

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА**

**МАТЕРИАЛЫ ВТОРОЙ МЕЖДУНАРОДНОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

ЛЕСА РОССИИ:

ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

ТОМ 1

24-26 мая 2017

Санкт-Петербург

Ответственные редакторы:

кандидат биологических наук, доцент Н.П. Адонина
доктор географических наук, профессор А.С. Алексеев
кандидат технических наук, доцент В.М. Гедьо
доктор сельскохозяйственных наук, профессор А.В. Жигунов
кандидат биологических наук, доцент Е.А. Капица
кандидат сельскохозяйственных наук, профессор И.А. Мельничук
кандидат биологических наук, доцент Д.Л. Мусолин
доктор экономических наук, профессор В.Н. Петров
доктор технических наук, профессор В.И. Рошин
доктор технических наук, профессор Э.О. Салминен
кандидат экономических наук, доцент С.В. Терещенко
доктор технических наук, профессор А.Н. Чубинский

Технический редактор:

ведущий специалист МЦЛХП М.А. Чубинский

Леса России: политика, промышленность, наука, образование / материалы международной научно-технической конференции. Том 1 / Под. ред. В.М. Гедьо. – СПб.: СПбГЛТУ, 2017. – 289 с.

В сборник включены материалы международной научно-технической конференции «Леса России 2: политика, промышленность, наука, образование», на которой обсуждались актуальные проблемы лесной политики, промышленности, науки и образования в условиях современного состояния экономики и поиск их решения.

ISBN 978-5-2239-0950-0

ОГЛАВЛЕНИЕ

Секция «Современные методы лесовыращивания и воспроизводства лесов» (посвящается 150-летию со дня рождения проф. Г.Ф. Морозова)

Повышение качественной продуктивности искусственных насаждений сосны обыкновенной <i>Антонов О.И., Галицкий Д.В., Аникин А.С.</i>	8
Использование быстрорастущих древесных пород для создания лесосырьевых плантаций во Вьетнаме <i>Дао Тхи Тху Ха</i>	11
Изменчивость годичных приростов в высоту лесных культур сосны обыкновенной в процессе их смыкания <i>Азон Э.С., Чернышов М.П.</i>	13
Микологический аспект лесовыращивания <i>Арефьев Ю. Ф.</i> ,	16
Совершенствование агротехники выращивания посадочного материала для воспроизводства лесов и создания лесных плантаций <i>Багаев С.С., Багаев Е.С., Чудецкий А.И.</i> ,	20
Проблемы и перспективы горного лесоводства на Западном Кавказе <i>Бибия С. М.</i> ,	22
Перспективные методы лесовыращивания и воспроизводство лесов Кыргызстана <i>Бикиров Ш.Б., Уметалиева Н.К., Жумагул Кызы Ырысгул, Окенов Р.Ж., Каримов Н.И., Ашырова Б.Б.</i>	27
Ранняя диагностика посадочного материала кедра сибирского по числу семядолей всходов <i>Братилова Н.П., Коновалова Д.А.</i>	30
К последствиям массового пятнистого усыхания ельников Архангельской области <i>Бровина А.Н., Цветков И.В.</i>	32
Выход стандартных контейнеризированных сеянцев сосны и ели в Ленинградском селекционно-семеноводческом центре <i>Бронштейн П.М.</i>	35
Генотипирование насаждений сосны обыкновенной с использованием микросателлитных маркеров <i>Вайман А.А., Фомина Т.С., Волков В.А.</i>	38
Особенности самовозобновления сосны обыкновенной <i>Нгуен Ван Зинь, Шахов А.Г., Ву Ван Хунг</i>	40
Ресурсосберегающее решение проблемы искусственного лесовосстановления <i>Вахнина Г. Н., Сердюкова Н.А.</i> ,	42
Моделирование особенностей роста и развития кедровых сосен в экологических культурах Хехцирского лесничества <i>Волкова Ю.А., Павлов Д.В.</i>	45
30-летний опыт выращивания лесных культур ели европейской разной густоты посадки в центральной части Беларуси <i>Гвоздев В.К., Волкович А.П.</i>	49
Моделирование эффективности использования и воспроизводства лесов в условиях их аренды <i>Герасимов Е.В.</i>	52
Перспективные средства борьбы с сорной растительностью с использованием электрической энергии <i>Григорьева О.И.</i>	56
Сукцессионные процессы на постагрогенных землях Ленинградской области <i>Данилов Д.А., Беляева Н.В., Борисенко А.А., Иванов А.А.</i>	59
Влияние массы посадочного материала на рост и продуктивность культур сосны <i>Данилов Ю.И., Гузюк М.Е., Генкина А.Н.</i>	61

Анализ связей показателей строения и плотности древесины сосны на объектах ухода в черничном осушенном типе леса <i>Данилов Д.А., Беляева Н.В., Зайцев Д.А., Иванов А.А.</i>	64
Актуальные вопросы развития территорий городских лесов Санкт-Петербурга <i>Джикович Ю.В.</i>	66
Сравнение отдельных частей деревьев ели с процентом протяжённости кроны на осушенных торфяниках и минеральных почвах Калининградской области <i>Ермаков С.А.</i>	70
Рост и развитие регенерантов <i>Pinus sylvestris</i> и <i>Picea abies</i> после высадки на лесокультурную площадь <i>Жигунов А.В., Шабунин Д.А., Бутенко О.Ю.</i>	73
<i>Abies sibirica</i> в России <i>Журавлева А.Д., Грязькин А.В.</i>	76
К вопросу применения гербицидов в лесном хозяйстве <i>Занько Н.Г., Раковская Е.Г., Светлакова А.А.</i>	78
Выращивание фисташки в контейнерах и в открытом грунте питомника <i>Зверев Н.Е., Елубаева А.С.</i>	81
Вклад лесной подстилки в общее дыхание почв кедровых лесов на юге Приморского края <i>Иванов А.В., Лынов Д.В., Перепелица Н.С.</i>	84
Естественное возобновление сплошной рубки Измайлова.В.С	86
Эффективный метод для увеличения всхожести семян ели Шренка <i>Кердяшкин А.В., Медведев А.Н.</i>	88
Содержании пигментов у растений Арктической зоны на примере реликтового лесного острова Море-Ю <i>Коновалов В.Н., Зарубина Л.В.</i>	92
Постепенные рубки на селекционно-экологической основе в республике Татарстан <i>Краснобаева С.Ю.</i>	94
Лесосырьевые плантации на основе быстрорастущих насаждений березы <i>Крылов В.Н., Смирнов А.П.</i>	96
Клоновое и семенное потомство кедра сибирского (<i>Pinus sibirica</i>) в условиях Красноярской лесостепи <i>Кузнецова Г.В.</i>	99
Анализ роста и отбор перспективных климатипов сосны обыкновенной в географических культурах в Сибири <i>Кузьмин С.Р., Кузьмина Н.А.</i>	102
Хозяйственное использование древесных пород прибалтийско-финскими народами северо-западного региона России <i>Лебедева Т. П.</i>	104
Лесные культуры сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.) в республике Татарстан, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой <i>Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П.</i>	106
Влияние относительной полноты материнского древостоя на состояние подроста ели разных фенологических форм <i>Матвеева А.С., Беляева Н.В., Кази И.А.</i>	109
Выращивание посадочного материала Гевеи бразильской во Вьетнаме <i>Нгуен Ван Тхань.</i>	112
О необходимости развития современных методов лесовосстановления и лесовыращивания на Российском Дальнем Востоке <i>Орехова Т.П.</i>	115
Связь качественных признаков 1-летних полусибов кедра сибирского с их ростом <i>Пастухова А.М.</i>	118

Значение лесных ресурсов в формировании водного баланса Крыма <i>Плугатарь Ю.В., Коба В.П.</i>	121
Оптимизация плотности насаждений в экспериментальных посадках лиственницы разной густоты <i>Пишеничникова Л.С.</i>	123
Селекционно-генетическая оценка плюсовых деревьев сосны с использованием методов ранней диагностики <i>Раевский Б.В., Щурова М.Л., Чепик Ф.А.</i>	126
Формирование разновозрастных насаждений дуба черешчатого путем посадки подпологовой культуры липы мелколиственной <i>Решетников В.Ф., Сторожихина К.М.</i>	129
Характер восстановления смешанных дубрав Беларуси на землях, покрытых лесом <i>Решетников В.Ф., Сторожихина К.М.</i>	132
Оценка целесообразности применения ростовых препаратов при выращивании сеянцев хвойных пород <i>Родин С.А., Проказин Н.Е., Казаков В.И., Лобанова Е.Н., Пентелькина Н.В.</i>	134
Лесные культуры сосны обыкновенной на острове Сахалин <i>Сабиров Р.Н.</i> ..	136
Продуктивность хвойных древостоев Карельского перешейка в связи с особенностями лесной почвы <i>Смирнов А.А., Смирнов А.П., Большаков К. И.</i>	139
Успешность последующего возобновления леса на вырубках в Ленинградской области <i>Смирнов А.А., Смирнов А.П., Большаков К.И.</i>	142
Густота и состав подлеска на вырубках в Ленинградской области <i>Смирнов А.А., Смирнов А.П., Большаков К. И.</i>	145
Связь естественного возобновления хвойных пород с обилием травяного покрова на вырубках в Ленинградской области <i>Смирнов А.А., Смирнов А.П., Потокин А.Ф., Большаков К.И.</i>	147
Особенности накопления и развития соснового подростка под пологом бруснично-зеленомошных сосняков <i>Соловьёва А.А., Рунова Е.М.</i>	150
Формирование двухярусных древостоев в сосняках сложных Щелковского учебно-опытного лесхоза <i>Стоноженко Л.В.</i>	153
Опыт проведения проходных рубок по интенсивной модели лесного хозяйства в Подпорожском лесничестве <i>Суровец Д.В., Аникин А.С.</i>	156
Г. Ф. Морозов, лесное опытное дело и Международный союз лесных исследовательских организаций (ИЮФРО) <i>Тепляков В.К.</i>	158
Современные проблемы искусственного лесовосстановления на песках Юго- Востока <i>Турчина Т.А.</i>	161
К влиянию аэротехногенного загрязнения на леса субарктики <i>Цветков В.Ф., Цветков И.В.</i>	164
Некоторые аспекты развития плантационного лесоразведения в китайской народной республике <i>Царев А. П., Царева Р. П.</i>	168
Результаты комплексных рубок в осушаемых сосняках кустарничково- сфагновых <i>Ву Ван Чыонг, Смирнов А.П.</i>	171
Изучение объемной плотности различных фракций корневой системы в лесных культурах методом вольного монолита <i>Шепелева О.П., Часовская В.В.</i>	173

Фитопатогенные грибы в лесных питомниках <i>Красноярского края Шилкина Е.А., Шеллер М.А.</i>	175
Особенности роста сортов-клонов кедра <i>сибирского Щерба Ю.Е., Матвеева Р.Н.</i>	178
Секция “Лесная политика и биоэкономика”	
Развитие устойчивого природоориентированного туризма на охраняемых природных территориях как важный аспект экологического образования и воспитания молодежи <i>Гарбузова Т.Г.</i>	181
Экономическая организация лесохозяйственного производства <i>Ильин В.А.</i>	182
Эффективность использования лесов малолесного региона <i>Каткова Т.Е.</i> ...	185
Управление развитием конкурентного лесного хозяйства <i>Лабудин А.В., Курпин А.А.</i>	188
Оценка лесных ресурсов <i>Лобовиков М.А.</i>	191
Освоенность территории республики Башкортостан по видам лесопользования <i>Мартынова М.В.</i>	193
Экологизация производства – как основа конкурентоспособности предприятий лесопромышленного комплекса России <i>Михайлова А.Е.</i>	196
Структура производств лесного сектора и возможности её оптимизации <i>Панютин А.Н.</i>	198
Доступ к использованию лесов: уроки прошлого и вызовы будущего <i>Петров А.П.</i>	200
О капитализации лесных участков <i>Петров В.Н., Кораблев С.А.</i>	203
Формы присвоения лесной ренты: мнение общественности. <i>Петров В.Н.</i> ..	204
Проблема использования низкокачественной древесины и древесных отходов <i>Филинова И.В.</i>	206
Обзор конъюнктуры рынка волокон на основе древесной целлюлозы <i>Шайтарова О.Е.</i>	207
Перспективы развития производства волокон на основе древесной целлюлозы <i>Шайтарова О.Е., Малашин А.А.</i>	210
Секция «Инновационные методы обучения в лесном образовании»	
Философия и экологическое образование: некоторые современные проблемы <i>Антипин Н. А.</i>	213
Будущее образования: новые инструменты на базе новых технологий <i>Беспалова В.В., Полянская О.А.,</i>	216
Опыт разработки учебного курса «культура древесины» <i>Владимирова Е.Г., Шалаев В.С, Бардаров Н.С.</i>	219
Проблема формирования устойчивой интринсивной положительной мотивации к обучению у студентов лесотехнических вузов на примере изучения иностранного языка <i>Бобрицкая Ю.М.</i>	221
The application of training methods in teaching students <i>Maria Zagorskaya</i>	224
Инноэвент как платформа для инновационного обучения <i>Епифанова А.Ю., Канищев М.С.</i>	227
Стандартизация ландшафтной терминологии в лесном деле <i>Киреев Д.М.</i> ...	229
Профессиональная ориентация студентов <i>Мухеева М.Ф., Мушкарова О.М.</i> ...	232

Исследования профессиональных предпочтений студентов бакалавриата, обучающихся по направлению «менеджмент» <i>Михеева М.Ф., Мушкарова О.М.</i>	235
Внедрение инновационных методов обучения и конкурентоспособность образовательной организации высшего профессионального образования <i>Морозова Н.В.</i>	238
Взаимодействие российских университетов и бизнеса как база для повышения качества образования <i>Тереженко С.В., Терешкина Т.Р.</i>	241
International projects developing education—going for the bright world <i>Timonen L</i>	244
Веб-кейсы как средство экологического воспитания и культуры бережливого производства <i>Уразаева Л.Ю.</i>	247
Возможность применения компьютерных игр в лесном образовании <i>Уразаева Л.Ю., Уразаева Н.Ю.</i>	249
Эволюция инновационных разработок в области обучения на кафедре ТОЛП УГЛТУ <i>Чамеев В.В., Герц Э.Ф., Иванов В.В.</i>	251
Секция «Лесная геоботаника: динамика, типология, картографирование лесной растительности» (посвящается 90- летию со дня рождения доц. Ю. Н. Нешатаева)	
Водный режим и температура лесных почв заповедника «Кодрий» <i>Баркаръ Е.В.</i>	255
Исследование флоры и растительности и причины изменения фиторазнообразия на территории республики Вьетнам <i>Phan Dung Van, Потокин А.Ф.</i>	258
Типологическая характеристика сибирских ельников нижней части бассейна реки Буря <i>Волков Е.В.</i>	261
Наиболее распространенные леса вдоль верхнего и среднего течения р. Войкар (Ямало-Ненецкий автономный округ) <i>Егоров А.А., Некрасов Т.Л., Терехина Н.В., Голубев С.Н., Кириллов П.С.</i>	287
Пойменные леса юго-западной части Корякского нагорья (Пенжинский район Камчатского края) <i>Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю.</i>	263
Фитоценологическое разнообразие широколиственных лесов на территории Ленинградской области <i>Потокин А.Ф., Ковалёва К.А.</i>	266
История и современное состояние изучения лекарственных растений во Вьетнаме <i>Dang Viet Hung, Потокин А.Ф.</i>	269
Использования лекарственных растений во Вьетнаме <i>Даниг Вьет Хунг.</i>	272
Динамика фитомассы после сплошных рубок заболоченных и осушенных лесов Сиверского леса <i>Штак К.Д., Нешатаев В.Ю., Водомеров Д.Е.</i>	274
Использование технологии WEBSOCKET в клиент- серверных экспертных системах <i>Хабаров С.П., Заяц А.М.</i>	278
Интернет-приложение для расчета допустимого объема изъятия древесины <i>Хабаров С.П., Пушкарева Л.Г.</i>	281
Стратегия и тактика международного союза лесных исследовательских организаций (ИЮФРО) <i>Шалаев В.С., Тепляков В.К.</i>	284

**Секция «Современные методы лесовыращивания и воспроизводства лесов»
(посвящается 150-летию со дня рождения проф. Г.Ф. Морозова)**



Георгий Фёдорович Морозов родился 19 января 1867 г. в семье крупного государственного чиновника, почётного гражданина Петербурга, комиссара Петербургской городской Думы.

В 1912 году Г. Ф. Морозов издал классический труд лесоохранного дела — «Учение о лесе», в котором изложены вопросы биологии лесных пород и насаждений, разработано учение о типах лесных насаждений, обоснована теория рубок и лесовозобновления, полезащитного лесоразведения, ухода за лесом.

В 1913 году он становится членом Постоянной Природоохранной комиссии при Императорском Русском географическом обществе.

Г. Ф. Морозов, как признанный глава русских лесоводов, открыл в Петрограде Всероссийский съезд лесоводов и лесных техников.

Из лекций «О лесоводственных устоях», прочитанных Г.Ф.Морозовым студентам лесного института в 1916 году: «... мы неизбежно должны выдвинуть в качестве самого первого, самого основного условия для осуществления идеи постоянства пользования некоторое жизненное и определенное требование — это создание и поддержание устойчивости лесных насаждений. Наше лесоводство должно прежде всего заботиться, при неизбежном вмешательстве в жизнь леса, при неизбежном нарушении подвижного равновесия, о возможно меньшем ослаблении устойчивости лесных сообществ.

Беречь лес — не значит его не рубить, но рубить толково, чтобы в процессе рубки он сам себя вновь создавал».

ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Антонов О.И., woodfm@mail.ru, Галицкий Д.В., Аникин А.С.
anikin.as.forest@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Целевое лесовыращивание подразумевает формирование и оценку качества древесного сырья в процессе его воспроизводства.

Низкая рентабельность отечественного лесного хозяйства определяется отсутствием заинтересованности в конечном результате у субъектов лесных отношений, а также несовершенством нормативно-правовых документов.

Для выхода из этой ситуации необходимо изменение психологии временщиков у хозяйствующих структур, в т. ч. арендаторов лесного фонда, а также внедрение передовых технологий, позволяющих повысить интенсивность и доходность лесовыращивания.

К одной из таких технологий относится комплексный уход за лесом, который включает интенсивные рубки ухода, многоприемную обрезку ветвей у отобранных для дальнейшего выращивание целевых деревьев и внесение минеральных удобрений. Применение данной технологии позволяет повысить не только количественные, но и качественные параметры выращиваемых древостоев, тем самым повышая их капитализацию и увеличивая стоимость как товара.

Цель данных исследований заключается в изучении влияния интенсивного комплексного ухода за лесом на динамику таксационных показателей, сортиментную структуру и качество формируемой древесины.

Объектом изучения являлись культуры сосны обыкновенной, созданные под руководством лесничего Безверхова П.В. в 1997 г. в Лисинском учебно-опытном лесхозе СПбГЛТУ (Кастенское участковое лесничество, Машинская дача, кв. 17, выд. 1. Площадь 4,8 га.). Лесокультурная площадь – вырубка 1994 г. Тип лесорастительных условий – черничник свежий.

На участке проведены следующие мероприятия:

- 1997 г. – посадка однолетних сеянцев из Гатчинской лесосеменной станции (ЛСС). Густота 5745 шт./га.
- 1999 г., август – агротехнический уход: выкашивание травы в рядах.
- 2005 г., рубка осветления. Интенсивность – 20%.
- 2009 г., прочистка.
- 2010 г., июнь. Обрезка ветвей (ОВ) и сучьев до 2 м у отобранных для дальнейшего выращивания целевых деревьев на площади 4,5 га.
- 2010 г., сентябрь. Закладка постоянных пробных площадей (ППП). Общая площадь – 0,49 га. Проведение сплошного перечета на всех ППП.
- 2016 г., июль. Обрезка ветвей до 4 м на ППП 178. Нанесение меток масляной краской на всех деревьях всех ППП на Н=1,3 м.
- 2016 г., сентябрь. Проведение сплошного перечета на всех ППП.

Обрезка ветвей у сосны (рис. 1) проводилась с учетом существующих рекомендаций [3], согласно которым максимум биомассы хвои у деревьев 4-9 см ступеней толщины приходится на 4-ю мутовку. С помощью этого показателя биомасса хвои разделяется на две части: в верхней части кроны – световая хвоя, в нижней – теневая. Интенсивность фотосинтеза теневой хвои у сосны невелика и часто даже не компенсируются расходы на дыхание. Наиболее продуктивны ветви в первые три года, затем продуктивность начинает резко падать. На основе этих критериев крона сосны делится на четыре естественные зоны: компенсационную (8-9-я мутовки), малопродуктивную (6-7-я мутовки), продуктивную (4-5-я мутовки) и ростовую (1-3 мутовки и терминальный побег), на которые приходится соответственно 1-4, 18-28, 44-54 и 21-27% продуктивной хвои. Исходя из этих данных, количество оставляемых мутовок у сосны равнялось 5-6 шт. [3].



Рис.1. Вид насаждения с ветвями, обрезанными до Н=4 м

Основные работы по комплексному уходу за хвойными насаждениями в нашей стране связаны с именами ученых из научной школы проф. С.Н. Сеннова. Исследования выполнялись в древостоях после проведения проходных рубок и внесения азотных удобрений. Обрезка ветвей не проводилась.

Усовершенствованная технология комплексного ухода, целью которой является получение крупного пиловочника высших сортов, содержащего высококачественную бессучковую древесину, заключается в более раннем формировании древостоя (с определенной густотой стояния и пространственного размещения деревьев).

Это достигается за счет проведения прочисток в молодняках I класса возраста искусственного или естественного происхождения.

После такой рубки ухода, в возрасте 15-20 лет выполняется первый прием обрезки ветвей на высоту до 2 м у 600-800 целевых деревьев на 1 га, которые войдут в состав древостоя рубки главного пользования. Последующие приемы ОВ требуется провести через 5 лет до высоты 4 м и еще через 5 лет до высоты 6 м. Закончить эти работы необходимо к 25-30 годам, чтобы сформировалась максимально возможная бессучковая зона комлевого бревна. Во втором классе возраста (30-40 лет) выполняется прореживание, с использованием новой

нормативной базы [2], а после восстановления вырубленного запаса предусматривается один прием проходной рубки.

Применение удобрений планируется в следующие сроки: 1) после окончания работ по формированию ценной бессучковой древесины (25-30 лет), 2) после проведения прореживания, проходной рубки и 3) за 10 лет до рубки главного пользования. Рубки ухода и внесение азотных удобрений чередуются таким образом, чтобы они не совпадали по времени. Лучшее время внесения – через 2-3 года после рубки [1].

Таксационные параметры выращиваемых древостоев и целевых деревьев представлены в таблице 1.

Табл. 1

Характеристика пробных площадей с опытами по выращиванию высококачественной бессучковой древесины сосны обыкновенной в разные годы

№ ППП пло- щадь, га	H _{ср} , м		D _{1,3} ср, см		Густота, шт./ га		Полнота, м ² /га		Запас, м ³ /га		Вид ухода
	2 010	2 016	2 010	2 016	2 010	20 16	2 010	20 16	20 10	2 016	
<u>178</u> 0,19	<u>5,</u> 7 6, 1	<u>1</u> 0,0 1 0,5	<u>7,</u> 9 8, 8	<u>1</u> 2,1 1 3,5	<u>1</u> 484 7 79	<u>14</u> 84 77 9	<u>7,</u> 27 4, 74	<u>17,</u> 17 11, 11	<u>26,</u> 8 18, 2	<u>9</u> 2,7 6 2,2	Прочис тка, ОБ. H=4 м
<u>179</u> 0,18	5, 6	9, 7	7, 2	1 2,4	1 122	11 22	4, 56	13, 57	16, 6	7 1,6	Прочис тка
<u>180</u> 0,12	4, 5	9, 9	6, 3	1 0,3	2 817	19 00	8, 78	15, 69	28, 1	8 4,1	Контро ль

Примечание – на ППП 178 в числителе – показатели древостоя в целом, в знаменателе – показатели целевых деревьев с обрезанными ветвями

Производство древесины высокого качества является необходимым условием доходности и рентабельности лесного хозяйства, а как следствие – всего лесопромышленного комплекса и лесного сектора экономики. Внедрение данной технологии в практику интенсивного лесовыращивания даст возможность получения крупномерного пиловочного сырья, содержащего однородную бессучковую древесину с высокими физико-механическими свойствами, стоимость которой в несколько раз превышает обычную.

ЛИТЕРАТУРА

1. Паавилайнен Э. Применение минеральных удобрений в лесу / М.: Лесная промышленность. 1983. 92 с.
2. Романюк Б.Д. Нормативы коммерческих рубок ухода для интенсивного и устойчивого ведения лесного хозяйства. СПб.: СПбНИИЛХ. 2008 г. 83 с.
3. Старостин В.А. Влияние обрезки ветвей на рост культур сосны / Дис. ... канд. с.-х. наук. Л., 1984. 110 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЫСТРОРАСТУЩИХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ДЛЯ СОЗДАНИЯ ЛЕСОСЫРЕВЫХ ПЛАНТАЦИЙ ВО ВЬЕТНАМЕ

Дао Тхи Тху Ха, Daothuhavfu@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Древесина является возобновляемым ресурсом, поэтому лесные плантации играют жизненно важную роль в экономическом развитии страны, поскольку удовлетворяют спроса на древесину для производства бумаги и деревообрабатывающей промышленности. В свою очередь целлюлозно-бумажные и деревообрабатывающие предприятия увеличивают занятость и доходы населения и обеспечивают стабильное социальное развитие лесных регионов страны. Таким образом, во Вьетнаме разрабатывается стратегия, для того чтобы сделать лесное хозяйство важным сектором экономики. Однако, по данным текущей статистики, экономический вклад лесного сектора в экономику Вьетнама пока невысокий и составляет чуть более 1% от общего валового внутреннего продукта [4].

Площади лесных плантации во Вьетнаме резко возросли с 1 млн га в 1990 году до 2,7 млн га в 2005 году. В настоящее время лесные плантации во Вьетнаме выращиваются на площади: 3.886.337 га (на 31.12.2015) [2]. Вьетнам по площади созданных лесных плантаций занимает 9-е место в мире и 3-е место в Юго-Восточной Азии[3]. При этом общая площадь территории Вьетнама составляет 331.699 км² [7]. Леса во Вьетнаме занимают площадь 14.061.856 га, что составляет 40,84% от общей площади [2].

По мнению многих исследователей лесные плантация играет важную роль в развитии деревообрабатывающей промышленности в регионах Юго-Восточного, Северного и Южного центрального и Северного Вьетнама. В настоящее время среди быстрорастущих пород и сортов деревьев, обладающих высокой экономической эффективностью в соответствии с природными условиями каждого региона, являются: *Hevea brasiliensis* Müll.Arg, *Acacia auriculiformis* A. Cunn. ExBenth, *Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis*, *Magnolia conifera* Blume.V.S.Kumar, *Eucalyptus oblique*L. Her, *Tectona grandis*, *Pinus kesiya*, *Pinus massoniana* Lamb.

Особенно большие площади лесных плантаций заложены быстрорастущими породами: *Acacia mangium* и гибридами акаций *Acacia* x *auriculiformis* A. Cunn. ex Benth. Большие площади лесных плантаций, заложенных трех хвойными соснами (*Pinaceae*) имеет большое распространение в центральных провинциях Вьетнама. Оборот рубки на этих плантациях составляет примерно 15 лет. Плантации гевеи бразильской (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.) широко распространены на юге Вьетнама.

Скорость роста отдельных лесных пород на лесосырьевых плантациях во Вьетнаме высокая, обычно до 4-х летнего возраста деревья на плантациях растут быстро, но после этого времени рост снижается. Поэтому на лесных плантациях можно проводить рубку в раннем возрасте, однако в этом возрасте это мероприятие мало эффективно.

Запас древесины на плантациях *Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis* в возрасте 3 лет достигает почти 50-77 м³/га, в то время как запас древесины в вырубемых искусственных насаждениях в возрасте 7-8 лет в среднем достигает 150-200 м³/га [6].

Таблица

Представленность основных пород для создания лесных плантаций по регионам во Вьетнаме

№ п/п	Район во Вьетнаме	Основные породы на плантациях
1	Юго-Восточный	<i>Hevea brasiliensis</i> Müll.Arg, <i>Acacia mangium</i> x <i>Acacia auriculiformis</i>
2	Тай Нгуен	<i>Pinus kesiya</i> , <i>Acacia mangium</i> x <i>Acacia auriculiformis</i> , <i>Eucalyptus</i> , <i>Hevea brasiliensis</i> Müll.Arg
3	Центральный	<i>Acacia mangium</i> x <i>Acacia auriculiformis</i> , <i>Eucalyptus</i> , <i>Pinus massoniana</i> Lamb
4	Северо-Восточный	<i>Acacia mangium</i> x <i>Acacia auriculiformis</i> , <i>Acacia auriculiformis</i> A. Cunn. ex Benth, <i>Manglietia conifera</i> Blum.

Запас древесины на плантациях *Eucalyptus* в возрасте 3 лет достигает почти 50 м³/га, в то время как в искусственных насаждения эвкалипта в возрасте 8 лет в среднем вырубается запас древесины 120-150 м³/га [5].

Запас древесины на лесосырьевых плантациях *Pinus kesiya* и *Pinus massoniana* Lamb в возрасте 25 лет в среднем достигает 180-220 м³/га [3].

Минимальные запасы древесины *Manglietia conifer* Blume на лесосырьевых плантациях в возрасте 17 лет достигают 157,5 м³/га [1].

Наши исследования по подбору быстрорастущих пород для создания лесосырьевых плантаций во Вьетнаме области позволили сформулировать следующие выводы:

1. Продуктивности естественных лесов во Вьетнаме не соизмерима с потенциалом продуктивности лесных плантаций.

2. Плантации во Вьетнаме в настоящее время сосредоточены на не большой площади, поэтому суммарный экономический эффект от их выращивания незначительный.

3. Из-за различий в лесорастительных условиях и почвенном покрове набор пород для создания лесосырьевых плантаций в каждой провинции Вьетнама отличается.

4. Породы широко используемые для создания лесосырьевых плантаций во Вьетнаме представлены в основном быстрорастущими видами и их гибридами. Продуктивность этих пород может достигать в среднем 20-40 м³/га/год.

5. Сочетание современных достижений селекции и семеноводства основных пород, используемых для создания лесосырьевых плантаций: *Acacia mangium* x *Acacia auriculiformis*, *Eucalyptus*, *Manglietia conifera* Blume, *Pinus kesiya* и *Pinus massoniana* Lamb., может обеспечить древесной продукцией лесоперерабатывающую промышленность Вьетнама.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hoang Xuan Y. Build table of land levels and develop some models as the basis for table the growth of plantations Mo in the paper material area. Master thesis on forestry. Vietnam Forestry University. Ha Tay. 1997. – 123 s.
2. Ministry of Agriculture and Rural Development of Vietnam from 27.07.2016 « Decision on forest status report ». Ha Noi., 2015. – № 3158. – 7 s.
3. Tran Thanh Cao, Hoang Lien Son. Situation reality of planted forests in Vietnam [Электронный ресурс] / Tran Thanh Cao, Hoang Lien Son // Vietnamese Academy of Forest Sciences.– 2014.– Режим доступа: <http://vafs.gov.vn/vn/2014/06/thuc-trang-rung-trong-san-xuat-o-viet-nam>.
4. Tran Thanh Cao, Hoang Lien Son. Planted forests in the wood items value chain in Vietnam [Электронный ресурс] / Tran Thanh Cao, Hoang Lien Son // Vietnamese Academy of Forest Sciences – 2014. – Режим доступа: <http://vafs.gov.vn/vn/2012/03/rung-trong-san-xuat-trong-chuoi-gia-tri-nganh-hang-go-viet-nam>.
5. <http://vafs.gov.vn/vn/2005/07/ky-thuat-trong-rung-bach-dan-eucalyptus-2>
6. <http://vafs.gov.vn/vn/2014/06/ky-thuat-trong-keo-lai>
7. <https://vi.wikipedia.org>

ИЗМЕНЧИВОСТЬ ГОДИЧНЫХ ПРИРОСТОВ В ВЫСОТУ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ПРОЦЕССЕ ИХ СМЫКАНИЯ

Азон Э.С., Чернышов М.П., lestaks53@mail.ru

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет»

Согласно «Правилам лесовосстановления» [1] критериями оценки качества искусственного лесовосстановления при переводе смыкающихся лесных культур в покрытые лесной растительностью земли (теперь их по Лесному кодексу РФ [2] принято называть «земли, занятые лесными насаждениями») в соответствующих группах типов леса или типов лесорастительных условий служат три нормируемых показателя, а именно: возраст, лет (не менее); количество растений главных пород, тыс. шт./га (не менее) и средняя высота растений главных пород, м (не менее). Так, например, для культур сосны в лесостепной зоне [1] для сухих групп типов леса такими нормативами являются (не менее): возраст – 6 лет, густота – 2,2 тыс. шт./га и высота – 1,1 м, а для свежих и влажных групп типов леса – 6 лет, 2,0 тыс. шт./га и 1,3 м соответственно. То есть, если культуры сосны к моменту осенней инвентаризации достигли указанных выше параметров, то они должны быть однозначно переведены в занятые лесными насаждениями земли и отнесены по ОСТу 56-99-93 [3] ко второму классу качества.

Известно, что значительная по площади часть создаваемых культур после перевода в занятые лесными насаждениями земли гибнет из-за заглушения их деревьями и кустарниками нежелательных пород. В связи с этим еще одним важным критерием оценки качества лесных культур по ОСТу 56-99-93 [3] служит верхняя высота деревьев и кустарников нежелательных пород, которая не должна превышать для размещенных от культивируемых деревьев в радиусе 1,2 м, в культурах 1-го и 2-го классов качества - половины значения, а размещенных в радиусе от 1,2 до 3,5 м, в культурах 1-го класса - одного значения, в культурах 2-го класса – трех значений средней высоты культур.

В действующих «Правилах лесовосстановления» [1] об этом даже не упоминается. Следовательно, степень реальной угрозы заглушения лесных культур быстрорастущими малоценными породами деревьев и кустарников, имеющимися в междурядьях (особенно в культурах, созданных на свежих вырубках), никак не оценивается и во внимание не принимается. Но именно это во многом определяет формирование будущих лесных насаждений из хозяйственно ценных хвойных и твердолиственных пород.

Известно, что одним из информативных таксационных показателей оценки роста лесных культур является их текущий прирост в высоту за последние 1-2 года, предшествующие переводу их в земли, занятые лесными насаждениями. В связи с этим, нами была изучена изменчивость приростов в высоту растений сосны на пробной площади в лесных культурах, созданных в 2009 г. на свежей вырубке после сплошной рубки реконструкции малоценного насаждения в кв. №3 Животиновского лесничества Учебно-Опытного лесхоза ВГЛТУ. Для этого в учетных рядах у 160 растений сосны были измерены линейкой с точностью 1 см текущие приросты в высоту за 2011-2016 гг.

Совокупность измерений обработали по программе Statistica. Показатели изменчивости прироста в высоту за 2011-2016 гг. приведены в таблице 1.

Таблица 1

Изменчивость величин прироста культур в высоту по годам

Годы	Диапазон приростов, см (мин.-макс.)	Статистические показатели прироста культур сосны в высоту			
		Среднее значение \pm ошибка среднего, см	Коэффициент вариации, %	Точность, %	Достоверность, %
2011	10,0 – 52,0	24,44 \pm 0,723	37,4	2,958	33,8
2012	10,0 – 65,0	38,80 \pm 0,874	28,5	2,252	44,4
2013	15,0– 75,0	45,08 \pm 0,937	26,3	2,078	48,1
2014	15,0–85,0	43,40 \pm 1,250	36,5	2,880	34,7
2015	12,0–85,0	51,49 \pm 1,372	33,7	2,665	37,5
2016	25,0–90,0	66,12 \pm 1,086	20,8	1,642	60,9

Изменчивость прироста культур в высоту в разные годы оценивается как средняя (варьирование до 30%) и как высокая (варьирование более 30 %).

Затем с целью оценки «нормальности» рядов распределения, величины приростов распределялись на десять 10-сантиметровых классов, и выявлялся характер их распределения: одно-, двух- или многовершинный (таблица 2).

Таблица 2

Распределение величин приростов культур сосны в высоту по годам

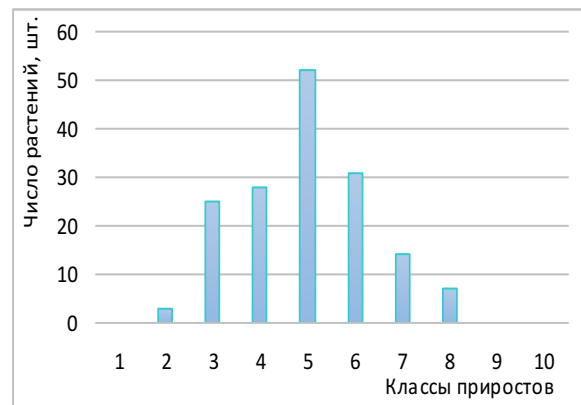
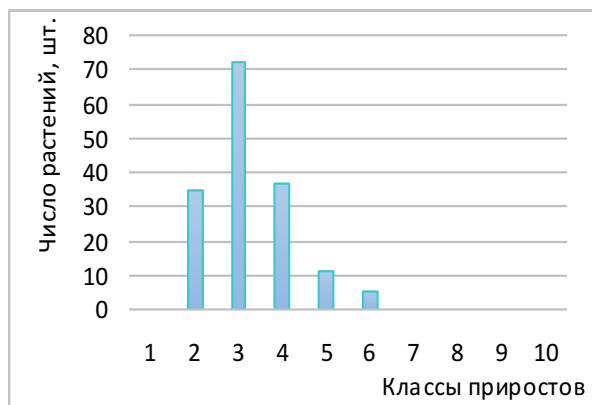
№№ классов в прироста	Границы классов, см	2011 г., 4 года			2012 г., 5 лет			2013 г., 6 лет		
		Число растений:			Число растений:			Число растений		
		шт.	%	сумма %	шт.	%	сумма %	шт.	%	сумма %
1	0-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10-20	35	21,875	21,875	7	4,375	4,375	3	1,875	1,875
3	20-30	72	45,000	66,875	30	18,750	23,125	25	15,625	17,500
4	30-40	37	23,125	90,000	39	24,375	47,500	28	17,500	35,000
5	40-50	11	6,875	96,875	54	33,750	81,250	52	32,500	67,500
6	50-60	5	3,12	100,00	19	11,875	93,125	31	19,375	86,875

			5	0						
7	60-70	-	-	-	11	6,875	100,000	14	8,750	95,625
8	70-80	-	-	-	-	-	-	7	4,375	100,000
9	80-90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	90-100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	-	1 60	100, 00	375,62 5	1 60	100, 00	349,37 5	16 0	100,0 0	404,375

Окончание таблицы 2

№№ классов прироста	Границы классов, см	2014 г., 7 лет			2015 г., 8 лет			2016 г., 9 лет		
		Число растений			Число растений			Число растений		
		шт.	%	сумма %	шт.	%	сумма %	шт.	%	сумма %
1	0-10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	10-20	1	0,625	0,625	-	-	-	-	-	-
3	20-30	17	10,625	11,250	13	8,125	8,125	10,625	0,625	0,625
4	30-40	24	15,000	26,250	17	10,625	18,750	21,250	1,875	1,875
5	40-50	59	36,875	63,125	31	19,375	38,125	14	8,750	10,625
6	50-60	24	15,000	78,125	38	23,750	61,875	22	13,750	24,375
7	60-70	20	12,500	90,625	31	19,375	81,250	39	24,375	48,750
8	70-80	10	6,250	96,875	18	11,250	92,500	44	27,500	76,250
9	80-90	5	3,125	100,00	12	7,500	100,00	30	18,750	95,000
10	90-100	-	-	-	-	-	-	8	5,000	100,00
Итого	-	160	100,0	466,875	160	100,0	400,625	160	100,0	337,500

Оказалось, что распределение величин годовых приростов растений в высоту по 10 классам прироста имеет четко выраженный одновершинный характер во все годы, предшествующие их смыканию (рисунок 1).



а)

б)

Рисунок 1 – Одновершинный характер распределения приростов в высоту в 4-летних (а) и 7-летних (б) лесных культурах сосны обыкновенной

Диапазон рядов распределения величин годовых приростов составляет от 5 классов (в 4-летнем возрасте) до 8 классов (в 9-летнем возрасте).

Установлено, что чем моложе лесные культуры, тем меньше диапазон классов прироста. Данное обстоятельство объясняется тем, что после фазы индивидуального приживания растений на лесокультурной площади, наступает

фаза свободного индивидуального роста, а после нее - фаза внутривидовой и межвидовой конкуренции растений за свет и влагу, за объем корнеобитаемого слоя почвы и элементы минерального питания.

Если наблюдается превышение средней величины прироста за последний календарный год над средней величиной прироста за предыдущий год, то это свидетельствует об интенсификации роста культур в высоту и о хорошем их санитарном состоянии.

Это позволяет сделать важный практический вывод о том, что одним из легко измеримых критериев оценки качества лесных культур при переводе их в земли, занятые лесными насаждениями, может служить дополнительно (наряду с их средней высотой) средняя величина годового прироста в высоту за последний календарный год или последние 2-3 года.

Кроме того, выявленные особенности в характере изменчивости годовых приростов по высоте позволяют моделировать ход роста культур сосны на этапе их интенсивного роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Правила лесовосстановления / Утв. Приказом Минприроды РФ от 29 июня 2016 г. № 375. [Электронный ресурс: <http://www.rosleshoz.gov.ru>.]

2. Лесной кодекс Российской Федерации: Федеральный закон от 4 ноября 2006 г. №200-ФЗ. [Электронный ресурс: <http://www.rosleshoz.gov.ru>.]

3. ОСТ 56-99-93 Лесные культуры. Оценка качества. [Электронный ресурс: <http://www.rosleshoz.gov.ru>.]

МИКОЛОГИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ

Арефьев Ю. Ф., e-mail arefjev@voronezh.net

Воронежский государственный лесотехнический университет

Свободный выбор Природы в изменчивом мире был основой формирования лесов доиндустриальной эпохи. Эти леса не знали эпифитотий. Принцип свободной биотической интеграции компонентов лесных экосистем должен быть сохранён и в современном лесовыращивании. Значительную роль в естественном формировании насаждений играли грибы.

Цель данной работы в том, чтобы определить композицию и обилие трофически различных групп грибов условиях гомогенных и гетерогенных насаждений и рекомендовать на этой основе наиболее благоприятную с позиций лесозащиты структуру микобиоты лесных экосистем.

Методология

Исследования проводились в насаждениях Среднерусской возвышенности в период с 1991 по 2015 год. Учёт грибов и оценка состояние насаждений проводились на линейных трнсектах с регулярным шагом наблюдений. Трансекты прокладывались посредством GPS. Трансект с регулярным интервалом описания является широко распространённым методическим приёмом исследования [4]. В пунктах описаний определялись композиция и обилие функционально различных групп грибов – сапротрофов, паразитов и микоризных симбионтов в гомогенных и гетерогенных сосновых, дубовых и

смешанных насаждениях. В зависимости от условий исследуемых объектов длина transectов варьировала от 0,5 до 1,5 км, их общая длина составляла 4,5 км. Интервал между основными пунктами описания был равен 25 м. Между основными пунктами описаний допускается (при необходимости) закладка промежуточных пунктов описания.

Жизнеспособность (состояние здоровья) деревьев обилие видов грибов определялись по следующей шкале (таблица 1):

Таблица 1

Оценка жизнеспособности деревьев и обилия грибов

Баллы	Сохранность кроны и ствола		Обилие грибов
	%	Категория состояния	
5	100	Хорошее	Вид массовый
4	> 50, ср. 75		Многочисленный
3	75-25, ср. 50	Удовлетворительно	Обычный
2	< 50, ср. 25	Неудовлетворительное	Редкий
1	0		Единичный

Обилие сапротрофных и паразитных грибов оценивалось по наличию спорофоров и поражённых деревьев, обилие биотрофных (преимущественно микоризообразующих) грибов оценивалось только по наличию спорофоров.

Средний уровень жизнеспособности групп деревьев и насаждений в целом рассчитывался по формуле:

$$V = \frac{\sum v \times n}{N},$$

где V – средневзвешенный балл жизнеспособности насаждений), v – конкретный балл жизнеспособности деревьев, n – число деревьев конкретного балла, N – общее число учтённых деревьев.

Статистический анализ. Количественные оценки были получены на основе однофакторного вариантного анализа. Их достоверность проверялась посредством χ^2 . Уровень значимости $P \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение

Среди трофических групп грибов в исследованных насаждениях доминировали микоризные симбионты (Рис.). Сапротрофы занимали срединное положение, паразитные грибы составляли меньшинство. Сложившееся представительство трофических групп грибов в целом благоприятно для насаждений Среднерусской возвышенности, поскольку полезные для насаждений грибы (симбионты и сапротрофы) в сумме (87,2 %) значительно превышают долю паразитных грибов – 12,8 %.

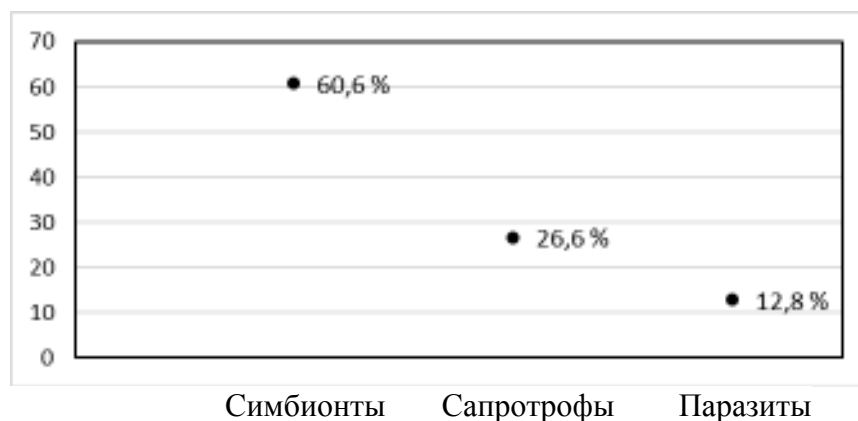


Рис. Представительность трофических групп грибов в насаждениях Среднерусской возвышенности

По числу видов сапротрофы и микоризные симбионты доминируют в мозаичных (гетерогенных) насаждениях, но видовое разнообразие паразитных грибов и их обилие минимально (Табл. 2).

Таблица 2

Композиция и обилие дендротрофных групп грибов в условиях мозаичных и гомогенных насаждений

Структура лесных экосистем	Среднее число видов и средний балл обилия дендрофильных видов грибов по трофическим группам		
	Сапротрофы	Микоризные симбионты	Паразиты
Мозаичная структура смешанных насаждений	21,1 / 1,6	41,5 / 4,4	3,3 / 1,2
Гомогенные линейные насаждения сосны	7,3 / 2,7	18,4 / 3,8	6,4 / 4,3
Гомогенные линейные насаждения дуба	12,2 / 2,6	12,1 / 2,3	8,2 / 3,6

Таким образом, лучшее композиционное соотношение грибов формируется в мозаичных насаждениях, поскольку доминируют группы грибов, улучшающих состояние насаждений. Группа сапротрофов занимает промежуточное положение и обычно формируется в зависимости от санитарного состояния насаждений. Группа паразитических грибов наименее представлена в мозаичных насаждениях. Обилие паразитических грибов в мозаичных насаждениях минимально. Среди факторов, снижающих активность паразитических грибов в мозаичных лесных экосистемах, наибольшее значение имеют инбридинг в популяциях патогенных грибов и групповое размещение деревьев [1 – 3].

Среди паразитных грибов наиболее распространёнными и вредоносными в исследуемом регионе являются возбудитель корневой гнили сосны *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref. и возбудитель белой заболонной гнили корней и стволов хвойных и лиственных пород *Armillaria mellea* (Vahl. ex Fr.). Для выяснения роли структуры насаждений в развитии дендробионтных грибов, прежде всего корневой губки, исследовался опытно-производственный объект, заложенный в 1936 году [2]. Сравнивалось развитие дендробионтных грибов в гетерогенных и гомогенных насаждениях. В результате многолетних

исследований установлено почти полное отсутствие инфекции *H. annosum*, *A. mellea* и других патогенов в гетерогенном (заложеном в шахматном порядке) насаждении, в то время как в гомогенных насаждениях сосны и дуба паразитные грибы были активны.

Таблица 3

Усреднённая оценка состояния здоровья насаждений

Древесные породы	Состояние здоровья насаждений по группам насаждений, балл		
	Мозаичная структура смешанных насаждений	Гомогенные линейные насаждения сосны	Гомогенные линейные насаждения дуба
Сосна	4,91	3,16	-
Дуб	3,87	-	3,58
Берёза	3,62	2,84	2,67
Средний балл	4,13	3,00	3,13

Усреднённая оценка санитарно-патологического состояния насаждений показала преимущество мозаичной структуры смешанных насаждений по сравнению с гомогенными линейными насаждениями сосны и дуба. Причина различий заключается в том, что мозаичная (гетерогенная) структура насаждений обеспечивает большую свободу естественным интеграционным процессам, чем гомогенные насаждения.

Заключение

Структура насаждений может быть эффективным фактором регуляции роли грибов в лесных экосистемах. Мозаичные насаждения предпочтительны для необходимых лесным насаждениям сапротрофных и микоризных грибов и снижают активность популяций паразитных грибов. Гомогенные насаждения сосны и дуба активизируют паразитные популяции паразитных грибов. В условиях Среднерусской возвышенности мозаичная структура насаждений предпочтительна, поскольку обеспечивает большую свободу интеграционным процессам в лесных экосистемах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арефьев, Ю.Ф. Мозаичные лесные экосистемы как основа защиты леса / Ю.Ф. Арефьев // Лесные экосистемы в условиях меняющегося климата: проблемы и перспективы. Материалы международной научно-технической юбилейной конференции, посвященной 100-летию кафедры лесоводства, лесной таксации и лесоустройства. 2015. С. 309-311.
2. Артюховский, А.К. К вопросу создания в очагах корневой губки сосновых насаждений, устойчивых к грибной инфекции / А.К. Артюховский, В.Н. Скрыпников, Ю.Ф. Арефьев // Сосновые леса России в системе многоцелевого лесопользования. Тезисы Всероссийской конференции Сосновые леса России в системе многоцелевого лесопользования. Тезисы Всероссийской конференции. 1993. С. 76-78.
3. Арефьев, Ю.Ф. Биотическая интеграция в лесных экосистемах: проблемы, решения, перспективы / Ю.Ф. Арефьев, В.В. Реуцкая / Воронеж. гос. тех. университет, Воронеж, 2008. – 119 с.
4. Дьяконов К. Н., Пузаченко Ю. Г., Хорошев А. В. Метод трансект как основа организации долговременных комплексных исследований // Материалы и тезисы докладов Международной конференции. Сыктывкар, 2003. С. 53 – 54.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ АГРОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ И СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ ПЛАНТАЦИЙ

Багаев С.С., ce-los-lh@mail.ru, Багаев Е.С., ce-los-lh@mail.ru, Чудецкий А.И., a.chudetsky@mail.ru

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция»

Государственной программой «Развитие лесного хозяйства на 2013–2020 годы» [2] предусмотрено обеспечение баланса выбытия и восстановления лесов, техническая модернизация работ в области выращивания посадочного материала и лесовосстановления. В решении данной задачи важное значение имеют совершенствование технологии и агротехники выращивания посадочного материала быстрорастущих древесных пород в лесных питомниках с применением современных биологически активных веществ и агрохимикатов, внедрение современных достижений биотехнологии, в частности – метода клонального микроразмножения.

Использование новейших биопрепаратов, в малых дозах активно влияющих на обмен веществ древесных растений, приводит к позитивным изменениям в их росте и развитии. Их применение в предпосевной обработке семян и внекорневых подкормках сеянцев позволяет добиться ускоренного получения высококачественного посадочного материала для лесовосстановления и создания лесных плантаций.

Первые опыты по выращиванию посадочного материала ели, березы и осины с применением гиббереллина, нефтяного ростового вещества, гетероауксина и микроэлементов проведены Костромской (ныне – Центрально-европейской ЛОС) в 60–70-е гг. прошлого века. При этом изучалось влияние биологически активных веществ на посевные качества, грунтовую всхожесть семян, выход растений с единицы площади и ростовые процессы 1–2-летних сеянцев.

С 2010 года исследования эффективности применения современных агротехнических средств при проведении предпосевной обработки семян и внекорневых обработках (опрыскиваниях) сеянцев были продолжены.

При выращивании посадочного материала ели и березы на питомниках в Костромском лесничестве в течение двух – семи лет испытывались: циркон, супер гумисол, рибав-экстра, цитовит, крезацин, силиплант, эпин-экстра, гумат «Плодородие», а осины – супер гумисол и силиплант.

Семена ели и березы замачивались в водных растворах циркона с концентрацией 0,01 мл/л, 0,1 мл/л, 1,0 мл/л.; циркона (1,0 мл/л и 0,1 мл/л) совместно с цитовитом (1,0 мл/л), гуматом «Плодородие» (2,0 мл/л). Высев семян ели и березы осуществлялся в конце мая на низинном и переходном торфе, а березы и осины для сравнения – на суглинистой и супесчаной почве. На площадки вносилась нитроаммофоска NPK (16:16:16) в дозе 30 кг действующего вещества на 1 га. Размещение вариантов – последовательное систематическое с трехкратной повторностью. Размеры опытных делянок – 3,0×1,0 м, норма высева – 2 г на 1 погонный метр. Посевные строки

мульчировались песком и покрывались лапником. В дальнейшем выделялись 1-метровые участки гряд для внекорневых двухкратных обработок сеянцев в начале и середине сезона после полного освобождения от семенных чешуй. Подкормки с использованием ручного опрыскивателя проводились в утреннее время при отсутствии осадков, яркого солнца и сильного ветра, с нормой расхода 100 мл/м². В конце вегетационного сезона проводился учет количества сеянцев на 1 м² площади. От каждого варианта отбирались и высаживались по 50 шт. сеянцев. У 1-летних сеянцев замерялись высота ствола и длина корневого пучка, а у 2–3-летних – также диаметр шейки корня, прирост в высоту. Определялась масса растений в воздушно-сухом состоянии.

Согласно полученным данным, у ели на низинном торфе были лучшие показатели [1]. Превышения по сравнению с сеянцами, выращенными на переходном торфе составили: по выходу с 1 м² площади – в 2–5 раз; по высоте ствола – в 1,2–1,5 раз; по массе надземной части – в 1,1–1,3 раза.

В 2-летнем возрасте выход стандартного посадочного материала на низинном торфе составил не менее 57%. На переходном торфе сеянцы необходимых для посадки размеров не достигали.

На экспериментальных площадках стимуляция семян и сеянцев способствовала увеличению линейного роста и накоплению фитомассы.

Последствие от предпосевной обработки семян и 2-летних внекорневых подкормок растений проявилось в превышении средних значений прироста в высоту, общей высоты и фитомассы стволов на третий год на 36%, 19% и, 31%, над контрольными, соответственно.

Эффект от использования биостимуляторов проявился и после последующей посадки активированных сеянцев на 2-летней вырубке в типе условий местопроизрастания С₃ (ельник кисличник). В конце 2-го вегетационного сезона различия опытных вариантов от контроля по высоте и диаметру ствола составили в среднем 40%.

После пересадки 1-летних сеянцев березы на лесокультурную площадь опытные образцы превышали контрольные по высоте и диаметру ствола соответственно на 45% и 35%. В конце следующего сезона различия между ними сократились соответственно до 30% и 15%.

Лучшие результаты по энергии роста и накоплению фитомассы сеянцев березы и осины второго года выращивания в питомнике с супесчаными почвами достигнуты при 2-кратных опрыскиваниях силиплантом (4,0 мл/л) и супер гумисолом (10,0 мл/л) в начале и середине полевого сезона. При этом опытные растения превысили контрольные: по высоте ствола – на 15–20%, по диаметру ствола – на 20%, по фитомассе – на 10%, по выходу посадочного материала с 1 м² площади питомника – на 20%.

Результаты исследований свидетельствуют о перспективности применения испытываемых малотоксичных биостимуляторов при предпосевной обработке семян ели и березы и внекорневых подкормках сеянцев ели, березы и осины в течение 1–2-летнего периода (циркон, супер гумисол, силиплант, крезацин, цитовит, рибав-экстра, эпин-экстра, гумат «Плодородие»). Они существенно

ускоряют рост и развитие сеянцев как в питомниках, так и после пересадки их на лесокультурную площадь.

Выращенный с использованием регуляторов роста посадочный материал целесообразно использовать также при плантационном выращивании целевых насаждений. Наиболее перспективны для плантационного выращивания триплоидные исполинские формы осины (*Populus tremula gigas*), выявленные в Костромской области. Они отличаются быстрым ростом, высокой продуктивностью, высококачественной древесиной, устойчивостью к стволовой гнили.

Ускоренное получение элитного посадочного материала триплоидной осины возможно с применением метода клонального микроразмножения. В 2014–2015 гг. на Центрально-европейской ЛОС проведены исследования, направленные на усовершенствование технологии клонального микроразмножения триплоидного клона №35 с применением росторегулирующих веществ различной природы [3]. В результате исследований установлено, что при культивировании осины внесение регулятора роста эпин-экстра (в концентрации 0,5 мг/л) в состав питательной среды на этапе элонгации (доращивание микропобегов в высоту), может рассматриваться как модифицирующий элемент технологии, способствующий более интенсивному росту растений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Багаев С.С. Исследование влияния биологически активных веществ на сеянцы ели европейской / С.С. Багаев, С.А. Калашникова // Проблемы воспроизводства лесов Европейской тайги: мат-лы Всерос. науч.-практ. конф. (Кострома, 26–27 сентября 2012 г.). – Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2012. – С. 19–23.

2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013-2020 годы. Утв. Распоряжением Правительства РФ от 28 декабря 2012 г. N 2593-р (в ред. Постановления Правительства РФ от 05.10.2016 г. N 1000).

3. Макаров С.С. Изучение влияния росторегулирующих веществ различной природы при клональном микроразмножении осины [Электрон. ресурс] / С.С. Макаров, А.А. Панкратова // Лесохозяйственная информация. – 2016. – № 3. – С. 138–143. URL: <http://lhi.vniilm.ru/index.php/ru/makarov-s-s-pankratova-a-a-izuchenie-vliyaniya-rostoreguliruyushchikh-veshchestv-razlichnoj-prirody-pri-klonalnom-mikrorazmnozhении-osiny>

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ГОРНОГО ЛЕСОВОДСТВА НА ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

Бебия С. М., bebia_sergei@mail.ru

Институт ботаники Академии наук Абхазии

Уникальность в региональном и глобальном масштабе лесной растительности природного комплекса Кавказа, необходимость ее рационального использования и сохранения давно признаны известными учеными (Гулисашвили, 1972, Коваль, 1996; Бебия, 2015 и др.)

Говоря об уникальных лесах Западного Кавказа (ЗК), необходимо, в первую очередь, отметить, что они, в основном, произрастают в горных условиях на достаточно больших площадях и представляют автономную экологическую

единицу, обеспечивающую естественное саморегулирование. Однако, ведение лесного хозяйства в них «без правил» может нарушить такое саморегулирование.

Леса ЗК являются хранителями и источниками генофонда разнообразия живого мира, в том числе, реликтовых и эндемичных видов флоры, и целых реликтовых лесных формаций из *Abies nordmanniana*, *Pinus pytiusa*, *P. kochiana*, *Fagus orientalis*, *Quercus iberica*, *Q. imeretina*, *Castanea sativa*, *Buxus colchica*, *Pterocarya pterocarpa* и др.

Лесная растительность здесь характеризуется вертикальной поясностью распространения. Леса произрастают от низин до альпийского пояса, до высоты 2200 м над уровнем моря и выполняют, прежде всего, важные почвозащитные, водоохранные, климаторегулирующие и др. ценные природоохранные функции.

Проблемы рационального использования горных лесов возникли не сегодня, не вчера и до сих пор остаются дискуссионными и не решенными как в региональном, так и в глобальном масштабе. Они не могут быть решены без комплексного, системного подхода к ним. Долгие годы считалось, что лесные ресурсы - это запасы ликвидной древесины на корню, и леса повсеместно вырубали хищнически, без оглядки на перспективу. Такой утилитарный подход к использованию лесосырьевых ресурсов во многих доступных регионах планеты привел к катастрофическим последствиям, к деградации лесного покрова и сокращению его площади. Такая тенденция господствовала и при освоении лесных ресурсов ЗК. В этих лесах в течение длительного периода времени проводились интенсивные рубки главного пользования, которые нанесли ущерб их состоянию. В них долгие годы проводились сплошнолесосечные, затем постепенные и выборочные рубки способами и технологией лесосечных работ, которые не отвечали природе горных разновозрастных лесов и биоэкологическим особенностям основных лесообразующих пород (бука, пихты, дуба и др.).

Актуальными проблемами лесного хозяйства здесь в настоящее время являются внедрение эффективных способов рубок с использованием рациональной технологии лесосечных работ, восстановление коренных типов леса на лесосеках прошлых лет, повышение продуктивности и биоэкологической устойчивости лесов на биогеоценотическом уровне, сохранение водоохранно-защитной роли насаждений. Лесные богатства Кавказа играют большую роль в устойчивом социально-экономическом развитии региона.

К сожалению, преобладающим направлением использования горных лесов здесь все еще остается эксплуатация их для получения древесины, и в них осуществляются рубки главного пользования «без правил». Здесь до сих пор доминирует, так называемая, экстенсивная модель лесопользования. В ее основе лежит освоение все новых и новых лесных площадей, получение дохода от промышленно-выборочных рубок при бессистемной наземной технологии лесосечных работ.

В настоящее время на Кавказе пожинают плоды от такого хозяйства в лесу. В результате неудовлетворительного лесообразовательного процесса, отсутствия значимых лесовосстановительных работ, ухода за лесом в период его активного роста состояние лесного фонда неизбежно ухудшается. Экономически доступных эксплуатационных насаждений становится все меньше и меньше. Перед лесозаготовительными компаниями проблема гарантированного обеспечения себя лесными ресурсами перешла в вопрос выживания. Все это - результат многолетнего, неразумного, нерационального метода ведения лесного хозяйства в регионе.

Ясно, что в этих лесах не обеспечиваются основополагающие принципы в лесоводстве – неистощительное, постоянное пользование лесными ресурсами. По мнению ученых, лесное хозяйство в регионе находится в глубоком кризисе, и существующие проблемы имеют системный характер. В лесной отрасли региона необходимы кардинальные реформы, которые бы обеспечили сохранность и защиту лесов, переход к устойчивой системе управления лесами.

На состояние лесов и лесного хозяйства, кроме антропогенных факторов и неэффективного управления лесами, серьезное влияние стало оказывать и глобальное изменение климата планеты. По прогнозам ученых к концу текущего столетия климат земли потеплеет до 4-9⁰С (Швиденко и др., 2014). Последствия такого потепления никто сегодня не может предсказать. Влияние изменения климата на лесную растительность Кавказа уже сегодня ощущается. Наблюдаются увеличение и интенсивность годовых осадков, сильно засушливыми стали месяцы июль, август и сентябрь. Эти явления обусловили начало усыхания пихтовых лесов, как на южном, так и на северном макросклонах Большого Кавказа. Никто не знает, какими пределами адаптационных возможностей обладают основные лесообразующие древесные породы и формируемые ими биogeоценозы.

Альтернативой экстенсивной модели является модель интенсивного ведения лесного хозяйства, обеспечение лесовыращивания, многоцелевое использование лесосырьевых ресурсов.

Безусловно, уровень ведения хозяйства в горных лесах и связанные с ним возникающие проблемы находятся в тесной зависимости не только от природных условий, но и от социально-экономических, политических условий страны. В этой ситуации роль лесного законодательства страны и уровень культуры ведения лесного хозяйства становится решающими.

То, что в горных лесах ЗК можно и нужно осуществлять рациональное устойчивое лесное хозяйство – не миф, а реальность. В результате полувековых исследований ученых (Гулисашвили, 1972а; Коваль, 1996; Солнцев и др., 2001; Бебия, 2002, 2015 и др.), и прямыми экспериментами доказано, что природе разновозрастных буковых и пихтовых лесов Кавказа больше всего отвечает выборочная форма хозяйства. В частности, добровольно-выборочные, группово-выборочные, комплексно-выборочные рубки, при соблюдении лесоводственных требований к лесосечным работам, могут обеспечить

непрерывность лесопользования, сохранение средозащитных и сырьевых функций лесов, их биологическое разнообразие.

Большое внимание выборочной форме хозяйства для разновозрастных лесов Европы уделяли и зарубежные известные лесоводы (Mayer, 1969; Leibudgut, 1978).

Следует отметить, что биоэкологической основой выборочной формы хозяйства является разновозрастная структура лесов (Гулисашвили, 1972б; Коваль, 1996; Бебия, 2002; Комин, 2003).

Материалы изучения девственных пихтовых, буково-пихтовых и буковых лесов Кавказа, основных объектов рубок главного пользования, свидетельствуют о том, что древостои во всех группах типов леса характеризуются абсолютно-разновозрастной структурой и сложным ступенчатым вертикальным строением полога. Насаждения в них отличаются большой амплитудой колебания возраста (до 450-500 лет), высоты (до 60 м) и диаметра (до 2 м). Кривые распределения этих показателей многовершинные. Реже встречаются относительно разновозрастные древостои, для которых, в ряду распределения, также характерно значительное колебание возраста (61-120 лет). Но основная масса стволов (70-80 %) сосредоточена в двух – трех классах возраста (Бицин, 1965; Гулисашвили, 1972б; Бебия, 2002; Комин, 2003).

Отличительной особенностью абсолютно-разновозрастных насаждений пихты кавказской и бука восточного является непрерывный характер возрастной динамики, в процессе которой происходит смена отдельных старовозрастных деревьев или групп деревьев более молодыми. В насаждениях, как правило, всегда представлены все возрастные группы древостоя и подрост, благодаря чему обеспечивается устойчивость леса. Возрастно-восстановительный тип динамики путем смены отдельных отмирающих поколений новыми, более молодыми, который характерен для темнохвойных лесов Европы (Kolhs, 1974; Leibundgut, 1978), черневой тайги Сибири и Дальнего востока (Колесников и др., 1960; Манько, 1987; Седых, 2014), для девственных насаждений пихты кавказской и бука восточного не является характерным (Бицин, 1965; Голгофская, 1967; Гулисашвили, 1972а; Бебия, 2002).

Эти выводы чрезвычайно важны и должны быть учтены при разработке практических мероприятий при назначении рубок в разновозрастных лесах. Они опровергают ошибочный тезис о якобы развитии девственных разновозрастных насаждений пихты кавказской и бука восточного до «перестойного» состояния. Постоянный, непрерывный процесс естественного возобновления, сложная возрастная структура древостоев и непрерывный характер их развития является важнейшим биологическим фактором основополагающих приспособлений на уровне сообществ, которые обеспечивали пихтарникам и букнякам Кавказа длительное процветание. Именно эти закономерности развития горных разновозрастных пихтовых и буковых лесов Кавказа дают нам основание считать наиболее эффективным допущение добровольно-выборочных, группово-выборочных и комплексно-

выборочных способов рубок в этих лесах. Однако, любые способы рубок могут быть эффективными лишь при рациональной технологии лесосечных работ и соблюдении лесоводственных требований при ведении рубок.

Учеными Научно-исследовательского института горного лесоводства и экологии леса (НИИгорлесэкол, г. Сочи) была разработана рациональная технология лесосечных работ для ведения выборочных рубок с использованием воздушных методов трелевки древесины на базе вертолетов Ми-8 и Ка-32 (Коваль, 1996; Солнцев и др., 2001). Были разработаны также более совершенные способы рубок ухода для дубовых, буковых, пихтово-буковых лесов («Наставления по рубкам ухода за лесом в горных лесах Северного Кавказа», 1993). Пока эти чрезвычайно важные разработки были внедрены в лесную отрасль Кавказа, НИИгорлесэкол, единственный профильный НИИ по горному лесоводству в России, был, неоправданно, ликвидирован под видом реформирования лесной отрасли страны. Большая группа высококвалифицированных известных ученых в области горного лесоводства осталась невостребованной сегодня. Если так пойдут дела в горном лесном деле и далее, то судьбе лесов Кавказа не позавидуешь.

Важно отметить, что ЗК это, прежде всего, оздоровительный регион мирового уровня, поставщик чистой питьевой и минеральной воды, убежище реликтовых, редких и исчезающих видов флоры, и растительных комплексов. Поэтому в социально-экономическом отношении приоритетным направлением использования лесов здесь следует считать сохранение и повышение природоохранных, природоформирующих, водоохранных, защитных, курортологических, рекреационных и др. полезных функции лесов. Для лесов Кавказа, ЗК эти основополагающие положения имеют важнейшее судьбоносное значение. Рубки главного пользования в этих лесах должны быть далеко не главным видом комплексного использования лесных ресурсов.

В то же время, в этих лесах вполне реально осуществление рационального хозяйства и без ведения рубок главного пользования на базе эффективного использования недревесной продукции и других ресурсов леса. Но для этого должно быть, в первую очередь, осуществлено качественное лесоустройство и на его основе разработана экологически и социально-экономически обоснованная стратегия развития лесной отрасли региона. Решение этой проблемы жизненно актуально.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бебия С. М. Пихтовые леса Кавказа / Москва: Изд-во МГУЛ, 2002. 270 с.
2. Бебия С.М. Лесные ресурсы Черноморского побережья Кавказа: проблемы и перспективы их рационального использования. // Сибирский лесной журнал. 2015. № 1. С. 9-24.
3. Бицин Л. В. Строение и продуктивность горных лесов. /М.: «Лесн. промышленность», 1965. 128 с.
4. Гулисашвили В. З. Лесное хозяйство в горных лесах СССР. //В кн.: Лесное хозяйство и лесная промышленность СССР. Докл. к VII Международному лесному конгрессу. Москва: «Лесная промышленность». 1972а. С. 172-182.
5. Гулисашвили В. З. Практика ведения выборочного хозяйства в горных лесах. /Москва.1972б. 96 с.

6. Колесников Б. П., Смолоногов Е. П. Некоторые закономерности возрастной и восстановительной динамики кедровых лесов Зауралья и Приобья. //Проблемы кедра. Тр. по лесному хозяйству Сибири. Новосибирск. 1960. Вып. 6. С. 21-31.
7. Коваль И. П. О стратегии лесопользования в горных лесах. // Лесное хозяйство Северного Кавказа. Сб. научных трудов. Выпуск 22. Москва.1996. С.6-11.
8. Комин Г. Е. Возрастная структура древостоев в лесах России. /2003. 291 с.
Манько Ю. И. Ель аянская. / Л., 1987. 280 с.
9. Седых В. Н. Динамика развития равнинных кедровых лесов Сибири. /Новосибирск, «Наука». 2014. 232 с.
10. Семечкин И. В. Динамика возрастной структуры древостоев и методы ее изучения. // В кн.: Вопросы лесоведения. Красноярск, 1970. Т.1. С. 422- 446.
11. Солнцев Г. К., Коваль И. П. Основные достижения лесной науки и практики в Северо-Кавказском экономическом районе. //Лесное хозяйство Северного Кавказа. Сб. научных трудов. Выпуск 23. Сочи, 2001. С. 5-32.
12. Швиденко А. З., Краксер Ф., Оберштайнер М., Щепаченко Д.Г. Проблемы перехода к устойчивому управлению лесами России: Принципы и риски. //Кн. Лесные биогеоценозы бореальной зоны: география, структура, функции, динамика. Красноярск. 2014. С. 14-19.
13. Kolhs J. Structur und Entwicklungsdynamik im sudalpen Fichten-Wald Schlosberg/Linz. Wien, 1974. 130 s.
14. Leibundgut H. Uber die Dynamik europaischer Urwalder.//Allgemeine Forst Zeitschrift.1978. № 24. S. 686-690.
14. Mayer H. Tannenreiche Walder am Sudabfall der Mittleren Ostalpen. /Munchen, Basel, Wien: BLV Verlagsgesellschaft. 1969. 259 s.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЛЕСОВ КЫРГЫЗСТАНА

Бикиров Ш.Б., bikirovs@mail.ru, Уметалиева Н.К., Kimsanbaeva63@mail.ru, Жумагул кызы Ырысгул, e-mail: rysgulya@bk.ru, Окенов Р.Ж., okenovr@mail.ru, Каримов Н.И., nurbek.karimov.1976@mail.ru, Ашырова Б.Б., Begim.89@mail.ru, *Институт леса и ореховодства им. П.А. Гана НАН КР*

Общая площадь Гослесфонда Кыргызской Республики составляет 2,613740 га, в том числе покрытая лесом площадь 1,123050 га, что составляет 5,62 % лесистости. Из них древесная растительность составляют 677,2 тыс. га, или 3,4%, кустарниковая растительность 445,8 тыс. га, 2,22% соответственно. В связи с лесодифицитом Кыргызстана происходит нерациональное использование лесных ресурсов: самовольные рубки, нерегулируемый выпас скота, распашка земель без соблюдения противоэрозионных мероприятий. Сокращение и ухудшение состояния лесов республики отрицательно сказывается на водообеспеченности, экологической обстановке в целом, существенно обостряет социальные вопросы. Поэтому сложившееся положение в лесах и отношение к лесу требует коренных изменений [3].

Еловые леса Кыргызстана образованы единственным видом - елью тянь-шаньской. Площадь еловых лесов составляет 105,5 тыс. га. Биологической особенностью еловых лесов является их слабая возобновляемость естественным путем. Поэтому в поясе еловых лесов, начиная с тридцатых годов, ведутся работы по искусственному их восстановлению. Основной задачей ведения лесного хозяйства в еловых лесах является усиление их

гидрологической и защитной роли и повышение их продуктивности. На всей площади еловых лесов следует начать планомерную замену спелых, перестойных и изреженных рубками насаждений (с полнотой 0,3 и ниже) лесными культурами ели тянь-шаньской, а нижней части пояса интродуцентами, прошедшими испытание в этом поясе. В связи с усилением роли Иссык-Кульского курортного района, в экономике республики возросло внимание к еловым лесам оздоровительная и рекреационная роль которых в связи с умеренным лесным климатом, чистотой лесного воздуха и насыщенностью его фитонцидами велика.

На юге республики (Джалал-Абадская обл.) по склонам Ферганского и Чаткальского хребтов, произрастают уникальные, единственные в мире по площади орехово-плодовые леса. В связи с исключительной ценностью весь массив орехово-плодовых лесов объявлен государственным лесоплодовым заказником. Эти леса представляют собой своеобразный природный ботанический сад с большим набором древесных и кустарниковых пород и их формовым разнообразием, являющимся богатейшим генетическим фондом для селекции. Современное состояние ореховых лесов продолжает оставаться неудовлетворительным. Такое состояние лесов указывает на необходимость изменения способов ведения хозяйства, переход к более интенсивному его использованию. Это искусственное разведение ореха грецкого, создание промышленных плантаций из лучших сортов и форм, в том числе и скороплодных форм ореха.

Фисташники представлены редколесьем, средняя их полнота – 0,32. Современное состояние фисташников крайне неудовлетворительно из-за постоянного многовекового антропогенного пресса. Они всегда были местом выпаса скота (в основном овцы), что привело к полному нарушению гидрологических и защитных их функций.

В лесном поясе орехово-плодовых лесов произрастает дикая яблоня. Они дают большое количество плодовой продукции, отдельные формы дикой яблони, имеет хорошие вкусовые качества. Следует отметить еще одну плодовую породу – алычу или горную сливу. Она произрастает повсеместно по всему поясу орехово-плодовых лесов, являясь компонентом яблонников, растет под пологом орехового леса и кустарниковых зарослях. Особо следует отметить то, что пояс орехово-плодовых лесов является исключительно благоприятным районом для создания промышленных фруктовых садов из яблони, груши, сливы.

На юге республики в Ошской области по склонам Алайского хребта в пределах абсолютных высот 900-3700 м над уровнем моря расположены арчовые леса, которые образованы тремя видами арчи. Под арчовниками, идет усиленная эрозия почвы. Дальнейшее развитие катастрофических явлений грозит колоссальными бедствиями, полной и безвозвратной потерей растительного покрова, и образованием безжизненной пустыни на ранее благоприятных землях. Поэтому для восстановления и предотвращения дальнейшего сокращения площадей, занятых арчовыми лесами, необходимо

проведение интенсивных лесохозяйственных мероприятий, и в первую очередь – создание искусственных насаждений из арчи, которые показали перспективности лесовосстановительных работ в поясе арчевых лесов [2].

В Западном Тянь-Шане имеется небольшой массив пихтовых лесов. Они являются единственными в мире эндемичными насаждениями из пихты Семенова. Доминант пихтовых лесов – *Abies Semenovii* Fedtsch. занесено в Красную книгу Кыргызстана. Они выполняют большую защитную роль, имеют большое познавательное значение как реликт, сохранившийся с ледникового периода. Пихта Семенова занимает 3716 га, и почти все массивы объявлен государственными заповедниками [1].

Многоцелевое использование горных лесов Кыргызстана (получение продуктов и услуг леса) должно сопровождаться улучшением качественного состава и повышением их продуктивности, также восстановлением их хозяйственно-ценными формами лесообразующих и других пород, формированием устойчивых насаждений, обеспечением их эффективной противопожарной охраны и защиты от вредителей и болезней.

Переходом на рыночные отношения и в связи с экономическими трудностями в Республике было приостановлено госбюджетное финансирование на создание лесных культур и ухода за ними. Из-за этого, до 30% посаженных ранее саженцев начали погибать в результате заглушения травянистой растительностью и заваливания в осенне-зимний период травой и снегом. В связи с этим, лесному хозяйству необходимо внедрить новые методы создания лесных культур с минимальными затратами. Для этого Институтом леса им. П.А. Гана НАН КР начаты научные исследования по использованию луночного метода создания лесных культур. При этом самая трудоемкая подготовка площадок под лесные культуры исключается. Посадочные места готовятся непосредственно перед посадкой в местах естественной защиты, среди кустарниковой растительности, более увлажненной защищенной северной стороны камней и пней. Сеянцы высаживаются в подготовленные лунки размером (0,4 x 0,4 x 0,4 м) под лопату. Кустарники будут сохранять их от заглушения травянистой растительностью, а в зимний период, скопление массы снега, способствует лучшему увлажнению почвы и создает микроклимат для посадок. Для посадки используются стандартные сеянцы, в возрасте 4-5 лет, выращенные в питомниках из отборных семян местного происхождения. Посадку, возможно, производить в течение всего вегетационного периода, если использовать посадочный материал с закрытой корневой системой. При луночном способе посадки нет необходимости подготовки почвы и ухода за культурами, а также значительно сократятся затраты на создание лесных культур и станет одним из подражаний появления естественного леса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бикиров Ш.Б. Научные основы сохранения и восстановления пихтовых лесов Западного Тянь-Шаня. Бишкек: Полиграфбумресурсы, 2011–396 с.
2. Бикиров Ш.Б. Многоцелевое использование арчевых лесов. Вестник ИГУ. – 2002. – № 6. – С. 28–32.

3. Единовременный учет государственного лесного фонда Кыргызской Республики на 1.01.2013 г. – Бишкек, 2014.

РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА КЕДРА СИБИРСКОГО ПО ЧИСЛУ СЕМЯДОЛЕЙ ВСХОДОВ

Братилова Н.П., nbratilova@yandex.ru, Коновалова Д.А., Lokoroko567@mail.ru
Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика М.Ф. Решетнева

В современных условиях большое значение имеет интенсивный путь плантационного лесовыращивания. Создание высокопродуктивных плантационных культур возможно благодаря использованию ценного селекционного посадочного материала. Диагностика и отбор посадочного материала на ранних этапах онтогенеза позволят сократить срок наступления возраста технической спелости и начала репродуктивного развития древесных растений на плантациях. Для проведения отбора ценных форм изучают внутривидовую изменчивость. В период появления всходов изменчивость кедр сибирского проявляется по числу семядолей (Каппер, 1954; Ширская, 1964; Матвеева, 1994, Воробьев и др., 2013), форме и длине семядолей, окраске гипокотилей, длине первичной хвои (Матвеева, 1994; Братилова, 2005). В работе Р.Н. Матвеевой (1994) отмечено влияние окраски гипокотилей, числа и формы семядолей, длины первичной хвои всходов кедр сибирского на их рост до 10-летнего биологического возраста. Н.П. Братилова (2005) доказала влияние формовой принадлежности однолетних всходов кедр сибирского на их рост и накопление надземной фитомассы до 25-летнего возраста. В.Н. Воробьев, Р.С. Хамитов (2013) выявили сопряженность числа семядолей всходов с высотой стволика, длиной основного корня и массой хвои четырехлетних сеянцев кедр сибирского в условиях интродукции.

Объект исследований расположен в Караульном участковом лесничестве Учебно-опытного лесхоза СибГАУ в пригородной зоне г. Красноярска. Он был создан на площади 3 гектара по схеме 3,5х3,5 м 10-летними сеянцами, отселектированными в однолетнем возрасте по числу семядолей от 7 до 16 шт. На момент проведения исследований - осенью 2016 г. - деревья кедр сибирского, выросшие из отсортированных сеянцев, достигли 38-летнего биологического возраста. К этому возрасту деревья, имеющие 7 и 15-16 семядолей при отборе, не сохранились или получили механические повреждения, поэтому данные приводятся для 8-14 семядольных вариантов опыта.

При проведении исследований применяли общепринятые методики, используемых в лесокультурной практике (Родин, Мерзленко, 1983). На плантации проводили сплошной переѐт деревьев, измеряя такие биометрические показатели, как диаметр ствола на высоте 1,3 м, диаметр кроны в двух взаимоперпендикулярных направлениях, текущие приросты боковых побегов по длине, длину хвои. Оценку уровня изменчивости признаков определяли по шкале С.А. Мамаева (1973).

В 38-летнем биологическом возрасте деревья кедров сибирского достигли по диаметру на высоте 1,3 м - $25,3 \pm 0,45$ см. В малосемядольном варианте этот показатель составил $24,0 \pm 0,92$ см, у растений с большим числом семядолей при отборе – $27,7 \pm 0,75$ см. Деревья сформировали крону средним диаметром $5,2 \pm 0,07$ м, варьируя от $5,1 \pm 0,17$ м до $5,4 \pm 0,21$ м у вариантов с разным числом семядолей при отборе. Следует отметить, что в 38-летнем возрасте достоверных различий по диаметру кроны между вариантами выявлено не было, в отличие от показателей 25-летнего возраста (Братилова, 2005).

У кедров сибирского на плантации была изучена длина текущего прироста боковых побегов. Данный показатель составил $6,6 \pm 0,18$ см. Текущий прирост ветвей у экземпляров с меньшим числом семядолей при отборе имел среднее значение $6,2 \pm 0,29$ см против $7,3 \pm 0,59$ см у сравниваемой группы растений с большим числом семядолей. Средняя длина хвои осенью 2016 г. достигла $10,7 \pm 0,11$ см без достоверных различий между вариантами (таблица).

Отмечен повышенный уровень изменчивости текущего прироста боковых побегов кедровых сосен в длину в обоих вариантах, а также показателя диаметра ствола у малосемядольной группы растений. Диаметр ствола деревьев с большим числом семядолей при отборе отличался низким уровнем изменчивости ($V = 10,1\%$). Достоверные различия биометрических показателей между вариантами опыта выявлены по диаметру ствола и длине текущего прироста боковых побегов.

Таким образом, в результате наших исследований было подтверждено влияние числа семядолей всходов на показатели роста кедров сибирского до 38-летнего возраста, что указывает на целесообразность проведения ранней диагностики посадочного материала кедров сибирского по данному критерию

Таблица

Биометрические показатели 38-летнего кедров сибирского с разным числом семядолей при отборе

Форма	X	$\pm m$	$\pm \sigma$	V, %	P, %	t_{ϕ} (при $t_{01}=1,64$ $t_{05}=2,04$)
Диаметр ствола, см						
Малосемядольные	24,0	0,92	5,31	22,1	3,8	3,10
Многосемядольные	27,7	0,75	2,81	10,1	2,7	
Диаметр кроны, м						
Малосемядольные	5,1	0,17	0,96	18,6	3,2	1,12
Многосемядольные	5,4	0,21	0,81	15,0	4,0	
Длина текущего прироста бокового побега, см						
Малосемядольные	6,2	0,29	1,59	25,6	4,7	1,70
Многосемядольные	7,3	0,59	2,23	30,4	8,1	
Длина хвои, см						
Малосемядольные	10,7	0,27	1,51	14,1	2,5	0,10
Многосемядольные	10,8	0,27	1,02	9,5	2,5	

ЛИТЕРАТУРА:

1. Братилова Н.П. Изменчивость кедров сибирского в плантационных культурах юга Средней Сибири в зависимости от формового разнообразия всходов и семян / Н.П. Братилова. – Красноярск: СибГТУ, 2005. – 116 с.

2. Воробьев, В.Н. Особенности роста сеянцев кедра сибирского, отличающихся количеством семядолей / В.Н. Воробьев, Р.С. Хамитов // *Materialy IX mezdynarodowej naukowo-pratycznej konferencji, «Nauka i inowacja-2013»*. Vol. 15. *Nauk biologicznych. Weterynaria*. – Przemysl: Nauka I studia, 2013. -S. 7-10.

3. Каппер О.Г. Хвойные породы / О.Г. Каппер. - М.-Л.: Гослесбумиздат, 1954. - 303 с.

4. Мамаев С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений / С.А. Мамаев. - М.: Наука, 1973. - 284 с.

5. Матвеева Р.Н. Особенности хранения семян, выращивания посадочного материала и создания культур целевого назначения сосны сибирской: Дис. ... доктора с.-х. наук / Р.Н. Матвеева. - Йошкар-Ола. - 1994. - 368 с.

6. Родин А.Р. Методические рекомендации по изучению лесных культур старших возрастов / А.Р. Родин, М.Д. Мерзленко. - М.: ВАСХНИЛ, 1983. - 36 с.

7. Ширская М.Н. Культуры кедра сибирского в горных лесах Сибири / М.Н. Ширская. - М.: Лесн. пром-сть, 1964. - 100 с.

К ПОСЛЕДСТВИЯМ МАССОВОГО ПЯТНИСТОГО УСЫХАНИЯ ЕЛЬНИКОВ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Бровина А.Н., brovinaa@rambler.ru, Цветков И.В.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

Сохраняет актуальность проблема массового пятнистого усыхания старовозрастных ельников на Европейском Севере России. Последний раз данное явление было зарегистрировано в Архангельской области в 2001-2008 гг. Следует отметить, что это бедствие в регионе не первое. Усыхание старовозрастных еловых лесов севера Европейской части России происходило и ранее. Первые сведения об усыхании ельников относятся к середине XVIII в. Следующее по прогнозам корифеев лесного дела следует ожидать в середине XXI в. В обследованиях усыхающих ельников междуречья Северной Двины и Пинеги принимали участие ученые САФУ, СевНИИЛХ, инженеры Центра защиты леса Архангельской области, ученые и специалисты г. Москвы.

В числе специфических особенностей этого явления можно отметить массовость и масштабность проявления; высокую интенсивность отмирания деревьев; «кружевной» ареал очагов. Общее доленое участие погибших деревьев ели в среднем колебалось в пределах от 8 до 40% от численности главной породы.

Поврежденные насаждения в последствии превращаются в непроходимые завалы мертвых деревьев, в связи с ростом внелесосечного захламления. По свидетельству лесозаготовителей на лесосеках, попавших в очаг усыхания, на 30-40% снижается выход ценного сортимента - пиловочника. Массовый характер отмирания несопоставим по скорости отмирания деревьев (таблица 1).

Согласно данным таблицы 1, пик отмирания деревьев в пятнах усыхания в большинстве случаев происходит на третий год после появления явных его признаков поражения.

Помимо изучения причин усыхания и его последствий требовалось решить вопросы упорядочения лесозаготовки и минимизации ущерба. Были

разработаны несколько версий появления бедствия и закономерностей течения событий.

Таблица 1

Темпы дигрессии ели при разных причинах отмирания

Причины дигрессии	Продолжительность прохождения стадий дигрессии по категориям состояния (классам повреждения), лет						
	I-II	II-III	III-IV	IV-V	III-V	II-V	I-V
Естественное старение	5-7 (10)	3-5 (7)	2-3	1-3	3-5	10-12	>12
Подтопление ударное	1	до 1	до 1	до 1	2-3	3-4	4-5
Подтопление хроническое	2-5	1-3	1-2	до 1	4-5	5-7	7-10
Гнилевые болезни (комлевые)	до 10 (15)	3-5	2-3	1-2	3-5	5-10	>10-15
Эмиссии поллютантов, ударные ($> 1,0 \text{ мг/м}^3$)	1	1-2	1	2-3	4-6	5-7	6-8
Эмиссии поллютантов хронические ($< 0,05 \text{ мг/м}^3$)	5-7	3-5	2-3	1-3	7-10	10-12	> 15
Ветровал, бурелом, снеголом	-	-	-	-	-	-	до 1
Массированное пятнистое усыхание	-	до 1	до 1	до 1	1-2	1-3	2-3 (4)

Пятна усыхания в насаждениях распространены беспорядочно и представлены группами разных размеров от 0,2 до 1,9 га. В Карпогорском лесничестве было выявлено 23 очага со средним числом пятен усыхания от 38 до 56 (в среднем 46). Общее число пятен усыхания 1058, в сумме ориентировочно 275 га. При среднем запасе стволовой массы в Карпогорских ельниках в $156 \text{ м}^3/\text{га}$ объем усыхания в каждом пятне составляет около $40 \text{ м}^3/\text{га}$. Следовательно, общие потери составляют 11,0 тыс. м^3 .

Представляет интерес состояние поступающего в рубку запаса древесины пораженных пятнистым усыханием древостоев. Структура категорий древесного запаса на примере 5 делянок 2003 года представлена в таблице 2.

Таблица 2

Ориентировочное соотношение разных категорий элементов запаса стволовой массы на делянках Верхне-Ваенгского лесничества в 2003 г.

Общие значения запасов	Растущая часть	Сухостой 2-3 летнего возраста	Бурелом прошлых лет	Свежий бурелом и снеголом	Ветровал и снеговал	Ликвидный валежник
215/100	105/49	62/29	14/7	23/10	8/4	3/1
210/100	80/38	100/48	6/3	11/5	8/4	5/2
200/100	100/50	62/31	6/3	32/16	-/-	-/-
225/100	110/49	70/31	9/4	12/5	19/9	5/2
195/100	90/46	80/41	7/4	8/4	8/4	2/1

Как следует из таблицы 2, средняя степень оставшихся в живом состоянии оценивается примерно 47 %. Среди погибших деревьев основную массу составляет свежий сухостой, свежий бурелом со снеголомом.

В таблице 3 дана оценка структуры деревьев разных категорий состояния в насаждениях при разной продолжительности массивованного усыхания, которая позволяет получить следующие значения кинетики гибели ели.

Таблица 3. Структура отмирающих деревьев ели по этапам усыхания

Категории давности гибели деревьев	Год наблюдений							
	2-3	3-4	5	6	7	8	9-13	14
Погибшие в текущем году	60-66	20-22	2-7	1-2	1	-	2	-
Погибшие в прошлом году	44-59	11-23	8-11	4	2	1	-	-
Погибшие 2 года назад	35-40	30-36	6-9	3-5	4	1	-	1
Погибшие 3- 4 года назад	-	34-47	7-12	7-9	9	3	1	2
В среднем	41	32	9	5	4	2	1	1

Согласно данным таблицы 3 пик отмирания деревьев приходится в среднем на первые 3 года начала массивованного усыхания.

Большая часть ельников области передана в аренду лесозаготовителям. На части площадей необходимо проводить сплошные санитарные рубки, а на большей части - планируются и уже ведутся традиционные сплошнолесосечные рубки. Зная уровень эффективности применяемых технологий лесозаготовок, нетрудно прогнозировать развитие событий в каждом из наиболее вероятных путей динамики лесных экосистем.

Традиционно важным является сохранение подроста предварительных генераций, наличие источников обсеменения. В первые два года после рубки имеет важное значение для нового поколения складывающиеся метеорологические условия.

Полевые исследования летом 2016 г. в одном из районов пятнистого усыхания старовозрастных ельников Карпогорского лесничества показали, что лесовозобновление в пятнах усыхания идет удовлетворительно, практически без смены породы.

Предварительно можно сделать вывод о снижении уровня усыхания в старовозрастных ельниках на данный момент и переходе процесса усыхания в хроническую форму, но проблема периодически повторяющихся массового пятнистого усыхания ели в регионе сегодня до конца неразрешима. Решить ее можно путем упорядочения возрастной структуры лесов региона, устранением характерного для насаждений климаксового типа перекоса возрастной структуры в сторону преобладания в древостоях перестойных элементов, устранением в лесном фонде перестойных насаждений, которые сегодня составляют более 60%.

Явление массового пятнистого усыхания - специфическое биологическое свойство ели, наравне с другими свойствами вида, такими, как изменение теневыносливости с возрастом. Во многом интенсивности течения процессов поражения способствует человек (применение несплошных рубок, плохая очистка мест рубок, загрязнение окружающей среды и т.д.). Не исключено, что в качестве стресса, вызывающего наступление этапа распада насаждения могут быть какие-то климатические факторы, изменение климата (сложные

комбинации между показателями теплообеспеченности и влагообеспеченности).

При сегодняшнем положении дел лесное хозяйство региона не может рассчитывать на более вероятное прогнозирование возможностей предотвращения потерь от этого явления, поскольку механизм причин явления остается не установленным полностью. Необходимо совершенствовать лесопользование, нужны длительные комплексные исследования, необходимо изучение особенностей взаимоотношений лесных экосистем с климатическими факторами, в т.ч. на глобальном уровне.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бровина А.Н., Цветков И.В., Цветков В.Ф. Лесовозобновительные процессы на участках массивованного пятнистого усыхания ели в начале XXI столетия в Карпогорском лесничестве (Архангельская область). Труды Архангельского Центра РГО/ Вып.4: сборник научных статей. - Архангельск, 2016. - С. 11-18.

2. Цветков В.Ф. Широкомасштабное усыхания коренных ельников в междуречье С.Двины и Пинеги // Пути рационального воспроизводства, использования и охраны лесных экосистем в зоне хвойно-широколиственных лесов/ Сб. научн. чтений, посвященных 70-летию заслуженного лесоведа Аглиуллина Ф.В. в Казани 17-19.01.2006. Чебоксары, 2006. С. 516-523.

3. Цветков В.Ф., Цветков И.В. К проблеме усыхания еловых лесов в Архангельской области //Усыхающие ельники Архангельской области, проблемы и пути их решения. Сборник. Департамент лесного комплекса Архангельск, 2007. С. 20-30.

ВЫХОД СТАНДАРТНЫХ КОНТЕЙНЕРИЗИРОВАННЫХ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ И ЕЛИ В ЛЕНИНГРАДСКОМ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ

Бронштейн П.М., bronshtein-p-m@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Успех выращивания контейнеризированных сеянцев обуславливается не только выбором технологического оборудования и расходных материалов, но и строгим и четким выполнением всех технологических операций [Жигунов, 2000; Жигунов и др., 2016]. Исследование роста и развитие однолетних и двухлетних контейнеризированных сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской проводились в Ленинградском лесном селекционно-семеноводческом центре. Целью работы являлось оценка выхода стандартного посадочного материала однолетних и двухлетних контейнеризированных сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской, согласно требованиям, к параметрам посадочного материала, который может использоваться для искусственного лесовосстановления.

Ленинградский лесной селекционно-семеноводческий центр был открыт в 2012 году и расположен в городе Луга Ленинградской области. Производительность данного центра порядка 8 000 000 сеянцев в год при одноротационном выращивании. Ленинградский лесной селекционно-семеноводческий центр оснащен восемью теплицами, размеры которых 16,5 x 90 метров. Каждая теплица оборудована подвесной поливочной установкой для

обеспечения равномерного и своевременного полива сеянцев и двумя обогревателями Полатерм Е-130, которые способствуют поддержанию температуры необходимой для роста посадочного материала. Так же на территории центра имеются площадки закаливания с установленным поливочным оборудованием.

На базе Ленинградского лесного селекционно-семеноводческого центра имеется всё необходимое оборудование для подготовки и выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой.

1. Линия для заполнения кассет субстратом и высева семян (в составе установка для заполнения кассет торфяным субстратом, лункообразователь установка точного высева, мульчирующая установка).

2. Оборудование для подготовки торфяного субстрата, которое включает: порционный смеситель, барабанное сито, установку для дезинфекции торфа паром.

3. Установка для мойки кассет в составе: установка высокого давления, секция дезинфекции кассет горячей водой, установка для очистки воды.

4. Линия извлечения семян из шишек и их обработки, включая оборудование для сушки шишек хвойных деревьев, для отделения семян из шишек, для сортировки и калибровки семян.

Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой осуществляется в кассетах Plantek 121F с объемом корнезакрывающего кома 50 см³ и Plantek 81F с объемом корнезакрывающего кома 85 см³. За основу технологии работ по выращиванию контейнеризированных сеянцев в тепличном комплексе были взяты практические рекомендации, составленные российскими и финскими специалистами на основе изучения опыта работы теплично-питомнических комплексов Финляндии и Северо-Запада России [Zhigunov, Saksa., Sved., 2011].

Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.06.2016 г. №375 «Об утверждении Правил лесовосстановления» утверждены новые требования к параметрам посадочного материала, который может использоваться для искусственного лесовосстановления. Согласно требованиям, для Балтийско-Белозерского таёжного района, посадочный материал ели европейской и сосны обыкновенной должен иметь высоту не менее 12 см и диаметр корневой шейки не менее 2 мм. Для южно-таёжного района европейской части России посадочный материал ели европейской и сосны обыкновенной по высоте должен быть не менее 12 см, а диаметр корневой шейки у ели европейской не менее 2 мм и у сосны обыкновенной не менее 2,5 мм [Правила лесовосстановления, 2016].

Сравнивая данные последних пяти лет, по выходу стандартного посадочного материала сосны обыкновенной и ели европейской, полученные на базе Ленинградского лесного селекционно-семеноводческого центра, можно увидеть, что количество стандартных 2-х летних сеянцев сосны обыкновенной, выращенные в режиме первой ротации (посев в середине апреля и перенос на

ОП (открытый полигон) в середине июня) в кассетах Plantek 81 увеличилось на 20%, а количество стандартных тепличных сеянцев, выращенных в кассетах Plantek 121 увеличилось на 13%, даже не смотря на то, что сеянцы, выращенные в кассетах Plantek 121 (посев середина апреля и перенос на ОП в конце сентября) весь вегетационный сезон находились в теплице. Тепличные однолетние контейнеризированные сеянцы ели европейской, выращенные в кассетах Plantek 81, по биометрическим параметрам не сильно уступают 2-х летним сеянцам, выращенным в режиме 1 ротации в Plantek 121. Всё это свидетельствует о том что объем корнезакрывающего кома играет большую роль при выращивании контейнеризированных сеянцев [Бронштейн, 2016].

Выход стандартных однолетних сеянцев сосны обыкновенной выращенных в кассетах Plantek 121 увеличился на 17%, а в кассетах Plantek 81 на 9%, как в режиме первой, так и второй ротаций. Из однолетних тепличных сеянцев ели европейской, выращенных в Plantek 81, стандартных стало на 11% больше, а выращенных в Plantek 121 на 18%. Из этого можно сделать вывод что режимы выращивания влияют на выход стандартного посадочного материала. Контейнеризированные сеянцы сосны и ели при выращивании в режиме I ротации достигают стандартных параметров к концу вегетационного периода и имеют хорошо сформированную верхушечную почку. Сеянцы II ротации необходимо доращивать на открытом полигоне во втором вегетационном сезоне [Федотов, Жигунов, 2016].

На основании полученных данных для увеличения выхода стандартных сеянцев можно рекомендовать увеличение срока выращивания за счет более ранних сроков посева, доращивания сеянцев на открытых полигонах и использования кассет с ячейками большего объёма, таких как Plantek 64 и Plantek 49.

ЛИТЕРАТУРА

Бронштейн П. М. Совершенствование агротехники выращивания контейнеризированных сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской. Леса России: политика, промышленность, наука, образование / Материалы научно-технической конференции. Том 1. / Под ред. В.М. Гедьо. – СПб.:СПбГЛТУ, 2016. – С. 77- 79.

Жигунов А. В., Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой [Текст] / А. В. Жигунов – СПб.: СПбНИИЛХ, 2000. – 293 с.

Жигунов А.В., Соколов А.И, Харитонов В.А. Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой в Устьянском тепличном комплексе: практические рекомендации. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2016. – 43 с.

Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29.06.2016 г. №375 «Об утверждении Правил лесовосстановления».

Федотов А. Н., Жигунов А.В. Влияние длины дня на формирование верхушечных почек у однолетних сеянцев сосны обыкновенной и ели европейской. Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2016. Вып. 215. С. 69-80.

Zhigunov A.V., Saksa T., Sved J Fundamental of container tree seedling production. – St. Peterburg, Suonenjoki: St. Peterburg Forestry Research Institute, METLA. – 2011. - 28p.

ГЕНОТИПИРОВАНИЕ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОСАТЕЛЛИТНЫХ МАРКЕРОВ

Вайман А.А., alexey.13.02@mail.ru, Фомина Т.С., Волков В.А., vol-j@mail.ru
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Генетическая паспортизация насаждений хозяйственно-ценных пород на основе молекулярных маркеров позволяет повысить эффективность организации и эксплуатации лесокультурных плантаций. Помимо этого, политиками, учеными, специалистами, «зелеными» и представителями других общественных организаций активно обсуждается проблема незаконных рубок леса, получивших осязательное развитие во многих странах мира, в том числе и в России. Учитывая глобальную биосферную, экологическую и социально-экономическую значимость лесов нашей страны, а также отсутствие в последнее десятилетие устойчивой системы управления лесами, проблема незаконных рубок в российских лесах заслуживает особого внимания.

Незаконные рубки наносят огромный материальный ущерб лесам и ведут к деградации всего лесного хозяйства, вплоть до его полного исчезновения. Решить данный вопрос и усилить контроль за оборотом древесины можно путем генетической паспортизации насаждений хозяйственно ценных пород с использованием методов индивидуального генотипирования древесины, в частности, метода маркирования микросателлитных локусов. Метод позволяет установить факт рубки конкретного дерева с конкретного пня. Главной проблемой при разработке методов генетической паспортизации насаждений лесных пород является подбор праймеров микросателлитных локусов, достаточно полиморфных и в тоже время генерирующих хорошо читаемый ДНК-профиль, не вызывающий проблем при анализе результатов ПЦР (полимеразно-цепной реакции).

Нами были проведены исследования образцов древесины сосны с вырубки, находящейся в Ленинградской области, а именно срезы коры и луба с пней и срезы с анонимно представленных сортиментов. Количество образцов пней составило 80 шт., количество образцов сортиментов – 79 шт. Цель исследования состояла в том, чтобы с использованием ДНК-маркирования установить, не были ли предоставленные сортименты срублены с пней, древесина которых была исследована в ходе экспертизы.

Методика проведения индивидуального генотипирования включала в себя процедуру выделения ДНК из древесины сосны обыкновенной СТАВ-методом, подготовку и проведение ПЦР (табл. 1), а также визуализацию продуктов ПЦР в агарозном и полиакриламидном геле.

По результатам исследования было выявлено шесть микросателлитных локусов (Таблица 2), по аллельным комбинациям которых можно идентифицировать индивидуальный генотип сосны. На рис.1 представлены ДНК-профили по двум из проанализированных микросателлитных локусов, полученные в полиакриламидном геле.

Условия проведения ПЦР

Тестируемая аллель	Условия ПЦР					
	Начальная денатурация t° (мин)	Количество циклов	Денатурация t°(с)	Отжиг t°(с)	Элонгация t°(с)	Финальная элонгация t°(мин)
Psyl16	94 (4)	37	94 (30)	55 (30)	72 (40)	72 (8)
Psyl17	94 (4)	37	94 (30)	55 (30)	72 (40)	72 (8)
Psyl42	94 (4)	37	94 (30)	55 (30)	72 (40)	72 (8)
Spac 7.14	95 (5)	37	94 (60)	59 (60)	72 (60)	72 (10)
Spac 11.4	95 (5)	37	94 (60)	61 (60)	72 (60)	72 (10)
Spac 11.8	95 (5)	37	94 (60)	57 (60)	72 (60)	72 (10)

Таблица 2

Характеристика микросателлитных локусов, использованных для генотипирования насаждений сосны обыкновенной

Локус	Повторяющийся мотив	Ожидаемый размер	Гетерозиготность*
SPAC11.4	(AT) ₅ (GT) ₁₉	134-150 п.н.	0,901
SPAC11.8	(TG) ₁₆	128-161 п.н.	0,538
SPAC7.14	(TG) ₈ (GT) ₁₉ -(TA) ₁₁	184-224 п.н.	0,868
psyl42	(TC) ₉	171-179 п.н.	0,698*
psyl16	(AT) ₇	202-210 п.н.	0,574*
psyl17	(TA) ₇	219-251 п.н.	0,665*

*Гетерозиготность оценивалась в популяции, собранной возле северного побережья Ладоги (61°07'N, 29°59'E). п.н. – пар нуклеотидов.

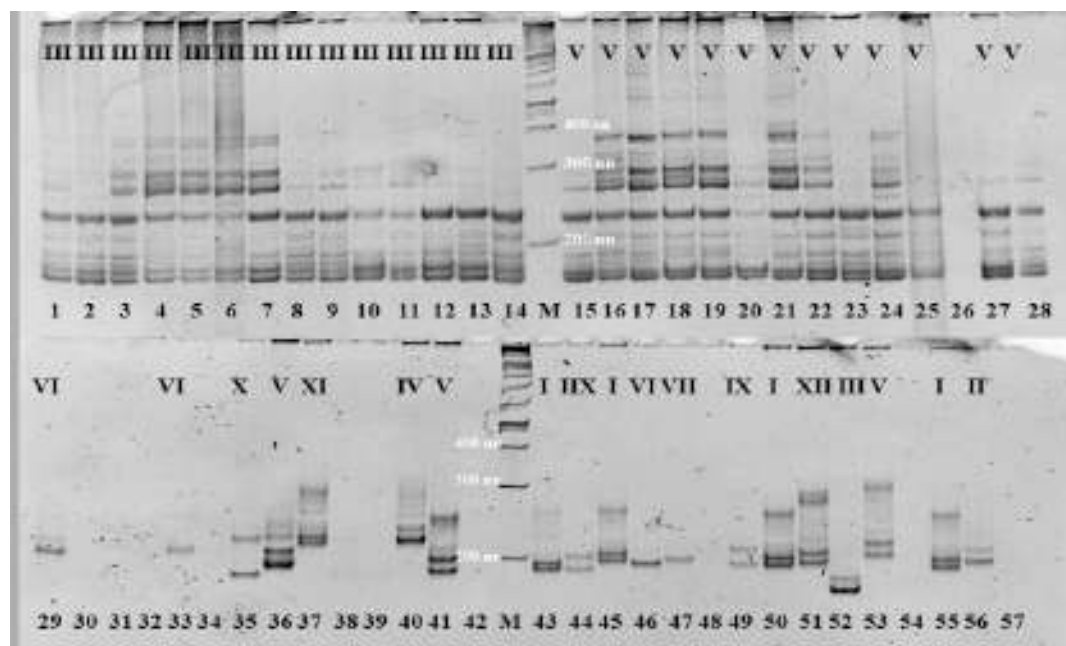


Рис. 1. Электрофореграмма аллельных профилей ДНК пней по локусам Psyl42 и SPAG7.14. Дорожки 1-7, 15-21 – образцы пней, генотипированные по локусу по Psyl42; 29-35,

43-49 – образцы пней по SPAG7.14; 8-14, 22-28 - образцы сортиментов по Psyl42; 36-42, 50-57 - образцы сортиментов по SPAG7.14; M – маркер молекулярного веса фрагментов ДНК. Римскими цифрами обозначены сходные типы аллельных профилей.

Проведенное исследование возможностей индивидуального генотипирования древесины сосны обыкновенной привело к успешной идентификации образцов *Pinus sylvestris*, собранных с конкретных деревьев. Данный метод может использоваться для практической диагностики индивидуумов на основе ДНК-маркеров. Ядерные маркеры ДНК характеризуются самой большой различительной способностью и могут быть полезны для сравнения генетических профилей для выявления факта незаконной рубки, а также генетической паспортизации плантационных культур сосны. Для этой цели микросателлитные ДНК-маркеры - самый подходящий инструмент по причине их высокой полиморфности и точного обнаружения структурных изменений в геноме. Определение профилей ДНК - быстрое и надежное сравнение генетического сходства между исследуемыми объектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вялков А. И. Методические указания № 98/253 «Использование индивидуализирующих систем на основе полиморфизма длины амплифицированных фрагментов (ПДАФ) ДНК в судебно-медицинской экспертизе идентификации личности и установления родства», утвержденными МЗ РФ 19.01.1999 года.
2. Сухих В. И. Проблема незаконных рубок в России и пути ее решения // Лесное хозяйство. – 2005. - № 4. – С. 2-7.
3. Selkoe, K. A. and R. J. Toonen: Microsatellites for ecologists: a practical guide to using and evaluating microsatellite markers. *Ecol Letters* 9: 615–629.2006.

ОСОБЕННОСТИ САМОВОЗОБНОВЛЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Нгуен Ван Зинь, lesovod@bk.ru, Шахов А.Г., lesovod@bk.ru, Ву Ван Хунг, lesovod@bk.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Многие исследователи отмечают, что на бедных почвах, в сосняках лишайниковых и в сосняках сфагновых, естественное возобновление идет без смены пород (Колданов, 1966; Бузыкин, 1980; Маслаков, 1984; Калиниченко и др., 1991; Санников, 1992; Соколов, 2006; Грязькин, Смирнов, 2007;). Здесь появление подроста сосны под пологом древостоя и на вырубке гарантировано. В таких условиях подрост сосны не испытывает сильной конкуренции со стороны других пород.

С возрастанием плодородия почвы сосна вытесняется елью, березой, осиной. Ель может долгое время находится под пологом сосны, т.к. отличается теневыносливостью и за счет этого ель постепенно выходит в первый ярус (Колданов, 1966; В.А. Ряхин, В.А. Ананьев, 1999; Грязькин, Смирнов, 2007;).

Ряд исследователей предлагает использовать в качестве мероприятий по содействию естественному возобновлению сосны огневую очистку лесосек. На горях во всех подзонах тайги плотность самосева сосны при одинаковом

обсеменении на порядок выше по сравнению со сплошными вырубками (Поликарпов, Н.П., 1962; Санников, 1992; The Natural Regeneration..., 1995 Hannerz M. et al., 2002).

Наиболее важными условиями успешного лесовозобновления на вырубке являются достаточное и быстрое обсеменение, а так же создание благоприятных условий для развития подроста. Исследователями СПбНИИЛХа было предложено использование ручного инструмента – посевной трости, обеспечивающее выполнение первых двух условий. Третье условие успешного лесовозобновления может быть достигнуто с применением гербицидов для ограничения развития травянистой растительности (Шутов, 1999).

По результатам исследований (Грязькин, 1998, 2001; Цветков, 2008) леса таёжной зоны обладают высоким потенциалом естественного возобновления. Необходимо сочетать естественное и искусственное воспроизводство леса на основе принципа максимального использования природных производительных сил, в силу того, что каждый из этих способов имеет свои преимущества и недостатки (Гавриленко и др., 2006; Mary L. Duryea, 2000).

Появление лиственных пород на вырубках европейской тайги является закономерным явлением. Создание лесных культур не является гарантией предотвращения смены пород. Только с помощью грамотного проведения ухода можно не допустить смену хвойных лиственными породами (Львов, Ипатов, Плохов, 1980). Следует обратить внимание, что в процессе формирования смешанных березово-сосновых молодняков, в отличие от смешения других пород, решающую играют роль особенности местопроизрастания, количество деревьев обеих пород, разница во времени их появления, происхождение березы, а в меньшей степени – лесоводственные свойства самих пород. Поэтому стоит отказаться от шаблонных подходов по уходу за ними (Сеннов, 1963).

Эффективное управление процессами естественного лесовозобновления возможно лишь на основе фундаментального географо-экологического изучения их особенностей в различных природных регионах и типах леса (С.Н. Санников, 1992).

Санников С.Н. указывает на недостатки большинства ранее проведенных исследований, несмотря на их обилие по данному вопросу, главными из них являются: недостаточная разработка и применение экологического метода анализа лесовозобновления, игнорирование связи показателей возобновляемости локальными особенностями биогеоценозов и лимитирующими факторами среды (Санников, 1992).

Обзор опубликованных работ по естественному возобновлению сосны показывает, что вопросам лесовосстановления всегда уделялось большое внимание. Данная проблема продолжает быть актуальной и в настоящее время не только в России, но и в зарубежных странах. По изучению успешности естественного возобновления сосны проведено множество исследований, большинство из которых имеют отношение к таежной зоне. Процессы естественного лесовозобновления на вырубках изучены в большей степени, чем

под пологом материнских древостоев. Имеется лишь небольшое количество работ по данному вопросу. Комплексные исследования по изучению особенностей возобновления сосны под пологом древостоев в условиях средней подзоны тайги отсутствуют.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бузыкин, А.И. Формирование сосново-лиственных молодняков / А.И. Бузыкин, Л.С. Пшеничникова. – Новосибирск: Наука, 1980. 176 с.
2. Грязькин, А.В., Смирнов А.П. Особенности возобновительного процесса на сплошной вырубке большой площади с выраженным мезорельефом // Лесопользование и гидролесомелиорация. М-лы Всероссийского симпозиума. Ч.1. СПб-Вологда, 2007. С. 96-101.
3. Калиниченко, Н. П. Лесовосстановление на вырубках / Н. П. Калиниченко, А. И. Писаренко, Н. А. Смирнов. - М.: Экология, 1991. - 381 с.
4. Колданов, В.Я. Смена пород и лесовосстановление / В.Я. Колдинова. – М.: Л, 1966. - 171 с.
5. Маслаков, Е.Л. Формирование сосновых молодняков / Е.Л. Маслаков. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 168 с.
6. Поликарпов, Н.П. Формирование сосновых молодняков на концентрированных вырубках: монография / Н. П. Поликарпов. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - 171 с.
7. Ряхин, В.А. Лесоводственная оценка естественного возобновления и формирование насаждений на сплошных вырубках / В.А. Ряхин, В.А. Ананьев // Труды лесоинженерного факультета ПетрГУ. Вып. 2. – Петрозаводск, 1999. - С. 124 - 127.
8. Санников, С. Н. Экология и география естественного возобновления сосны обыкновенной / С. Н. Санников; отв. ред. С. А. Мамаев. - М.: Наука, 1992. - 263 с.
9. Соколов, А.И. Лесовосстановление на вырубках Северо-Запада России: монография / А.И. Соколов. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2006. - 215 с.
10. Hannerz M. Timing of seed dispersal in pinus silvestris stands in central Sweden / M. Hanner, C. Almqvist, R. Hörnfeldt // Silva Fennica. -2002. - 36 (4). - P. 757-765.
11. The Natural Regeneration of Forests in Finland and Russian Karelia = Естественное возобновление лесов в Финляндии и в Российской Карелии / Finnish Forest Institute. Muhos Research Station. - Muhos, 1995. - 87 с.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕЕ РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ

Вахнина Г. Н., galina_vahnina@mail.ru, Сердюкова Н.А.,
galina_vahnina@mail.ru

Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина»

Функциональность лесов чрезвычайно важна для экономического развития. Леса Российской Федерации содержат свыше 50% мировых запасов ценной древесины хвойных пород. Значимость социальных и экологических функций леса многократно превышает стоимость заготавливаемой в российских лесах древесины. Гигантский масштаб лесов рождает большие проблемы. Наблюдающиеся нестабильность климата и лесные пожары привели к значительному повышению площадей с интенсивными экологическими нарушениями. Ожидаемые климатические изменения могут поставить под сомнение само существование бореальных лесов России.

Природопользование требует применения интенсивных путей деятельности, к которым в первую очередь можно отнести: – разработку ресурсосберегающих технологий и технических средств; – минимизацию и миниатюризацию разрабатываемых изделий; – малоотходные и утилизационные производства; – прямую экономию природных ресурсов, связанную с сокращением потерь при добыче, транспортировке и переработке.

Ресурсосберегающие технологии на сегодняшний день являются доминирующей составляющей рационального природопользования. Они представляют собой совокупность производства и реализации конечных продуктов с минимальным расходом вещества и энергии на всех этапах и с наименьшим воздействием на человека и природные системы.

Указывает на возникшую проблему возобновления хвойных пород А. П. Белаенко, отмечая, что «...история известных цивилизаций заканчивалась не в последнюю очередь по экологическим причинам. Упадок возникал в связи с уничтожением и истощением природных ресурсов, в том числе лесов...» [1].

Колоссальная важность лесовосстановления подтверждается актуальностью выводов, сделанных профессором Г. Ф. Морозовым, который еще на рубеже XIX-XX веков писал: «...первый, основной закон лесоводства, что рубка и возобновление должны быть синонимами...» [5].

Представленные фотографии (рис. 1-4) сделаны автором в сентябре 2010 года. Сейчас – это уже история, к сожалению, печальная история хвойных насаждений Кожевенного кордона Пригородного лесничества г. Воронежа.

Мы видим результаты лесных пожаров в Воронежской области. Именно на территории Кожевенного кордона сгорели более 80% насаждений сосны обыкновенной [8].



Рисунок 1 – Сгоревшие сосновые насаждения



Рисунок 2 – Расчистка горельника



Рисунок 3 – Здесь росли 4-летние сосны



Рисунок 4 – Территория, освобожденная для будущей посадки леса

Первый заместитель министра природных ресурсов российской федерации Ю. А. Кукуев ставит целью устойчивого развития лесного хозяйства РФ «сохранение экологического и ресурсного потенциала лесов... на основе научно обоснованного рационального, неистощительного и многообоснованного лесопользования, охраны, защиты и воспроизводства лесов ...» [4].

Искусственное лесовосстановление проводят путем посева семян или высадки саженцев. Посев семян является более рациональным способом, так как не требует никаких затрат на выращивание посадочного материала в питомниках и последующую высадку в грунт. Но при этом необходимо достаточное количество семян с высокими посевными качествами.

Производство семян включает ряд технологических мероприятий: послеуборочное хранение, предпосевная обработка, обеззараживание, посев. На каждой стадии производства и хранения на семена оказывают негативное влияние природно-климатические и хозяйственные факторы, которые снижают их качество.

Анализ и обобщение имеющихся на сегодняшний день результатов теоретических и экспериментальных исследований в области предпосевной обработки лесных семян позволяет предложить следующее направление для решения существующей проблемы: внедрение ресурсосберегающей технологии, представляющей собой комплексную предпосевную обработку семян, объединяющую в себе процессы фракционирования, импакции и обработки физическими факторами [2, 7]. Это позволит значительно снизить себестоимость и время данной обработки за счет проведения указанных технологических процессов одновременно и за счет полного отказа от использования электроэнергии, так как проводить комплексную предпосевную обработку семян предлагается на усовершенствованных классификаторах [3, 6, 7].

ЛИТЕРАТУРА

1. Белаенко А. П. Экономика, экология, лес: современные реалии / А. П. Белаенко // Лес. хоз-во, 2007. – № 6. – С. 10-13.

2. Вахнина Г. Н. Ресурсосберегающая технология комплексной предпосевной обработки лесных семян / Г. Н. Вахнина // Актуальные проблемы лесного комплекса. Под общей редакцией Е. А. Памфилова. Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции. Выпуск 31. – Брянск: БГИТА, 2012. – С. 118-120.

3. Вахнина Г. Н. Усовершенствованные классификаторы: конструктивно-установочные параметры, перемещение решет рабочего органа / Г. Н. Вахнина; ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – Воронеж, 2010. – 43 с. – 16 ил. Библиогр.: 33 назв. Рус. Деп. в ВИНТИ. 24.04.2014. № 115-В2014.

4. Кукуев Ю. А. Задачи лесного хозяйства Российской Федерации в XXI веке / Ю. А. Кукуев // Лес. хоз-во, 2001. – № 2. – С. 2-5.

5. Морозов Г. Ф. Учение о лесе. Издание второе. – Государственное изд-во Ленинград, 1925. – С. 73. Режим доступа: <http://forestforum.ru/info/history/u1.pdf>

6. Пат. № 2478446 РФ, МПК В07В 1/46. Конусный классификатор / Г. Н. Вахнина, Ф. В. Пошарников, Е. В. Кондрашова, Р. Г. Боровиков; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – № 2011140912/06; заявл. 07.10.2011; опубл. 10.04.2013, Бюл. № 10. – 4 с.: ил.

7. Пат. № 2535402 РФ, МПК А01С 1/00, В03С 1/00. Способ комплексной предпосевной обработки семян и магнитный классификатор для его осуществления / Г. Н. Вахнина; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». – № 2013127561/13; заявл. 17.06.2013; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 34. – 6 с.: ил.

8. Vakhnina G. N. Increasing of Germinating Ability of Seeds Revisited / Vakhnina G. N, Vorovikov R. G. // Леса России в XXI веке: Материалы седьмой международной научно-практической интернет-конференции. Июль 2011 г. / под ред. авторов; Фед. агентство по образованию ГОУ ВПО «Санкт-Петербургская лесотехническая академия им. С. М. Кирова». – Санкт-Петербург, 2011. – С. 114-117.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ РОСТА И РАЗВИТИЯ КЕДРОВЫХ СОСЕН В ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ХЕХЦИРСКОГО ЛЕСНИЧЕСТВА

Волкова Ю.А., Павлов Д.В.

ФБУ ДальНИИЛХ

Экологические культуры кедра (к. корейского - *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc. и к. сибирского - *P. sibirica* Du Tour) были созданы в Хехцирском лесничестве Хабаровского края на землях Мало-Хехцирского участкового лесничества (квартал 9, выдел 1) на площади 2,5 га под руководством В.И. Штейниковой в 1980 г. Первоначальная цель исследований при закладке культур: выявление наследования экологической изменчивости и научное обоснование лесосеменного районирования кедра. Для посадки использованы трехлетние сеянцы, выращенные из семян двух видов разных экотипов кедровых сосен: из семян кедра сибирского Манского лесничества Красноярского края и из семян кедра корейского Облученского лесничества Еврейской автономной области и Чугуевского лесничества Приморского края (юго-западный, южный, северный склоны) [1].

Цель настоящих исследований произвести инвентаризацию заложенных ранее культур и на основе полученных данных изучить особенности роста и развития кедровых сосен, построить математические модели взаимосвязей диаметров и высот растущих деревьев экотипов кедра для разработки

таксационных нормативов. Обследование посадок кедра и инвентаризация насаждений проведены в апреле-июне 2016 г. Биологический возраст кедровых насаждений – 40 лет. Общая таксационная характеристика насаждения определялась в натуре методом глазомерно-измерительной таксации.

На участке выполнен сплошной пересчет растущих деревьев кедра с последующим объединением данных по экотипам. У каждого дерева из числа посаженных кедров измерялся диаметр на высоте груди с помощью мерной вилки, определялась высота дерева с помощью высотомера (выше 4 м) и мерной рейкой при высоте дерева до 4 м, оценивалось состояние каждого дерева кедра по 5-ти бальной шкале (лучшее, хорошее, удовлетворительное, неудовлетворительное, усохшее).

С помощью программного пакета Statistica 10 Statsoft рассчитаны основные статистики рядов распределения числа растущих деревьев кедра по диаметру и высоте для трех экотипов: 1 – кедр корейский Облученское лесничество Еврейской автономной области, 2 – кедр сибирский Манского лесничества Красноярского края, 3 – кедр корейский Чугуевского лесничества Приморского края. По стандартной методике вариационного исчисления с помощью *t*-критерия Стьюдента при различных уровнях значимости дана оценка достоверности сходства-различия средних значений диаметров и высот кедровых сосен по экотипам (таблица 1).

Во всех трех случаях достоверность различия средних значений диаметров и высот деревьев между различными экотипами кедра в одинаковых условиях произрастания в Хехцирском лесничестве при разных уровнях вероятности является установленной. При уровне вероятности 0,80: диаметры кедра корейского (Облученское лесничество) больше диаметров кедра корейского (Чугуевское лесничество). При уровне вероятности 0,95: диаметры кедра корейского (Чугуевское лесничество) больше диаметров кедра сибирского, высоты кедра корейского (Облученское лесничество) больше высот кедра сибирского. При уровне вероятности 0,99: диаметры кедра корейского (Облученское лесничество) больше диаметров кедра сибирского, высоты кедра корейского всех экотипов больше высоты кедра сибирского. Ранее было установлено, что в возрасте 40 лет открытые, реконструктивные и подпологовые культуры кедра корейского из местных семян в Хехцирском лесничестве имеют большее значение высоты и диаметра [2], а в возрасте 5-8 лет культуры кедра корейского в условиях Хехцирского лесничества также растут в высоту лучше, чем культуры кедра сибирского [3]. Вывод: чем ближе экотипы семян кедра по происхождению к экологическим условиям произрастания, тем выше прирост деревьев в возрасте 40 лет по диаметру и высоте.

Для анализа моделей роста кедровых сосен в 40-летнем возрасте по данным измерений диаметров и высот по каждому из экотипов кедра получены прямые и обратные корреляционные зависимости высоты от диаметра и диаметра от высоты, которые с большой достоверностью (коэффициент детерминации от

0,74 до 0,88) аппроксимируются полиномиальными уравнениями 2-го и 3-го порядков.

Таблица 1

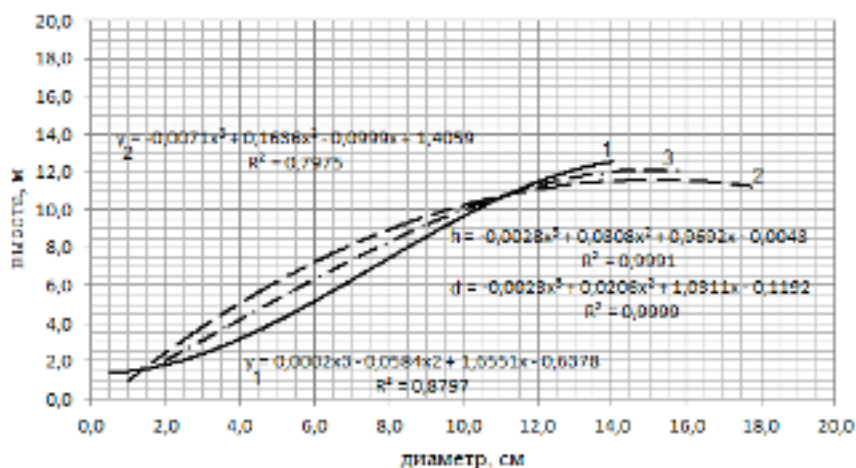
Оценка достоверности различия средних значений высоты и диаметра растущих деревьев экотипов кедр по *t*-критерию Стьюдента

№№ экотипов	Число степеней свободы	Значение измеряемой величины	<i>t</i> -критерий Стьюдента	Уровень вероятности		
				0,80	0,95	0,99
1-2	524	$H_1 = 5,37 \pm 0,25$ м	1,89	+	+	-
		$D_1 = 6,18 \pm 0,28$ см	3,55	+	+	+
2-3	619	$H_2 = 5,22 \pm 0,13$ м	7,74	+	+	+
		$D_2 = 5,82 \pm 0,15$ см	1,78	+	+	-
1-3	325	$H_3 = 5,63 \pm 0,19$ м	2,64	+	+	+
		$D_3 = 5,98 \pm 0,26$ см	1,37	+	-	-

Примечание: + различие достоверно, - различие не достоверно.

Для целей государственной инвентаризации дальневосточных лесов и лесоустройства, использующих, как наземные, так и дистанционные аэрокосмические методы таксации, построены обобщенные математические модели взаимосвязей диаметров и высот деревьев кедр, позволяющие получать однозначные вычисленные значения высот и диаметров, по измеренным данным. Для этих целей методом зеркальной симметрии выполнено графоаналитическое построение усредненной линии взаимосвязи двух таксационных показателей (высоты-диаметра), которые затем описаны гомологичными аналитическими функциями (рисунки 1-3).

По построенным графоаналитическим моделям получены взаимно однозначные значения высот и диаметров деревьев кедр каждого экотипа по заданным интервалам и представлены в табличном виде (таблица 2).



Примечание: здесь и далее 1 – зависимость диаметра от высоты; 2 – зависимость высоты от диаметра;

3 – взаимосвязь диаметра и высоты.

Рис. 1. Построение обобщенной линии взаимосвязи диаметр-высота кедр корейского Еврейской автономной области (экотип № 1)

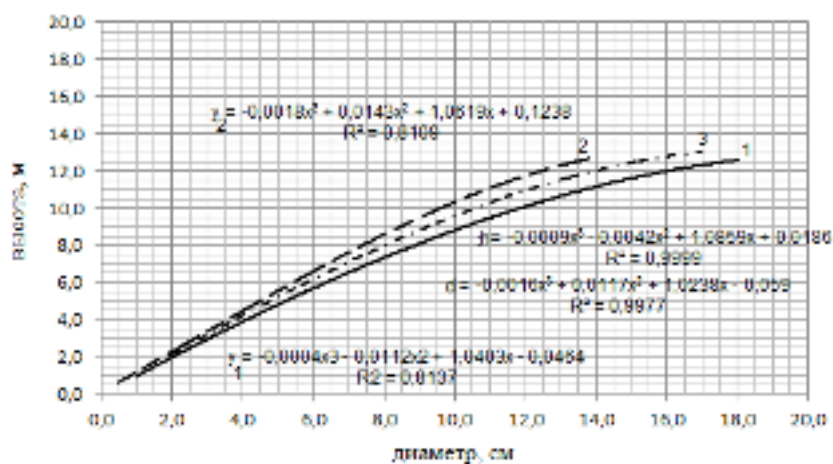


Рис. 2. Построение обобщенной линии взаимосвязи диаметр-высота кедр сибирского Красноярского края (экотип № 2)

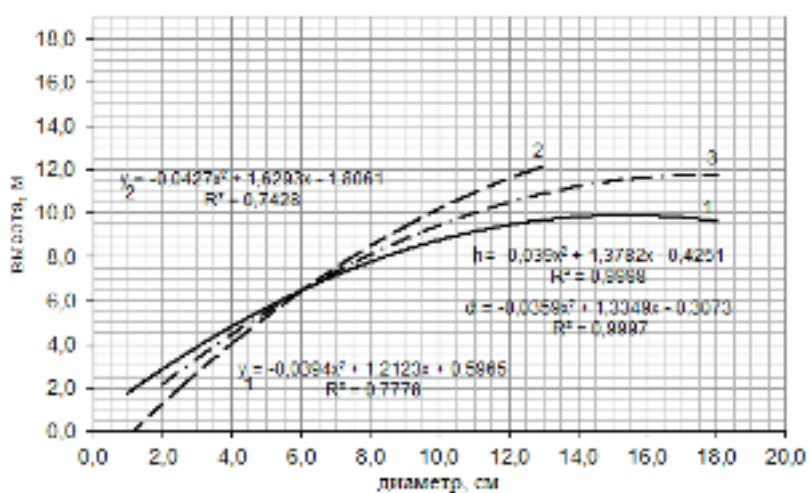


Рис. 3. Построение обобщенной линии взаимосвязи диаметр-высота кедр корейского Приморского края (экотипа № 3)

Таблица 2

Взаимосвязи высот и диаметров деревьев кедр в возрасте 40 лет

Диаметр , см	Высота деревьев кедр по экотипам			Высо та, м	Диаметр деревьев кедр по экотипам, см		
	Номер экотипа				Номер экотипа		
	1	2	3		1	2	3
2	2,0	2,2	2,2	2	2,0	2	1,9
4	4,2	4,2	4,5	3	2,9	2,9	2,6
6	6,3	6,2	6,4	4	3,8	3,9	3,6
8	8,3	8,0	8,1	5	4,8	4,8	4,5
10	10,0	9,6	9,5	6	5,7	5,8	5,5
12	11,2	10,9	10,5	7	6,7	6,9	6,6
14	11,9	11,9	11,2	8	7,7	8	7,9
16	11,9	12,6	11,6	9	8,8	9,2	9,4
18	11,1	13,0	11,7	10	10	10,5	10,9
-	-	-	-	11	11,7	11	13,2
-	-	-	-	12	13,8	13,9	16,5
-	-	-	-	13	-	16,6	-

Состояние деревьев кедр, как корейского, так и сибирского в культурах по материалам перечета в целом удовлетворительное. Уход за деревьями кедр с момента посадки не производился. Вся площадь преимущественно заросла осиной. Преобладающей породой на участке культур на сегодняшний день является осина, которая обогнала в росте посадки деревьев кедр и образовала сомкнутый полог. Насаждения кедр долгое время произрастают в условиях затенения преимущественно осиновым пологом и требуют осветления. В посадках встречается много усохших еще в молодости деревьев кедр. Обнаружено несколько деревьев кедр сибирского с пожелтевшей хвоей, не связанных с угнетением.

По материалам измерительной таксации изучены особенности роста и развития деревьев кедр в экологических культурах. Установлена статистическая достоверность различия роста по диаметру и высоте разных экотипов из семян кедр корейского и кедр сибирского, произрастающих в условиях Хецирского лесничества. Для насаждений в возрасте 40 лет подтверждены полученные ранее другими авторами для возраста деревьев 5-8 лет выводы, что чем ближе экотипы семян кедр по происхождению к экологическим условиям произрастания, тем выше прирост деревьев по диаметру и высоте. По разработанным математическим моделям роста построены таблицы обобщенных взаимосвязей высоты и диаметра кедр, позволяющие получать однозначные результаты с использованием различных методов таксации с приемлемой точностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исследование географической и экологической изменчивости главных лесообразующих пород, разработка лесосеменного районирования для повышения продуктивности насаждений (кедр корейский, сибирский, лиственница даурская, сибирская, сосна обыкновенная): отчет о НИР (заключ.) за 1976 – 1980 г.г. / Дальневост. науч. – исслед. ин-т. лесн. хоз-ва; рук. Штейникова В.И. - Хабаровск, 1980. – Т.1 – 100 с. – № ГР 7606976. – Инв. № Б947144.

2. Корякин В.Н., Романова Н.В. Молодые культуры кедр корейского на Дальнем Востоке (создание, формирование, рост, таксация). Хабаровск, 2015. – 97с.

3. Штейникова В.И., Ковалева Т.Ф. Морфо-биологические особенности кедр сибирского и кедр корейского различного географического происхождения в горных лесах Хабаровского края. Лесное хозяйство в горных лесах Дальнего Востока. Труды ДальНИИЛХ. Вып. 24. Хабаровск, 1982. С. 112-119.

30-ЛЕТНИЙ ОПЫТ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БЕЛАРУСИ

Гвоздев В.К., gvozdev@belstu.by, Волкович А.П., volkovich@belstu.by
Белорусский государственный технологический университет (БГТУ)

Ель европейская является одной из главных лесообразующих пород в Европе. В Беларуси еловые леса произрастают на площади более 760 тыс. га, что составляет 9,3% от покрытой лесом площади. За последние 20 лет наблюдается

уменьшение площади еловых насаждений, что связано с периодическим усыханием части еловых насаждений в связи с изменением климата. На территории Беларуси с определенной периодичностью наблюдаются экстремально засушливые периоды вегетации, которые характеризуются значительным дефицитом осадков, высокой температурой воздуха и его низкой влажностью. В эти периоды отмечается значительное понижение уровня грунтовых вод, запасы доступной для растений влаги в почве уменьшаются до критически низких величин. На фоне напряженных климатических и почвенно-гидрологических факторов в засуху происходит снижение устойчивости ели, создаются благоприятные факторы для развития стволовых вредителей и усыхания деревьев [3].

В связи с проблемой усыхания ели актуальной задачей является изучение эколого-фитоценологических особенностей формирования еловых насаждений с целью выявления их устойчивости и продуктивности в зависимости от технологии создания лесных культур. В этом плане важной составляющей является густота создания лесных культур, которая обуславливает строение древостоев и все последующие циклы роста и развития лесных фитоценозов. Оптимальная густота выращиваемых древостоев должна обеспечивать наличие сомкнутого полога с целью максимального использования солнечной энергии и почвенного плодородия [1].

Исследования проводились в филиале БГТУ – Негорельском учебно-опытном лесхозе. Опытные лесные культуры ели были созданы в 1985 г. в условиях свежей субори (В₂). Почва на участке дерново-подзолистая, песчаная, развивающаяся на песке связном, подстилаемом супесью рыхлой. Лесные культуры ели европейской густотой от 3,3 до 15,6 тыс. шт./га были созданы по интенсивной технологии: произведена корчевка пней, сплошная обработка почвы, посадка производилась вручную четырехлетними саженцами. На второй год после посадки в междурядья лесных культур были внесены минеральные удобрения в дозировке по действующему веществу N₂₀₀P₁₂₀K₉₀, а на третий год введен многолетний люпин путем высева семян. В соответствии с теорией планирования эксперимента четыре варианта опыта в трехкратной повторности были размещены методом латинского прямоугольника.

Анализ основных показателей роста и формирования еловых культурфитоценозов разной густоты посадки (табл. 1) показывает, что в 20-летнем возрасте во всех вариантах опыта в насаждениях еще не наступила фаза активного изреживания. Отпад деревьев незначительный, поэтому сохранность деревьев высокая и колеблется от 92 до 98%. Прослеживается четкая зависимость уменьшения среднего диаметра с увеличением густоты посадки. По сравнению с величиной среднего диаметра в лесных культурах средней густоты посадки (5 тыс. шт./га) в редких культурах этот показатель выше на 20%, а в густых ниже на 34%. Средняя высота в различных вариантах густоты посадки имеет небольшие различия, за исключением густых культур.

Наибольшие запасы стволовой древесины наблюдаются в густых культурах – 136-140 м³/га, что на 15% выше, чем в редких. Более высокие показатели

полноты и запасов древесины в густых культурах объясняются высокой сохранностью деревьев, в том числе тонкомерных (объем одного ствола в редких и густых культурах различается в 3,7 раза.

Таблица 1

Показатели роста и продуктивности лесных культур ели разной густоты посадки
(в числителе приведены данные для культур 20-летнего возраста,
в знаменателе – для 30-летних).

Вариант опыта	Схема посадки, м густота, шт./га	Число деревьев, шт/га	Сохранность, %	Средние		Бонитет	Сумма площадей поперечного сечения, м ² /га	Полнота	Запас стволовой древесины, м ³ /га	Объем одного ствола, дм ³
				Д, см	Н, м					
1	3×1	3241	98	9,2±0,15	9,6	I	21,6	0,96	115	35,5
	3300	2750	83	14,7±0,29	13,9	I	44,0	1,47	323	117,5
2	2×1	4719	94	7,7±0,11	8,7	I	21,8	1,15	108	22,9
	5000	4400	88	12,3±0,23	12,4	I	46,6	1,70	319	72,5
3	1,5×1	6364	95	7,3±0,10	9,2	I	26,5	1,22	140	22,0
	6670	4233	63	10,4±0,16	10,7	II	33,6	1,37	198	46,8
4	0,8×0,8	14375	92	5,1±0,14	7,4	II	28,9	1,57	136	9,5
	15600	5267	34	8,8±0,16	9,6	II	27,7	1,06	143	27,2

При оценке особенностей формирования насаждений разной густоты важными характеристиками являются запасы и структура фитомассы. Анализ распределения фитомассы в 20-летних культурах ели разной густоты посадки показывает, что общие запасы фитомассы возрастают с увеличением густоты посадки и достигают наибольшего значения при густоте 6670 шт/га (85,7 т/га) (табл. 2).

Анализ распределения фитомассы по фракциям показывает, что долевое участие стволовой древесины составляет 56-68%, лапника – 19-31%, ветвей – 11-13% от общих запасов. С увеличением густоты посадки наблюдается возрастание доли участия стволовой древесины и снижение охвоенных живых ветвей (с 32 до 17%). Следует отметить тенденцию снижения массы хвои с увеличением густоты посадки, что указывает на напряженные конкурентные взаимоотношения в густых культурах ели за свет, влагу, питательные вещества и другие факторы роста.

Таблица 2

Структура фитомассы культур ели в зависимости от агротехнологических приемов выращивания, т/га абсолютно сухого вещества

Части дерева	Фитомасса (т/га) при густоте посадки (шт./га)			
	3300	5000	6670	15600
Лапник,	21,8	16,6	20,1	15,8
в том числе: хвоя 1-го года	3,8	2,3	1,5	1,3
побеги 1-го года	1,0	0,6	0,4	0,3
хвоя 2-го года	3,8	2,2	2,5	3,2
побеги 2-го года	1,1	0,7	1,0	0,6
хвоя 3-го года	7,4	6,9	9,1	6,9
побеги 3-го года	4,5	3,9	5,6	3,6
Неохвоенные живые ветви	4,9	4,0	3,6	5,1
Сухие ветви	4,3	4,2	6,0	6,2
Ствол	39,6	48,0	56,0	56,5
Итого	70,5	72,7	85,7	83,6

Анализ показателей роста и продуктивности 30-летних лесных культур ели разной густоты посадки показывает, что в формировании древостоев наблюдаются иные тенденции, чем в 20-летнем возрасте. Сохранность лесных культур варьирует уже в широком диапазоне – от 88% в культурах средней густоты до 34% в густых. На участках с густотой посадки 15,6 тыс. шт./га за десятилетний период произошел интенсивный отпад, количество деревьев уменьшилось более чем в 2,7 раза. Средний диаметр в редких культурах в 1,7 раза выше по сравнению с густыми. В связи с большим отпадом деревьев на данном возрастном этапе, в отличие от предыдущего, наблюдается более высокая полнота для культур средней густоты посадки (в густых культурах полнота ниже на 38%). Аналогичная тенденция характерна для результирующего показателя успешности роста культур – запаса стволовой древесины. Этот показатель за 10 лет значительно вырос в редких культурах и культурах средней густоты (на 280-290%), а в густых культурах остался на прежнем уровне. Запас древесины в редких культурах в 2,3 раза выше, чем в густых. Увеличилась амплитуда изменений по вариантам опыта объема одного ствола – в редких и густых культурах данный показатель различается в 4,4 раза. Это указывает на существенное различие в размерно-качественной характеристике древесного запаса по вариантам опыта.

Таким образом, на разных возрастных этапах формирования лесных культур ели европейской наблюдаются определенные закономерности. Выявленные тенденции полностью согласовываются с результатами исследований Г. С. Разина [2], который сформулировал всеобщий закон роста, развития и жизни одноярусных древостоев. Сущность установленных закономерностей заключается в том, что чем больше начальная густота древостоев, тем меньше по размерам и объему в них деревья. Поэтому такие древостои растут хуже и с возрастом оказываются низкосомкнутыми, менее полнотными и низкопроизводительными по сравнению с менее густыми насаждениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Редько, Г. И. Лесные культуры и защитное лесоразведение / Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич, И. В. Трещевский. – СПб., 1999. – 419 с.
2. Разин, Г. С. О законах и закономерностях роста и развития, жизни и отмирания древостоев / Г. С. Разин. // Лесной журнал. – 2012. – №1 – С.18-23.
3. Сарнацкий, В. В. Ельники. Формирование, повышение продуктивности и устойчивость в условиях Беларуси / В. В. Сарнацкий. – Минск: Тэхналогія, 2009. – 333 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ В УСЛОВИЯХ ИХ АРЕНДЫ

Герасимов Е.В., 1050355@mail.ru,

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства

Подход к оценке экономической эффективности использования и воспроизводства лесов основан на теории факторов производства, позволяющей

оценить влияние на конечные результаты капитала, труда и природных ресурсов, какими являются земли лесного фонда.

Для оценки эффективности использования лесов посредством анализа доходы-затраты с учетом времени их образования необходимо иметь следующую информацию:

доходы, получаемые от использования лесов; затраты на ведение лесного хозяйства; срок оборота рубки, в течение которого осуществляются затраты и получается доход; норма прибыли на вложения капитала.

Наличие данной информации дает возможность определить приведенный чистый доход в расчете на 1 га лесной земли. Показатель приведенного чистого дохода позволяет осуществлять сравнительную оценку вариантов использования лесов и ведения лесного хозяйства, различающихся системой и возрастом рубок, интенсивностью выборки запаса, методами лесовосстановления, применяемой технологией работ в лесу.

Расчет чистого приведенного дохода осуществляется по формуле:

$$D = \sum_1^T \frac{B_t}{(1+r)^t} - \sum_1^T \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

где: D – чистый приведенный доход; B_t – доходы от лесопользования в году t ; C_t – затраты на лесохозяйственное производство в году t ; t – год, являющийся моментом образования затрат и дохода; T – период оборота рубки; r – годовая норма прибыли, в процентах.

Несмотря на то, что соответствующие стоимостные показатели относятся к различным периодам времени, чистый доход будет разностью между приведенной стоимостью доходов и приведенной стоимостью затрат. Если $D > 0$, то при выбранной норме рентабельности вложений капитала возможны, т.е. в результате процесса производства они принесут больше доходов, чем расходов. Если $D < 0$, то вложения неприемлемы, т.к. величина дохода, будет меньше, чем величина обусловивших его затрат. Применительно к обороту рубки, различные варианты вложений могут быть оценены посредством определения приведенного чистого дохода, что позволит выбрать только те мероприятия, которые характеризуются его положительной величиной. Так, при оценке плана лесовыращивания необходимо учесть в расчетах затраты, обеспечивающие как непосредственно создание насаждения и уход за ним, так и периодически осуществляемые управленческие затраты, а также доходы от главной и промежуточных рубок, осуществляемых в течение всего оборота рубки.

Показатель приведенного дохода является наиболее пригодным при оценке использования фиксированного ресурса (участка лесного фонда), когда не существует искусственных ограничений в предложении других факторов производства. При ограниченности ресурсов возникает необходимость выбора из множества возможных мероприятий такого, которое обеспечит наивысший доход от использования имеющихся ресурсов на единицу инвестируемых средств.

В этом случае в качестве критерия для выявления наиболее выгодных проектов может быть использован показатель, соотносящий доходы к инвестициям. Относительная рентабельность определяется по формуле:

$$r_f = \frac{D}{K} \cdot 100\%$$

где: r_f – рентабельность производства; K – стоимость инвестиционного капитала.

Проиллюстрируем на условном примере возможность использования изложенного подхода для определения эффективности освоения лесного участка.

Насаждение на участке характеризуется следующими лесотаксационными показателями:

Породный состав – 8С2Б+Е+Ос; запас на 1 га – 280 м³; возраст древостоя – 85 лет.

Доход от использования лесного участка для заготовки древесины определен из следующей сортиментной структуры в м³ и цен в рублях (в скобках):

Пиловочник хвойный – 70 (2500р.), пиловочник лиственный – 35 (2200р.), балансы хвойные – 130 (1700р.), дрова – 45 (800р.).

Исходя из приведенной структуры средний валовый доход в расчете на м³ составит 1820 р, что при стоимости заготовки м³ в 1200 рублей определит прибыль в размере 173 600 р.

Затраты на проведение лесохозяйственных мероприятий, составляют:

Содействие естественному возобновлению леса:

Минерализация поверхности почвы – 1 800 руб./га; сохранение подроста и уход за ним – 1 150 руб./га; дополнение и агротехнический уход за самосевом и сеянцами – 2 600 руб./га.

Создание лесных культур:

Подготовка почвы и посадка сеянцев хозяйственно-ценных пород – 12 500 руб./га;

Дополнение и агротехнический уход за лесными культурами – 2 800 руб./га;

Рубки ухода в молодняках:

Осветление – 4 000 руб./га; прочистка – 4 500 руб./га.

Таблица демонстрирует результаты определения абсолютной и относительной эффективности освоения лесного участка с использованием приведенных выше показателей при проведении постепенной рубки.

Из таблицы видно, что временной фактор оказывает существенное влияние на величину дохода и затрат. Главным образом, это связано с инфляционным процессом. Второй немаловажный аспект — это возможные риск в экономической деятельности. Чем выше риск, тем большее вознаграждение должно быть получено.

Для сравнения дохода и затрат, существующих в разные моменты времени, используется процентная ставка (норма интереса), учитывающая как величину инфляции, так и процентный доход на вложенный капитал.

Таким образом, данный пример, свидетельствует о возможности применения показателя приведенного дохода в качестве критерия для оценки эффективности использования и воспроизводства лесов в условиях аренды участков лесного фонда при конкурсном отборе лесопользователей.

Абсолютная и относительная эффективность освоения лесного участка

Хозяйственное мероприятие	Возраст древостоя, лет	Год осуществления мероприятия	Затраты и доход, руб./га	Дисконтированные затраты и доход, руб./га			
				3%	5%	10%	15%
1-ый прием рубки (93 м ³)	85	0	57 660	57 660	57 660	57 660	57 660
Минерализация поверхности почвы на участках вырубки (1/3 га)	86	1	- 600	- 583	- 571	- 546	- 522
2-ой прием рубки (93 м ³)	90	5	57 660	49 750	45 188	35 791	28 672
Сохранение подроста и уход за ним	90	5	- 1 200	- 1 035	- 940	- 745	- 597
3-ий прием рубки (93 м ³)	100	15	57 660	37 009	27 735	13 804	7 086
Дополнение и агротехнический уход за самосевом и сеянцами	0	16	- 2 600	- 1 620	- 1 191	- 566	- 278
Осветление	10	26	- 4 000	- 1 854	- 1 125	- 336	- 106
Прочистка	15	31	- 4 500	- 1 800	- 992	- 235	- 59
Прореживание (30 м ³)	32	48	11 100	2 686	1 067	114	14
Абсолютный эффект, руб./га			171 180	140 213	126 831	104 941	91 870
Проложная рубка (30 м ³)	55	71	11 100	1 361	347	13	0,5
1-ый прием рубки (93 м ³)	85	101	57 660	2 887	418	4	0,05

Из таблицы видно, что временной фактор оказывает существенное влияние на величину дохода и затрат. Главным образом, это связано с инфляционным процессом. Вторым немаловажным аспектом — это возможные риски в экономической деятельности. Чем выше риск, тем большее вознаграждение должно быть получено.

Для сравнения дохода и затрат, существующих в разные моменты времени, используется процентная ставка (норма интереса), учитывающая как величину инфляции, так и процентный доход на вложенный капитал.

Таким образом, данный пример, свидетельствует о возможности применения показателя приведенного дохода в качестве критерия для оценки эффективности использования и воспроизводства лесов в условиях аренды участков лесного фонда при конкурсном отборе лесопользователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пирс, П.Х. Введение в лесную экономику / Питер Х. Пирс // М.: «Экология». – 1992. – 224 с.
2. Wenger, K. F. Forestry handbook / Karl F. Wenger // Second edition, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley & Sons, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore. – 1984. – 1360 p.
3. А.П. Петров, Е.В. Герасимов, Т. Карьялайнен, Т. Сарамяки / Доступ к использованию лесов: организация конкурсного отбора арендаторов лесных участков // Лесное хозяйство. - № 2 – 2014. С. 13-17
4. А.П. Петров, Е.В. Герасимов / Организационно-экономические инструменты ведения лесного хозяйства в условиях аренды // Вестник ПГТУ. – № 3 – 2014 г. С. 50-61

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ СРЕДСТВА БОРЬБЫ С СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТЬЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

Григорьева О.И., grigoreva_o@list.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Для уничтожения нежелательной растительности применяют различные способы. Эти способы, с одной стороны, имеют высокую эффективность, с другой стороны либо достаточно энергоемки, либо экологически опасны. В настоящее время борьба с сорной растительностью в лесном хозяйстве преимущественно основана на механических и химических методах, имеющих существенные недостатки. При механической обработке воздействие осуществляется только на вегетативную часть растений, начиная с определенной стадии развития. Покоящиеся семена сорняков сохраняют свою жизнеспособность. Химические методы борьбы с сорной растительностью также не действуют на покоящиеся семена сорняков; они загрязняют почву, окружающую среду. Загрязнение пестицидами природных водоемов, почвенно-растительного покрова, организма животных и человека становится одной из самых серьезных проблем современности.

Применение электрической энергии для истребления сорняков можно рассматривать как альтернативу: традиционным методам борьбы с сорной растительностью на питомниках, в теплицах и в лесных культурах; применение более экологически чистых технологий в лесном хозяйстве; возможность уничтожения вместе с сорняками вредителей и возбудителей болезней лесных растений.

В связи с этим, разрабатываются эффективные и экологически чистые способы, к которым использование электрической энергии, в частности переменного тока высокого напряжения, высоковольтных импульсных воздействий, электростатических полей высокого напряжения и электромагнитных полей сверхвысокой частоты (СВЧ) [4, 5].

Научное обоснование, разработка и внедрение альтернативных технологий и средств борьбы с сорной растительностью является важной научной проблемой, от решения которой зависит экологическая безопасность общества.

Одним из новых, безвредных для окружающей среды и человека методов борьбы с сорной растительностью является воздействие потоком электромагнитной энергии (ЭМЭ) сверхвысокой частоты (СВЧ) на всходы сорняков, их семена и вегетативные органы размножения, находящиеся в почве [5, 7].

При изучении механизма разрушения живых растительных тканей установлено, что разрушающее воздействие на растительные ткани оказывают несколько факторов, основные из которых: ток проводимости; энергия поляризации; энергия объемного заряда, переходящая в искровой разряд на границах раздела неоднородных сред. Соотношение этих факторов зависит от величины напряжения, вида и возраста растения. Переменный ток высокого

напряжения вызывает повышенную напряженность электрического поля и увеличение объемного заряда на границах неоднородных сред живых растительных тканей. Время гибели живой растительной ткани зависит от вида и возраста растений, а также величины приложенного напряжения.

Процесс повреждения растительной ткани при воздействии на нее высокого напряжения протекает следующим образом. Когда к каким-то двум участкам стебля растения подведено напряжение, то вся ткань стебля между точками подведения окажется под действием сил электрического поля. Поскольку основой строения и жизнедеятельности стебля любого растения является растительная клетка, то и результат действия электрического поля на растительную ткань будет определяться именно реакцией клеток на это воздействие.

Отечественными учеными разработаны различные виды электропропольщиков. Например, Полевиком Н. Д. был изготовлен макетный образец мобильной полевой СВЧ-установки, по результатам испытаний которого в НИИ по измерительной технике (НИИИТ), при финансовой поддержке ПО «Полет» (г. Челябинск), был разработан и изготовлен опытный образец мобильной полевой СВЧ-установки для обработки почвы «Импульс-1». Излучающая система состоит из шести устройств ввода СВЧ-энергии в почву, расположенных в один ряд. Каждое устройство состоит из восьми излучающих элементов, представляющих собой однонаправленные волноводные излучатели с эллиптической поляризацией ЭМВ правого направления вращения. КСВН волноводных излучателей не более 1,5. Реализация «делительно-переключательного» варианта построения антенно-фидерного тракта в установке «Импульс-1» позволила получить $P_{\text{и}} = 300 \text{ кВт/м}^2$ при $f = 4 \text{ м} \sim$ и импульсной мощности генератора 200 кВт. Производительность установки 2,5 га/ч [6].

Полевые исследования проводились в течение четырех лет (1988 -1992 гг.) в условиях северной лесостепной зоны Челябинской области. Из них три года исследования проводились в ЧНИИСХ. Исследования показали следующее; воздействие СВЧ-энергии на сорняки и почву носит универсальный характер, стимуляция прорастания сорняков сопровождается стимуляцией микробиологической активности почвы, однократная обработка почвы низкочастотной последовательностью пачек радиоимпульсов обеспечивает эффективную стимуляцию прорастания сорных растений при $P_{\text{и}} - 17 \text{ Вт/см}^2$, дальнейшее увеличение $P_{\text{и}}$ эффекта не дало.

По результатам трехлетних исследований установлено, что однократная обработка почвы установкой «Импульс-1» в предпосевной период увеличивает количество взошедших сорняков в 2,7-9,6 раза (на 12-14-е сутки после обработки), а количество проростков малолетних сорняков в 1,2-14 раз (на 8-14-е сутки после обработки), оказывает влияние на массу СР и удельную массу сорняков в общей биомассе урожая, увеличивает всхожесть семян сорняков, находящихся в верхнем слое почвы, до 60%, что приводит в результате последующего механического уничтожения их всходов и

проростков к уменьшению засоренности почвы семенами СР в 1,4-3,1 раза по сравнению с контролем, увеличивает урожай зерна яровой пшеницы в эффективных режимах на 2-3 ц/га, оказывает влияние, определяемое режимом обработки почвы, на урожайность культуры на чистом участке У0 ($U_0=22-35\%$), что свидетельствует о преобладающем влиянии на урожай процессов, происходящих в почве.

Однократная обработка почвы установкой «Импульс-1» увеличивает ее микробиологическую активность (отмечено увеличение в 1,3-4,2 раза численности микроорганизмов, усваивающих минеральные формы азота); снижает численность грибов, увеличивает ферментативную активность и содержание в почве общего гумуса, нитратного азота ($N-N_{03}$) и подвижного фосфора ($P_2 O_5$) [1-3].

На основе изучения особенностей поражения корней многолетних сорняков электрической энергией разработаны способы комбинированного воздействия на них импульсного и переменного трехфазного тока. В результате энергетико-технологического анализа мобильного электропропольщика и обоснования его основных параметров определены полный КПД электропропольщика и отдельных его модулей, а также взаимосвязь технологических, конструктивных и энергетических параметров. На основании классификации электродных систем по способам поражения, схемам включения, технологии применения и конструктивному исполнению, определения требований к электродным системам и разработки модели универсальной электродной системы разработаны технические задания и конструкторская документация, и изготовлены, и испытаны более 10 электропропольщиков.

Основные выводы, полученные по результатам анализа электропропольщиков:

1. Энергия поражения (летальная доза) зависит от вида и возраста растения и составляет от 0,1 до 2,5 кДж, время поражения - 0,18-0,6 секунды.

2. Импульсы напряжения повреждают только часть тканей растения. От неповрежденных или частично поврежденных корней многолетних сорняков появляются новые растения. Поэтому обработка только импульсным воздействием в полевых условиях неэффективна. Использование комбинированного (импульсного и трехфазного) воздействия повышает эффективность поражения корневой системы многолетних сорняков.

3. Проведенные полевые, производственные и ведомственные испытания электропропольщиков с оценкой их экономической и энергетической эффективности показали, что эффективность поражения однолетних и многолетних сорных растений, достигает 98%.

4. Электрический ток высокого напряжения приводит к гибели корневую систему корнеотпрысковых сорняков на глубине до 35 см. В оставшихся корнях содержание питательных веществ (инулина) от действия электрического тока высокого напряжения снижается в 3-4,6 раза.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изаков Ф Я., Полевик Н.Д., Жданов Б.В. Нетрадиционные СВЧ-технологии для экологически чистого земледелия // Микроволновые технологии в народном хозяйстве: Внедрение. Проблемы. Перспективы. Одесса: ОКФА, 1996. С. 5-9.

2. Патент № 2262955, А 61N 1/16, H01 Q 1/24. РФ. Полевик Н.Д., Пряхин Е.А. Способ снижения опасности воздействия на биологические объекты искусственных электромагнитных излучений Оpubл. 27.10.2005, БИ № 30.

3. Полевик Н.Д. Исследование электрофизических свойств воды при воздействии электромагнитного излучения различной поляризационной пространственной структуры // Вестник ЧГАУ 2002 Т. 37. С. 14-17.

4. Попов В.М. Методика оценки оптимальных параметров электропропольщика // Механизация и электрификация сельского хозяйства, 1996, № 7. С. 7-10.

5. Попов В.М., Бурлаков Э.Ю. Импульсный источник электрической энергии для электроразрядного пропольщика // Вестн. ЧГАУ. Т. 25, 1998. С.25-28.

6. Пряхин Е.А., Полевик Н.Д. Оценка биологических эффектов электромагнитного излучения радиочастотного диапазона с различной пространственной поляризационной структурой // Вестник ЧГПУ 2005 №7. С. 12-15.

7. Таскаева А.Г., Попов В.М. Электрический ток уничтожает сорные растения / Агро XXI Век, издательство АГРОРУС, 1999. № 2. С. 18-22.

СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Данилов Д.А.¹, stown200@mail.ru, Беляева Н.В.², galbel06@mail.ru, Борисенко А.А.², borisenko.alina2009@yandex.ru, Иванов А.А.¹

¹*Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «БЕЛОГОРКА»,*

²*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет*

Постагrogenные земли таёжной зоны Северо-Запада РФ находятся на разных стадиях сукцессий, что проявляется в эколого-флористических особенностях и связи определённых видов растений с выраженностью микрорельефа [1-3]. Недостаток сведений и разобщённость данных о ходе лесообразовательного процесса на бывших сельскохозяйственных угодьях не позволяет сформировать научно-обоснованную систему мероприятий для рационального ведения лесного хозяйства на данных площадях. Решение этой проблемы требует рационального подхода к выбору способа проведения лесовосстановительных мероприятий, обеспечивающих формирование высокопродуктивных древостоев необходимого качества. Это может быть достигнуто путем естественного лесовозобновления, с применением эффективных мер содействия естественному возобновлению, а также созданием искусственных древесных насаждений различных по форме и породному составу.

По составу и генезису почвообразующих пород ландшафты Нечерноземной зоны могут быть разделены на две группы – ландшафты, почвы которых сформированы на суглинистой (глинистой) материнской основе; ландшафты, почвы которых сформированы на песчаных (супесчаных) отложениях [1-3].

Нами было проведено исследование лесовосстановительных процессов на участке залежных земель сельскохозяйственного назначения, прилегающих к пойме р. Оредеж и стене смешанного сосново-елового леса в Гатчинском районе Ленинградской области. Почва – агрозём разной мощности от 30 до 45 см, дерново-подзолистая, иллювиально-железистая на песках. Были заложены пробные площади 0,25 га в разных элементах склонового рельефа данного

участка и проведены учёты живого напочвенного покрова и естественного возобновления сосны и ели.

На первом участке, расположенном внизу склона в живом напочвенном покрове встречаемость видов: Смолевка обыкновенная (*Silène vulgaris* L.) – 60,0%, пырей ползучий (*Elytrigia répens* L.) – 32,8%, подорожник средний (*Plantágo média* L.) – 28,0%, хвощ полевой (*Equisétum arvénse* L.) – 27,6%, ежа сборная (*Dáctylis glomeráta* L.) – 28,4%, пижма обыкновенная (*Tanacétum vulgáre* L.) – 25,6%.

Обилие кипрея узколистного (*Epilóbium angustifolium* L.) 55,2% и его проективное покрытие 19% указывает на пирогенность данного участка.

Близость источника обсеменения (на расстоянии 40-50м стена смешанного хвойного спелого древостоя) позволило успешно возобновиться сосне и ели на данном участке. Средний возраст сосны составил 7 лет, средняя высота – 192 см. Густота подроста сосны – 3500 экз./га. Еловый подрост имеет средний возраст 5 лет, среднюю высоту – 74 см и густоту – 1500 экз./га.

На втором участке, расположенном в верхней части склона, из травянистой растительности встречаемость наиболее представленных видов следующая: ежа сборная (*Dáctylis glomeráta* L.) – 57,6%, а проективное покрытие – 14%, осока обыкновенная (*Carex nigra* L.) – 42%, проективное покрытие – 10%, смолевка обыкновенная (*Silène vulgaris* L.) – 38%, а проективное покрытие – 10%, бодяк обыкновенный (*Cirsium vulgare* L.) – 25,6%, горошек мышиный (*Vícia crácca* L.) – 31,2%, хвощ полевой (*Equisétum arvénse* L.) – 24,4%, подорожник средний (*Plantágo média* L.) – 26,8%.

На данном участке также было зафиксировано возобновление сосны и ели. Средний возраст сосны составил 5 лет, средняя высота – 107 см. Густота подроста сосны – 3750 экз./га. Еловый подрост имеет средний возраст 7 лет, среднюю высоту – 90 см и густоту – 1450 экз./га.

Состав формирующихся молодняков зависит от целого ряда факторов: типа почвы, таксационных характеристик прилегающего леса, лесорастительной подзоны, площади участков и других показателей. Скорость зарастания полей зависит от их площади. Участки до 10 га зарастают за несколько лет, а площади более 100 гектаров – за несколько десятилетий.

На обследуемых участках в настоящее время идёт успешное возобновление хозяйственно ценных пород – сосны и ели. Густота хвойного подроста, его возраст и средняя высота на данных участках превышают показатели рекомендаций по переводу в лесопокрываемую площадь насаждений искусственного или естественного происхождения на землях лесного фонда. В данных почвенных условиях на залежах формируется стадия молодого смешанного подроста с преобладанием сосны после луговой стадии рудеральной растительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубева Л.В. Смена напочвенного покрова на старопахотных залежах Каргопольского района архангельской области / Л.В. Голубева, Е.Н. Наквасина // Ученые записки петрозаводского государственного университета, 2014. – № 6 (143). – С. 67-72.
2. Красновидов А.Н. Перспективы выращивания лесных насаждений на землях,

вышедших из сельскохозяйственного оборота / А.Н. Красновидов, Д.А. Данилов, Б.Н. Рябинин, В.И. Шестаков // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2014. – № 209. – С. 80-91.

3. Люри Д.И. Динамика сельскохозяйственных земель в России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности почв / Д.И. Люри, С.В. Горячкин, Н.А. Караваева, Е.А. Денисенко, Т.Г. Нефедова. – М.: ГЕОС, 2010. – 416 с.

ВЛИЯНИЕ МАССЫ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ КУЛЬТУР СОСНЫ

Данилов Ю.И., leskultur@mail.ru, Гузюк М.Е., marguz@list.ru, Генкина А.Н., a.genkina@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Правильный выбор посадочного материала позволяет в значительной степени снизить отрицательное влияния ряда биологических факторов на культуры. Использование посадочного материала с повышенной энергией роста позволяет сократить срок выращивания древостоев и получить большой запас древесины.

Целью данного исследования являлось изучение особенностей роста и развития лесных культур сосны, заложенных посадочным материалом различного вида и возраста.

Исследование проводилось на опытном объекте кафедры лесных культур, расположенном в 206 квартале Лисинского учебно-опытного лесхоза. Бывший тип леса – ельник кислично-черничный (С₂-С₃). Почва слабоподзолистая модергумусная, суглинистая, влажная.

Обработка почвы на опытном объекте выполнена летом 1997 года экскаватором Э-362 с прокладкой борозд глубиной 0,6-0,8 м и насыпкой гряд с обеих сторон шириной около 1 м. Расстояние между проходами экскаватора варьировало от 7 до 12 м. Все борозды выведены в ручей и собиратель.

Посадка производилась весной 1998 года под меч Колесова и под лопату по грядкам сдвоенными рядами в шахматном порядке. Густота посадки составила 2400 шт./га. Участок был разбит на три блока, на которых в 3-х кратной повторности высажены культуры сосны посадочным материалом определенного вида и возраста. Посадочный материал был получен из Лисинского, Сиверского питомников и Гатчинского селекционного-семеноводческого предприятия.

Культуры сосны были созданы по 6 вариантам: стандартными сеянцами сосны двух лет (С₂) по микроповышениям и по целине (контроль); стандартными сеянцами с отбором 10% лучших по фенотипу (С₂ отбор 10%); тепличными однолетними сеянцами (С_{1т}); сеянцами с закрытой корневой системой (объем корнезакрывающего субстрата 400 см³) с доращиванием в течение одного года на открытом полигоне (С_{1т+1он}); саженцами, выращенными из сеянцев с закрытой корневой системой в течение двух лет в школьном отделении (С_{1т+2}).

Осветление культур сосны проводилось в 2005, 2006, 2007 годах, были полностью убраны лиственные породы осина и береза. Весной 2008 года было

проведено разреживание культур сосны с вырубкой 30% отставших в росте деревьев.

Полевые исследования выполнены в 18-летних культурах в 2016 году. Были измерены основные таксационные показатели. Определение фракционного состава фитомассы древостоев культур сосны производилась с использованием методики А. И. Уткина и Н. В. Дылиса (1966).

Анализ таксационных показателей 18-ти летних культур сосны, созданных разным посадочным материалом, показывает (табл.1), что независимо от вида и возраста посадочного материала культуры сосны, созданные по экскаваторной обработке почвы, растут по 1 классу бонитета, за исключением культур, созданных саженцами, которые растут по 1а классу бонитета.

Таблица 1

Таксационные показатели 18-ти летних культур сосны, созданных разным посадочным материалом

№ п/п	Вариант	Густота, шт./га	Средние		Полнота		Запас, м ³ /га	Класс бонитета
			диаметр, см	высота, м	абс., м ² /га	отн.		
1	C ₂	2303	9,7	8,5	2,9	0,1	69,8	1
2	C ₂ отбор 10%	2026	10,4	9,3	2,8	0,1	65,6	1
3	C _{1г}	1366	10,2	9,1	2,2	0,1	49,2	1
4	C _{1г+1оп, ПМЗК}	1678	9,7	8,5	1,6	0,1	35,6	1
5	C _{1г+2}	1547	11,3	10,0	2,9	0,1	81,9	1а
6	C ₂ по целине	1808	8,0	7,6	1,7	0,1	22,4	2

Заметно снижение показателей роста культур, посаженных по целине (вар. № 6). Класс бонитета здесь ниже (см. табл.1).

Густота 18-ти летних культур варьирует в пределах от 1366 до 2303 шт./га. Такая вариация объясняется проведенными на участке осветлениями и разреживанием культур по низовому методу.

Средние таксационные показатели диаметра и высоты у культур, созданных саженцами (C_{1г+2}) в варианте №5 выше других. Это можно объяснить тем, что в наиболее жестких условиях роста на лесокультурной площади преимущество имеет более крупный материал, обладающий большей массой, оптимальным соотношением массы тонких корней и надземной части (Родин, 1977).

Необходимо отметить, что культуры созданные саженцами накопили наибольший запас среди других вариантов. Он составляет 81,9 м³/га. Самые низкие значения по запасу имеют культуры, созданные по целине (22,4 м³/га). Это связано с преимуществами экскаваторной обработки почвы путем создания дренирующих канав и микроповышений, а также менее интенсивным зарастанием гряд травянистой и нежелательной древесной растительностью.

Для более детального изучения влияния массы и возраста посадочного материала на рост сосны в культурах, было проведено исследование накопления запасов фитомассы и годового прироста (табл.2, 3).

Анализ накопления запасов фитомассы в 18-ти летних культурах сосны показывают большие запасы фитомассы надземной части. Сохраняется влияние массы посадочного материала на накопление фитомассы культур сосны.

Культуры, созданные 3-х летними саженцами, накапливают более высокую фитомассу (48 т/га). Заметно также и влияние обработки почвы на темпы и запасы накопления фитомассы.

Таблица 2

Накопление фитомассы в культурах сосны в зависимости от массы посадочного материала

№ п/п	Вариант	Масса посадочного материала, г	Запас фитомассы по фракциям, ц/га				
			ствол	хвоя	ветви		итого
					живые	сухие	
1	C ₂	2,77	257,3	31,3	59,1	0,01	347,71
2	C ₂ отбор 10%	5,62	282,8	34,3	67,9	0,1	385,1
3	C _{1т}	1,12	212,5	25,8	50,5	0,01	288,81
4	C _{1т+1оп, ПМЗК}	4,8	130,6	15,9	29,9	0,02	176,42
5	C _{1т+2}	70,65	348,4	42,2	89,4	0,05	480,05
6	C ₂ по целине	2,77	86,1	10,5	15,5	0,13	112,23

Таблица 3

Годичный прирост фитомассы по фракциям в 18-ти летних культурах сосны

№ п/п	Вариант	Масса посадочного материала, г	Прирост фитомассы по фракциям, ц/га			
			ствол	хвоя	ветви	итого
1	C ₂	2,77	35,1	15,1	13,1	63,3
2	C ₂ отбор 10%	5,62	37,7	16,5	14,9	69,1
3	C _{1т}	1,12	28,4	12,4	11,1	51,9
4	C _{1т+1оп, ПМЗК}	4,8	18,1	7,7	6,6	32,4
5	C _{1т+2}	70,65	45,2	20,2	19,6	85,0
6	C ₂ по целине	2,77	13,4	5,2	3,5	22,1

По результатам исследования нами установлена довольно существенная связь запасов фитомассы культур с массой посадочного материала ($y=59,4\ln x+202,2$; $R^2=0,66$). Такая же зависимость существует между годичным приростом фитомассы и массой посадочного материала. Уравнение имеет вид $y=10,2\ln x+37,5$, коэффициент корреляции (R^2) равен 0,65.

Таким образом, исходная масса посадочного материала оказывает влияние на последующий рост и накопление фитомассы в надземной части культур. При выращивании культур сосны использование крупномерного посадочного материала позволяет ускорить рост культур, переместить часть затрат на их выращивание в питомник и сократить затраты на последующие уходы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Родин А.Р. Культуры ели на вырубках. М.: Лесн. пром-ть, 1977. 168 с.
2. Уткин А. И., Дылис Н. В. Изучение вертикального распределения фитомассы в лесных биогеоценозах // Бюлл. МОИП. отд. биол. 1966. т. 69, вып. 6. С. 79-91.

АНАЛИЗ СВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СТРОЕНИЯ И ПЛОТНОСТИ ДРЕВЕСИНЫ СОСНЫ НА ОБЪЕКТАХ УХОДА В ЧЕРНИЧНОМ ОСУШЕННОМ ТИПЕ ЛЕСА

Данилов Д.А., stown200@mail.ru, Беляева Н.В., galbel06@mail.ru, Зайцев Д.А., disoks@gmail.com, Иванов А.А.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

В настоящее время можно подвести итоги и сделать некоторые выводы об эффективности применения удобрений после рубок ухода в сосняках в черничном влажном осушенном типе леса на основании долговременных наблюдений на опытных объектах с комплексным уходом за лесом.

Объектами исследования являлись естественные древостои сосны в Сиверском лесхозе, ныне Гатчинском лесничестве Ленинградской области, в которых были заложены стационарные опытные объекты сотрудниками ЛенНИИЛХа (ныне СПбНИИЛХ) для исследования влияния рубок ухода и внесения удобрений. Серия 5 и серия 12 постоянных пробных площадей (ППП) заложены в сосняке 43 лет и состоят из 3-х площадей: контрольная – 1, с двумя рубками ухода по низовому методу – 2, с низовыми рубками ухода и двукратным внесением удобрений – 3. Площадь секций – 0,20 га.

Все опытные объекты произрастают на одном типе почв – торфянисто-перегнойный железисто-иллювиальный песчаный подзол на валунном суглинке. Это позволяет проводить сравнительный анализ между этими древостоями на высоком уровне достоверности, так как условия произрастания одинаковы.

Для исследования плотности древесины отбирались керны древесины на высоте 1,3 м из наиболее представленных деревьев от 3 до 6 штук из каждой ступени толщины насаждения. Для определения базисной плотности древесины использовалась методика Полубояринова О.И. [3]. Была произведена оценка влияния мер ухода на плотность древесины на основе данных полученных методом электронной микроскопии на уровне клеточного строения ксилемы сосны на этих объектах. Проводился факторный дисперсионный анализ зависимости плотности древесины от элементов её строения с помощью программы «Статистика-10».

Плотность древесины имеет различные показатели по ступеням толщины на опытных объектах, что связано с их количественной представленностью на опытных объектах (рисунок 1). На секциях с рубками ухода плотность древесины ниже, чем на контрольных секциях, что отмечалось и в более ранних исследованиях [1-4]. На объектах с комплексным уходом плотность древесины выше, чем на секциях только с разреживанием древостоя и на контроле.

Изменение количества клеток ранней и поздней древесины, а также толщина клеточных оболочек служат наглядным примером воздействия ухода на древостой. Вариация этих показателей влияет на плотность древесины. Вследствие этого разные комбинации параметров клеток древесины могут давать одинаковую плотность.

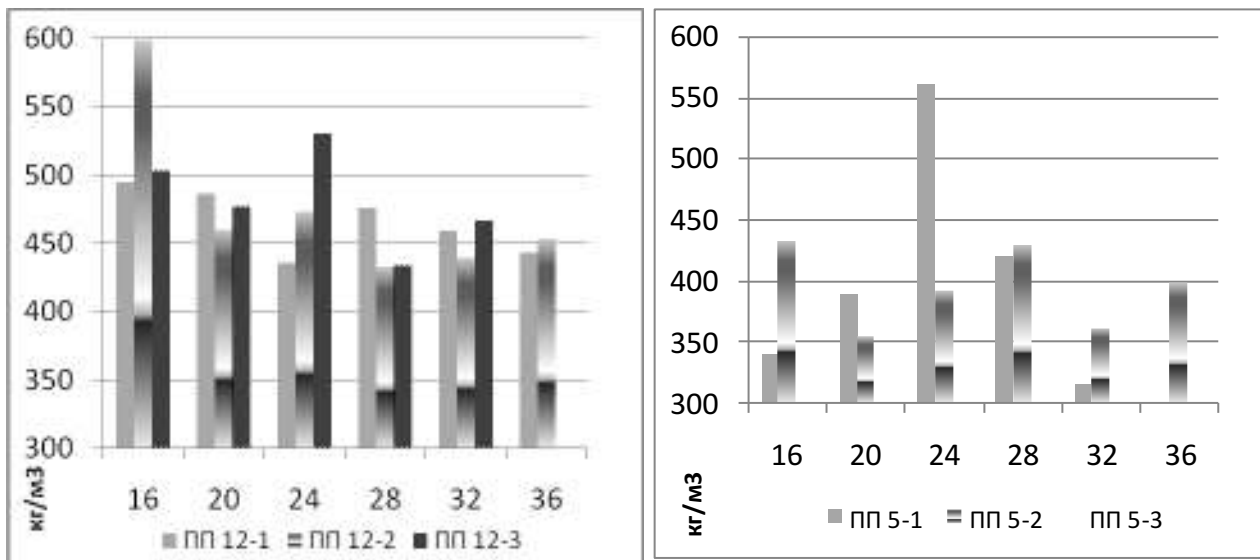


Рис.1 Базисная плотность древесины сосны по ступеням толщины на высоте 13 м ствола

Проведенные исследования показали, что у таких показателей микроструктуры как количество, размер клеток и толщина клеточной стенки, средняя величина растет на ППП пройденных уходами. Однако, на контрольных ППП коэффициент детерминации для данных показателей (признаков) в большинстве случаев был выше, чем на ППП пройденных уходами. Уменьшение доли влияния для отдельных показателей, в общей дисперсии, может быть обусловлено тем, что воздействие на древостой (рубки ухода или рубки ухода и внесение удобрений) влекли изменения в микроструктуре древесины в сторону уменьшения влияния отдельных показателей, так как древостой по-разному реагировал на уход. На уровне макростроения древесины общая ширина годичного прироста, ширина зоны поздней древесины, а также ширина зоны ранней древесины значительно влияют на плотность древесины, как на объектах ухода, так и на контрольных пробных площадях, о чем свидетельствуют данные факторного анализа по этим данным за весь период исследования (Multiple R-Square: 0,91-0,99).

Следующим по значимости следует считать влияние количества клеток годичного прироста. Стоит отметить, что за весь период исследования влияние — это незначительно выше у количества клеток ранней, чем у количества клеток поздней древесины. Это может не согласовываться с тем, что в многочисленных исследованиях показана тесная связь между плотностью и количеством клеток именно поздней древесины. Мы в нашем случае объединили в один фактор все коррелирующие между собой параметры структуры древесины, а не проводили отдельный корреляционный анализ с двумя или тремя переменными. Поэтому в нашем случае мы рассматриваем вклад каждого параметра в общую дисперсию, а не какие-то параметры отдельно. При этом количество клеток поздней и ранней древесины в целом растет от контрольных ППП к пройденным уходами и удобренным ППП.

Проведенное исследование показало, что у таких параметров микроструктуры ксилемы как количество, размер клеток и толщина клеточной

стенки, средняя величина растет на ППП, пройденных уходами. Проведённый факторный анализ выявил статистически значимую зависимость плотности древесины от количества клеток поздней древесины, как на контрольных секциях ($F_{\text{факт}} 4,24$ при $F_{\text{тр}}=1,41-1,62$), так и на секциях с рубками ухода ($F_{\text{факт}} 1,7$; $F_{\text{тр}}=1,7-1,5$). На секциях с комплексным уходом $F_{\text{ф}}=11,5$; $F_{\text{тр}}=1,6-1,4$.

Исходя из полученных данных факторного анализа, на уровне микростроения древесины самыми значимыми параметрами явились толщина клеточных стенок поздней и люмен клеток поздней древесины. Толщина клеточной стенки поздней древесины является более значимым параметром чем толщина стенок ранней на всех возрастных этапах. При рубках ухода и внесении удобрений люмен клеток ранней и поздней древесины на серии ППП 5 увеличивается, но на серии ППП 12 в некоторых случаях уменьшается, что можно объяснить разной реакцией деревьев по ступеням толщины на внешние изменения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данилов Д.А. Запас и плотность древесины насаждений сосны в черничном осушенном типе леса / Д.А. Данилов, Н.В. Беляева, Д.А. Зайцев // Лесной вестник, 2016. – № 5. – С. 142-146.
2. Кистерная М.В. Изменение анатомического строения древесины сосны под влиянием лесохозяйственных мероприятий / М.В. Кистерная, Я.А. Аксененкова // Изв. высш. учеб.заведений «Лесной журнал», 2007. – №4. – С. 19-24.
3. Полубояринов О.И. Плотность древесины / О.И. Полубояринов. – М.: Лесная промышленность, 1976. – 160 с.
4. Morling, T. Effects of fertilization and thinning on heartwood area, sapwood area, and growth in Scots pine / T. Morling. – Scand. J. For. Res. – 1999. – Vol. 14. – P. 279.

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ТЕРРИТОРИЙ ГОРОДСКИХ ЛЕСОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

Джикович Ю.В. dziko@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Санкт-Петербург известен всему миру как уникальный памятник градостроительного и ландшафтного искусства.

Благоустройство и озеленение городских территорий всегда было неотъемлемой частью архитектурного облика города.

Сегодня государственное управление в этой сфере успешно реализуется Комитетом по благоустройству (далее — Комитет) в тесном взаимодействии с Комитетом по градостроительству и архитектуре (далее – КГА).

Современные стратегии градостроительного, социально-экономического развития нашего города определяют важнейшую роль ландшафтной составляющей в создании комфортной, устойчивой, эстетически привлекательной среды.

Взаимодействие и сотрудничество Комитета и КГА в решении этих задач осуществляется по многим направлениям, таким как формирование и развитие

системы зелёных насаждений, благоустройство городских территорий, парков, садов, скверов, общественных пространств, цветочном оформлении.

Такой подход, успешно осуществляемый в последние годы, позволяет избежать ведомственной разобщённости, создаёт условия для эффективной работы при оперативном решении задач, а в конечном итоге – для высокого качества архитектурно-ландшафтных решений.

Приоритетными направлениями в сфере озеленения являются развитие и улучшение состояния территорий зелёных насаждений, а также повышение уровня комфортности пребывания граждан на территории зелёных насаждений Санкт-Петербурга.

Достижение указанных задач предусмотрено государственной программой «Благоустройство и охрана окружающей среды в Санкт-Петербурге» разработанной и утвержденной на период до 2020 года, основным исполнителем которой является Комитет.

В государственной программе установлен предельный объем средств бюджета

Санкт-Петербурга, предусмотренных на её реализацию, который утверждается Губернатором Санкт-Петербурга.

В соответствии с установленными лимитами бюджетных ассигнований правовым актом Комитета ежегодно до начала финансового года утверждаются адресные программы, содержащие наименование мероприятия, перечень объектов зелёных насаждений и сроки выполнения работ.

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 крупном мегаполисе, а так же высокой степени транспортного освоения этих территорий, не имеет ни один город России.

Защитные леса Санкт-Петербурга ранее входили в состав пригородной лесопарковой зоны Ленинграда площадью 164,1 тыс. га. История развития лесопарковой зоны и городских лесов охватывает более чем 80-летний период. Датой образования пригородной лесопарковой зоны считается 1932 год.

В период с 1945-1960 гг. ликвидировались последствия военных действий, восполнялся лесной фонд, возрождались питомники, возобновлялись лесопарковые работы. С введением в действие с 2007 года нового Лесного Кодекса Российской Федерации произошло перераспределение полномочий по управлению лесопарковой зоной между Санкт-Петербургом и Ленинградской областью. 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 22,918 тыс. га. Целевое назначение - леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов.

С момента установления границ городских лесов Санкт-Петербурга и до настоящего времени их площадь и границы остаются неизменными.

Площадь покрытой лесом площади составляет 84 % от площади Курортного лесопарка. Лесистость в регионе равна 13 %. На душу населения приходится около 0,0044 га лесных насаждений или 44 м².

Основной структурной единицей в системе управления лесами является участковое лесничество. На территории городских лесов Курортного лесопарка их шесть: Комаровское - 4078 га, Песочинское - 3403 га, Молодежное - 4835 га, Приморское - 3843 га, Сестрорецкое - 3926 га, Кипенское — 2833 га. В Курортном, Приморском и Петродворцовом районах Санкт-Петербурга на территории Курортного лесопарка расположены особо охраняемые природные территории Санкт-Петербурга площадью 4768,9 га.

Основная задача участковых лесничеств Курортного лесопарка – создание благоприятных условий для комфортного отдыха жителей и гостей Санкт-Петербурга.

Государственное управление в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов на территории Санкт-Петербурга возложено на Комитет по благоустройству Санкт-Петербурга.

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.

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

Основная деятельность Учреждения направлена на осуществление мероприятий по содержанию, благоустройству, охране и защите лесов от пожаров и лесонарушений, проведению санитарно-оздоровительных мероприятий против комплекса вредителей и болезней, воспроизводство защитных лесов в границах Курортного лесопарка.

Содержание Учреждения осуществляется за счет средств, выделяемых из бюджета Санкт-Петербурга.

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, включающие уборку захламленности, сплошную санитарную и выборочную санитарную рубки.

Объемы проводимых мероприятий определяются на основании лесопатологического обследования.

Особое внимание уделяется противопожарным мероприятиям. Для организации раннего обнаружения возгораний и мониторинга пожарной обстановки на территории городских лесов установлено 7 телевизионных лесопожарных видеосистем «RS-Horizont» с радиусом обзора 15-20 км. Осуществляется постоянное патрулирование всей территории Курортного лесопарка. Тушение лесных пожаров и возгораний на территории городских лесов Курортного лесопарка осуществляет Главное управление МЧС России по г. Санкт-Петербургу при содействии СПб ГКУ «Курортный лесопарк».

В целях отработки взаимодействия при обнаружении и тушении лесных пожаров, оценки готовности сил и средств Главным Управлением МЧС России по г. Санкт-Петербургу и СПб ГКУ «Курортный лесопарк» ежегодно организуются совместные пожарно-тактические учения.

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

Регулярно проводится уборка мусора и несанкционированных свалок.

С целью создания благоприятных условий для сохранения разнообразия животного мира на территории городских лесов Санкт-Петербурга ежегодно сотрудниками СПб ГКУ «Курортный лесопарк» огораживаются муравейники, устанавливаются скворечники и кормушек для лесных птиц, и белок.

Ежегодно с 2011 года на территории городских лесов Санкт-Петербурга проводятся Всероссийские акции по посадке леса Всероссийская осенняя акция «Живи, лес!» и Всероссийский День посадки леса. В данных мероприятиях принимают участие представители исполнительных органов государственной власти Санкт-Петербурга, Департамента лесного хозяйства по Северо-Западному федеральному округу, общественных организаций, школьники и волонтеры.

Важнейшую роль совместная деятельность Комитетов сыграла в присвоении Санкт-Петербургу «Золотого диплома» в номинации «Самый благоустроенный город в России численностью более 1 млн. жителей». Значительную роль в организации работ Комитета играет тесное взаимодействие со специалистами Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета (СПбГЛТУ). В рамках совместной работы осуществляется подготовка специалистов для работы в этой сфере народного хозяйства, проводятся мероприятия направленные на популяризацию лесных объектов Санкт-Петербурга, для этой цели в частности используется парк СПбГЛТУ. Сотрудниками университета и студентами в нем проводятся экскурсии,

открытые уроки и лекции для жителей города. Для организации этих работ организована труда в социальной сети «В контакте» - «Творческая лаборатория, насчитывающая более 2000 подписчиков.

Таким образом анализ организации работ в городских лесах Санкт-Петербурга позволяет утверждать о всестороннем охвате вопросов их эксплуатации и единственным лимитирующим фактором влияющим на состояние объектов остается недостаточное финансирование со стороны бюджета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Джикович Ю.В. Экономика садово-паркового и ландшафтного строительства, Учебник. М: Лань, 2016, 224 с.

2. Джикович Ю.В. Проблемы финансирования предприятий лесопарковой зоны Санкт-Петербурга. / Вестник ИНЖЕКОНА, №7(50), СПб, ИНЖЕКОН. 2011, с 142-146.

СРАВНЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ ДЕРЕВЬЕВ ЕЛИ С ПРОЦЕНТОМ ПРОТЯЖЁННОСТИ КРОНЫ НА ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНИКАХ И МИНЕРАЛЬНЫХ ПОЧВАХ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ермаков С. А.

*Санкт-Петербургский государственный аграрный университет,
Калининградский филиал*

Высокопродуктивные культуры ели, созданные на осушенных торфяниках в Калининградской области в довоенное и послевоенное время, практически не исследованы. Всесторонняя лесоводственная оценка культур, произрастающих в условиях уникального по физико-географическим характеристикам региона Российской Федерации, представляет значительный интерес для ведения лесного хозяйства [1]. Эта оценка, наряду с таксационными показателями древостоев и плотностью древесины, также включает и анализ сравнения отдельных частей дерева с процентом протяжённости кроны.

Обследовано 5 участков 48-74-летних культур ели на осушенных переходных и низинных торфяниках в Полесском лесничестве Калининградской обл. Для сравнения обследовано также два участка 48-летних культур ели на богатых суглинистых почвах. На заложенных пробных площадях проведены таксационные измерения по общепринятым методикам [2]. На опытных участках закладывали почвенные разрезы и прикопки, с морфологическим описанием почвенных горизонтов и определением типа гумуса и названия почвы по О.Г. Чертову [5]. На каждой пробной площади, согласно рекомендациям О.И. Полубояринова [3], отбиралось и спиливалось по 6 модельных деревьев из средней ступени толщины. Измерялась общая высота деревьев, протяжённость живой кроны, бессучковой зоны и зоны с мёртвыми сучьями. Данные таксационной характеристики пробных площадей в таблице - 1.

В своей монографии О.И. Полубояринов очень точно, на наш взгляд, выразил своё понимание влияния кроны на процесс формирования древесины и её качества, в частности было сказано следующее: «Несмотря на многообразие

переменных, характеризующих структуру насаждений, всегда присутствует фактор, который при ближайшем рассмотрении оказывает решающее влияние на процессы формирования древесины и её качества. Крону дерева можно, таким образом, уподобить некому модулю, с помощью которого можно сравнить самые разнообразные по структурным особенностям древостои» [3]. Кроме определения основных параметров сучковатости (количество сучков на единице длины ствола, их состояние, диаметры и характер распределения), особое внимание уделяется изучению соотношения трёх зон ствола: нижней – бессучковой, средней – зоны с торчащими мёртвыми сучьями и зоны живой кроны [4]. В таблице - показано распределение зон деревьев ели на пробных площадях: нижней – бессучковой, средней – зоны с торчащими мёртвыми сучьями и зоны живой кроны.

Таблица 1

Таксационная характеристика лесных культур ели на минеральных и осушенных торфяных почвах в Полесском лесничестве Калининградской области

№ ПП, почва	Возраст л/к, лет	Состав	Густота, дер./га	Показатели яруса		Полнота яруса		Запас, м ³ /га <u>общий</u> по ели	Класс б-та
				H _{ср} , м	D _{ср} , см	м ² /га	отн.		
1 минер.	49	7Е2Олч 1Б+Ос	1076	23,3	19,7	32,8	0,83	<u>367</u> 257	<u>Ia</u> Е кисл
2 минер.	48	10Е+Яс +Б	688	25,7	25,0	33,7	0,81	<u>416</u> 416	<u>Iб</u> Е дубняк
3 переход. торфяник	48	9Е1Б	1071	19,2	20,1	34,0	0,95	<u>322</u> 290	<u>I</u> Е кисл
4 переход. торфяник	74	7Е3Б+С	709	23,7	22,1	27,2	0,68	<u>312</u> 218	<u>I</u> Е кисл
5 переход. торфяник	65	9Е1Б+С	704	22,0	21,3	25,1	0,65	<u>273</u> 246	<u>I</u> Е кисл
6 переход. торфяник	57	5Е5Б+С	983	19,9	18,0	25,0	0,70	<u>251</u> 126	<u>I</u> Е кисл
7 низин. торфяник	48	8Е2Д+Б	852	21,8	21,9	32,1	0,84	<u>333</u> 266	<u>Ia</u> Е кисл

В таблице - 2 показано распределение зон деревьев ели на пробных площадях: нижней – бессучковой, средней – зоны с торчащими мёртвыми сучьями и зоны живой кроны. Нами был проведён корреляционный анализ общей высоты дерева, бессучковой зоны, зоны мёртвых сучьев и их связи с процентом протяжённости живой кроны по 12-ти модельным деревьям ПП 1 и ПП 2, то есть общей совокупности деревьев на минеральных почвах. Результаты анализа показаны в табл. 3. По показателям общей высоты дерева, бессучковой зоны, зоны мёртвых сучьев нами был проведён корреляционный анализ связи с процентом протяжённости кроны по 30-ти модельным деревьям на осушенных торфяниках ПП3,4,5,6,7, то есть всей совокупности деревьев на

осушенных торфяниках. Результаты анализа показаны в табл. 3. Так же, как и на минеральных почвах, на осушенных торфяниках между процентом протяжённостью кроны и общей высотой дерева связи нет. Нет связи между процентом поздней древесины и протяжённостью бессучковой зоной на минеральных почвах, а вот связь на осушенных торфяниках между этими показателями существует, она прямая, коэффициент корреляции 0,753, табл.3.

Таблица 2

Распределение зон деревьев ели на пробных площадях по длине ствола и % по отношению к общей высоте, средние показатели по 6-ти деревьям

№ пробной площади	Общая высота дерева /% по отношению к общей высоте	Расстояние от комля до первого мёртвого сука / % по отношению к общей высоте	Расстояние от первого мёртвого сука до начала кроны /% по отношению к общей высоте	Протяжённость кроны / % по отношению к общей высоте
ПП1	22,05/100	1,77/7,8	10,87/48,2	9,75/44,0
ПП2	24,81/100	2,28/9,19	9,91/39,94	12,62/50,87
ПП3	21,44/100	1,04/4,85	4,63/21,6	15,77/73,55
ПП4	24,83/100	2,6/10,47	7,49/30,17	14,74/59,36
ПП5	22,09/100	2,39/10,82	4,37/19,78	15,33/69,4
ПП6	20,66/100	2,18/10,6	6,3/30,49	11,5/55,91
ПП7	20,09/100	0,38/1,84	7,95/39,57	11,77/58,59

На минеральных почвах и на осушенных торфяниках, между протяжённостью кроны и зоной мёртвых сучьев связь существует она обратная, коэффициенты корреляции - 0,753 и -0,711 соответственно.

Таблица 3

Корреляционные и регрессионные показатели связи между процентом протяжённостью кроны и общей высоты дерева, бессучковой зоны и зоны мёртвых сучьев

Сравниваемые признаки с протяжённостью кроны	Коэффициент корреляции (r)	Значение t-критерия Стьюдента	Уравнение линейной регрессии	Связь между признаками (p>0,05)
Минеральные почвы				
общая высота дерева	0,564	2,164	$Y = 17,50216 + 0,52971 X$	Связи нет
бессучковая зона	0,396	1,367	$Y = 0,79715 + 0,10966 X$	Связи нет
зоны мёртвых сучьев	-0,659	2,773	$Y = 17,20506 - 0,60937 X$	существует
Осушенные торфяники				
общая высота дерева	0,300	1,665	$Y = 18,46378 + 0,24078 X$	Связи нет
бессучковая зона	0,753	2,142	$Y = 0,15730 X - 0,49006$	существует
зона мёртвых сучьев	-0,711	5,353	$Y = 15,68618 - 0,68381 X$	существует

Примечание: Критическое значение t-критерия Стьюдента при данном числе степеней свободы на минеральных почвах составляет 2,228, на осушенных торфяниках 2,048.

Между процентом протяжённости кроны и общей высотой дерева в средневозрастных ельниках Калининградской области, как на осушенных торфяниках, так и минеральных почвах связи не обнаружено. Связь между процентом протяжённости кроны и зоной мёртвых сучьев, на данных типах

почв, связь существует, она обратная. Наличие связи между процентом протяжённости кроны и протяжённостью бессучковой зоны на осушенных торфяниках и отсутствие её на минеральных почвах может говорить о том, что крона оказывает более сильное влияние на протяжённость бессучковой зоны на осушенных торфяниках. Можно предположить, что это связано с повышенной кислотностью тофяных почв и как следствие более напряжённым режимом минерального питания и распределения продуктов фотосинтеза, которые регулирует крона дерева.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ермаков С.А., Смирнов А.П. Плотность древесины ели в лесных культурах на торфяных и минеральных почвах Калининградской области // Известия СПбГЛТА. 2013. № 205. -С. 65-72.
2. Никифорчин И.В. Таксация леса: учеб. пособие / И.В. Никифорчин, Л.С. Ветров, С.В. Вавилов. СПб: Изд-во Политех. ун-та, 2011. – 240 с.
3. Полубояринов, О.И. Плотность древесины [Текст] / О.И. Полубояринов. М.: Лесн. пром-сть, 1976. – 161 с.
4. Полубояринов, О.И. Сучковатость древесного сырья [Текст] / О.И. Полубояринов. – Л. ЛТА, 1972. – 54 с.
5. Чертов О.Г. Изучение типов местообитания леса на Северо-Западе СССР: метод. указания. Л.: ЛенНИИЛХ, 1974. 73 с.

РОСТ И РАЗВИТИЕ РЕГЕНЕРАНТОВ *PINUS SYLVESTRIS* И *PICEA ABIES* ПОСЛЕ ВЫСАДКИ НА ЛЕСОКУЛЬТУРНУЮ ПЛОЩАДЬ

Жигунов А.В., e-mail: a.zhigunov@bk.ru,

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Шабунин Д.А., e-mail: ds1512@mail.ru, Бутенко О.Ю., e-mail: din_don@bk.ru

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства

Применение методов биотехнологии на сегодняшний день является одним из способов, которые позволяют повысить не только их продуктивность плантационных культур, но и улучшить свойства древесины.

Широкое применение нашли методы клонального микроразмножения растений (включая соматический эмбриогенез) для использования селекционных достижений для производства высококачественного посадочного материала при создании лесосырьевых плантаций [8].

В России работы по культуре ткани древесных пород впервые были начаты в 1959 г. в Ленинграде в Лесотехнической академии. Тогда же был получен спонтанный органогенез в каллусных тканях 4 видов вяза и тополя дельтовидного в виде почек и побегов [4]. На данный момент, метод микроклонального размножения успешно разработан в СПбНИИЛХ для триплоидной осины и различных клонов березы, в ИБХ РАН для ясеня и ив [8], в Институте леса КарНЦ РАН для различных видов березы [5] и в НИИЛГиС для осины, тополей и ив [8] и уже применяется для создания промышленных лесосырьевых плантаций. Сейчас важной задачей является разработка методов микроклонального размножения хвойных растений, которые являются наиболее сложными объектами. Первые работы в России по этой проблеме

были выполнены Е.А. Родиной [10] и П.В. Божковым [2]. Однако в этих работах только из эксплантов гипокотилей семян удастся получить зародыши и, как следствие, растения. Такой посадочный материал аналогичен посадочному материалу выращенному из семян, при котором уровень наследуемости ценных признаков будет 10-20% [6]. Наиболее перспективным методом размножения *in vitro* хвойных растений является соматический эмбриогенез, который в Институте леса им. В.Н. Сукачева был применен к лиственнице (*Larix sibirica*, *L. gmelinii*, *L. sukaczewii*, *Pinus sibirica*, *P. pumela*, *Picea ajaensis*) [1, 11]. В Институте биоорганической химии им. акад. М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова и в СПбНИИЛХ подобным образом была размножена *Picea abies* [2]. Наибольшую генетическую ценность имеют проверенные плюсовые хвойные деревья, но их качество возможно определить только через 40 лет, изучая ход роста их семенного потомства. В то время как при выполнении вегетативного размножения целесообразно использовать маточные растения младше 5-7-летнего возраста [3]. В литературе представлен интересный опыт вегетативного размножения сосны обыкновенной с помощью омолаживающих прививок [7], но для массового получения посадочного материала он не используется. В тоже время, применение метода *in vitro* для хвойных растений позволяет увеличить скорость размножения по сравнению с прививкой, что перспективно для плантационного лесовыращивания.

В нашей работе представлены результаты роста хвойных культур, созданные посадочным материалом, полученным путем микроклонального размножения. Органогенез был выполнен в Институте биоорганической химии, а культивация микрочеренков и высадка регенерантов на вырубку осуществлена СПбНИИЛХ. Для размножения *in vitro* использовались вегетативные почки из верхней части кроны 20-летних деревьев отобранных в испытательных культурах. Результаты адаптации регенерантов к условиям грунта в теплице летнего типа представлены в предыдущей работе [12]. В дальнейшем, было заложено несколько опытных участков, на которых регулярно проводятся наблюдения за их ростом и состоянием. Для контроля используются культуры, созданные двухлетними сеянцами из посевного отделения питомника и однолетние, выращенные в теплице, имеющие на момент посадки примерно одинаковые с регенерантами ростовые характеристики (таблица). Посадки были созданы в черничных лесорастительных условиях по пластам плуга ПКЛ-70. При учете растений замерялись высота (Н) и диаметр на уровне корневой шейки (D_0).

Таблица

Рост хвойных культур в зависимости от вида посадочного материала

Вид посадочного материала	Возраст культур			
	2-летние		4-летние	
	D_0 , см	Н, см	D_0 , см	Н, см
Ель европейская				
Регенеранты	0,4±0,02	18,4±1,15	0,7±0,06	55,4±4,12
Сеянцы 2-летние	0,4±0,02	22,7±1,13	1,0±0,04	68,4±2,40
Сеянцы 1-летние (тепличные)	0,2±1,96	20,8±2,36	0,6±0,04	49,3±2,98
Сосна обыкновенная				
Регенеранты	0,4±0,02	25,2±1,40	1,0±0,06	57,7±2,85
Сеянцы 1-летние (тепличные)	0,4±0,01	25,0±0,96	0,8±0,05	52,9±2,41

Анализ скорости роста культур ели, заложенных микрорегенерантами показал, что, если в 2-летнем возрасте их рост по диаметру был в 2 раза меньше, чем при использовании однолетних сеянцев, выращенных в теплице, то уже к 4-летнему возрасту разница в росте нивелировалась. Если разница в росте в 2-летнем возрасте у них находилась в пределах ошибки среднего, то в 4-летнем возрасте регенераты на 12% опережали 1-летние сеянцы.

В культурах сосны эти показатели в 2-летнем возрасте не имели достоверных различий, а в 4-летнем возрасте микрорегенеранты опережают сеянцы по диаметру на 20%, а по высоте на 8%.

Сравнивая ход роста культур ели, заложенных посадочным материалом *in vitro* и двухлетними сеянцами из питомника открытого грунта, можно отметить, что в культурах 2-летнего возраста между ними по диаметру нет различий, а по высоте сеянцы опережают микрорегенеранты на 20%. В 4-летних культурах микрорегенеранты отстают в росте по диаметру на 30%, по высоте – на 20%.

Данные опыты показали, что применение технологии размножения *in vitro* для хвойных пород (сосна обыкновенная и ель европейская) дает возможность получить посадочный материал от деревьев старшего возраста, после выделения лучших генотипов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоруссова А.С., Третьякова И.Н. Особенности формирования соматических зародышей у лиственницы сибирской: эмбриологические аспекты // Органогенез. – 2008. – Т. 39. – № 2. – 106-115.
2. Божков П.В. Соматический эмбриогенез и полиэмбриогенез хвойных *in vitro* на примере ели обыкновенной (*Picea abies* L. Karst) // Автореф. дис...канд. биол. наук. – СПб., 1994. – 20 с.
3. Бондаренко А.С., Жигунов А.В. Сравнение скорости роста семенного и автовегетативного потомства ели европейской. Леса России: политика, промышленность, наука, образование/Материалы научно-технической конференции. Том 1. / Под ред. В.М. Гедьо. – СПб.:СПбГЛТУ, 2016. – С. 67- 70.
4. Быченкова Э.А. Органогенез в первичной культуре некоторых древесных растений и влияние на него ряда физиологически активных веществ // Сообщения по анатомии и физиологии древесных растений. – Л.: ЛТА. – 1967. – С. 39-42.
5. Ветчинникова Л.В., Ветчинникова Т.Ю., Устинова А.В. Клональное микроразмножение карельской березы в Карелии // Труды лесоинженерного факультета ПетрГУ, 2005. – № 5. – С. 17-22.
6. Долголиков В.И., Попивший И.И. Положительные стороны и недостатки клоновой селекции ели // Лесоведение. – 1992. – № 2. – С. 11-18.
7. Ермаков Б.С. Биолого-агротехнические особенности технологии зеленого черенкования древесных растений // Дис... доктора с.-х. наук в форме научного доклада. – М., 1992. – 48 с.
8. Жигунов А.В. Применение биотехнологий в лесном хозяйстве России // Лесной журнал. – 2013. – № 2. – С. 27-35.
9. Лебедев В.Г., Шестибратов К.А. Органогенез сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в культуре *in vitro* // Хвойные бореальной зоны. – 2012. – № 1-2. – С. 97-101.
10. Родина Е.А. Экспериментальный морфогенез в культуре тканей хвойных пород (*Pinus sylvestris* и *Picea abies*) // Автореф. дис...канд. биол. наук. – М., 1989. – 22 с.
11. Саляев Р.К., Рекославская Н.И., Чепинога А.В., Высоцкая Е.Ф., Кузнецова Е.В., Мапелли С.П., Жукова В.М., Садохина Н.Н. Создание древесных растений для Байкальского

региона, обладающих усиленным ростом и повышенной устойчивостью к повреждающим факторам // Сибирский экологический журнал. – 1999. – № 6. – С. 605-611.

12. Шабунин Д.А., Жигунов А.В., Салмова М.А., Шестибратов К.А. Адаптация регенерантов ели европейской к условиям *ex vitro* // Тр. СПбНИИЛХ, 2010. – № 1 (21). – С. 120-135.

***ABIES SIBIRICA* L. В РОССИИ**

Журавлева А.Д., Грязькин А.В., *lesovod@bk.ru*

Санкт–Петербургский государственный лесотехнический университет

Abies sibirica L. имеет обширный ареал. Пихта сибирская встречается на Северо-Востоке Европейской части России, а также в Сибири, Казахстане и Монголии. Это зимостойкий и холодостойкий вид континентального климата, предпочитает суглинистые почвы среднего увлажнения. В настоящее время вид нуждается в уточнении своего ареала на территории России, особенно в северо-западной части страны. *Abies sibirica* L. - перспективная быстрорастущая хвойная порода, она нуждается в дополнительном внимании со стороны лесоводов.

Пихта упоминается в каталогах Императорского ботанического сада (ныне БИН им. В.Л. Комарова) с 1824 года (Фирсов, Орлова, 2008). Интродукция пихты сибирской в ботанические сады европейской части связывается с именем К.Ф. Ледебура. Известный флорист, директор Дерптского ботанического сада в 1811-1836 гг. был автором первой русской флоры «*Flora Rossica*».

Начало изучения пихты сибирской в России относится к 18 веку. Основы изучения особенностей древесных пород были заложены в трудах Ф.Г. Фокеля, П.С. Палласа, А.А. Нартова, А.Т. Болотова, В.С. Семенова.

О пихте сибирской Фердинанд Габриель Фокель в 1766 году писал: «Хотя в здешней российской империи в северных краях далеко леса осматривал; однако от запада балтийского моря на восток до 65 и 66 градусов длины, оной пихты в лесах не нахаживал, а далее на север от города архангельского, також к югу от реки Волги везде в лесах между прочими деревьями находил оную...» (пар. 504).

Во второй половине 19 века проблемы общей экологии были освещены в трудах А. Гумбольта, А. Гризенбаха, позднее они получили развитие в трудах П.Н. Крылова, С.И. Коржинского, В.Н. Сукачева. Применительно к пихтовым лесам Сибири Г.В. Крыловым была составлена эколого-фитоценотическая схема ареалов сибирских пихтачей. Впервые в качестве лесной формации, пихтовая чернь была выделена Д.А. Машуковым еще в 1851 году.

В своей книге «Русская дендрология» Э. Регель (1879) писал о пихте, местами цитируя Ф.Г. Фокеля: «У сибирской пихты прицветники не высовываются из-под шишечных чешуек. Величественное дерево вырастает до 50 и 60 футов. Оно распространено от Урала по средней Сибири, до алтайских и смежных с ними гор... Шишки созревают в конце октября – начале ноября. Превосходное это дерево переносит наши самые суровые зимы и составляет одну из важнейших наших хвойных пород».

О пихте сибирской Д.М. Кайгородов (2004) писал, что она в Сибири встречается широко, чаще вместе с елью, в Европейской России встречается в губерниях Архангельской, Вологодской, Пермской, Костромской, Вятской, Казанской: «Пихта предпочитает почву сырую, плодородную, с умеренным содержанием песка и глины. Относительно света пихта из всех наших древесных пород наименее требовательна. Она может десятки лет расти в самом сильном затенении, хотя, конечно, при этом рост ее будет очень незначительный. Чтобы вырасти в роскошное дерево, и пихта нуждается в достаточном притоке света».

В 1915 г Владимир Васильевич Гуман с помощником отправляются в экспедицию по Европейской части России с целью исследования и изучения пихты сибирской. Ее ареал включал Вологодскую, Вятскую, Уфимскую и Пермскую губернии: «В пределах же даже Европейской России мы встречаемся с значительной площадью, заселенной сибирскими породами, сведений о биологических свойствах которых у нас почти не имеется». Спустя век, положение остается таким же. На основании опытов, изучения материалов лесоводов того времени В.В. Гуман делает следующие выводы: пихта сибирская по сравнению с остальными породами (сосна, ель), к минеральным веществам требовательна, развивается лучше на суглинистых почвах, выносит гумус кислый, приспособляет корневую систему и к мелким почвам, по сравнению с другими хвойными к влажности почвы требовательна и со значительной потребностью. Если содержание зольных веществ, как у пихты европейской, то и сибирскую пихту придется признать породой с весьма малой потребностью.

Основой для исследований стала работа О. Кеппена: «Географическое распространение хвойных деревьев в Европейской России и на Кавказе», 1885 г. В работе приводятся точные сведения об ареале пихты сибирской с точным определением широт, направлениям по рекам.

Более подробные сведения о пихте приводятся в «Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР», 1976. В СССР лекарственным растениям и препаратам из натурального сырья уделялось большое внимание: «Пихта сибирская – сибирский вид, проникающий в северо-восточные районы европейской части СССР. Северная граница идет на восток от Северной Двины (устье р. Ваги), достигает р. Мезени на 64° с.ш., пересекает Печору и уходит в Западную Сибирь. Южная граница европейской части ареала от Уральского хребта спускается к югу, к верховьям Арала и Белой. Затем граница поворачивает на северо-запад, пересекает Каму выше устья Вятки, проходит севернее Волги до нижнего течения Унжи, низовьев р. Ваги. Основные районы заготовки сырья – Алтай, Урал и Мари-Эл».

Два ареала с разницей почти в 100 лет точно совпадают. Но за последние 60-70 лет можно уверенно сказать, что ареал распространения пихты изменил свои границы. Влияние хозяйственной деятельности изменило привычный вид лесов, ближе к границе ареала распространения: хвойные насаждения сменились мелколиственными формациями, расширилось строительство дорог

и городов. Можно предположить, что ареал пихты уменьшился и уменьшился значительно.

Полвека назад в районах Европейского севера запасы пихты сибирской оценивались в 7 млн. м³, произрастающих на площади 49 тыс. га. Следует предполагать, что в настоящее время эти цифры значительно сократились. Правда в настоящее время достоверных сведений по запасу пихты на Европейском севере нет. Даже в советское время, когда устраивались южно-уральские, сибирские Алтайско-Саянские пихтарники, упоминается об их слабой изученности и неустановившейся типологии.

В прошлом веке исследованиями пихты занимались многие советские ученые. Кроме типичной формы, описанной К. Ледебуром, были выделены различные формы Д.И. Литвиновым, В.А. Голубом, П.П. Поляковым, Н.Я. Киргизовым. Были отмечены высокогорные кустовидная и стланиковая формы пихты (*Abies sibirica* var. *Nana* Schn. u f. *alpina* Poljak), о которых еще в 1934 году высказывал предположение В.Н. Сукачев.

Д.Я. Гиргидов в 1949 г., исследуя дендроинтродуценты Северо-Запада России, писал о прекрасном росте и естественном возобновлении пихты. Важно отметить и исследование, проведенное в Восточном Казахстане (Западный Алтай) Н.Я. Киргизовым (1979) по внутривидовой изменчивости пихты с целью создания семенной базы. Е.Г. Бобров (1978), анализируя ареал пихты сибирской, исследовал варианты гибридизации.

Изученные и проанализированные материалы за 250 лет исследований позволяют сделать вывод о малоизученности такой перспективной в лесоводственном отношении древесной породы, как пихта сибирская. Уточнение ареала в Европейской части страны необходимо для сохранения и восстановления вида, как одного из основных лесообразователей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: ВНИИЛР, БИН АН СССР, ЛГУ, ТГУ, ГУГК при СМ СССР, 1976. – С. 86, 283.
2. Гуман В.В. Отчет о деятельности Лесного института за 1914-1915 учебный год // Известия Петроградского лесного института. – Выпуск XXXI. – Петроград: изд-во Фроловой, 1915. – С. 39-45.
3. Кайгородов Д.К. Беседы о русском лесе. Краснолесье. Чернолесье. Переиздано. - СПб.: Формат, 2004. – С. 130-133.
4. Регель Э. Русская дендрология. - СПб, 1879-1883.
5. Фирсов Г.А., Орлова Л.В. Хвойные в Санкт-Петербурге / БИН им. В.Л. Комарова. АН РФ. – СПб.: Изд-во «Росток», 2008. – С. 204.

К ВОПРОСУ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Занько Н.Г., nataliya_zanko@mail.ru, Раковская Е.Г., erakovskaya@yandex.ru,
Светлакова А.А., stasya.svetlakova@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Проблема борьбы с сорными и нежелательными растениями актуальна для лесного хозяйства. Трудоемкость и довольно низкая эффективность механических способов борьбы с сорными и нежелательными растениями на всех объектах лесовыращивания – в лесных питомниках, культурах и

древостоях естественного происхождения послужили причиной поиска более эффективных методов ухода, из которых наиболее перспективным оказался химический. Этот метод отличается универсальностью, малозатратностью и высокой производительностью [2].

В сегодняшних экономических условиях целесообразно ориентироваться на малозатратные, ресурсосберегающие и, в то же время, эффективные и экологически безопасные технологии лесовыращивания и лесовосстановления. Однако, реализация химического метода в лесном хозяйстве затрудняется существующими противоречиями между высокой производительностью труда, позволяющей осуществлять лесовосстановительные мероприятия на больших площадях, и распространенным мнением о неизбежном отрицательном действии гербицидов на окружающую среду, что приводит к ограничению или даже запрещению применения гербицидов.

Целью исследования было оценить риск для здоровья работников при проведении работ по лесовыращиванию с использованием химического метода.

В лесном хозяйстве получили распространение следующие формы веществ, используемых в качестве гербицидов - порошкообразные и гранулированные препараты, жидкие или пастообразные препараты, концентраты и водные растворы, коллоидные растворы, жидкие препараты с низкой вязкостью. Однако все они при использовании растворяются в воде в определенной пропорции. Основной составной частью каждого препарата является активное (действующее) вещество. В состав химического препарата может входить одно или несколько действующих веществ. В этом случае гербицид называют смесевым. Иногда два препарата могут смешиваться непосредственно перед обработкой, это будет баковая смесь [2].

В лесном хозяйстве гербициды применяют тремя основными способами: опрыскиванием, аппликацией и инъекцией. Опрыскивание – равномерное распределение рабочего раствора гербицида по площади каплями. Для этого используют опрыскиватели различных конструкций и марок – ручные, ранцевые моторизованные, тракторные, монтирующиеся на летательных аппаратах. Аппликация – контактное нанесение гербицида на листовую поверхность сорных растений. Производится с помощью фитильных аппликаторов различных конструкций. Этим способом применяют только гербициды системного действия для устранения отдельных сорняков в лесных питомниках и теплицах. Инъекция – введение раствора гербицида в ствол дерева в специально сделанные насечки основания ствола. При использовании любого из способов работник контактирует с химическим препаратом, как в процессе приготовления растворов, так и при выполнении непосредственно нанесения раствора [3].

При использовании тех или иных гербицидов необходимо знать, в какой мере они опасны для работника. Немедленными реакциями организма на действие токсикантов являются защитные реакции организма. Прежде всего, это кашель, секреция слизи, бронхоспазм, умеренный отек дыхательных путей.

Для определения вероятности проявления токсических эффектов были выбраны гербициды, используемые для борьбы с сорняками в питомниках и при химическом уходе за лесом в соответствии с действующим «Списком пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» [1, 5]. Для оценки рисков для здоровья работников был использована модель индивидуальных порогов действия (нормально-вероятностное распределение частоты эффектов или пробит-анализ) [4]. На основании рассчитанных пробит-функций и перевода их в риски определены возможные эффекты (табл.) при действии соответствующих гербицидов на работника.

Наименование гербицида	Действующее вещество	Класс опасности для человека	Риск	Эффект
Раундап	глифосат	3	0,103	Рефлекторные и эмоциональные реакции
Арсенал	имазапир	3	0,137	Рефлекторные и эмоциональные реакции
Луварам	Диметиламинная соль	2	0,103	Рефлекторные и эмоциональные реакции
Гоал 2Е	оксифлуорфен	2	0,111	Рефлекторные и эмоциональные реакции
Фюзилад-супер	флуазифоп-II-бутил	2	0,127	Рефлекторные и эмоциональные реакции

Как видно из таблицы в качестве вероятного эффекта заболеваний не прогнозируется, однако вероятность рефлекторных реакций или эффектов психологического дискомфорта возможна. Таким образом, полученные результаты подтверждают необходимость строго соблюдать необходимые требования безопасности при работе с гербицидами. Очевидно, что все работы должны осуществляться только специалистами, имеющими специальную профессиональную подготовку. Работают с гербицидами в резиновых перчатках, спецодежде, респираторах, очках, чтобы исключить попадание препаратов на открытые части тела, в рот, нос, глаза. Другими словами, все работники должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты: спецодеждой из плотной непроницаемой ткани, специальной обувью, средствами защиты органов дыхания и зрения. Респираторы и очки должны быть подобраны индивидуально. Работать без средств индивидуальной защиты запрещено. В аптечках должен быть набор антидотов, с которым должны уметь обращаться все работники.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агропромышленный портал АГРОXXI. URL: <https://www.agroxxi.ru>
2. Егоров А.Б., Жигунов А.В. Воспроизводство хозяйственно ценных пород с применением химического метода. Учебное пособие. СПб.: ЛТА, 2001.- 40 с.
3. Мартынов А.Н., Беляева Н.В., Григорьева О.И. Современные проблемы лесовыращивания. Химический и комплексный уход за лесом: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 250200 «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство». – СПб.: СПбГЛТА, 2008. – 80 с.

4. Окружающая среда и здоровье: подходы к оценке риска / Под редакцией А.П. Щербо. – СПб.: СПбМАПО, 2002. – 376с.
5. Справочник пестициды. URL: <http://www.pesticidy.ru>

ВЫРАЩИВАНИЕ ФИСТАШКИ В КОНТЕЙНЕРАХ И В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ ПИТОМНИКА

Н.Е. Зверев, nikolay.zverev@gmail.com, А.С. Елубаева

РГП на ПХВ «Институт ботаники и фитоинтродукции» КН МОН РК

Изменение климата и дефицит водных ресурсов на аридных территориях требуют разработки не только водосберегающих технологий, но и использование засухоустойчивых плодовых видов для решения народнохозяйственных задач в селекции садоводства и в лесоводстве. К таким видам относится фисташка настоящая (*Pistacia vera* L.). Костянки, которой являются продуктами питания и сырьем для пищевой и медицинской промышленности.

Благодаря засухоустойчивости и нетребовательности к почвенным условиям, развитой мощной корневой системе посеvy фисташки создавались в основном для облесения деградированных засушливых территорий, где выполняли противоэрозионную и почвозащитную роль, а также в полевых защитных полосах, в придорожных полосах и вокруг водохранилищ.

Ареал фисташки в Средней Азии занимает низкогорья в горных системах Тянь-Шаня, Копет-Дага и Памиро-Алая (Узбекистан, Кыргызстан, Таджикистан, Туркменистан, Казахстан).

Самые северные популяции фисташки в Средней Азии находятся в Казахстане. Сохранение и воспроизводство природных ресурсов является важнейшей задачей, направленной на экономическое и социальное развитие Республики Казахстан. Потребность в плодах фисташки на мировом рынке всегда намного превышает их сырьевые запасы. Территории, на которых фисташка может произрастать, только на богаре исчисляется сотнями тысяч га.

Целью работы являлось изучение фисташки при выращивании в питомнике за период 2015-2016 гг.

Исследования проводились в питомнике на территории Главного ботанического сада Института ботаники и фитоинтродукции МОН РК, расположенного в предгорьях Заилийского Алатау. Максимальная температура воздуха - 43°C, а минимальная - 35°C. Продолжительность безморозного периода составляет 176 дней. Дата перехода среднесуточной температуры воздуха через 10°C - 15 апреля. Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 629 мм.

В посевах 2015 г. средний вес одной костянки в казахстанских формах фисташки составлял 0,55 г, туркменских - 0,85 г, раскрываемость - 70% и 78%, соответственно. В 2016 г. вес костянок туркменских и таджикских форм находился в пределах 0,6-0,7 г, иранских - 0,8-1 г, раскрываемость костянок была очень высокой - 96 - 100%.

Посев фисташки в питомнике проводился стратифицированными семенами. Контейнеры – это полиэтиленовые пакеты, высотой 30-35 см и диаметром 18-24 см. Состав почвогрунта, в котором выращивалось растение, состоял из 1/2 почвы и 1/2 органического удобрения.

В 2015 г. семена фисташки высевали в контейнеры различных размеров. В первом варианте были использованы пакеты размером 35x24 см, а во втором 30x18 см, объем которых в 1,4 раза меньше. Растения, произрастающие в контейнерах, были разделены по высоте роста на две группы. В первом варианте средняя высота растений в первой группе составляла 44,1 см, среднеквадратичное отклонение 9,6 см, ошибка среднего – 1,32 (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика фисташки в питомнике

Технология посева, параметры контейнеров	Сроки посева	2015 г.			2016 г.		
		А	Б	С	А	Б	С
		М ± δ		%	М ± δ		%
Контейнер 35×24 см, (Туркменистан)	5.04	1* гр. - 44,1±9,6	4,3±0,44	96	94,5±8,6	8,7±0,87	78
		2* гр.- 22,1±4,6	3,2±0,26		45±6,1	4,6 ±0,38	
Контейнер 30×18 см, (Туркменистан)	4.04	1* гр. - 43,3±7,6	4,0±0,38	93	91±9,7	8,3±0,9	75
		2*гр.- 22,8±3,7	2,8±0,34		43± 6,3	4,3±0,41	
Открытый грунт, (Туркменистан)	20.03	38,9±4,1	3,9±0,4	55	77,2 ±6,8	5,9±0,84	30
Открытый грунт, (Казахстан)	20.03	27,7±3,4	3,2±0,25	68	65,7± 5,4	6,4± 0,77	58
Контейнер 35×24 см, (Таджикистан)	18.04	-	-	-	23,9± 3,8	3, 3±0,6	86
Контейнер 35×24 см, (Иран)	18.04	-	-	-	28,6± 4,2	3,6±0,5	33
Контейнер 35×24 см, (Туркменистан)	18.04	-	-	-	30,6± 3,7	3,1±0,3	54

Примечания: 1*гр., 2* гр. – растения, поделенные по высоте на две группы; А- высота растений, см; Б - диаметр корневой шейки, мм; С-приживаемость растений

Во второй группе средняя высота растений - 22,1 см, среднеквадратичное отклонение ±4,6 см, ошибка среднего ± 0,75. Во втором варианте в первой группе средняя высота растений была 43,3 см, среднеквадратичное отклонение ±7,6 см, ошибка среднего ±1,02. Во второй группе средняя высота растений - 22,8 см, среднеквадратичное отклонение ±3,7 см, ошибка среднего ± 0,64. Коэффициент Стьюдента для первого и второго вариантов первых групп растений составлял 0,48, а для второй группы растений – 0,71.

Анализ данных показывает, что между группами не обнаруживаются достоверные различия. Поэтому можно отметить, что меньшие размеры контейнеров для фисташки вполне пригодны на первом году их роста. В двух вариантах в контейнерах в траншеях выращивалось 170 растений фисташки. Соотношение растений, разделенных по высоте, в первом варианте в первой группе составляло 61%, а во второй - 39%, во втором варианте в первой группе

– 70%, во второй – 30%. Как показывают исследования, растения на первом году жизни не пригодны для окулировки. После окончания вегетации растения были обрезаны на 8-7 см выше корневой шейки. Это связано с тем, что для проведения окулировки необходимы однолетние побеги. Оценка параметров растений в конце второго года вегетации после обрезки показала, что высота растений в первой группе была 91-94 см, а во второй - 43-45 см. Только в первой группе в двух вариантах у 43- 56% растений диаметр побегов достигал нужных размеров для окулировки и только в конце летнего сезона.

В посевах в открытом грунте к концу первого года вегетации высота растений у туркменских форм достигала 38,9 см, а у казахстанских- 27,7 см. У казахстанских форм невысокий рост растений обусловлен образованием в конце июня на осевом стволе побегов второго порядка. На казахстанских формах образование побегов второго порядка наблюдалось у 86% растений, у туркменских форм – 20%. Образование побегов второго порядка способствует ускорению одревеснения осевого стебля растений. Это усиливает морозоустойчивость растений. На втором году жизни после обрезки растений отмирание растений у казахстанских форм составило 10%, у туркменских - 25%. У казахстанских форм число растений, пригодных для окулировки, составило 33%, а туркменских - 38%.

В 2016 г. для посева фисташки использовались семена, полученные из Таджикистана, Туркменистана и Ирана. Семена фисташки высевались сначала в маленькие контейнеры, а затем пересаживались в большие контейнеры. Приживаемость растений в конце августа у таджикских форм составляла 78%, туркменских – 50% и иранских – 21%, а средняя высота растений - 23,9 см, 30,6 см и 28,6 см, соответственно. Обильное выпадение атмосферных осадков на первой стадии развития растений отрицательно влияет на приживаемость растений. Это связано с тем, что нижние слои почвы плохо аккумулируют влагу, и она накапливается в верхних горизонтах, что приводит к ее избытку, а длительное нахождение корней в этой среде приводит к накоплению в них избыточной влаги, которая не может испариться на транспирацию из-за низких температур и высокой влажности воздуха. Избыточное увлажнение лучше переносят таджикские формы.

Характер динамики декадного прироста растений у всех форм отличался незначительно, но различалась величина прироста фисташки, которая указывает на скорость роста растений. Максимальный прирост растений у всех форм наблюдался с 3 декады июня до 1 декады августа. Он составляет в среднем у таджикских форм 1,9 см, иранских-2,4 см и туркменских-2,5 см.

Исследования проводились в рамках проекта 0945/ГФ 4 «Закономерности пространственного распределения и восстановление фисташников редколесий юга Казахстана».

ВКЛАД ЛЕСНОЙ ПОДСТИЛКИ В ОБЩЕЕ ДЫХАНИЕ ПОЧВ КЕДРОВЫХ ЛЕСОВ НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

Иванов А.В., aleksandr86@mail.ru, Лынов Д.В., Перепелица Н.С.

Приморская государственная сельскохозяйственная академия

В условиях меняющегося климата большое значение приобретают прогнозы отклика различных элементов живой оболочки Земли на рост средней температуры приземного слоя атмосферы. Одним из последствий потепления является перераспределение ёмкостей резервуаров биогенного углерода, а именно его конверсия из почвенного резервуара в пул атмосферы. Запасы углерода почв мира составляют 1500-1700 Гт С (Курганова, Кудеяров, 2005), а суммарный эмиссионный поток углекислого газа с их поверхности оценивается в 80 Гт С, что в 10 раз больше всех антропогенных эмиссий (сжигание ископаемого топлива) (Atarashi-Andoha et al. 2012). Дыхание почвы состоит из автотрофной и гетеротрофной частей. Гетеротрофная составляющая складывается из двух потоков – от разложения почвенной органики и разложения лесной подстилки. В исследованиях ряда научных коллективов показано, что отклик этих трёх составляющих на изменения температуры (коэффициент Q10) неодинаков, и изучение эмиссий углерода необходимо выполнять дифференцировано.

Подстилки лесных насаждений формируются как результат взаимодействия растительности и почвы. Основные свойства подстилок по Л.О. Карпачевскому – мощность, запас, состав и строение. При изучении подстилок, как одного из основных пулов углерода в лесном биогеоценозе, главным оцениваемым показателем является запас, выражаемый в тоннах абсолютно сухого вещества, который с помощью конверсионных коэффициентов может быть переведён в углеродный эквивалент. В лесном насаждении, длительное время не испытывающем нарушений, входящий и исходящий потоки вещества в подстилке можно считать равными. При этом до 15% углерода опада переходит в органическое вещество почвы, остальная часть в виде углекислого газа эмитируется в атмосферу.

До настоящего времени лесные экосистемы Дальнего Востока остаются наименее изученными в отношении бюджета углерода. В частности в Приморском крае вопросы деструкции лесных подстилок до настоящего времени специально не рассматривались. За последние 100 лет произошло двукратное сокращение площадей кедрово-широколиственных – самой ценной с точки зрения производства экосистемных услуг лесной формации, что сопровождалось снижением биологического разнообразия, потерей климаторегулирующих и средообразующих функций.

Цель настоящей работы – оценить запасы лесной подстилки в естественных кедровниках Уссурийского лесничества, годичный опад и оценить вклад подстилки в общее дыхание почвы.

Работа выполнялась на лесном участке Приморской государственной сельскохозяйственной академии, находящемся в бессрочном пользовании.

Было выбрано 2 участка в насаждениях с господством сосны кедровой корейской (*Pinus koraiensis*) в пределах одного типа леса, отличающиеся по среднему возрасту – 130 и 200 лет. Сбор подстилки выполняли квадратными рамками 25×25 см в трёх повторностях на каждом участке в течение сезонов 2014, 2015, 2016 гг. с интервалом 1 раз в 7-15 дней. Опад собирали с помощью опадоуловителей с диаметром 0.8 м, установленных по 7 шт. на участок. Массу опада и подстилки получали в абсолютно сухом состоянии. Данные о дыхании почв на участках были опубликованы ранее (Иванов и др., 2014).

Средний за период измерений запас подстилки в 200-летнем кедровнике оказался выше, чем в 130-летнем: 12.41 ± 0.43 и 13.57 ± 0.47 т С/га (различия значимы при $p < 0.05$). На рисунке представлено соотношение запасов подстилок и опада в исследуемых насаждениях. Подстилочно-опадные коэффициенты составляют соответственно 4.8 и 6.4, что характеризует относительно высокую скорость разложения подстилок.

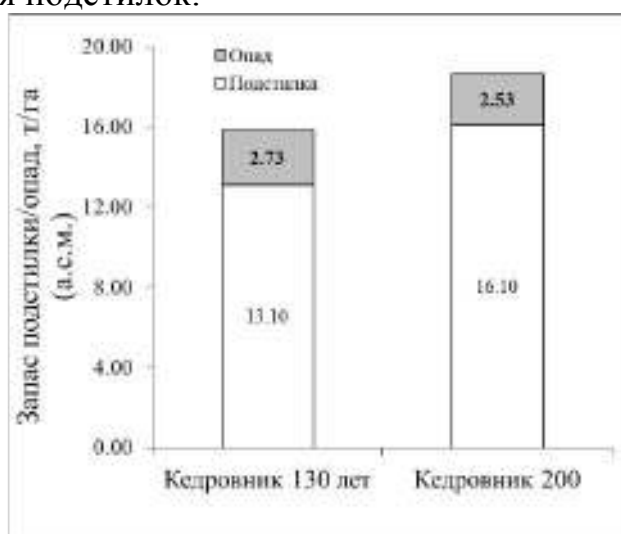


Рис. Соотношение запасов подстилок и опада на участках

Принимая содержание углерода в подстилке за 37% и долю углерода опада, переходящего в органическое вещество почвы за 10%, средний по двум участкам поток углерода от разложения подстилок составляет в насаждениях 130 и 200 лет соответственно 1.23 и 1.14 г С м⁻² сут⁻¹. Общее дыхание почв на этих участках – 3.71 и 5.20 г С м⁻² сут⁻¹ (Иванов и др., 2014) Таким образом, вклад лесной подстилки в дыхание почв кедровых лесов в южной Приморье составляет 8-12%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Курганова И.Н., Кудеяров В.Н. Экосистемы России и глобальный бюджет углерода // Наука в России. – 2012. – № 5. – С. 25-32.
2. Atarashi-Andoha M, Koarashia J., Ishizuka S., Hirai K. Seasonal patterns and control factors of CO₂ effluxes from surface litter, soil organic carbon, and root-derived carbon estimated using radiocarbon signatures // Agricultural and Forest Meteorology 152 (2012) 149– 158 P.
3. Иванов А.В., Замолотчиков Д.Г., Татауров В.А. Дыхание почв в кедрово-широколиственных лесах южной части Приморского края // В сб.: Проблемы устойчивого управления лесами Сибири и Дальнего Востока Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию образования Дальневосточного научно-исследовательского института лесного хозяйства. 2014. С. 427-430.

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СПЛОШНОЙ РУБКИ

Измайлова.В.С, E-mail: violetta.izmajlova.95@mail.ru

Санкт – Петербургский государственный лесотехнический университет

Поддерживать и воплощать в жизнь естественное возобновление леса необходимо, играет важную роль. Таким образом, мы сохраняем важную особенность генофонда любого вида – дифференцированность (неоднородность), на чем основаны видообразования и вся биологическая эволюция. Так же из – за отсутствия повреждения корневой системы и заражения различными болезнями, улучшаем качество древесины, что является важным фактором. При естественном возобновлении наблюдается снижение трудозатрат, а период восстановления леса сокращается, что позволяет добиться желаемых результатов в короткие сроки.

Исследования проводились в Лисинском УОЛХ на 3 – х пробных площадях, тип леса – осинник черничный свежий и кисличный. По методике круговых площадок постоянного радиуса А.В.Грязькина.

Экологические последствия, вызываемые механизированными сплошными рубками, многообразны и зависят от сочетания различных действующих факторов среды, применяемой техники и технологии, состояние естественного лесовозобновления под пологом материнских древостоев и тип леса.

Сплошные рубки, в результате, которого древостой вырубается за один прием, воздействуют на все компоненты лесного биогеоценоза. Влияние это может быть негативным и позитивным. Удаление древостоя приводит к повышению инсоляции вырубке, одновременно способствуя появлению лесных теневыносливых видов растительности. На лесосеках формируются другие типы леса.

Повышенная устойчивость естественного леса объясняется сохранением видового разнообразия, генофонда, экотипа, более сложной возрастной структурой древостоев, сохранением естественного направления динамических процессов.

Успешность естественного лесовозобновления после сплошной рубки зависит от многих причин. Главные из которых: ширина лесосеки, тип леса, состав и полнота древостоя, количество подроста, технология и сезон рубки, способ очистки лесосек, применяемые меры содействия.

Необходимыми условиями для прорастания семян, развития всходов и самосева, адаптации сохраненного подроста хвойных являются нормальные тепловой режим почвы и приземного слоя воздуха, водный режим почвы без переувлажнения и пересыхания, воздушный режим с аэрацией корней, обеспеченность элементами питания.

Возобновление леса на лесосеках, происходящее после сплошной рубки, называется последующим, а возобновление, происходящее под пологом до окончательной рубки леса, называется предварительным.

Из табл. 1 видно, что состав подроста на объектах на зависит от типа леса. На первом объекте, где в составе наименьшее количество в составе ели

первоначальный состав 6Ос₁₂₀2Б₁₂₀1С₁₂₀1Е₁₂₀. На втором объекте состав 5Ос₁₂₀1Б₁₂₀2С₁₃₀2Е₁₃₀. И на третьем объекте 7Ос₁₂₀2С₁₂₀1Е₁₂₀. Можно сделать вывод о том, что состав подроста после рубки будет определяться в том числе составом древостоя до рубки. Для того, чтобы увеличить количество хвойного подроста в насаждениях с преобладанием осины требуется проведение мер содействия естественного возобновления.

Таблица 1

Характеристика подроста на объектах исследования после сплошной рубки
(по данным учета 2015 г.)

Номер объекта исследования	Состав подроста	Средние			Численность, тыс.экз./га	Площадь, га	Тип леса ТУМ
		возраст, лет	высота, м	прирост в высоту, см/год			
Сплошная рубка, подсушка осины не проводилась							
1	5,2Б	6	1,9	31,7	4,1	1,7	$\frac{Ос.}{КС}$ В2
	2,7Е	10	1,8	18,0	2,0		
	2,0Ос	6	3,5	58,3	1,7		
	0,1С	5	0,7	14,0	0,1		
					Σ7,9		
2	4,1Е	12	2,2	18,3	3,8	0,5	$\frac{Ос.}{ЧС}$ В2
	3,5Б	7	2,2	31,4	3,4		
	2,2Ос	6	3,1	51,7	2,3		
	0,2С	5	0,7	14,0	0,2		
					Σ9,7		
3	4,0Е	11	1,9	17,3	3,0	2,1	$\frac{Ос.}{КС}$ С2
	4,0Б	6	1,4	23,3	3,0		
	2,0Ос	6	3,1	51,7	1,8		
	ед.С	3	0,4	13,3	0,1		
					Σ7,9		

Рекомендуется применять следующие меры содействия естественному лесовозобновлению: сохранение подроста, предварительную или сопутствующую механическую подсушку перестойной осины, оставление обсеменителей, подготовку почвы и химический метод ухода против лиственных пород.

В результате подсушки путем «кольцевания» появившаяся корневая поросль осины погибнет под пологом леса. Усыхание осины также приведет к уменьшению плотности полога, благодаря чему усилится плодоношение ели, появятся новые всходы, улучшится рост подроста. Кроме того, у сухой осины постепенно опадут ветви и впоследствии, при валке стволов без кроны, уменьшится степень повреждения подроста. Для борьбы с травянистой растительностью на вырубках можно использовать гербициды.

Предложенные меры содействия естественному лесовозобновлению в комплексе с сохранением подроста и подсушкой осины должны способствовать улучшению процесса естественного возобновления ели.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беляева, Н.В. Влияние механической подсушки осины на ее возобновительную способность / Н.В. Беляева, О.И. Григорьева, С.В.Винокурова // Сборник научных

трудов по итогам международной научно-технической конференции «Лес-2009» под ред. Е.А. Памфилова. Выпуск 22. – Брянск: БГИТА, 2009. – С.64-67.

2. Григорьева, О.И. Оценка смены хвойных пород мягколиственными и перспективные способы ее предупреждения / О.И. Григорьева, Н.В. Беляева, С.В.Винокурова // Научно-технический журнал «Вестник МАНЭБ». – Т.14, №3 – Санкт-Петербург, 2009. – С. 40-47.

3. Сеннов С.Н. Лесоведение и лесоводство. М.: Изд-во «Академия», 2005. – 256с.

ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ВСХОЖЕСТИ СЕМЯН ЕЛИ ШРЕНКА

Кердяшкин А.В., atamo@mail.ru, Медведев А.Н.

РГП на ПХВ "Институт ботаники и фитоинтродукции" КН МОН РК

Еловые леса из ели Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.) относятся к высотно-климатическому подполюсу хвойных лесов лесо-лугового пояса хребта Заилийского Алатау (1550-2850 м над ур. м.) горной системы Северного Тянь-Шаня (Ролдугин, 1989). Они состоят из трех еловых высотно-климатических полос (м над ур.м.): нижняя (1550-1950), средняя (1950-2450) и верхняя (2450-2850). Леса имеют важное склоноукрепляющее, водорегулирующее и селезащитное значение. Однако на протяжении прошедших лет хвойные леса испытывали сильный антропогенный прессинг (пастьба скота, пожары и др.), что привело к их изреживанию и сокращению покрытой лесом площади. Возросло количество низкополнотных и перестойных насаждений, и редин, что сократило защитные свойства этих лесов. В связи с этим требуются мероприятия по их восстановлению. Одно из препятствий этому - низкая всхожесть семян ели. В неурожайные годы она составляет 0-35%, особенно это характерно для семян из верхней полосы. При этом семена являются некондиционным (ГОСТ 14161-86), посев которых в производстве запрещен Лесным кодексом РК (2003), поскольку их грунтовая всхожесть близка к нулю. Причина этому - большое количество недоразвитых и пустых семян (Кердяшкин, 2005).

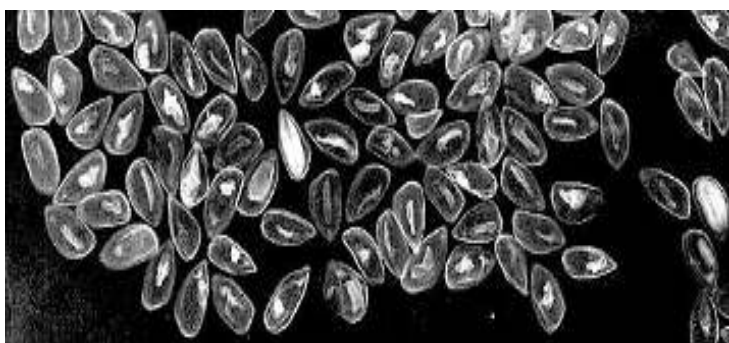


Рисунок 1 - Не утонувшие семена ели после 15 ч. "жидкой флотации" (негатив, 4-кратное увеличение)



Рисунок 2 - Утонувшие семена ели после 15 ч. "жидкой флотации" (негатив, 6 - кратное увеличение)

Для повышения посевных качеств семян ели Шренка нами разработан новый эффективный метод - "жидкая флотация". Для этого семена замачиваются в обычной воде на определенный срок, когда полнозернистые семена тонут, а пустые остаются на поверхности воды. Тем самым выполненные, качественные семена (в т.ч. с развитым эндоспермом, но с недоразвитым зародышем, которые можно доразвить стратификацией) возможно отделить от пустых и с недоразвитым эндоспермом семян. При этом важен срок их выдерживания в воде, который составляет 10-27 ч (Кердяшкин, 2005). Данные опыта проверены методом рентгенографии с использованием излучателя "РЕЙС-Д" (рисунки 1 и 2).

Для проведения опыта по "жидкой флотации" в октябре 2014 г. были собраны семена ели в нижней еловой полосе Заилийского Алатау. Затем 1000 семян было замочено в воде в 196 повторностях (рисунок 3). Семена выдерживали в воде в течение 10 ч (контролем служили сухие семена). Затем семена извлекались из воды и подсчитывались. Количество не утонувших (пустых) семян составило 15,9%. Количество утонувших (полнозернистых) семян – 84,1%. Семена были пророщены в октябре 2015 г. Однако не все утонувшие проросли (частично всхожесть была потеряна из-за годовичного срока их хранения), но всхожесть их увеличилась по сравнению с контролем на 15,9% (с 77,1 до 93%). Не утонувшие семена не проросли, что подтверждает эффективность данного метода (таблицы 1, 2).



Рисунок 3 – "Жидкая флотация" семян ели в лабораторных условиях

Был проведен еще один опыт по "жидкой флотации" семян ели, собранных в сентябре 2015 г. в средней и в верхней полосах Заилийского Алатау. Для опытов использовано 100 семян в 10 повторностях для их взрезывания и 100 семян в 4 повторностях для их проращивания по фракциям "жидкой флотации": утонувшие и не утонувшие. Для опыта семена замачивались в обычной воде на 15 ч, контролем служили сухие семена.

Таблица 1

Статистические показатели опыта по "жидкой флотации" семян из фракции "не утонувшие", собранных в нижней полосе в 2014 г.

Показатели	Данные	
Число повторностей	196	
Среднее арифметическое	158,8 шт.	15,88%
Среднее квадратическое отклонение	34,44	3,44
Коэффициент вариации	21,69	21,69
Ошибка среднего	2,46	0,25
Точность опыта	1,55	1,55

В результате опыта установлено (таблица 3), что всхожесть семян ели из средней полосы увеличилась на 13,6% (с 68 до 81,6%) по сравнению с контролем; среди утонувших проросло 81,6% семян, среди не утонувших всхожих не было. Всхожесть семян из верхней полосы увеличилась на 6,3% (с 43,8 до 50,1%); среди утонувших проросло 50,1%, среди не утонувших лишь 8% семян (вероятно легкие и недоразвитые семена).

Таблица 2

Результаты по проращиванию семян ели по фракциям "жидкой флотации", собранных в нижней полосе в 2014 г., среднее из 4-х повторностей

Фракции семян	Количество семян			
	всего		из них проросло	
	шт.	%	шт.	%
<i>не утонувшие</i>	158,8	15,9	0	0
утонувшие	841,2	84,1	782,3	93
контроль (без "жидкой флотации")	1000	100	771	77,1

Таблица 3

Результаты по проращиванию семян ели по фракциям «жидкой флотации» в зависимости от места их сбора, среднее из 100 семян в 4-х повторностях

Фракции семян	Количество семян по еловым полосам					
	средняя			верхняя		
	всего	из них проросло		всего	из них проросло	
	шт., %	шт.	%	шт., %	шт.	%
<i>не утонувшие</i>	17,8	0	0	24,5	4	8
утонувшие	82,2	68	81,6	75,5	39,8	50,1
контроль (без "жидкой флотации")	100	68	68	100	43,8	43,8

В результате взрезывания семян из верхней полосы выявлено (таблица 4), что среди всплывших было 22% недоразвитых и 78% пустых семян, полнозернистых среди них не оказалось. Количество семян по фракциям в опыте из 4-х повторностей примерно совпадает с аналогичным количеством в опыте из 10 повторностей (при взрезывании), соответственно: пустых - 24,5 и 25,5 шт., недоразвитых - 4 и 5,6 шт.

Результаты взрезывания не утонувших семян ели после их "жидкой флотации" в течение 15 ч., собранных в верхней полосе в 2015 г., среднее из 100 семян в 10 повторностях.

Показатель	Количество семян		
	не утонувших	из них - недоразвитых	из них - пустых
среднее, шт.	25,5±2,1	5,6±0,7	19,9±1,6
%	100	22	78

Согласно ГОСТу 14161-86 для семян ели Шренка допустимая всхожесть по классам качества следующая: 1 класс - 80%, 2 класс – 60%, 3 класс - 40%. В первом опыте всхожесть семян после их "жидкой флотации" возросла с 77,1 до 93%, что позволило "перевести" семена из 2 в 1 класс качества.

Во втором опыте всхожесть семян из средней полосы увеличилась с 68 до 81,6%, семена стали более качественными и были отнесены к 1 классу качества. Всхожесть семян из верхней полосы возросла с 43,8 до 50,1%, они стали кондиционными, классными (3 класс качества) и пригодными для посева.

Итак, в результате применения метода "жидкой флотации" для семян ели Шренка их посевные качества, кондиционность и классность увеличиваются до производственно приемлемых величин.

Исследования проводились в рамках проекта: № 4217ГФ 4 "Восстановление еловых лесов Заилийского Алатау".

ЛИТЕРАТУРА

1. Ролдугин И.И. Еловые леса Северного Тянь-Шаня (флора, классификация и динамика). Алма-Ата: Наука. – 1989. - 303 с.
2. Лесной кодекс Республики Казахстан. Изд-во: "Юрист". - Алматы, 2003.
3. Кердяшкин А.В. Анализ состояния и разработка методов лесовозобновления в высокогорных ельниках Заилийского Алатау. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Алматы, 2005. - 149 с.
4. Медведев А.Н. Лесные питомники в Казахстане. Изд-во: "Казгосагро". - Алматы. – 1997. - 176 с.

СОДЕРЖАНИИ ПИГМЕНТОВ У РАСТЕНИЙ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ НА ПРИМЕРЕ РЕЛИКТОВОГО ЛЕСНОГО ОСТРОВА МОРЕ-Ю

Коновалов В.Н., v.konovalov@narfu.ru;

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова

Зарубина Л.В., liliya270975@yandex.ru

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия им.

Н.В. Верещагина

Содержание пигментов в листе обуславливает фотосинтетическую активность растения и используется в качестве диагностического показателя, определяющего его жизненное состояние, реакцию на внешние и внутренние воздействия, поэтому их изучение имеет важное научное и практическое значение.

Исследования проведены 4–9 августа 1989 г. в реликтовом лесном острове на реке Море-Ю у 68° с. ш. (Архангельская обл.) в трех типах ельников: травяно-

зеленомошном (южная экспозиция берегового склона р. Море-Ю), бруснично-зеленомошном (северная экспозиция берегового склона реки) и лишайниковом (верхняя терраса южного склона). Объектами исследований служили: ель сибирская – материнские деревья (H =8–11 м) и ее подрост (H =0,8–1,0 м), береза извилистая (H=2–3 м), береза карликовая, можжевельник сибирский, брусника, линнея северная, толокнянка альпийская, плодоносящие черника и голубика, листостебельные мхи. Результаты исследований приведены в таблице.

Концентрация пигментов в листьях растений лесного острова Море-Ю

Объект исследований	Ельник травяно-зеленомошный		Ельник бруснично-зеленомошный		Ельник лишайниковый	
	хлоро-филл, мг/г	кароти-ноиды, мг/г	хлорофилл, мг/г	кароти-ноиды, мг/г	хлорофилл, мг/г	кароти-ноиды, мг/г
Ель, деревья:						
хвоя 1-го года	0,481	0,089	0,295	0,077	0,294	0,083
хвоя 2-го года	0,508	0,088	0,335	0,103	0,300	0,096
Ель, подрост:						
хвоя 1-го года	0,562	0,127	0,463	0,111	0,506	0,090
хвоя 2-го года	0,678	0,137	0,557	0,115	0,586	0,105
Можжевельник:						
хвоя 1-го года	0,680	0,112	0,576	0,133	0,568	0,121
хвоя 2-го года	1,002	0,167	0,880	0,178	0,833	0,159
Береза извилист.	1,827	0,326	1,182	0,273	1,222	0,291
Береза карлик.	2,529	0,431	1,555	0,337	1,467	0,299
Брусника	1,029	0,240	0,963	0,195	растения отсутствуют	
Мхи листостеб.	1,819	0,307	1,392	0,232	растения отсутствуют	
Линнея северная	–	–	0,813	0,130	растения отсутствуют	
Толокнянка	–	–	–	–	1,229 0,259	

Из данных таблицы видно, что в более богатом по почвенному плодородию ельнике травяно-зеленомошном (склон юго-западной экспозиции берега реки), отдельные виды лесной растительности при наличии защиты от холодных арктических ветров, даже в арктических широтах способны накапливать в ассимиляционном аппарате количество пигментов в 1,5–3,1 раза превышающее их содержание у представителей из более южных районов. Ухудшение микроклиматических условий на береговом склоне реки северо-восточной экспозиции даже при достаточно высоком почвенном плодородии у растений приводит к снижению концентрации пластидных пигментов. Несмотря на то, что ельник бруснично-зеленомошный по уровню почвенного плодородия превосходит ельник лишайниковый, однако постоянная подверженность его действию холодных арктических ветров служит основной причиной, препятствующей обогащению ассимиляционного аппарата растений хлорофиллом и каротиноидами.

Если сравнивать содержание пигментов у популяций одного вида растений лесного острова Море-Ю с их популяциями из более южных районов

притундровой зоны лесов, можно отметить, что с продвижением на Север листья растений постепенно обедняются липидными соединениями. Так, в урочище Щельябож (среднее течение реки Печеры, 65°30' с. ш.) в ельнике кустарничково-зеленомошном в июле в хвое материнских деревьев ели содержалось 0,45 мг хлорофилла и 0,15 мг каротиноидов, у елового подроста 0,64 и 0,21 мг соответственно. Это на 31–46 % больше, чем у тех же растений лесного острова Море–Ю, произрастающих в аналогичных лесорастительных условиях. По сравнению с северной подзоной тайги, растения реликтового лесного острова в листьях содержат пластидных пигментов в 1,9–3,1 раза меньше. Отличительной особенностью растений лесного острова Море–Ю, как и у растений всей арктической зоны [3], является высокая величина отношения у них хлорофилла *a* к хлорофиллу *b*, равная 3,5–4,1 против 2,3–2,9 в северной подзоне тайги. Максимальные отношения между этими компонентами хлорофилла выявлены у листопадных растений – березы извилистой (4,1) и березы карликовой (3,9), минимальные (3,5–3,7) у листостебельных мхов и подроста ели. Высокие отношения между хлорофиллом *a* и хлорофилла *b* у растений этих мест обитаний указывают на то, что с продвижением на Север у растений меняется не только поглощение, но и использование энергии солнечных лучей на биохимические процессы, на увеличение объема хлорофилл-белковых комплексов и уменьшение светособирающего комплекса. Эти изменения во внутренней структуре пигментного комплекса у растений лесного острова могут рассматриваться в качестве ответного адаптивного механизма растительного организма на меняющиеся внешние температурные условия и на состояние его внутренней среды.

Если сравнивать содержание пигментов у отдельных видов растений между собой в одних и тех же лесорастительных условиях лесного острова Море–Ю, можно видеть, что среди хвойных растений больше всего пигментов накапливается в хвое можжевельника и подроста ели. Среди листопадных растений максимальным содержанием пигментов характеризуется береза карликовая. Ее листья перед пожелтением содержат пигментов на 17–38 % больше, чем листья березы извилистой. В листьях черники перед листопадом содержится пигментов на 14 % больше, чем в этот же период в листьях плодоносящей брусники.

Исследования потенциального фотосинтеза у растений показали, что подавляющее большинство видов наиболее интенсивно ассимилируют CO₂ в арктической зоне. Так, при освещенности 54·10³ люкс у сосны интенсивность фотосинтеза хвои текущего года в притундровой зоне 18,4–19,1, ели – 21,0–27,5 мг CO₂(г·ч), а в Коношском районе Архангельской обл. 16,8–18,3 и 17,9–24,1 мг CO₂(г·ч) [3]. Высокий фотосинтез арктических растений некоторые авторы объясняют слабым развитием у них механических тканей листа, крупноклеточностью и высокой насыщенностью клеток цитоплазмы органоидами [2]. В.П. Дадыкин [1], изучая приспособления растений к жизни на Крайнем Севере, нашел, что арктические растения меньше отражают и меньше пропускают света, а больше его поглощают. Дополнительные

количества поглощенной солнечной радиации растения холодного климата используют на поглощение воды и питательных веществ, на их транспортировку по проводящей системе и фотосинтез. В арктической зоне растения на различные биохимические процессы тратят больше пластических веществ на дыхание, чем в более теплых районах. Однолетняя хвоя ели в притундровой зоне при температуре 11–21 °С на дыхание расходует 0,57–0,99 мг CO₂, а в северной подзоне тайги 0,49–0,86 мг CO₂, хвоя сосны 0,71–0,1,36 и 0,49–0,86 мг CO₂, листья березы 2,77 и 2,01 мг CO₂/(г*ч) соответственно. В то же время интенсивность транспирации у растений арктической зоны значительно ниже, чем в более южных регионах области.

Таким образом, адаптация лесной растительности к природным особенностям арктической зоны осуществляется на уровне метаболических процессов. Арктические популяции видов в ассимиляционном аппарате содержат меньше фотосинтетических пигментов, чем их представители из более южных районов, имеют пониженную транспирацию, но обладают достаточно высоким фотосинтезом, который у них коррелирует с высоким дыханием поддержания. Отмечаемый низкий прирост арктических растений на фоне высокого фотосинтеза обусловлен коротким и холодным вегетационным периодом, поскольку фотохимическая активность хлорофилла по продуцированию клетчатки у них в 2 раза выше, чем у растений северной подзоны тайги.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дадыкин В.П., Беденко В.П., Давыдова Ю.А. О зависимости оптических свойств листьев древесных растений от удобрения почвы // ДАН СССР, 1959. Т. 128. № 6. С. 1305-1308.
2. Кислюк И.М., Васьковский М.Д., Бубло Л.С., Палеева Т.В. Интенсивность фотосинтеза и строение листьев некоторых растений арктической тундры // Сб.: Эколого-физиологические исследования фотосинтеза и водного режима растений в полевых условиях. Иркутск, 1983. С. 65-71.
3. Коновалов В.Н., Коновалова Л. В. Адаптивные особенности физиологических процессов у растений на Крайнем Севере //Изв. ВУЗ, Лесной ж., 1996. № 6. С. 26-31.

ПОСТЕПЕННЫЕ РУБКИ НА СЕЛЕКЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНОВЕ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

Краснобаева С.Ю., krasnobaeva20032mail.ru

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Восточно-европейская ЛОС»

Региональное своеобразие лесов Татарстана определяется зонально-климатическим рубежом, переходом от подзоны южной тайги к лесостепи. На стыке зон в условиях относительно богатых почв, на климатическом рубеже произрастания ели, пихты, дуба взаимоотношения и устойчивость основных лесообразователей очень сложны и динамичны, они вырабатывались веками. Формировались смешанные насаждения с устойчивой внутренней структурой в соответствии с условиями местопроизрастания. Такой устойчивой внутренней структурой в естественном лесу является куртинно-групповая структура. Именно на куртинно-групповую структуру смешанных насаждений как основу

их биологической устойчивости постоянно указывал в «Учении о лесе» Г.Ф. Морозов [4, 5].

Показатели современного состояния лесов региона как результат главным образом лесосечной формы ведения хозяйства, не соответствующей их природному своеобразию, отражают следующее: преобладание производных формаций лесов из мягколиственных пород (56%); в насаждениях коренных формаций (елово-пихтовых, сосновых, дубрав) преобладают искусственно созданные (69%), нередко в несоответствующих их экологии условиях, с упрощенной пространственной, возрастной и селекционной структурой древостоев; отсутствуют, за редким исключением, молодняки естественного происхождения; во всех категориях лесов очень большая дробность таксационных выделов, затрудняющая как организацию, так и ведение хозяйства; обеднение генофонда коренных лесообразующих пород.

В результате многолетних исследований лесов Среднего Поволжья и, главным образом, наиболее типичных для региона лесов Республики Татарстан Заслуженным лесоводом РФ и РТ Краснобаевой К.В. была разработана система организационных, научных и практических мероприятий по переходу от лесосечной к выборочной форме ведения хозяйства. Весь комплекс разработанных мероприятий может быть назван куртинно-котловинно-выборочной (ККВ) системой, наиболее применимой в лесах первой группы и позволяющей лесоводственно и экономически эффективно сочетать лесопользование и лесовосстановление. Основные положения системы заключаются в следующем:

1. Ландшафтно-участковый способ организации хозяйств - лесоустройства. Основой выделения лесохозяйственных участков-ландшафтов является разделение лесов на лесохозяйственные категории (ЛХК) насаждений с учётом типов лесорастительных условий.

2. На всех этапах ведения хозяйства необходимо выделение и сохранение генетико-селекционной основы насаждений и уход за ней, создание генетического фонда и лесосеменной базы основных лесообразующих пород.

3. Лесоводственной основой системы является классический тезис Г.Ф.Морозова «Рубка леса и возобновление – синонимы» [5]. Все виды рубок объединены в единый комплекс мер «рубки возобновления и ухода», которые проводятся приёмами в соответствии со стадиями роста и развития насаждений. Приоритетным принято направление на максимальное использование природных свойств леса к самовозобновлению, т.е. на естественное возобновление с тем или иным участием искусственного.

4. Внутренняя микроценотическая структура насаждений как основа их биологической устойчивости принята за основу дифференцирования лесохозяйственных мер. Наличие и соотношение различных микроценозов в насаждении определяет способы, технологию и интенсивность лесохозяйственных мер. Нередко в одном насаждении или одной категории насаждений одновременно применим весь набор несплошных рубок и

возобновительных мер, содержание которых укладывается в понятие ККВ-системы.

5. При планировании и проведении лесохозяйственных мероприятий лесоводственно и экономически целесообразно использование природной цикличности климатических условий. Необходимо учитывать ритмический характер в динамике роста и возобновления древостоев основных лесобразующих пород.

Системный подход в порядке опыта был реализован в сосняках Пригородного, Зеленодольского, в дубравах Кайбицкого, Нурлатского, Заинского, в березняках лесостепи в Камском, Бугульминском лесничествах, в елово-пихтовых лесах Арского и Сабинского лесничеств Республики Татарстан [1]. Детальная методика проведения опытно-производственных работ содержится в авторских рекомендациях [2, 3].

Анализ данных обследования опытных объектов через 10 лет после проведения на них очередного приема рубок показывает, что щадящий режим постепенных рубок на селекционно-экологической основе (постепенные куртинно-котловинно-выборочные рубки возобновления и ухода) с учетом внутренней структуры насаждений приводит к формированию смешанного устойчивого разновозрастного насаждения (Рис.1). Объекты, созданные в Татарстане по системе ККВ, имеют огромное значение как школа передового отечественного опыта ведения лесного хозяйства в малолесных регионах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Краснобаева К.В. Системный подход в исследовании, организации и ведении хозяйства в лесах хвойно-широколиственной подзоны и лесостепи на примере лесов Татарстана //Проблемы лесного хозяйства Среднего Поволжья и пути их решения. Сб. трудов ВНИИЛМ. Пушкино. 2001. С. 10-19.
2. Краснобаева К.В. Рекомендации по ведению хозяйства в березняках подзоны смешанных лесов и лесостепи (на примере Республики Татарстан). Казань. 2002. 32 с.
3. Краснобаева К.В. Рекомендации (руководство) по ведению хозяйства в сосняках Республики Татарстан. Казань. 2003. 38 с.
4. Морозов Г.Ф. Учение о типах насаждений в связи с его значением для лесоводства. СПб. 1909. 56 с.
5. Морозов Г.Ф. Рубки возобновления и ухода. 3-е издание. Госиздат. 1927. 88 с.

ЛЕСОСЫРЬЕВЫЕ ПЛАНТАЦИИ НА ОСНОВЕ БЫСТРОРАСТУЩИХ НАСАЖДЕНИЙ БЕРЕЗЫ

Крылов В.Н., Смирнов А.П., frontera@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Дефицит древесного сырья для предприятий глубокой механической и химической переработки не первый год существует в России, на территории которой сосредоточена четверть мировых запасов лесных ресурсов.

Экономически доступное расстояние вывозки древесного сырья сократилось до 300-400 км. Лесозаготовительный бизнес в истощенных лесосырьевых базах нерентабелен: затраты на лесовосстановление хвойных пород с помощью традиционных лесных культур окупаются через 40-60 лет.

В статье 42 Лесного кодекса предусмотрено создание лесосырьевых плантаций на арендованных лесных участках. Общие затраты на формирование плантаций быстрорастущих древесных пород значительно выше по сравнению с затратами на выращивание традиционных лесных культур, но и в данном случае товарная продукция может быть получена лишь через 20-40 лет из-за холодного климата в таежной зоне России.

Другой путь создания плантаций с ускоренным получением древесной биомассы – формирование на лесных участках с преобладанием мягколиственных пород (березы, осины) высокопродуктивных древостоев. Высокобонитетные и высокополнотные березняки и осинники естественного происхождения в 20-30-летнем возрасте обладают запасами стволовой древесины на 1 га 170-250 м³ и более. При грамотном ведении хозяйства с использованием достижений науки (рубки ухода, комплексный уход) продуктивность березняков и осинников можно значительно повысить. Причем древесина, получаемая при коммерческих рубках ухода, также может идти на переработку.

Необходимо отметить резкий рост промышленного использования лиственной тонкомерной древесины в последние годы на предприятиях целлюлозно-бумажной промышленности (для производства химико-термомеханической массы, полуцеллюлозы), производствах плитной продукции (ДВП, MDF, OSB) и биотоплива (пеллет, брикетов). В стране с 1999 года построено 82 завода по производству биотоплива. В том числе самый крупный в Европе – мощностью 1 млн т пеллет (в Выборгском районе Ленинградской области). Даже лесозаготовитель средней руки может самостоятельно построить цех пеллет, сырьем для которого и будет являться тонкомерная лиственная древесина, а также топливная щепка из дровяной древесины любых пород. Рынок сбыта пеллет, в том числе экспортный, при перевозке пеллет на огромные расстояния, по сути, неограничен.

В целом для лесной промышленности России при формировании лесосырьевых плантаций в мягколиственных древостоях решаются многие проблемы:

- повышается рентабельность лесозаготовительных производств;
- сокращается оборот рубки;
- отсутствуют затраты на строительство новых лесных дорог;
- сокращается дефицит древесного сырья для глубокой химической переработки;
- сохраняется биоразнообразие бореальных лесов.

В данном сообщении кратко остановимся лишь на плантационном выращивании чистых березовых древостоев.

Биоэкологические свойства березы позволяют формировать высокопродуктивные древостои в разных условиях произрастания. Лучший эффект формирования рубками ухода целевых березовых древостоев

достигается в группах типов леса с дренированными суглинистыми почвами, где береза достигает высокой производительности (Ia-II классы бонитета).

В качестве организационно-технических показателей рубок ухода можно привести следующие придержки.

В чистых по составу березовых молодняках или с небольшой примесью других пород, рубки ухода начинаются в возрасте деревьев 10-15 лет. Это так называемые предкоммерческие рубки, при которых на корню оставляется 1600-1800 деревьев и отсутствует сбыт полученной биомассы, которая остается на месте рубок. Интенсивность рубок (прочисток) – 25-30% по запасу, при этом сомкнутость крон молодняков после рубок ухода снижается максимум до 0,6. Повторяемость рубок в зависимости от богатства почв и скорости восстановления запаса – 5-7 лет.

Первый коммерческий уход (прореживание) в возрасте березы 20-25 лет проводится с большей интенсивностью (30-40% по запасу) и равномерной по площади выборкой деревьев. К нежелательным, подлежащим вырубке при формировании березовых насаждений, в т. ч. с малой примесью других пород, относятся в первую очередь деревья осины, пораженные гнилью, обычно наиболее крупные, оказывающие отрицательное влияние на лучшие деревья березы. В числе деревьев березы к нежелательным относятся отстающие в росте (если они не выполняют роль подгона), поврежденные, пораженные заболеваниями, с искривленными стволами, с развилками ствола, с плохо развитой кроной, а также часть наиболее крупных ширококронных деревьев (I класса роста по Крафту), отрицательно влияющих на лучшие, наиболее перспективные деревья березы, но несколько меньших размеров (II класса роста). При смешанном семенно-порослевом происхождении березы предпочтение при отборе на дальнейшее выращивание отдается деревьям семенного происхождения. В этом возрасте в насаждениях березняков высоких классов бонитета высота составляет 15-17 м, диаметр на высоте груди – 12-14 см, запас – 170-250 м³ на 1 га. Повторяемость прореживаний – в среднем 10 лет.

На этапе прореживаний (в возрасте насаждений 21-40 лет) в условиях плантационного выращивания березовых высокопродуктивных насаждений в зависимости от конъюнктуры сбыта древесины рубки могут носить итоговый характер, т. е. переходить в разряд сплошных. Проходные рубки (в возрасте насаждений 41-50 лет) в условиях плантационного выращивания при использовании древесины на лесопильных и фанерных предприятиях также могут носить итоговый характер. При продолжении ухода за березняками проходные рубки умеренной интенсивности (25-30% по запасу) проводятся в высокополнотных древостоях (полнотой не менее 0,8). Возраст технической спелости высокобонитетных березняков для переработки на фанеру наступает в 60-70 лет.

Кроны оставляемых на доращивание деревьев должны быть хорошо облиственными и находиться в верхней части полога. Их стволы должны быть прямыми, хорошо очищающимися от сучьев, без пороков. Целевые деревья

являются основными объектами ухода, для них в первую очередь должны создаваться наиболее благоприятные условия роста, которые предусматривают освобождение вершин и верхних частей крон от затенения другими деревьями, наличие вспомогательных деревьев, затеняющих нижние части крон (в качестве подгона) и почву (для предупреждения ее задернения). Иными словами, рубки ухода на плантациях должны коренным образом отличаться от общераспространенных “рубков дохода”, их следует проводить с учетом последних достижений лесоводственной науки, оставляя на доращивание лучшие деревья. Только в этом случае арендатор, проводя регулярные приемы коммерческих рубок (через 8-10 лет), получая каждый раз определенный объем древесины и не допуская перехода его в отпад, к возрасту итоговой рубки, назначенному им самим, обеспечит максимальный запас высококачественной древесины.

На некоммерческих рубках могут применяться как специальные харвестеры для работы в молодняках, так и кусторезы. Срезанная биомасса, как правило, оставляется на месте. Прореживания и проходные рубки, а также сплошные итоговые рубки проводят на базе имеющихся технических средств (многооперационная техника, бензопилы с тракторами).

При использовании для химико-механической переработки однородной молодой древесины с лесосырьевых плантаций мягколиственных пород есть неоспоримые достоинства. Это отсутствие ядровой и спелой древесины, оптимальный химический состав (пониженное содержание лигнина и экстрактивных веществ, повышенное содержание целлюлозы, пентозанов и гексозанов). Использование однородного древесного мягколиственного сырья позволяет уменьшить производственные затраты, повысить эффективность глубокой переработки.

ЛИТЕРАТУРА

Крылов В.Н. Лесосырьевые плантации на основе быстрорастущих мягко-лиственных насаждений / В.Н. Крылов, А.П. Смирнов // Леспроектинформ, 2015, № 8 (114). – С. 28-37.

КЛОНОВОЕ И СЕМЕННОЕ ПОТОМСТВО КЕДРА СИБИРСКОГО (*PINUS SIBIRICA* DU TOUR) В УСЛОВИЯХ КРАСНОЯРСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ

Кузнецова Г.В., galva@ksc.krasn.ru

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН)

Высота ствола, линейный прирост и длина хвои являются основными ростовыми показателями древесных растений. Данные признаки отражают рост особей в конкретных условиях произрастания и в данный период вегетации, что позволяет проследить динамику роста древесных растений, как по годам, так и в течение вегетационного периода.

Объектом исследования были географическая клоновая плантация кедра сибирского (год создания 1965 год) и семенное потомства этих же клонов разного происхождения, созданная лабораторией лесной генетики и селекции Института леса СО РАН в 1987 году.

Проведены измерения высоты, прироста и диаметра у полусибсового семенного потомства кедра сибирского (возраст 20 лет) из разных местопроизрастаний – равнинного (Тюменская обл., сургутский климатип), горного (Восточный Казахстан, лениногорский климатип) и северного (Красноярский край, байкитский климатип).

Исследуя изменчивость высоты семенного потомства кедра сибирского в условиях Красноярской лесостепи, были получены следующие результаты (табл.1.).

Семенное потомство всех происхождений кедра сибирского показывает высокий диапазон изменчивости диаметра, прироста и количества ветвей в мутовке. Выявлено, что изменчивость ростовых показателей кедра сибирского варьирует от среднего до высокого уровня ($C_v=19\%-33\%$). Такой диапазон вариаций этих признаков, связан с наследованием их материнских клонов черенки которых были взяты с популяций, отличающихся условиями произрастания по продолжительности их вегетационного периода, годовой сумме осадков и сумме активных температур (3).

Табл. 1

Морфометрические показатели роста семенного потомства кедра сибирского (возраст 20 лет)

Климатип (лесничество, область, край)	Высота, см	V, %	Диаметр, см	V,%	Прирост, см	V,%	кол-во ветвей (шт.)	V, %
Сургутский, Тюменская область	252±9,8	19	2,2±0,2	33	23,8±1,4	30	4,0±0,3	41
Байкитский, Красноярский край	196±9,2	21	2,7±0,2	27	15,5±0,7	21	3,7±0,2	22
Лениногорский, Восточный Казахстан	266±14	26	3,8±0,3	34	22,5±1,5	33	4,2±0,2	20

При интродукции наследственные особенности у хвойных деревьев сказываются на их реакции на погодные условия в характере модификационной изменчивости длины хвои и охвоенности побегов (4).

В связи с этим нами была изучена изменчивость длины хвои и охвоенности как у материнских клонов разного происхождения, так и их семенного потомства в Красноярской лесостепи. При исследовании были получены следующие результаты (табл.2.).

Данные исследования (табл.2) показали, что длина хвои среди сравниваемых климатипов материнских клонов изменяется незначительно (от 10 до 14см). Выявлено, что наибольшая длина хвои отмечена у сургутского клона, черенки для которого взяты с равнинной популяции, а наименьшая длина хвои у северного байкитского климатипа. У семенного потомства данных клонов кедра сибирского наблюдаются аналогичные результаты по длине хвои – наибольшая длина хвои у семенного сургутского потомства 10,8см, наименьшая - 8,8см у семенного байкитского потомства. У материнских клонов кедра сибирского отмечен низкий уровень изменчивости длины хвои (от 9 до 11%) и средний (от 14 до 15%) у их семенного потомства.

Изменчивость длины хвои и охвоенности клонов и семенного потомства кедр сибирского разного происхождения в Красноярской лесостепи

Климатип (лесничество, область, край)	Клон			Семенное потомство		
	X±m	σ	V, %	X±m	σ	V, %
Длина хвои, см						
Сургутский, Тюменская область	13,8±0,1	1,3	9	10,8±0,1	1,5	14
Байкитский, Красноярский край	10,3±0,1	1,1	11	8,8±0,1	1,3	15
Лениногорский, Восточный Казахстан	11±0,1	1,0	9	10,0±0,1	1,3	14
Охвоенность шт./см						
Сургутский, Тюменская область	2,9±0,5	1,2	41	3,3±0,1	0,6	18
Байкитский, Красноярский край	3,9±0,4	0,8	21	3,1±0,2	1,1	36
Лениногорский, Восточный Казахстан	4,9±0,9	2,0	41	3,1±0,2	0,9	29

Как показали наши исследования в данных условиях произрастания, длина хвои у семенного потомства изменяется незначительно из-за генетической закрепленности данного признака, который в первом поколении отражает рост хвои материнских деревьев.

Проведенные исследование числа хвоинок на единицу побега выявили, что наибольшая охвоенность (3,9шт. и 4,9шт.) наблюдается у клонов кедр горного и северного происхождения (лениногорский и байкитский климатипы (табл.2.)

Охвоенность у семенного потомства у изучаемых клонов незначительно различается, что вероятно связано с адаптацией семенного потомства клонов кедр сибирского к данным условиям произрастания по сравнению с материнскими деревьями. Тем не менее, сохраняется общая тенденция изменения средней длины хвои и числа хвоинок на побегах с запада на восток и с юга на север. В этих направлениях длина хвои уменьшается, а число хвоинок увеличивается в два раза.

Изучение длины хвои и числа хвоинок у клонов кедр сибирского и их семенного потомства в условиях Красноярской лесостепи показало, что длина хвои больше связана с географическим происхождением привоев и заметно варьирует у разных происхождений. На эту особенность длины хвои у прививок указывали многие исследователи (1, 5, 2).

Высокий уровень изменчивости охвоенности у клонов кедр (сургутский, лениногорский, байкитский) и у семенного потомства (байкитского) показывает, что охвоенность у изучаемых интродуцированных климатипов больше подвержена воздействию внешних факторов среды.

Исследование роста у полусибирского семенного потомства кедр сибирского разного происхождения, выявило, что географическое происхождение

материнских клонов отражается на росте и продуктивности первого поколения культур и может являться решающим фактором при создании устойчивых высокопродуктивных культур.

ЛИТЕРАТУРА

1. Докучаева М.И. Вегетативное размножение хвойных пород. - М.: Лесная пром. - сть, 1967. - 103 с.
2. Кузнецова Г.В. Особенности роста хвои кедровых сосен на географической прививочной плантации в Красноярской лесостепи //Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. Мат-лы II Всероссийской научно-практической конф. (с межд. участием). – Красноярск: СибГТУ. - 1999. – С.23
3. Кузнецова Г.В. Опыт создания клоновой плантации кедровых сосен в Красноярской лесостепи. Хвойные бореальной зоны. – 2007. – Т. 24, № 2-3. – С. 217-224.
4. Кузьмин С.Р., Кузьмина Н.А., Милютин Л.И., Муратова Е.Н. Внутривидовая изменчивость морфологических признаков хвои у сосны обыкновенной в географических культурах Приангарья //Вест. Томского Государственного Университета. 2004. №10. С. 4–5.
5. Храмова Н.Ф. Плодоношение кедра сибирского в прививках // Биология семенного размножения хвойных Зап. Сибири. - Новосибирск: Наука, 1974. - С. 105-115.

АНАЛИЗ РОСТА И ОТБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ КЛИМАТИПОВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ В СИБИРИ

Кузьмин С.Р., skr_7@mail.ru, Кузьмина Н.А., kuz@ksc.krasn.ru
Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН (ФИЦ КНЦ СО РАН)

Одним из эффективных методов лесной селекции сосны на быстроту роста и устойчивость к грибным патогенам является прямой отбор перспективных климатических экотипов, тестируемых в географических культурах. Объектом исследования являются географические культуры сосны обыкновенной, созданные в 1976–1977 гг. по программе и методике ВНИИЛМ (Изучение имеющихся..., 1972) в южно-таежной зоне Красноярского края в Богучанском лесничестве.

Цель работы: анализ динамики роста климатических экотипов сосны обыкновенной за 37-летний период и отбор перспективных климатипов кандидатами в сорта-популяции. В географических культурах исследуются 84 климатических экотипа, выращиваемые на дерново-подзолистой песчаной (тип леса – сосняк бруснично-толокнянковый) и темно-серой лесной суглинистой (сосняк разнотравный) почвах.

Регулярный многолетний мониторинг фитопатологического состояния географических культур выявил климатические экотипы с разной степенью устойчивости к грибным патогенам (шютте обыкновенное, снежное шютте, ценангиевый некроз, смоляной рак) (Кузьмина, Кузьмин, 2007). Устойчивые к грибным патогенам климатипы сосны имеют короткую хвою с меньшим числом устьиц и большей продолжительностью жизни в сравнении с неустойчивыми (Кузьмин, Кузьмина, 2015).

Исследование географических культур на песчаной почве по росту в высоту показало, что в 37-летнем возрасте у 34 климатипов средняя высота

соответствует высоте контрольного варианта или превышает ее. Среди них только 18 климатипов с хорошей устойчивостью к грибным патогенам являются перспективными для отбора кандидатами в сорта-популяции. Средняя высота перспективных климатипов на 32% превышает высоту контрольного варианта.

Рост и стволовая продуктивность географических культур на темно-серой лесной суглинистой почве значительно отличаются от роста культур на песчаной почве. На суглинистой почве климатипы сосны более чем на 150 % превосходят среднюю высоту, объем ствола и запас стволовой древесины одноименных климатипов на песчаной почве. Группу перспективных климатипов на суглинистой почве составляют 16 климатипов, с 15% преимуществом в росте в высоту относительно контроля, хорошей устойчивостью к патогенам и удовлетворительной формой ствола.

Анализ динамики роста географических культур сосны обыкновенной на суглинистой почве, так же, как и на песках, показывает нестабильность в росте, особенно у климатипов, имеющих среднюю высоту. Более стабильный рост в последние 10–15 лет отмечается у сосны из группы быстрорастущих климатипов.

Анализ корреляционных связей роста в высоту на участке с песчаной почвой выявил значительные отрицательные связи с климатическими факторами мест происхождения климатипов: с осадками за вегетационный период ($r = -0,45$; $p < 0,001$), суммой температур более 10°C ($r = -0,30$; $p < 0,01$) и количеством дней с температурой более 10°C ($r = -0,31$; $p < 0,01$). На участке с суглинистой почвой эти корреляционные связи положительные: с осадками за вегетационный период ($r = 0,23$; $p < 0,05$), суммой температур более 10°C ($r = 0,26$; $p < 0,05$) и количеством дней с температурой более 10°C ($r = 0,23$; $p < 0,05$).

Таким образом, рост сосны обыкновенной в географических культурах в пункте испытания в первую очередь зависит от почвенных и лесорастительных условий экспериментальных участков. В пределах каждого участка дифференциация сосны по росту обусловлена генетическими особенностями климатических экотипов, сформированными под действием экологических факторов в местах происхождения и разной реакцией на экологические факторы в пункте испытания. Разная реакция на экологические факторы у климатипов сосны в пункте испытания проявляется в неодинаковой требовательности к почвенным условиям, климатическим факторам в течение вегетационного периода, а также в разной восприимчивости к грибным патогенам.

Перспективные климатипы, отобранные в качестве кандидатов в сорта-популяции, рекомендуется использовать для создания плантаций и лесных культур строго в соответствии с почвенными и лесорастительными условиями создаваемых объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение имеющихся и создание новых географических культур (программа и методика работ). Пушкино: ВНИИЛМ, 1972. 52 с.

2. Кузьмин С.Р., Кузьмина Н.А. Морфологические особенности хвои у сосны обыкновенной с разной устойчивостью к грибным болезням // Экология. 2015, № 2. С. 156–160.

3. Кузьмина Н.А., Кузьмин С.Р. Устойчивость сосны обыкновенной разного происхождения к грибным патогенам в географических культурах Приангарья // Хвойные бореальной зоны. 2007, Т. XXIV, № 4–5. С. 454-460.

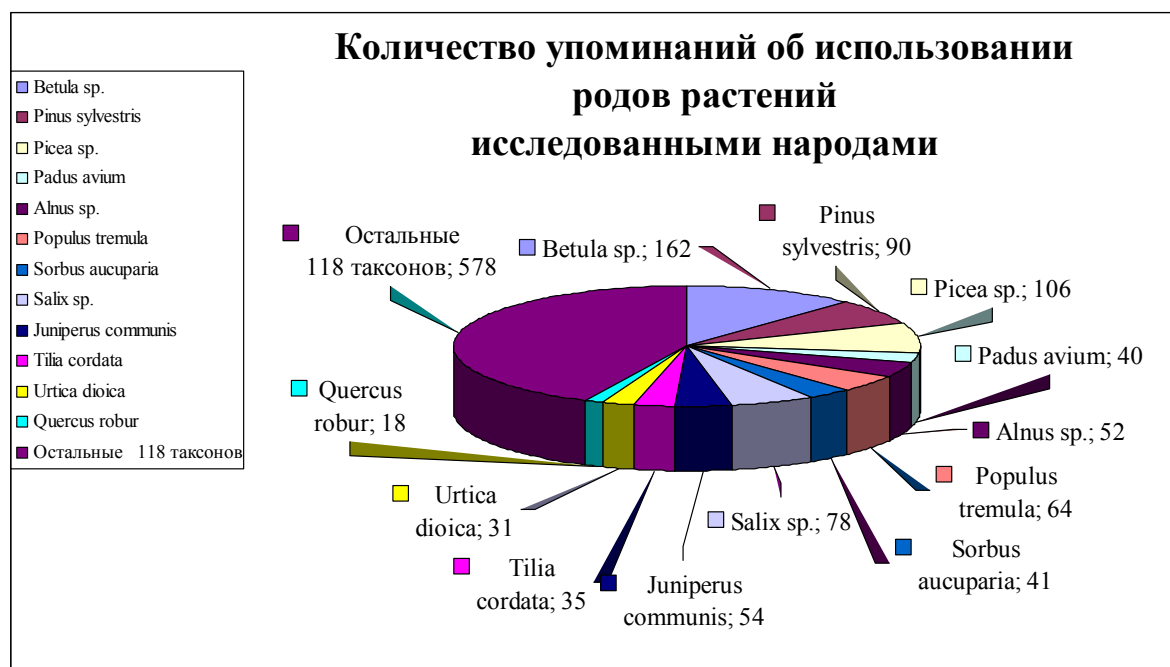
Благодарности. Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ (11-04-0063, 11-04-00246, 14-04-31366, 15-44-04132, 16-05-00496, 16-44-243031), государственной поддержке ведущих научных школ (НШ-3297.2014.4).

ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД ПРИБАЛТИЙСКО-ФИНСКИМИ НАРОДАМИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА РОССИИ

Лебедева Т. П., tallo@list.ru

Ботанический институт им. В. Л. Комарова РАН

Мир русской деревни был деревянным до недавнего прошлого. При анализе использования наиболее часто используемых растений нами были выделены 12 родов. Это *Alnus sp.*, *Betula sp.*, *Juniperus communis*, *Padus avium*, *Picea sp.*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Salix sp.*, *Sorbus aucuparia*, *Tilia cordata* и *Urtica dioica*. Как видно из этого перечня, 11 из этих растений древесные. Сообщения информантов об использовании тех или иных растений мы свели в диаграмму, из которой видно, что количество сообщений об использовании этих 12 таксонов составляет более 50 % от общего количества упоминаний.



Одной из основных сфер традиционной жизни, где древесину используют в больших количествах, без сомнения является строительство жилых и хозяйственных построек, а в регионах, более близких к охотничьему хозяйству,

и лесные охотничьи избушки. На нашей территории преобладают хвойные породы, и жилые дома строят только из них. Мы располагаем несколькими свидетельствами информантов о том, что предпочтение отдается преобладающей в регионе древесине, но дома, построенные из сосновой древесины, стоят почти вдвое дольше срубленных из еловой, к тому же более сложной в обработке из-за большого количества низко расположенных ветвей. Ни с помощью литературы, ни исходя из наших собственных полевых данных, нам не удалось полностью прояснить вопрос о предпочтении того или иного сорта древесины. Речь идет о том, что ель в народном сознании издавна ассоциировалась с иным миром. На это указывает для коми В. Э. Шарапов (Шарапов, 1991), это же можно проследить и в регионах обитания прибалтийско-финских народов, и у финно-угорских народов Поволжья и Приуралья (Ершов, 2003). В этой связи следует заметить, что могилу народное сознание также считает домом (отсюда и ее домоподобный вид, и ее название «домовина») и строится она из того же материала, что и дом. Вероятно, в прошлом местное население более специфично использовало еловую древесину для строительства. Помимо этого, немалую роль в строительстве играла *Populus tremula*, из древесины которой чаще всего выделяли дранку. Для эстонцев сето мы располагаем данными, что дранку делали из древесины ольхи, а в регионах, бедных этими породами, она могла быть и хвойной.

Не меньшую роль играло и продолжает играть отопление. Предпочтение здесь отдавали древесине рода *Betula* sp., которая, по утверждению населения, горит экономно и с большим выделением тепла, но не отказывались и от хвойных пород. Летом предпочитают осину, горящую со слабым выделением тепла, к тому же она делает сажу более рыхлой и, таким образом, чистит дымоходы. Но лучшими дровами во многих регионах считали и считают ольховые, особенно древесину *Alnus glutinosa*, горящую очень жарко и крайне экономно. В некоторых регионах информанты называли ольху «царскими» дровами.

В прошлом немалую роль в жизни населения играли домашние ремесла и промыслы, многие из которых были связаны с использованием древесины и других частей разных пород деревьев. В частности, это дегте- и смолокурный промыслы, для которых использовали, соответственно, кору березы и древесину неделовой сосны, крашение и дубление кож и текстиля, для чего пользовались корой *Alnus* sp., *Padus avium*, *Pinus sylvestris*, *Populus tremula*, *Quercus robur*, *Salix* sp., *Tilia cordata*, хвоей ели или сосны, соплодиями ольхи.

Кроме того, население использовало деревья для различных домашних нужд. Помимо плетения обуви, а в некоторых случаях и одежды, которую, в зависимости от региона, изготавливали не только из лыка, но и из бересты, а обувь и из сосновой дранки, это было плетение домашней утвари. При этом, каждый мастер работал только с одним материалом – то есть, были мастера, плетущие только из лозы или только из бересты. Также мебель, предметы обихода и домашнюю утварь могли изготавливать из древесины липы, березы, хвойных пород. Материалы для некоторых предметов мебели, таких как

колыбель, люди выбирали с учетом их апотропеических свойств (так, оберегом могли быть древесина или кора березы, ольхи, сосны).

Помимо этого, в прошлом древесину использовали для домашнего производства деталей орудий для обработки земли, скотоводческого инвентаря, охотничьего и рыболовного снаряжения, изготовления транспортных средств, а также игрушек и музыкальных инструментов. Также части растений могли применять в обрядах домашнего цикла, календарной обрядности, поверьях и магических практиках.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ершов В. П. Ель – древо мертвых // Локальные традиции в народной культуре Русского Севера. (Материалы IV Международной научной конференции «Рябининские чтения-2003».) Петрозаводск, 2003. (интернет-ресурс) URL: <http://kizhi.karelia.ru/library/ryabinin-2003/102.html>
2. Шарাপов В. Э. Ель, сосна и береза в традиционном мировоззрении коми // Труды Института языка, литературы и истории Коми научного центра Уро РАН. – 1991, Вып. 57. – С. 126-146.

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Pinus sylvestris* L.) В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН, СОЗДАННЫЕ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Лугинина Л.И., karall8@yandex.ru, Бессчетнов В.П., lesfak@bk.ru

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия

В соответствии с положениями Лесного кодекса Российской Федерации мероприятия в сфере лесного семеноводства (глава 4, статья 65) являются частью мероприятий по воспроизводству лесов. [5]. Полномочие по обеспечению воспроизводства лесов передано субъектам Российской Федерации. Расширение площадей лесных культур основных лесообразующих пород лежит в контексте базовых положений Государственной программы Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013-2020 годы» [4]. Традиционно в лесном хозяйстве сеянцы выращивают с открытой корневой системой. В Республики Татарстан создан и успешно функционирует Лесной селекционно-семеноводческий центр, где сеянцы выращивают с закрытой корневой системой, что намного увеличивает процент их приживаемости (до 99 %) на посадочных площадях. Эта технология позволяет высаживать сеянцы на протяжении всего вегетационного периода [6]. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) имеет приоритетное значение для Среднего Поволжья [1, 2, 3].

Цель исследования: дать сравнительную оценку эффективности различных технологий создания лесных культур сосны обыкновенной сеянцами с открытой и закрытой корневой системой.

Объект исследования. На территории Государственного казенного учреждения (далее ГКУ) «Сабинское лесничество», Кукморского участкового лесничества, Ошторма Юмьинского сельского поселения в противоэрозионных защитных лесных насаждениях на площади 15 га были посажены культуры сосны обыкновенной. Посадочным материалом были сеянцы с закрытой

корневой системой, выращенные в Лесном селекционно-семеноводческом центре. Почва участка дерново-подзолистая. Её готовили механизированным способом – нарезкой террас, шириной 2,5м. Ширина междурядий 4,6м, расстояние в ряду 1,5м. В соответствии с лесорастительным районированием, территории участка относится к таежной зоне, южно-таежный район европейской части Российской Федерации (2 лесорастительный район) [7].

На территории ГКУ «Арское лесничество» Балтасинского участкового лесничества Сельскохозяйственным производственным комбинатом «АКТИВИСТ» в противоэрозионных защитных лесных насаждениях на площади 5,5 га были посажены культуры сосны обыкновенной. Сеянцы в этом случае выращены с открытой корневой системой в ГКУ «Арский лесхоз» Балтасинского производственного участка – питомник, площадью 1,5 га, заложенный в 2000 году. Почва дерново-подзолистая. Ширина междурядий 3,0м, расстояние в ряду 1,0м. Почву подготавливали механизированным способом, нарезкой борозд. В соответствии с лесорастительным районированием, территории участка относится к хвойно-широколиственной зоне лесов, хвойно-широколиственному лесному району Европейской части Российской Федерации (3 лесорастительный район) [7].

Общий методологический подход и основные методические схемы: все рассматриваемые участки лесных культур были заложены в 2014 году. На момент замеров (2016 год) их возраст составил 3 года. Анализ проводился методом случайной выборки по сто штук. У каждого образца были сделаны замеры диаметра от корневой шейки, первой, второй, третьей мутовки, а также высоты – от корневой шейки до 1-ой мутовки, от 1-ой до 2-ой, от 2-ой до 3-ей. Высота надземной части измерялась с точностью до 1 мм. Диаметр ствола измерялся электронным штангенциркулем с точностью до 0,1 мм. Анализируемым параметром выступил прирост по высоте и диаметру. Обработка исходных данных осуществлялась в электронных таблицах Excel по общепринятым методикам и их авторским адаптациям.

Результаты и их обсуждение. Присутствуют небольшие расхождения в линейных параметрах культур, посадочным материалом, выращенным по разным технологиям (рис.1, 2).

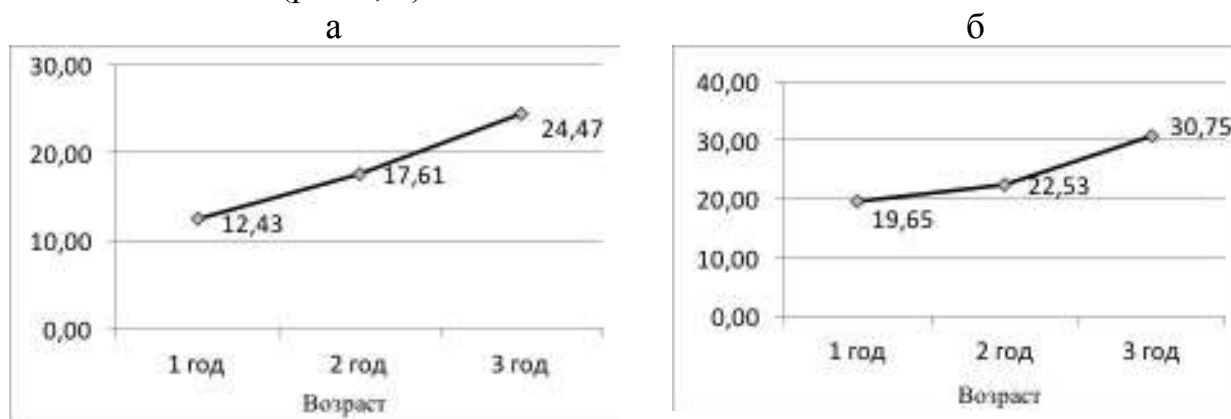


Рис. 1 Прирост культур в высоту за 3 года выращивания: а) посадочный материал с закрытой корневой системой; б) посадочный материал с открытой корневой системой

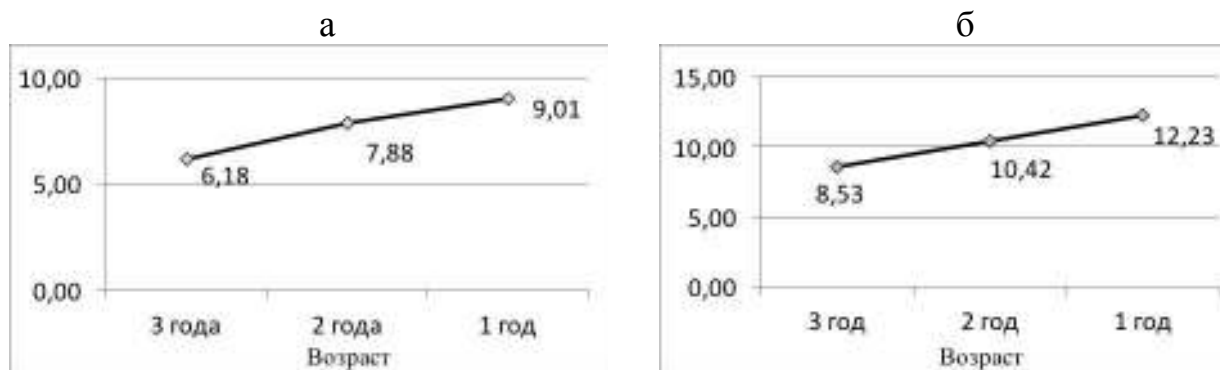


Рис. 2 Прирост культур по диаметру за 3 года выращивания: а) посадочный материал с закрытой корневой системой; б) посадочный материал с открытой корневой системой

На рисунке 1 видно, что посадочный материал, выращенный с открытой корневой системой, опережает развитие саженцев выращенных с закрытой корневой системой, с первого года посадки на 7,22м, на второй год – 4,92м и на третий – 6,28м. Однако, эти расхождения в большей степени связаны с факторами среды и не являются критичными. Рисунок 2 демонстрирует, что посадочный материал, выращенный с открытой и закрытой корневой системой, существенных различий не имеет.

Выводы. Анализ данных показал, что различия в приросте наблюдаются только по высоте. Причина данного расхождения связана с реакцией на условия среды. Различий в выращивании посадочного материала не наблюдается. Все культуры развиваются в нормальном соотношении друг к другу. Заметных различий в параметрах растений в составе лесных культур и в их приростных характеристиках в первые 3 года не наблюдалось. Санитарное состояние лесных культур на обследованных участках, а так же показатели их роста и развития находятся в пределах нормы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бессчетнова, Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Селекционный потенциал плюсовых деревьев [Текст] / Н.Н. Бессчетнова. – Saarbrücken: Lap Lambert Academic Publishing GmbH & co. KG. ISBN 978-3-8443-5608-3, 2011 – 402 с.
2. Бессчетнова, Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев [Текст] / Н.Н. Бессчетнова, В.П. Бессчетнов. Монография. – Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – 368 с.
3. Бессчетнова, Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Репродуктивный потенциал плюсовых деревьев [Текст] / Н.Н. Бессчетнова. Монография. – Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – 586 с.
4. Государственная программа Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013 - 2020 годы: Утв.: распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 дек. 2012 г. № 2593 - р: [Электронный ресурс: режим доступа – 17.09.2013: http://www.nbchr.ru/PDF/042_oos.pdf] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – № 2. – 230 с.
5. Лесной кодекс Российской Федерации (с изменениями на 3 июля 2016 года) – Москва: Проспект, КноРус, 2016. – 80 с.
6. Миронов А.В. Применение посадочного материала с закрытой корневой системой в воспроизводстве лесов / А.В. Миронов // Сборник научных докладов. Научные достижения,

наработки, предложения за 2014 год, ч. 2– Конференция: Краков 29 декабря – 30 декабря 2014. – с. 84 – 86.

7. Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 28 марта 2016 г. № 100 «О внесении изменений в приказ Рослесхоза от 08.10.2015 № 353 «Об установлении лесосеменного районирования». Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – No 2. – 230 с.

ВЛИЯНИЕ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ПОЛНОТЫ МАТЕРИНСКОГО ДРЕВОСТОЯ НА СОСТОЯНИЕ ПОДРОСТА ЕЛИ РАЗНЫХ ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ФОРМ

Матвеева А.С., Беляева Н.В., galbel06@mail.ru, Кази И.А.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

На территории Европейско-Уральской части России еловые леса являются важнейшим объектом лесопользования среди всех других древесных формаций. Выделение фенологических форм подроста ели европейской имеет важное лесохозяйственное и селекционное значение. Целью данной работы было выявить влияние относительной полноты материнского древостоя на состояние подроста ели разных фенологических форм. Фенологические признаки молодого поколения ели изучались в ельниках, сосняках и березняках зеленомошной группы типов леса, расположенных на территории опытного лесного хозяйства «Сиверский лес» в Гатчинском лесничестве Ленинградской области, а также на территории экологического стационара, расположенного в Учебно-опытном лесничестве Ленинградской области.

Учет естественного возобновления ели проводился весной 2011-2015 гг. под пологом древостоев. Учет был проведен двумя методами: сплошным пересчетом и выборочно-статистическим методом. Выделение фенологических форм производилось с использованием феноиндикаторов: к ранней форме относили биотипы ели, у которых терминальная почка начинала распускаться до зацветания черемухи обыкновенной, к поздней форме – после зацветания рябины обыкновенной или в начале пыления сосны обыкновенной, а все остальные случаи – к переходной форме [1]. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Проведенный анализ показал, что, в целом, под пологом древостоев преобладает подрост поздней фенологической формы, в среднем, 40%. На долю ранней и переходной форм приходится по 30%. Как жизнеспособный, так и нежизнеспособный подрост поздней формы имеет в своем составе большее количество экземпляров по сравнению с ранней и переходной.

Также выявлено, что под пологом древостоев подрост ранней формы более жизнеспособен, нежели подрост переходной и поздней форм. В среднем, подрост ранней формы имеет в своем составе 80% жизнеспособных экземпляров, переходной – 70%, поздней – 65%. В среднем, под пологом древостоев с полнотой 0,2-0,4 доля жизнеспособного подроста ранораспускающейся формы выше на 26%, а доля нежизнеспособного – ниже на 3%, чем при полноте 0,8-1,0. Как видно, варьирование доли

жизнеспособного подроста ели относительно полноты древостоя выше, чем нежизнеспособного.

В целом, доля переходной и поздней форм при увеличении относительной полноты древостоя увеличивается. Однако при анализе состояния жизнеспособности этого подроста видно, что увеличение доли идет за счет нежизнеспособных экземпляров. Нежизнеспособный подрост как переходной, так и поздней формы, увеличивается, в среднем, на 9-11%, т.е. при ухудшении условий освещенности под пологом древостоев появляется больше нежизнеспособного подроста.

Таблица 1

Распределение подроста ели разных фенологических форм по состоянию

Преобладающая порода	Номер пробной площади	Жизнеспособный, %	Нежизнеспособный, %
Подрост ели ранораспускающейся фенологической формы			
Ель	ПП 1В	37,0	4,7
	ПП 1С	0,7	3,6
	ПП 1D	36,1	8,8
	ПП 1Е	22,2	0,0
	ПП 2Л	4,2	1,3
	ПП 18-2	5,5	12,7
	ПП А	45,1	3,0
	ПП Б	39,0	3,0
	ПП В	52,3	3,1
	ПП Д	18,4	0,0
	<i>Среднее</i>	<i>26,1</i>	<i>4,0</i>
Сосна	ПП 6-2	23,6	5,9
	ПП 6-3	88,6	0,0
	ПП 6-9	25,0	0,0
	ПП 17А	2,7	0,9
	ПП 19А	18,7	28,1
	ПП 19В	10,9	14,5
		<i>Среднее</i>	<i>28,3</i>
Сосна + Ель	ПП 1Л	1,3	1,7
	ПП 17В	2,4	3,8
	ПП 18-1	16,9	3,0
	ПП 18-3	29,9	21,0
	ПП 18А	5,8	1,9
	ПП 18В	19,5	16,0
		<i>Среднее</i>	<i>12,6</i>
Ель + Береза	ПП 1А	19,0	5,2
		<i>Среднее</i>	<i>19,0</i>
<i>Среднее по всем ПП</i>		<i>22,8</i>	<i>6,2</i>
Подрост ели переходной фенологической формы			
Ель	ПП 1В	40,1	1,6
	ПП 1С	9,4	11,9
	ПП 1D	14,9	5,3
	ПП 1Е	16,7	11,2
	ПП 2Л	19,8	2,7
	ПП 18-2	9,3	22,1

Преобладающая порода	Номер пробной площади	Жизнеспособный, %	Нежизнеспособный, %
	ПП Лисино	62,2	0,0
	<i>Среднее</i>	17,2	5,5
Сосна	ПП 6-2	52,9	5,8
	ПП 6-3	7,6	0,0
	ПП 6-9	31,3	6,2
	ПП 17А	14,5	6,4
	ПП 19А	6,2	21,9
	ПП 19В	23,6	21,8
	<i>Среднее</i>	22,7	10,4
	Сосна + Ель	ПП 1Л	6,9
ПП 17В		18,5	8,6
ПП 18-1		36,9	0,0
ПП 18-3		14,6	9,9
ПП 18А		53,8	21,2
ПП 18В		28,0	12,0
<i>Среднее</i>		26,5	9,5
Ель + Береза	ПП 1А	25,5	15,1
	<i>Среднее</i>	25,5	15,1
<i>Среднее по всем ПП</i>		21,4	8,2
Подрост ели позднораспускающейся фенологической формы			
Ель	ПП 1В	13,4	3,2
	ПП 1С	17,5	56,9
	ПП 1D	17,1	17,8
	ПП 1Е	49,9	0,0
	ПП 2Л	59,3	12,7
	ПП 18-2	15,7	34,7
	ПП А	42,3	9,2
	ПП Б	47,3	9,7
	ПП В	36,0	8,2
	ПП Лисино	19,4	0,0
	<i>Среднее</i>	31,8	15,2
Сосна	ПП 6-2	5,9	5,9
	ПП 6-3	3,8	0,0
	ПП 6-9	37,5	0,0
	ПП 17А	63,7	11,8
	ПП 19А	6,3	18,8
	ПП 19В	16,4	12,8
	<i>Среднее</i>	22,3	8,2
Сосна + Ель	ПП 1Л	40,8	44,1
	ПП 17В	41,9	24,8
	ПП 18-1	41,6	1,6
	ПП 18-3	13,3	11,3
	ПП 18А	1,9	15,4
	ПП 18В	8,0	16,5
	<i>Среднее</i>	24,6	19,0
Ель + Береза	ПП 1А	25,2	10,0
	<i>Среднее</i>	25,2	10,0
<i>Среднее по всем ПП</i>		27,1	14,1

ЛИТЕРАТУРА

1. Грязькин А.В. Структура фенологических форм молодого поколения ели в условиях Ленинградской области / А.В. Грязькин, Н.В. Беляева // ИВУЗ «Лесной журнал», 2013. – № 2. – С. 84-92.

ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ГЕВЕИ БРАЗИЛЬСКОЙ ВО ВЬЕТНАМЕ

Нгуен Ван Тхань., nguyenthanhn2@yahoo.com.vn

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Родиной гевеи бразильской (*Hevea brasiliensis* Müll. Arg.) является Южная Америка, но впоследствии эпифития практически уничтожила растение на этом материке. Из стран Латинской Америки она была завезена в другое полушарие и распространилась почти по всей территории экватора и близлежащих зон. Гевея бразильская произошла в результате амфидиплоидизации от каких-то двух неизвестных диплоидных видов.[9, 1]

В настоящее время гевея широко распространена в Юго-Восточной Азии. Производство плантационного каучука сосредоточено преимущественно в Индонезии, Малайзии, Таиланде, Шри-Ланке, Индии, Вьетнаме, Мьянме, Камбодже, Нигерии, Конго, Либерии, Бразилии. Во Вьетнаме гевея бразильская была успешно введена в культуру в 1897 году. К началу 2012 году общая площадь каучуконосных плантаций в стране находилась на уровне около 830000 гектаров. Плантации простираются с юго-востока до Тай Нгуен вплоть до побережья Центрального региона и достигают северного горного региона [9; 2].

Все возрастающий спрос на натуральный каучук стимулирует закладку новых каучуконосных плантаций. Кроме того, требуется проведение их реконструкции после 30-летнего использования. Потребность в посадочном материале гевеи бразильской все возрастает, особенно, если учесть, что применяются все более продуктивные сорта и клоны. Поэтому необходимо совершенствовать технологии выращивания посадочного материала гевеи бразильской [2; 6].

Выбор места для закладки питомника – ответственная работа, от выполнения которой зависит успешность выращивания посадочного материала на протяжении всего срока функционирования лесного питомника [2]:

- вследствие выпадения большого количества осадков на территории питомника должны проводиться противэрозионные мероприятия, гидромелиорационные мероприятия препятствующие заболачиванию в дождевые сезоны и мероприятия, обеспечивающие удобство ухода при выращивании посадочного материала и управления всеми работами на питомнике [1; 2; 3];

- территорию питомника обычно делят на площадки размером 20 x 10 м посредством устройства дорожек шириной 2 м.

В питомниках обычно применяется технологическая схема, при которой в школьное отделение высаживают сеянцы, выращиваемые в деревянных ящиках с

песком. При выращивании саженцев гевеи бразильской применяются схемы с размещением полиэтиленовых труб с диаметром 18 см через 20-ти см промежутки в ряд 10-ти метровой стороны площадки. Через 6-ти метровый отрезок 20-ти метровой стороны площадки устанавливается 30 рядов труб с сеянцами. Затем устанавливается 1м проход. Таких блоков на площадке 10x20 м образуется 3 блока с 630 трубами с сеянцами. Густота выращивания саженцев гевеи в питомнике составляет около 75 тыс. штук на гектаре [1; 7].

Гевея бразильская нетребовательна к плодородию почвы, хотя лучше растёт на почвах с мощным гумусовым горизонтом и с высоким уровнем грунтовых вод. Её выращивают в основном на равнинах и нижних склонах гор: в более высокой местности рост деревьев замедляется, и продуктивность плантации снижается [1; 3].

Питомник должен быть расположен около источника воды, на ровной территории, которая удобна для выращивания посадочного материала. Нельзя располагать питомник на увлажненных каменистых почвах и почвах с латеритным горизонтом. Более высокое качество посадочного материала можно получить на почвах с легкими гранулометрическим составом (особенно на супесчаных почвах) [2; 6]. К общим приемам обработки почвы относят вспашку, лущение, шлейфование, боронование, культивацию и т.д.

Обработку почвы и устройство гряд для посадки сеянцев проводят до 30-ого июня. Удаляют кустарники, сорняки и корни деревьев, проводят рыхление почвы для хорошего развития корневой системы гевеи бразильской на глубину до 30 см. Если кислотность почвы $pH_{KCl} < 4$, то проводят известкование, для чего перед основной обработкой почвы вносят известняковую муку в дозе 300 – 400 кг/га. Известняковую муку равномерно распределяют по поверхности почвы и затем запахивают [1; 3].

Также под глубокую вспашку вносят основное удобрение, которое играет важную роль в обеспечении растений питанием преимущественно в период их активного роста и формирования, когда корневая система распространяется в зоне залегания удобрений. Вносят навоз 20 т/га и микро- и бактериальные удобрения в дозе 2 т/га. Удобрение смешивают с почвой и заделывают в глубокие канавки (глубиной 50 см и шириной 20 см) за 15 дней до посадки сеянцев [1].

Наилучшее время для посева семян гевеи бразильской – с начала июля по конец августа. Семена собирают с плюсовых деревьев, которые хорошо растут и развиваются. Для выращивания гевеи бразильской используют клоны GT 1, PB 260, PB 235, VM 515. После сбора семян глазомерно выбирают крупные, крепкие семена. Для посева на 1 га питомника требуется около 1100 кг семян.

Семена перед посевом замачивают в воде в течение 24 – 30 часов, меняют воду через каждые 12 часов. Ножом делается надрез на семени в месте, где расположены семядоли. Затем высеем их в ящиках 1x1 м с песком (950 – 1000 семян/м²). Высота ящиков 0,5 м. Ящики с семенами ежедневно осматривают, чтобы предупредить их повреждения муравьями и термитами. В случае необходимости проводят обработку инсектицидами [4; 1; 2;].

Через 8 – 10 дней после посева, появляются всходы. Выбирают всходы с

хорошо развитым стеблем и стержневым корнем длиной 3–10 см. Высаживают сеянцы в тубы из черной полиэтиленовой пленки высотой 36 см и диаметром 18 см. Тубы заполняют смесью из перепревшего опада лиственных деревьев, просеянного через сито с отверстиями 1x1 см и смешанного с суперфосфатом в соотношении 9:1. Полиэтиленовые тубы заполняются подготовленным субстратом на высоту 30 см, высаживают сеянцы гевеи, их корневые системы покрывают и уплотняют слоем рыхлой почвы мощностью 1 см [1]. После посадки сеянцев в тубы их переносят на питомник и заглубляют в почву на 6 см. Тубы заглубляют в почву рядами по парно (36 см) с промежутками в 30 см.

После посадки сеянцев их обязательно полить водой, чтобы растения не высохли. Во время сухого сезона полив проводят минимум 2 раза в неделю, норма каждого полива около 10 л/м². Поливать посеvy лучше в утренние или вечерние часы: до 10 часов утра и после 15 часов [1; 2].

Во время выращивания удаляют сорняки, чтобы они не повреждали посадки. Последний раз удаление сорняков проводится за 1 месяц до выкопки. В питомниках обычно используют следующие удобрения с дозой представленной в таблице [1; 2; 3].

Таблица 1

Типы используемого удобрения

Порядковое удобрение	Мочевина (карбамид)		суперфосфат		КСІ	
	кг/га	г/всход	кг/га	г/всход	кг/га	г/всход
1	160	2	320	4	80	1
2	240	3	320	4	80	1
3	240	3	320	4	80	1
4	320	4	-	-	160	2
Итого	960	12	960	12	400	5

Время проведения подкормок: 1-й раз применяют удобрение, когда сеянцы имеют 2 уровня листьев. Следующую подкормку проводят через 30 дней после предыдущей. Последнюю подкормку проводят за 30 дней до прививки [2; 3].

Перед подкормкой смешают 3 типа удобрений. Первый раз подкормку проводят в полосах, где расположены тубы с сеянцами и на расстоянии от корней сеянцев 10 см. Вторую подкормку проводят в полосах, где расположены тубы с сеянцами на расстоянии от корней сеянцев 15 см. После внесения удобрения посадки слегка покрывают землей, в сухой сезон подкормки необходимо сочетать с проведением поливов.

В посевах и посадках на листьях гевеи бразильской часто появляется – белесый налет, который вызывается *Oidium hevea* Stein и антракноз (вызывается грибом *Colletotrichum gloeosporioides* (Penz.) Penz. И Sacc.). Для профилактики развития и борьбы с этими грибными заболеваниями используем carbendazin 0,2% или alvil 5 SC, calihex 0,15%. Растворами этих препаратов опрыскиваются молодые листья гевеи бразильской 1 раз в 7-10 дней [1; 4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Phan Thanh Dung, Phan Dinh Thao. Technical process of rubber tree // Vietnam Rubber Research Institute // Vietnam Rubber Corporation: - Ho Chi Minh City, 2004. – 96 p. (In

Vietnamese).

2. Phan Thanh Dung, Phan Dinh Thao. Technical process of growing rubber trees in the northern mountainous area // Vietnam Rubber Research Institute // Vietnam Rubber Industry Group: - Ho Chi Minh City, 2010; 66 p.] (In Vietnamese).

3. Nguyen Thi Hue. Rubber tree // General knowledge and agricultural techniques: Young Publisher Ho Chi Minh City, 1997. (In Vietnamese).

4. Testing methods: branch standard // Forest Seed, - 04TCN 33: - 2001. (In Vietnamese).

5. Dinh Xuan Thuc. Agricultural tree lecture today: Hue University, 1999 - 170 p. (In Vietnamese).

6. Tran Duc Vien. Sustainable development of Vietnam's rubber industry in international economic integration. University of Agriculture of Vietnam.- 2008. (In Vietnamese).

7. Report on Natural Rubber Industry of Vietnam.- 2014, 34 p. (In Vietnamese).

8. Nguyen Dinh Hien. Additional design in breed selection // Journal of Science and Development. - 2014, № 2. - 269 – 275 p. Augmented design in plant breeding (In Vietnamese).

9. [https://vi.wikipedia.org/wiki/Cao_su_\(c%C3%A2y\)](https://vi.wikipedia.org/wiki/Cao_su_(c%C3%A2y)).

10. <http://tailieu.tv/tai-lieu/dac-diem-thuc-vat-hoc-va-dac-tinh-sinh-hoc-cay-cao-su-7545/>

О НЕОБХОДИМОСТИ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ И ЛЕСОВЫРАЩИВАНИЯ НА РОССИЙСКОМ ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Орехова Т.П., orekhova@ibss.dvo.ru

ФГУН ФНЦ Биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН

Дальневосточные леса отличаются высоким разнообразием видов растений и растительных сообществ. Они входят в зону Бореальных лесов и имеют огромное значение в углеродном балансе планеты. Структура лесов Приморского края за последние годы претерпела значительные изменения вследствие интенсивной промышленной эксплуатации и лесных пожаров. Сократились на треть площади ценных кедрово-широколиственных лесов, а отдельные их типы, по мнению ученых, не могут восстановить свой потенциал без помощи человека (4). Восстановительные работы необходимы на вырубках и гарях края на площади более 1,5 млн. га, которые зарастают низкопродуктивными лиственными древесными породами. Охрана генофонда древесных видов, восстановление нарушенных лесных экосистем, в которых обитают редкие и охраняемые дальневосточные животные - тигр и леопард; сегодня - достаточно острые и нерешенные практические экологические задачи.

При условиях глобального изменения климата и сокращения лесных ресурсов задачей государственной политики многих государств мира становится построение «Экологической цивилизации». Альтернативой интенсивной эксплуатации лесных ресурсов является создание целевых плантаций древесных пород, востребованных лесной промышленностью. Плантационное выращивание леса активно развивается сегодня во всех странах мира. Китай, наш ближайший дальневосточный сосед, например, поставил перед собой сверхзадачу довести площади плантационных лесов к 2020 г. до 40 млн.га. В России и на Дальнем Востоке, в частности, развитие плантационного выращивания леса сдерживается широко распространенным представлением о

неисчерпаемости наших лесных ресурсов. Действительно, Российский Дальний Восток имеет большие покрытые лесом площади, тогда как запасы древесины, доступные для эксплуатации по экологическим и экономическим обстоятельствам, невелики (4). Использование же в будущем плантационных лесов не только снизит нагрузку на естественные насаждения, будет способствовать их сохранению и естественному восстановлению, а искусственное облесение вырубок и гарей посадочным материалом, полученным с помощью современных методов лесной биотехнологии, сократит срок восстановления нарушенных лесных экосистем.

Следует заметить, что Россия в области развития лесной биотехнологии значительно отстает от ведущих лесных держав мира. Поэтому была принята «Комплексная программа развития биотехнологий в РФ на период до 2020», утвержденная правительством РФ от 24.04.2012 № 1853п-П8-П7.2. В разделе №7 этой программы указано на «Применение биотехнологии для сохранения и воспроизводства лесных ресурсов». В 2014 г. в БПИ ДВО РАН был организован небольшой по численности сектор микроклонального размножения лесных, сельскохозяйственных и декоративных растений. Основная задача сектора, который сегодня входит в состав ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН - развитие лесной биотехнологии в дальневосточном регионе.

На первых этапах проведения экспериментов по введению в культуру *in vitro* дальневосточных древесных видов мы столкнулись с высокой (до 95%) инфицированностью эксплантов даже от молодых ювенильных древесных растений. Были разработаны многоступенчатые методы стерилизации растительного материала, апробированы различные виды сред для выращивания растений и разнообразные концентрации гормонов для роста и получения дополнительных побегов из пазушных почек. В настоящее время получены первые положительные результаты по клонированию дуба монгольского. Выращивание растений этого вида из семян затруднено его нерегулярным плодоношением и высокой повреждаемостью желудей вредителями. Древесина дуба монгольского востребована на рынке и поэтому он - перспективная древесная порода для плантационного выращивания в условиях Приморского края. Ведутся эксперименты и по клонированию других древесных пород. Получены побеги (*in vitro*) ясеня носолистного, тополя Максимовича - быстрорастущих и также перспективных для плантационного выращивания видов.

Использование древесных пород из других регионов, а в настоящее время в России уже получены быстрорастущие гибриды и геномодифицированные растения тополя и осины для плантационного выращивания (Размножение..., 2014), требует большой работы по их интродукции в наш регион. Приморский муссонный климат, с высокой влажностью воздуха, способствует активному развитию на растениях патологической микрофлоры и многочисленных болезней. Местные виды древесных растений более адаптированы к таким условиям и их выращивание не будет сопряжено с большими трудностями. В

Приморье накоплен огромный практический опыт выращивания плантаций местных видов, разнообразных моно и смешанных лесных культур еще с конца 18 века (3). Ассортимент выращиваемых на плантациях древесных пород (с 1948 по 1968 гг.) составлял более 30 видов. Во времена перестройки и с введением нового Лесного кодекса система выращивания саженцев деревьев в крае была практически разрушена. Сократилось число лесопитомников, на протяжении десятка лет не проводились уходы за многочисленными подпологовыми культурами сосны корейской, не выделяли средства на лесовосстановительные мероприятия.

Сегодня предстоит огромная работа по выделению плюсовых насаждений и генетических резерватов ценных и основных лесообразующих пород, следует увеличить количество сократившихся в последнее десятилетие объектов ЕГСК – ценного биологического материала для биотехнологических экспериментальных работ.

Для дальневосточного региона необходимо разработать и внедрить в лесокультурную практику современные методы выращивания посадочного материала: с закрытой корневой системой, с применением стимуляторов роста, современных удобрений и микоризобразующих грибов. В ближайшие годы необходимо разработать практические рекомендации по клональному микроразмножению перспективных для плантационного выращивания лиственных древесных пород: ясень маньчжурский и носолистный, дуб монгольский, тополь Максимовича. Основываясь на достижениях мирового научного опыта, продолжить исследования в области соматического эмбриогенеза хвойных пород (4): быстрорастущих дальневосточных лиственниц и самого ценного орехоплодного вида - сосны корейской.

Полагаем, что сегодня бурное экономическое развитие дальневосточного региона поможет возрождению лесокультурного дела в Приморском крае. Возможно, скоро будут приняты краевые программы по лесовосстановлению и плантационному выращиванию деревьев, придут в регион заинтересованные предприятия с инвестициями для выполнения этих работ. Созданные в будущем целевые плантации древесных пород позволят уменьшить антропогенную нагрузку на ценные дальневосточные лесные экосистемы и будут обеспечивать сырьем лесопромышленный комплекс края.

ЛИТЕРАТУРА

1. Журавлев, Ю.Н. Перспективы создания плантаций сосны корейской (*Pinus koraiensis* Sieb.et Zucc) и восстановления лесов с ее участием на Российском Дальнем Востоке /Ю.Н.Журавлев, Т.П.Орехова, Е.Н. Никитенко// Размножение лесных растений в культуре *in vitro* как основа плантационного лесовыращивания: матер междунар. научно-практ. конф .– Йошкар-Ола, Поволжский государственный технический университет . – 2014.– С. 74-80.

2. Литвинцев, Е.Н. Развитие лесокультурных работ в Приморском крае / Е.Н Литвинцев, Е.В.Петрова /Лесовосстановление в Приморском крае. Владивосток: АН СО ДВФ, – 1969. – С. 85-95.

3. Размножение лесных растений в культуре *in vitro* как основа плантационного выращивания /материалы международной научно-практической конференции (Йошкар-Ола 25-26 сентября 2014), Йошкар-Ола: Поволжский государственный технический университет,- 2014. –172 с.

4. Современное состояние лесов российского Дальнего Востока и перспективы их использования / Коллектив авторов/ под редакцией А.П.Ковалева. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, – 2009. – 470 с.

СВЯЗЬ КАЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ 1-ЛЕТНИХ ПОЛУСИБОВ КЕДРА СИБИРСКОГО С ИХ РОСТОМ

Пастухова А.М., past7@rambler.ru

Сибирский государственный аэрокосмический университет им. академика
М.Ф. Решетнева

В условиях поиска более эффективных методов выращивания лесных культур актуальным становятся работы по разработке ранней диагностики хозяйственно ценных признаков основных лесообразующих видов России (Маркова, Изотов, Слесарчук, 1998 и др.). Р.Н. Матвеевой (1988) выделены формы кедров сибирского в однолетнем возрасте, отличающиеся числом семядолей - от 7 до 16 шт.; формой семядолей - серповидные, прямые, повислые; длиной семядолей и первичной хвои: длинные, короткие; сроком образования пучковой хвои - ранние и поздние; по окраске гипокотелей всходов – красные и зеленые. Отмечено, что особи кедров сибирского, имеющие в однолетнем возрасте девять и более семядолей серповидной формы, отличаются быстротой роста в 2-3-летнем возрасте. Красный цвет гипокотеля позволяет отбирать особи с повышенным содержанием кальция в семенах (Матвеева, Буторова, 2000). В.А. Усольцев, Н.П. Щерба (1995) отмечали наличие зависимости между числом верхушечных почек, категорией крупности 3-летних сеянцев кедров сибирского и их фитомассой до 15-летнего биологического возраста. Н.П. Щерба (1999), Н.П. Братилова (2005) установила, что растения с 14 семядолями серповидной формы, имеющие длинную первичную хвою, отличавшиеся ранним набуханием и разverzанием верхушечных почек, характеризуются ускоренным генеративным развитием и интенсивным накоплением фитомассы до 20-25-летнего возраста.

Целью данного исследования явилось выявление закономерностей роста сеянцев кедров сибирского, полученных от свободного опыления материнских деревьев разного географического происхождения от числа и формы семядолей всходов.

Объектом исследований стало семенное потомство материнских деревьев разного географического происхождения, произрастающих в плантационных культурах пригородной зоны г. Красноярска. Посев семян проводится осенью 2009 г.

В однолетнем возрасте у полусибов наблюдалась прямая, серповидная, повислая формы семядолей. Их число варьировало от 7 до 14 шт., в среднем составляя $10,2 \pm 0,06$ шт. Преобладают формы с 9-11 семядолями серповидной формы. Редко встречаются растения с 7-8 и 13-14 семядолями повислой формы. Ранее Р.Н. Матвеевой (1988) среди сеянцев кедров сибирского бирюсинского происхождения было отмечено, что чаще также встречаются растения с 9-12 семядолями – 16,3-23,3 % и единично с 7 и 15 шт. (рисунок 1).

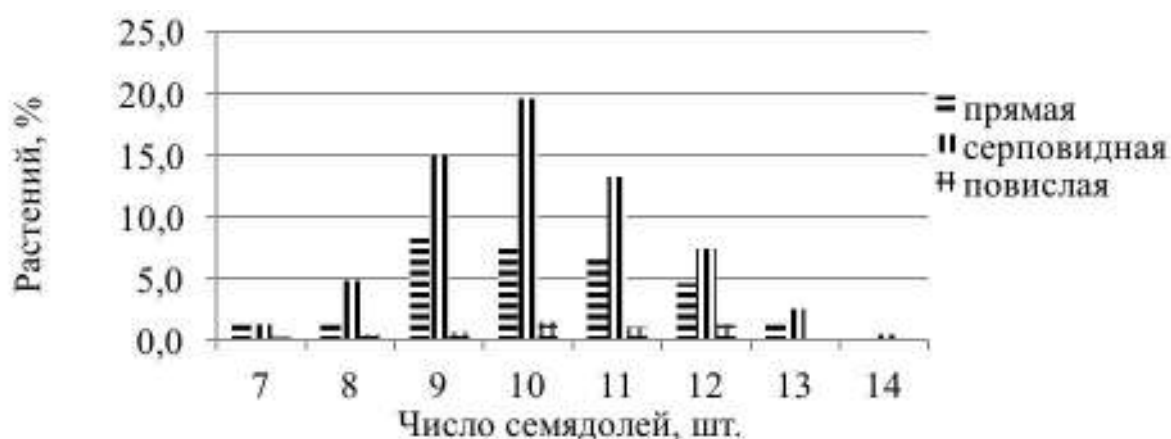


Рисунок 1 - Распределение сеянцев по числу и форме семядолей

Уровень изменчивости по числу семядолей – средний ($V=13,6\%$), по форме семядолей высокий - $29,4\%$. Высота 1-летних сеянцев варьировала от 1,0 до 6,5 см и отличается высоким уровнем изменчивости (таблица 1).

Таблица 1

Высота однолетних сеянцев в зависимости от формы семядолей, см

Форма семядолей	Среднее значение	$\pm \sigma$	$\pm m$	V, %	min	max
Прямая	3,25	1,10	0,09	33,9	1,0	6,0
Серповидная	3,18	1,27	0,07	39,8	1,0	6,5
Повислая	3,35	1,00	0,21	30,0	2,0	5,6

Максимальная высота наблюдалась у сеянцев с 12-13 семядолями повислой формы.

Проведенное распределение полусибов по группам роста с учетом формы их семядолей показало наличие существенных различий между данными рядами распределений ($\lambda^2=1,37$, при $\lambda^2_{05}=1,35$). Так, суммарно число быстрорастущих растений (5,1-7,0 см) серповидной формы в 3 раза превышает аналогичный показатель прямой формы (рисунок 2).

Отмечено, что с увеличением размера шишек возрастает встречаемость серповидной формы семядолей и числа растений с 11-14 семядолями (таблица 2).

Проведенные исследования показали, что более высокий уровень изменчивости проявляется по форме семядолей в сравнении с их числом. Доминирующим можно считать 9-11 семядолей серповидной формы. Отмечено, что большее число быстрорастущих растений имело при отборе 12-13 семядолей серповидной формы. С увеличением размера шишек возрастает число сеянцев с серповидной формой семядолей.

Встречаемость формы и числа семядолей семян в зависимости от размеров и формы шишки, %

Форма	Размер шишки, см		
	3,0-5,0	5,1-6,4	6,5-9,0
по семядолям			
прямая	5,1	14,1	13,6
серповидная	4,9	24,1	34,9
повислая	0	1,0	2,3
по числу семядолей			
7	0	0,6	0,9
8	1,3	2,5	4,7
9	3,5	12,3	12,0
10	8,5	18,0	15,6
11	1,3	9,5	14,6
12	3,2	4,1	6,0
13	1,6	0,9	1,6
14	0	0	1,0

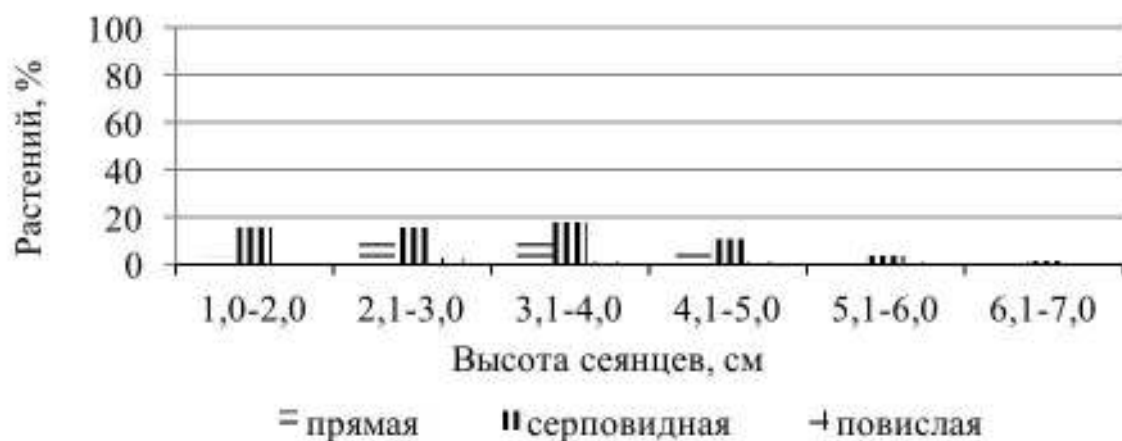


Рисунок - Распределение сеянцев разных форм по группам роста

ЛИТЕРАТУРА

1. Братилова Н.П. Изменчивость кедр сибирского в плантационных культурах юга Средней Сибири в зависимости от формового разнообразия всходов и сеянцев / Н.П. Братилова. – Красноярск: СибГТУ, 2005. – 116 с.
2. Маркова И.А. Анализ современных методов ранней диагностики хвойных пород при отборе на быстроту роста в условиях северо-запада России / И.А. Маркова, Т.В. Изотова, А.В. Слесарчук // Проблемы ботаники на рубеже 20-21 вв.: Тез. докл. – СПб, 1998. – Т.2. – С. 308.
3. Матвеева Р.Н. Изменчивость кедр сибирского и проведение отбора в молодом возрасте / Р.Н. Матвеева. – Красноярск: СТИ. – 1988. – 170 с.
4. Матвеева Р.Н. Генетика, селекция, семеноводство кедр сибирского / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова. – Красноярск: СибГТУ, 2000. – 243 с.
5. Усольцев В.А. Структура фитомассы кедровых сосен в плантационных культурах / В.А. Усольцев, Н.П. Щерба. – Красноярск, 1995. – 134 с.

6. Щерба Н.П. Влияние числа семян на рост 20-летнего кедр сибирского в плантационных культурах / Н.П. Щерба // Лесной комплекс: проблемы и решения: сб. докл. Всерос. науч.-практ. конф. - Красноярск: СибГТУ, 1999. – С. 39-40.

ЗНАЧЕНИЕ ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ В ФОРМИРОВАНИИ ВОДНОГО БАЛАНСА КРЫМА

Плугатарь Ю.В., Коба В.П. *plugatar.y@mail.ru*

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Никитский ботанический сад – Национальный научный центр РАН»

Водные ресурсы Крыма слагаются из следующих составляющих: речного стока (0,4 км³ – 1657 небольших рек), который аккумулируется в 880 водохранилищах; подземных вод, годовой объем использования которых составляет 0,36 км³. Наиболее важным и перспективным направлением повышения дебета местных источников воды является расширение лесомелиоративных работ, усиление охраны существующих и восстановление утраченных лесных насаждений.

Леса играют важную роль в формировании водного режима как непосредственно на площади произрастания, так и на сопредельных территориях. Лесные насаждения уменьшают поверхностный сток, переводя его в грунтовый, снижают интенсивность заиливания водоемов продуктами эрозии, улучшают качество воды.

В водном балансе лесных площадей соотношение расходных частей изменяется в зависимости от состава, продуктивности и полноты древостоев, мощности и физических свойств почв, особенностей климата и некоторых других факторов [2].

Значение лесов как водорегулирующего и водоохранного фактора в наибольшей степени проявляется в насаждениях горной местности, где гидрологический режим, в отличие от равнинной местности, определяется целым рядом дополнительных условий: высотой над уровнем моря, крутизной и экспозицией склонов, особенностями микрорельефа.

Горный Крым характеризуется сравнительно высокой лесистостью (36,1%), однако в настоящее время большая часть лесных насаждений имеет низкую полноту и продуктивность, что связано с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями и нерациональностью ведения лесного хозяйства в прошлом. Основными растительными сообществами являются дубово-можжевеловые, сосновые, буковые и дубовые леса. Общая площадь лесов Горного Крыма составляет 332,4 тыс. га, включая 137,3 тыс. га леса зеленых зон, 99,6 тыс. га почвозащитные и 95,5 тыс. га заповедных территорий [4, 5].

Водоохранное значение леса состоит в сохранении и накоплении влаги в виде увеличения ее запасов в почве и грунте, снижения интенсивности ее расходования на испарение с поверхности почвы, снегонакопления и замедленного таяния снега, а также очищения воды от примесей и улучшения ее качества.

В годовом водном балансе горных лесных площадей соотношение расходных частей изменяется в зависимости от состава, продуктивности и полноты древостоев, мощности и физических свойств почв, особенностей климата и некоторых других факторов.

Сравнительная характеристика динамики водного баланса позволяет количественно оценить водорегулирующие свойства различных лесных насаждений. Особое значение эта проблема имеет в связи с полной утратой отдельных участков лесных массивов. Сплошная вырубка насаждений определяет существенные изменения гидрологического режима на площади вырубки, это в целом может привести к изменению водного баланса на сопредельных территориях [1, 3].

Результаты наших наблюдений показали, что с точки зрения характеристики водорегулирующей роли леса особый интерес представляет изменение влагозапаса в почве в теплое время года, когда происходит активный расход воды на испарение и транспирацию. В течение вегетационного периода наиболее высокая динамика влагосодержания наблюдалась в слое почвы глубиной до 10 см. Показатели влажности в данном почвенном горизонте в наибольшей степени определялись текущим количеством осадков и температурным режимом.

По мнению многих исследователей, хвойные леса, в сравнении с другими типами леса, имеют наиболее важное водоохранное и водорегулирующее значение. В Крыму площадь естественных насаждений сосны крымской и сосны коха составляет около 9 тыс. га. Общий объем увеличения влагозапаса на этих территориях в сравнении с безлесными участками в теплый период года равен 2421 тыс. м³.

В настоящее время одной из актуальных проблем улучшения водного баланса Крымского полуострова является дальнейшее расширение и технологическое совершенствование фитомелиоративных работ, так как лесные насаждения, только в оценке их водоохранной и водорегулирующей функций в значительной степени влияют на экологическую ситуацию и возможности экономического развития региона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коваль И.П., Битюков Н.А. Количественная оценка водорегулирующей роли горных лесов Черноморского побережья Кавказа // Лесоведение. – 1972. – № 1. – С. 3-11.
2. Лебедев А.В. Методика учета гидрологической роли леса в равнинных районах Сибири и высотной зональности стока в горных бассейнах. – В кн.: Гидроклиматические исследования в лесах Сибири. – М.: Наука, 1967. – С. 66-73.
3. Мелехов И.С. Значение и использование леса как составной части окружающей среды – М.: МЛТИ, 1977. – 42 с.
4. Поляков А.Ф., Плугатарь Ю.В. Лесные формации Крыма и их экологическая роль. – Харьков: Новое слово, 2009. – 405 с.
5. Сергеев Б.И. Проблемы водообеспечения Крыма. – В кн.: Крым: настоящее и будущее: Сб. статей / Под ред. Г.М.Фомина. – Симферополь: Таврия, 1995. – С. 151-158.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПЛОТНОСТИ НАСАЖДЕНИЙ В ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ПОСАДКАХ ЛИСТВЕННИЦЫ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ

Пшеничникова Л.С., taiga@ksc.krasn.ru

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – Обособленное подразделение
ФИЦ КНЦ СО РАН

На современном этапе развития лесокультурного производства по-прежнему остается актуальным изучение закономерностей влияния густоты посадок на рост и формирование искусственных насаждений, с целью выяснения оптимальных режимов целевого лесовыращивания, которые на лесосырьевых площадях обеспечивали бы наивысший запас к возрасту спелости.

В данной работе обобщается 35-летний опыт выращивания культур *Larix sibirica* L 18 вариантов густоты в подзоне южной тайги Красноярского края (№ варианта – густота, тыс. шт./га):

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
густота	0,5	0,75	1	1,5	2	3	4	6	8	10	12	16	24	36	48	64	96	128

Площадь посадок длительное время находилась в сельскохозяйственном обороте. На участке каждого варианта опыта высаживалось по квадратной схеме не менее 500 откалиброванных 2-летних сеянцев, а для вариантов посадки от 48 до 128 тыс. шт./га число растений увеличивалось соответственно на 10-40%. При математической обработке были исключены краевые ряды посадок, контактирующие с разрывами, для устранения опушечных эффектов.

Анализ многолетних результатов изучения экспериментальных культур лиственницы сибирской (*Larix sibirica* L), убедительно показал, что густота, морфоструктура и продуктивность древесных ценозов регулируется в соответствии с объемом и запасом жизненно необходимых ресурсов среды через изменение численности и размеров особей и зависит от начальной густоты.

Чем гуще были посадки культур, тем раньше и интенсивнее по сравнению с редкими происходил процесс дифференциации деревьев и ускорялось естественное изреживание, а количество деревьев с возрастом уменьшалось.

В вариантах посадки 32-128 тыс. шт./га начальная плотность ценозов уменьшилась к 35 годам - в 8-19 раз, в вариантах 8-24 тыс. шт./га – в 4-5 раз, в вариантах 0.5-6 тыс. шт./га – в 2-3 раза.

Спустя три года после посадки отпад в 5-летних культурах носил стохастический, т.е. случайный характер, т. к. приживаемость и сохранность сеянцев обуславливалась не количеством высаженных растений, а качеством посадки и зависела от конкурентных отношений с травяной растительностью и дальнейшего ухода за растениями. С возрастом, по мере создания ценотической среды, роль регулятора плотности насаждений относилась к процессу самоизреживания и элиминация стволов деревьев зависела от густоты культур.

Интенсивное снижение числа деревьев и текущего отпада наблюдалось до 20 лет; в последующие годы постепенно происходила стабилизация постоянства

числа деревьев на единице площади соразмерно запасу и емкости экологических ресурсов среды.

В каждом возрастном интервале средний диаметр насаждений с увеличением густоты уменьшался, а в возрастной динамике воздействие густоты на диаметр сдвигалось к более редким ценозам. Так, в 15-17 лет средний и максимальный диаметры древостоев зависели от текущей густоты только в интервале до 30-31 тыс. шт./га, в 20 лет - в интервале до 16 тыс. шт./га, в 25 лет – до 11, в 30 лет – примерно до 7-8, в 35 лет - до 6-7 тыс. шт./га, после чего наступала стабилизация значений диаметров.

Корреляция высоты деревьев с густотой была невысокой, так как высота меньше реагировала на изменение плотности ценозов, чем диаметр.

В течение исследованного периода накопление запаса в самых редких вариантах происходило медленно, в загущенных вариантах отмечалось замедление темпов накопления, а в самых густых – даже снижение запаса. При этом, кульминация текущего прироста с увеличением густоты насаждений постепенно смещалась на более ранние сроки.

Оптимальное количество деревьев на единице площади, при которой продуцируется максимум запаса древесины с возрастом снижалось. В 25 лет максимальный запас приходился на текущую густоту 10 тыс. шт./га, в 30 лет – на густоту - 7, в 35 лет – на густоту - 5-6 тыс. шт./га и составлял 400 м³/га.

Из 18 вариантов густоты посадки, к концу периода наблюдений наиболее оптимальным по продуктивности оказался вариант с густотой посадки 12 тыс. шт./га. Именно на такую густоту посадки приходились пик текущего прироста и стабилизация запаса. К 35 годам суммарный отпад в этом варианте составил 70%, а фактическая густота - 4,4 тыс. шт./га.

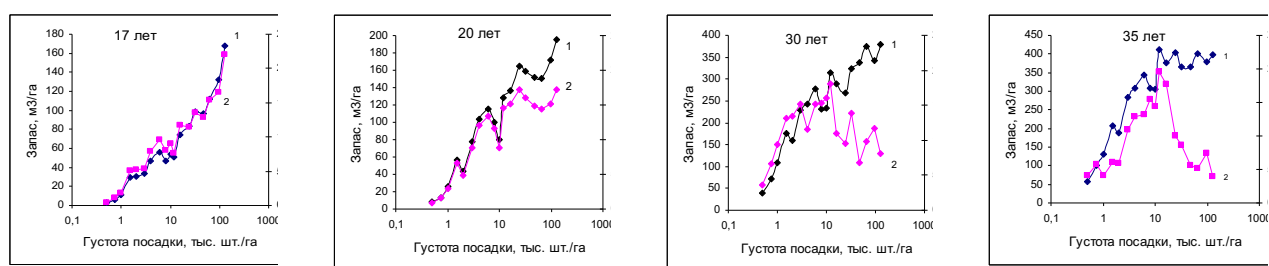


Рис. Изменение с возрастом запаса (1) и текущего прироста (2) в зависимости от густоты посадки в ценозах лиственницы

Учитывая невысокий возраст насаждений, можно утверждать, что процесс смещения максимальных таксационных и продуктивных показателей к более редким вариантам культур будет продолжаться до конца периода формирования молодняков. Сейчас исследуемые культуры находятся в завершающейся стадии жердняка, которой свойственны интенсивная дифференциация деревьев по росту и развитию и элиминация ослабленных деревьев. Установленный факт, что очень густые культуры постепенно утрачивают преимущество по показателям продуктивности, дает основание

признать нецелесообразным создание очень плотных и загущенных посадок лиственницы.

Рекомендуемая «Руководством ..., 1997) первоначальная густота посадки хвойных культур для южно-таежных районов Восточной Сибири не менее 4 тыс. экз./га зачастую оказывается нерентабельной. Из-за неудовлетворительного состояния и гибели впоследствии почти половина посадок к моменту перевода в лесопокрытую площадь списывается. На примере Большемуртинского лесхоза Красноярского края, где состоялся опыт, лесные культуры, погибшие и неудовлетворительного состояния, составляют при сплошной посадке 37-40%, при посадке под пологом леса – 49-85% от общей площади культур. Низкая эффективность искусственного лесовосстановления является следствием больших объемов посадок лесных культур, а также недостаточности технических средств и апробированной технологии производства лесных культур (Региональные проблемы..., 2007). Слабость гомеостатических механизмов в лесных культурах требует постоянного проведения агротехнических и лесоводственных уходов. На практике же уход за культурами, как правило, завершается сразу же после перевода их в покрытые лесом площади, а часто и сразу после посадки. Известно, что сложность лесокультурных работ состоит в том, нужно учитывать не только назначение лесных культур, но и необходимость их биологической устойчивости. При соблюдении этого принципа лесоразведения искусственные насаждения будут наиболее полно отвечать своему назначению.

Исходя из нашего опыта и документальной отчетности лесничеств по лесовосстановительным работам, можно предлагаемую в «Руководстве ...» (1997) густоту посадки по хозяйственно-экономическим соображениям увеличить на величину ожидаемого отпада (не менее 40%). И рекомендовать создание культур лиственницы с густотой посадки 6-8 тыс. семян на 1 га в сходных региональных условиях таежной зоны. При таком количестве прижизненных растений нет необходимости дополнять культуры. В сравнении с редкой плотностью посадки такие культуры имеют преимущество, т. к. в них осуществляется естественная саморегуляция древостоя, повышается биологическая устойчивость. Такие культуры по росту и развитию приближаются к естественным лесным насаждениям, и их формирование происходит по законам развития естественных лесов. Для ускоренного роста и развития деревьев, если позволяет излишек густоты, возможны рубки ухода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Руководство по проведению лесовосстановительных работ в лесах Восточной Сибири. М.: Федер. служба лесн. х-ва России, 1997. 95 с.
2. Региональные проблемы экосистемного лесоводства / Под ред. А. А. Онучина / Красноярск: Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, 2007. 330 с.

СЕЛЕКЦИОННО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ

Раевский Б.В., borisraevsky@gmail.com

Институт леса Карельского НЦ РАН

Щурова М.Л., czlspb@rcfh.ru

Отдел Карельская лесосеменная станция филиала ФБУ Рослесозащита

Центра защиты леса Ленинградской области

Чепик Ф.А. fed-chepik@yandex.ru

Санкт-Петербургский лесотехнический университет им С. М. Кирова

В работе обобщаются результаты многолетних (более чем за 30-летний период) исследований, посвященных изучению различных аспектов морфо-биологической изменчивости сосны обыкновенной. Основными задачами данной работы были: разработка классификации одно-двухлетних сеянцев сосны обыкновенной по типам морфогенеза их почек и побегов, выявление особенностей роста и развития растений сосны разных типов морфогенеза и обоснование возможности использования данной классификации в качестве метода ранней диагностики при селекции сосны на быстроту роста и раннее семеношение.

В роли интегрального показателя особенностей роста и развития сосны использовались продолжительность ювенильной фазы (степень сформированности терминальной почки), а также интенсивность ветвления. Всего было выделено шесть типов морфогенеза сеянцев сосны.

Тип №I. Сеянцы имеют хорошо развитую терминальную почку, обособленную от ниже расположенной ювенильной хвои, покровные чешуи ее светло-коричневые (отмершие, лигнифицированные); одна или несколько боковых ветвей располагаются в нижней части побега. Сеянцы характеризуются быстрым темпом развития, коротким ювенильным периодом, повышенной способностью к ветвлению.

Тип №II. Сеянцы имеют хорошо развитую терминальную почку, обособленную от ниже расположенной ювенильной хвои, покровные чешуи ее светло-коричневые (отмершие, лигнифицированные); боковых ветвей в нижней части побега нет. Сеянцы характеризуются быстрым темпом развития, коротким ювенильным периодом, средней способностью к ветвлению.

Тип №III. Сеянцы имеют не полностью сформированную терминальную почку, полускрытую ювенильной хвоей, покровные чешуи ее большей частью зеленые, живые; одна или несколько боковых ветвей располагаются в нижней части побега. Сеянцы характеризуются средним темпом развития, средней продолжительностью ювенильного периода, средней способностью к ветвлению.

Тип №IV. Сеянцы имеют не полностью сформированную терминальную почку, полускрытую ювенильной хвоей, покровные чешуи ее большей частью зеленые, живые; боковых ветвей в нижней части побега нет. Сеянцы

характеризуются средним темпом развития, средней продолжительностью ювенильного периода, пониженной способностью к ветвлению.

Тип №V. Сеянцы имеют слабо сформированную терминальную почку, полностью скрытую ювенильной хвоей; между терминальной почкой и ниже расположенным побегом невозможно провести границу. Все чешуи почки живые, зеленые. В нижней части побега имеется одна или несколько боковых ветвей. Сеянцы характеризуются медленным темпом развития, продолжительным ювенильным периодом и средней способностью к ветвлению.

Тип №VI. Сеянцы имеют слабо сформированную терминальную почку, полностью скрытую ювенильной хвоей; между терминальной почкой и ниже расположенным побегом невозможно провести границу. Все чешуи почки живые, зеленые. Боковых ветвей в нижней части побега нет. Сеянцы характеризуются медленным темпом развития, продолжительным ювенильным периодом и пониженной способностью к ветвлению.

Типы морфогенеза объединялись в группы: I-II – растения с быстрым темпом развития, коротким ювенильным периодом, высокой и средней способностью к ветвлению; III-IV – растения со средним темпом развития, средним ювенильным периодом, средней и пониженной способностью к ветвлению; V-VI – растения с медленным темпом развития, длинным ювенильным периодом, средней и пониженной способностью к ветвлению.

Анализ архивных материалов (промежуточные и заключительные отчеты по данной тематике за 1980-1989 гг.), а также изучение в 2014-2015 гг. сохранности, роста и развития испытательных культур сосны обыкновенной, заложенных в этот период в Прионежском лесничестве Республики Карелия, позволили сделать ряд выводов и обобщений, имеющих важное значение для плюсовой селекции и селекционного семеноводства сосны в таежной зоне.

При заготовке партий шишек и семян с плюсовых деревьев (ПД) сосны была выявлена их высокая индивидуальная изменчивость по множеству параметров, в том числе: урожайности, длине, ширине, массе шишек, среднему числу семян в шишке, массе 1000 шт. семян и др. Однако, указанные показатели никак не коррелировали, как с параметрами самих ПД, так и ростом их семенного потомства. Был сделан вывод, что в таком случае отбор может быть оправдан только в пределах одной семьи (потомство отдельного дерева). Выявленные закономерности впоследствии были подтверждены результатами многолетних исследований на клоновых лесосеменных плантациях (ЛСП). Также обнаружено, что, в сравнении с естественными древостоями, при выращивании на ЛСП линейные размеры шишки (длина, ширина) увеличиваются на 18-28 %, ее масса до трех раз, а масса 1000 шт. полнозернистых семян в 1,5-2 раза. При этом среднее число полнозернистых семян в шишке остается на том же уровне (15-17 шт.). В годы обильного урожая параметры сосновых шишек в естественных насаждениях приближаются к среднемноголетним величинам, наблюдаемым на ЛСП.

Деревья, выращенные из семян шишек, сформированных на осевом побеге и на боковых ветвях низших порядков, характеризовались более быстрым ростом в высоту и имели опережающие темпы вступления в репродуктивную фазу. Эффект был прослежен до 8 и 14 лет, соответственно. В дальнейшем проявление его терялось.

На ранних этапах онтогенеза растения из группы I-II росли и развивались быстрее остальных и раньше вступали в репродуктивный период. Однако, к 8-10 годам (биологический возраст) высота деревьев разных типов морфогенеза выравнивалась, а затем, в ряде случаев, происходила смена их рангов по интенсивности роста: большими темпами прирост по высоте увеличивался у особей V-VI типов.

Исследования в 27-32-х летнем лесокультурном возрасте сохранности, роста и развития семенных потомств 107 плюсовых деревьев, представляющих северную и среднюю подзону тайги Карелии, позволили статистически обосновано заключить, что ни положение шишки в кроне материнского дерева, ни направление парастих семенных чешуй (левые и правые формы) не имеют значимого долговременного эффекта на рост семенного потомства. Сказанное оказалось справедливым также и в отношении принадлежности сеянцев сосны к тому или иному типу морфогенеза.

Из обследованных 107 потомств ПД – 17 (15,9%) имели статистически достоверное преимущество по показателям роста в сравнении с общей средней величиной для всех остальных вариантов делянки. Их общая комбинационная способность (ОКС – относительная величина превышения) составила по диаметру ствола – 13,6% (3,6 – 28,4%), а по объему – 32,8% (8,0-71,9%). Учитывая 30-летний возраст испытательных культур, данные оценки следует считать окончательными, поскольку данная величина составляет половину возраста технической спелости при выращивании плантационных культур сосны на пиловочник. Ряд потомств характеризовались повышенной частотой встречаемости таких дефектов как: пасынки, раздвоение ствола, многоствольность. Скорее всего, в дальнейшем, их придется исключить из селекционного процесса. Какие-то плюсовые деревья придется выбраковать в связи с очень низкой семенной продуктивностью их клонов на ЛСП. Таким образом, вероятнее всего, окончательная доля ПД сосны, успешно прошедших селекционно-генетическую оценку, составит не более 11% от их исходного количества, отобранного по фенотипу. Названная величина имеет исключительно большое значение в системе плюсовой селекции сосны обыкновенной, так как именно она характеризует эффективность ее начального этапа и закладывается в основу всех последующих расчетов по обоснованию необходимых объемов селекционных мероприятий.

ФОРМИРОВАНИЕ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО ПУТЕМ ПОСАДКИ ПОДПОЛОГОВОЙ КУЛЬТУРЫ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТВЕННОЙ

Решетников В.Ф., Сторожишина К.М., zorlos@yandex.by

ГЛХУ «Жорновская экспериментальная лесная база Института леса НАН Беларуси»

Изучение вопросов ведения хозяйства в дубравах и их лесовосстановление занимает особое место среди других научно-практических вопросов лесного хозяйства Беларуси. Постепенное снижение долевого участия дубового компонента в лесном фонде характеризуется упрощением состава и структуры насаждений дуба, и как следствие – ведет к формированию насаждений низкой продуктивности и устойчивости, которые в дальнейшем, зачастую, теряют свои качества и переходят в малоценные насаждения.

Для успешного роста плакорных дубрав важно формировать насаждения смешанного состава. В лесорастительных условиях Беларуси дубравы распространены повсеместно, однако участие подгонных пород с севера на юг варьирует. При этом наличие межвидового влияния в сложных насаждениях ограничивает возможности определения оптимального их состава.

Изучению вопросов лесовосстановления насаждений дуба черешчатого и лесоводства в них посвящены многие годы работы сотрудников Жорновской экспериментальной лесной базы Института леса НАН Беларуси [4, 6]. А в последнее время объектом исследований служат низкопродуктивные дубравы, которые требуют применения научно обоснованных лесохозяйственных мероприятий, способных сохранить ценность дубрав и повысить их устойчивость.

На сегодняшний день нашей задачей стоят вопросы изучения перспективы применения лесокультурного метода реконструкции низкополнотных дубрав с посадкой культур липы мелколиственной. Известно, что липа, введенная под полог дубрав, произрастает во втором ярусе и затемняет стволы, что способствует их полнодревесности и очищению от сучьев. Она лишает сорные травы, корневые отпрыски осины, личинки вредных насекомых необходимого им света и тепла. Подрост липы мелколиственной может длительное время находиться в условиях низкой освещенности [5]. Несмотря на произрастание липы под основным пологом, разновозрастные дубово-липовые насаждения отличаются высокой эффективностью [3]. О повышении продуктивности лесонасаждений формированием разновозрастных насаждений путем 2-приемной культуры писал Осмола Н. Х. [2].

Посадку липы мелколиственной под полог культур дуба черешчатого в лесокультурной практики отечественных лесохозяйств можно считать новшеством достаточно хорошо отработанным на экспериментальной базе.

На сегодняшний день хорошими показателями роста характеризуется дубово-липовое насаждение, сформированное в результате посадки культур липы под полог полосно-групповых культур дуба черешчатого (таблица 1).

Таблица 1

Таксационные показатели дубово-липовых культур на постоянной пробной площади
(Жорновская ЭЛБ, Лапичское лесничество, кв. 178 выд. 10)

Тип леса	Состав	Порода	Коэффициент участия, %	Возраст, лет	Нср., м	Дср., см	Количество деревьев, шт./га	Бонитет	Запас, м ³ /га
Д. сн.	10Д+Лп	Дуб	96,0	22	10,6	10,9	1571	Ia	85,0
		Липа	4,0	12	6,1	4,4	549		3,5
		Итого						2120	-

Наблюдения за объектом ведутся с момента его создания. Посадка полосно-групповых культур дуба осуществлялась 2-летними сеянцами по схеме Д^{2м} Д^{5м} Д^{2м} Д. Спустя 10 лет в 5-метровые междурядья низкополнотных культур дуба были высажены ряды липы 4-летними "дичками".

В настоящее время 12-летние лесные культуры липы растут под пологом 22-летних лесных культур дуба черешчатого (рисунок 1). Средний периодический прирост по высоте у липы за период роста составляет 0,41 см, у дуба – 0,47 см. Разница средних высот по ступеням толщины достигает 1,5-1,75 м; средняя высота культур дуба выше средней высоты липы на 4,5 м. Следует отметить, что с увеличением возраста разница средних высот дуба и липы незначительно увеличивается (рисунок 2).

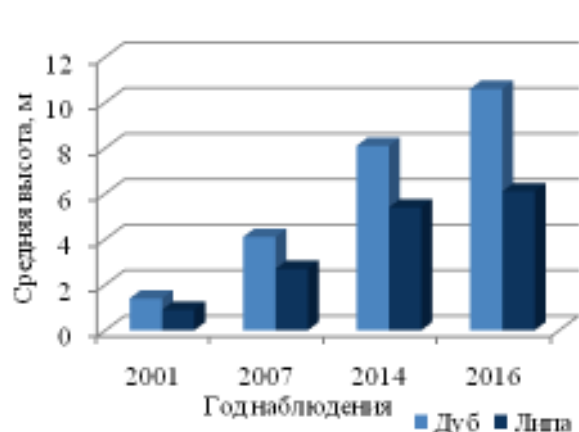
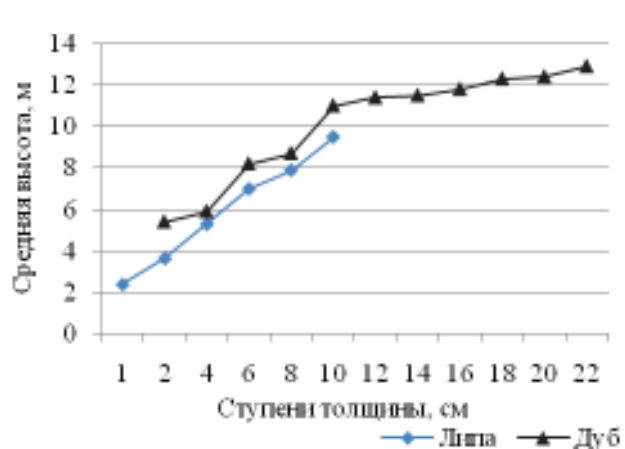


Рисунок 1 – Рост липы в лесных культурах дуба черешчатого

Рисунок 2 – Динамика средней высоты пород в смешанных культурах

Наблюдения также показывают, что в настоящее время полог лесных культур дуба плотно сомкнут и деревья липы, которые не вошли кронами в их полог, в некоторой степени угнетены (58,2% деревьев липы распределены в 1-3-й ступенях толщины). Наблюдается высокая степень дифференциации липы, о чем свидетельствуют показатели напряжения роста (h/g) и конкурентных отношений (Кк.о.) (таблица 2) [1]. В таблице 2 приведена порода ясень для сравнения с показателями конкурентных отношений липы. Липа, произрастая под пологом дуба более устойчива по отношению к ясеню в таких же условиях

роста (на момент исследования культур в возрасте 10-12 лет под пологом 20-22-летнего культурфитоценоза дуба).

Таблица 2

Показатели конкурентных отношений древесных пород ($\frac{2014}{2016}$ ГОД)

Порода	Показатели роста		Показатели конкурентных отношений	
	Нср.	Дср.	h/g	Кк.о.
Дуб	<u>8,1</u>	<u>9,1</u>	<u>12,46</u>	<u>1,0</u>
	10,4	10,3	12,53	1,0
Липа	<u>5,4</u>	<u>4,0</u>	<u>41,54</u>	<u>0,3</u>
	6,1	4,4	40,67	0,31
Ясень	<u>7,3</u>	<u>4,2</u>	<u>52,14</u>	<u>0,24</u>
	7,6	4,6	44,71	0,28

В настоящее время разновозрастные дубово-липовые культур стоит отнести к перспективным, которые наиболее полно используют биоэкологический потенциал почвы. Посадка липы обеспечит в будущем не только увеличение полноты насаждения, но и, главным образом, обладая почвоулучшающими свойствами, будет способствовать усилению роста главной породы (за последние три года увеличение по средней высоте у древостоя дуба достигает 2,5 м).

Применение предложенного мероприятия позволит сохранить значительные площади низкополнотных дубовых насаждений 1-3 классов возраста, устойчивость которых возможно повысить путем создания подпологового яруса из теневыносливых древесных пород.

ЛИТЕРАТУРА

1. Высоцкий, К. К. Закономерности строения смешанных древостоев / К.К. Высоцкий. – М.: Гослесбумиздат, 1962. – 178 с.
2. Осмола, Н. Х. О создании смешанных разновозрастных лесных культур дуба черешчатого / Н.Х. Осмола // Лес. х-во, лес., бум. и деревообаб. пром-сть. – 1974. – Вып. 3. – С. 38–41.
3. Решетников В. Ф., Сторожишина К. М. Дубовые фитоценозы: 90 лет исследований / В. Ф. Решетников, К. М. Сторожишина // Лесное и охотничье хозяйство. – 2014. – №4. – С. 27-30.
4. Решетников, В. Ф. Реконструкция малоценных насаждений методом создания лесных культур дуба черешчатого / В. Ф. Решетников, К. М. Сторожишина // Лесное и охотничье хозяйство. – 2016. – С. 30-33.
5. Смирнов, О. В. Квазисенильность как одно из проявлений фитоценотической толерантности растений / О.В. Смирнов, А.А. Чистякова, И.И. Истомин // Журн. общ. биологии. – 1984. – Т.45. – №2. – С. 216-225.
6. Сторожишина, К. М. Выращивание смешанных культур дуба черешчатого на вырубках подзоны грабово-дубово-темнохвойных лесов Беларуси / Авт. дис. на соискание уч. степени к. с. х.-н. / К. М. Сторожишина. – Гомель, 2011. – 19.

ХАРАКТЕР ВОССТАНОВЛЕНИЯ СМЕШАННЫХ ДУБРАВ БЕЛАРУСИ НА ЗЕМЛЯХ, ПОКРЫТЫХ ЛЕСОМ

Решетников В.Ф., zorlos@yandex.by, Сторожишина К.М.,

ГЛХУ «Жорновская экспериментальная лесная база Института леса НАН Беларуси»

О сложности выращивания дуба черешчатого известно еще с XIX века

Применение метода постепенной культуры для успешного формирования дубово-липовых насаждений либо, так называемого, лесокультурного метода реконструкции дубрав с посадкой культур дуба для лесокультурной практики отечественных лесохозяйств можно считать новшеством достаточно хорошо отработанным на экспериментальной базе.

На сегодняшний день хорошими показателями роста характеризуются дубово-липовые культуры, созданные посадкой дуба 2-рядными биогруппами на лесокультурной площади с последующим введением липы под их полог (таблица 1).

Таблица 1

Таксационные показатели дубово-липовых культур на постоянной пробной площади (Лапичское лесничество, кв. 178 выд. 10)

Тип леса	Состав	Порода	Коэффициент участия, %	Возраст, лет	Нср., м	Дср., см	Количество деревьев, шт./га	Бонитет	Запас, м ³ /га
Д. сн.	10Д+Лп	Дуб	96,0	22	10,6	10,9	1571	Ia	85,0
		Липа	4,0	12	6,1	4,4	549		3,5
		Итого						2120	-

Наблюдения за объектом ведутся с момента его создания. Посадка лесных культур дуба с размещением его биогруппами осуществлялась 2-летними сеянцами по схеме Д^{2м} Д^{5м} Д^{2м} Д. Спустя 10 лет в 5-метровые междурядья низкополнотных культур дуба были высажены ряды липы 4-летними "дичками" (рисунок 1). В настоящее время 12-летние лесные культуры липы растут под пологом 22-летних лесных культур дуба черешчатого (рисунок 2).

Средний периодический прирост по высоте у липы за период роста составляет 0,41 см, у дуба – 0,47 см. Разница средних высот по ступеням толщины достигает 1,5-1,75 м; средняя высота культур дуба на участке выше средней высоты липы на 4,5 м.

Следует отметить, что с увеличением возраста разница средних высот дуба и липы увеличивается (рисунок 3). На это необходимо обратить внимание и в дальнейшем. Наблюдения также показывают, что в настоящее время полог лесных культур дуба плотно сомкнут и деревца липы, которые не вошли кронами в их полог, в значительной степени угнетены (58,2% деревьев липы распределены в 1-3-й ступенях толщины, высота отдельных деревьев не достигает и 2,0 м).

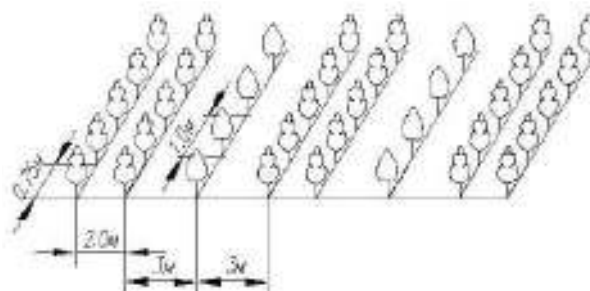


Рисунок 1 –Дубово-липовые лесные культуры

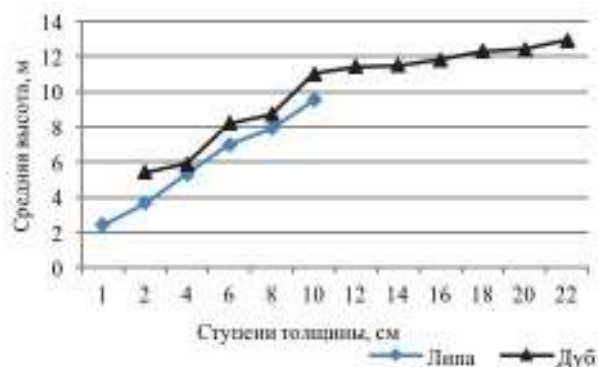


Рисунок 2 – Рост липы в лесных культурах дуба черешчатого

Средний периодический прирост по высоте у липы за период роста составляет 0,41 см, у дуба – 0,47 см. Разница средних высот по ступеням толщины достигает 1,5-1,75 м; средняя высота культур дуба на участке выше средней высоты липы на 4,5 м.

Следует отметить, что с увеличением возраста разница средних высот дуба и липы увеличивается (рисунок 3). На это необходимо обратить внимание и в дальнейшем. Наблюдения также показывают, что в настоящее время полог лесных культур дуба плотно сомкнут и деревья липы, которые не вошли кронами в их полог, в значительной степени угнетены (58,2% деревьев липы распределены в 1-3-й ступенях толщины, высота отдельных деревьев не достигает и 2,0 м).

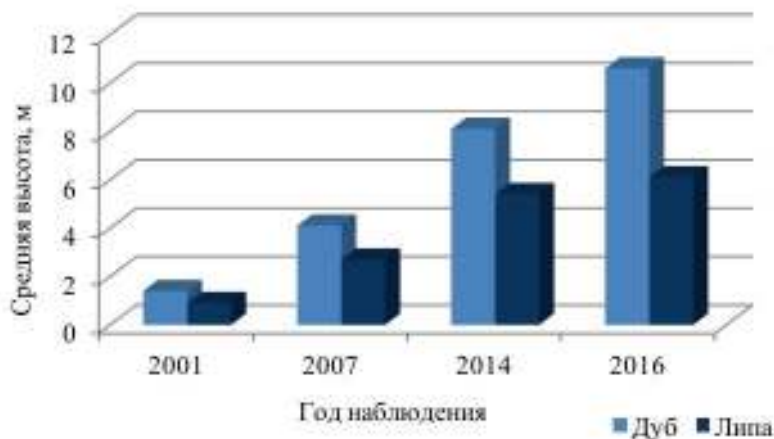


Рисунок 3 – Динамика средней высоты пород в смешанных культурах

Данный вариант дубово-липовых культур стоит отнести к перспективным в целях формирования сложных насаждений. Посадка липы обеспечит в будущем не только увеличение полноты насаждения, но и, главным образом, обладает почвоулучшающими свойствами, что способствует усилению роста главной породы (за последние три года увеличение по средней высоте у древостоя дуба достигает 2,5 м).

На сегодняшний день влияние подпологового яруса на состав формируемого насаждения незначительно (ее коэффициент участия не превышает 10%). Поэтому дальнейшие наблюдения вызывают интерес.

ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РОСТОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЯНЦЕВ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Родин С.А., rodin@vniilm.ru, Проказин Н.Е., prokazin2007@yandex.ru, Казаков В.И., kazakov@vniilm.ru, Лобанова Е.Н., lobanova@vniilm.ru, Пентелькина Н.В., pentelkina2017@yandex.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства

Комплекс мероприятий, включающий обработку почвы, подготовку семян к посеву, интенсивный уход, применение средств защиты, ростовых препаратов и минеральных удобрений, обеспечивает получение стандартного посадочного материала, устойчивого и хорошо адаптированного к новым условиям.

Сеянцы хвойных пород выращивают в открытом грунте несколько лет, в зависимости от лесорастительных условий срок выращивания может достигать у ели - 4-х лет, а у сосны - 3-х лет [3], до достижения сеянцами высоты, установленной нормативным документом [1, 4].

Высоту выращенных сеянцев измеряют, сравнивают ее с нормативной и, если они не соответствуют нормативной высоте, то их оставляют на дальнейшее доращивание [2].

Выращивание сеянцев осуществляют в срок, который заранее определяется принятой в питомнике технологией.

Таким образом, отсутствует возможность скорректировать технологию для сокращения срока выращивания, который всегда будет не меньше, чем задан принятой в питомнике технологией. В таких условиях отсутствует возможность изменять срок выращивания в зависимости от потребности в сеянцах нормативной высоты на следующий или иной последующий годы.

В питомниках открытого грунта, расположенных в различных почвенно-климатических условиях Архангельской и Нижегородской областей, были проведены исследования эффективности применения ростовых препаратов на сеянцах сосны и ели. В результате установлено следующее: если высота сеянцев в первый год выращивания не превышает 30% от конечной нормативной высоты (по достижению которой сеянцы считаются пригодными для выкопки), то применение ростовых препаратов на следующий вегетационный период малоэффективно и не позволяет вырастить сеянцы требуемой высоты. Мелкие сеянцы в силу недостаточной энергии роста не способны сформировать необходимый прирост для достижения нормативной высоты в установленные сроки. Установленная величина оценочного показателя - относительной высоты сеянцев, составляющая 30% по отношению к нормативной конечной высоте позволяет проводить текущую оценку роста сеянцев. Превышение этого значения свидетельствует о том, что сеянцы имеют достаточный потенциал роста, реализовать который можно путем применения ростовых препаратов, и вырастить сеянцы требуемых нормативных размеров за один следующий год.

Нормативная конечная высота сеянцев ели и сосны для условий лесной зоны [4], составляет 12 сантиметров, таким образом, сеянцы имеют перспективу быть дороженными до нормативной высоты за один следующий год, если имеют промежуточную фактическую высоту более, чем 4 сантиметра, т.е. более 30% от нормативной конечной высоты.

Результаты применения ростовых веществ при выращивании сеянцев сосны и ели представлены в таблице.

Таблица

Средние показатели высоты сеянцев сосны и ели
в зависимости от применения ростовых препаратов

Вариант, №	1 год		Применение ростовых препаратов	2 год		Применение ростовых препаратов	3 год	
	Средняя высота сеянцев			Средняя высота сеянцев			Средняя высота сеянцев	
	см, М±m	в % от нормативной высоты		см, М±m	в % от нормативной высоты		см, М±m	в % от нормативной высоты
Ель								
1.	2,4±0,09	20	не применяли	6,3±0,26	53	применяли	12,7±0,38	106*
2.	4,4±0,11	37	применяли	12,3±0,45	103*	-		
3.	3,4±0,12	28	применяли	10,6±0,32	88**	-		
Сосна								
4.	4,1±0,10	34	не применяли	9,0±0,41	75	не применяли	18,2±0,44	152*
5.	4,4±0,16	37	применяли	12,6±0,58	105*	-		

Примечание:

* - дальнейшее применение ростовых препаратов не требуется, так как на 3-год все сеянцы достигли (достигнут) нормативной высоты.

** - применение ростовых препаратов оказалось неэффективным, сеянцы не достигли нормативной высоты.

Полученные результаты подтверждают, что применение ростовых препаратов эффективно и позволяет дорастить сеянцы ели до нормативной конечной высоты за 1 последующий год только в тех случаях, когда они имели высоту более, чем 4 сантиметра, т.е. более 30% от нормативной конечной высоты:

вариант №1 – применение ростовых препаратов при выращивании 2-летних сеянцев ели позволило дорастить их до нормативной высоты на 3-й год;

вариант №2 - применение ростовых препаратов при выращивании 1-летних сеянцев ели позволило дорастить их до нормативной высоты на 2-й год;

вариант №3 - применение ростовых препаратов при выращивании 1-летних сеянцев, не достигших необходимой высоты, не позволило дорастить их до нормативной высоты за один год.

Сеянцы сосны, имеющие в 1-й год высоту более 4 сантиметров, т.е. более 30%, по отношению к нормативной конечной высоте, без применения ростовых препаратов достигают нормативной высоты только на 3-й год выращивания (вариант №4). Аналогичные сеянцы после применения ростовых препаратов были дорощены до нормативных размеров за один следующий год (вариант №5).

Таким образом, в различных вариантах выращивания были получены данные, которые позволили оценить перспективность дорощивания сеянцев за 1 следующий год с применением ростовых препаратов и достичь намеченного результата.

Осуществление предложенного способа позволяет: дать однозначную надежную оценку перспективности дорощивания сеянцев до нормативных размеров; принять решение о необходимости изменения технологии выращивания сеянцев с применением ростовых препаратов, в соответствии с перспективностью срока их дорощивания до нормативных размеров; исключить возможные непродуктивные затраты на применение технологических приемов, которые не будут иметь значимого влияния на срок выращивания и дорощивания сеянцев.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 3317-90. Сеянцы деревьев и кустарников. Технические условия.
2. Лисенков А.Ф. Лесные культуры. - М.: Лесн. пром-сть, 1965. - 309 с.
3. Новосельцева А.И., Смирнов Н.А. Справочник по лесным питомникам. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. - 280 с.
4. Правила лесовосстановления. Приказ МПР России от 29 июня 2016 года № 375.

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ НА ОСТРОВЕ САХАЛИН

Сабиров Р.Н., r.sabirov@imgg.ru

Институт морской геологии и геофизики ДВО РАН

Сахалин считается лесоизбыточным регионом и в этой связи его лесные ресурсы в течение всего прошлого столетия активно и масштабно осваивались. Разумеется, это было обусловлено высокой лесистостью островной территории и произрастанием весьма продуктивных хвойных лесов. Северную, равнинную часть Сахалина занимали лиственничники, сформированные из *Larix cajanderi*, центральные горные районы были покрыты темнохвойными лесами с доминированием ели аянской (*Picea ajanensis*), в южной трети его произрастали темнохвойные леса с преобладанием пихты сахалинской (*Abies sachalinensis*), а в юго-западной части острова размещались темнохвойные леса с примесью широколиственных пород (*Acer mayrii*, *Phellodendron sachalinense*, *Fraxinus mandshurica*, *Quercus mongolica*, *Kalopanax septemlobus* и др.) (Толмачев, 1955).

Однако вековое экстенсивное использование лесных ресурсов Сахалина многократно подорвало их запасы, значительно изменило исходную структуру лесного покрова. Если расчетная лесосека в 50-60 гг. прошлого века достигала 13 млн. куб. м, то к 1988 г. уже снизилась до 6 млн. куб. м, в 1995 г. оказалась

на уровне 4 млн. куб. м, в настоящее время она составляет немногим более 2 млн. куб. м, а фактически заготавливают в среднем 150 - 250 тыс. куб. м в год.

Кроме промышленных рубок, наибольшее влияние на таежную растительность острова оказали лесные пожары, в основном антропогенного происхождения. С 1945 г. на Сахалине произошло более 6 тыс. лесных пожаров и соответственно ими было пройдено свыше 20% площади гослесфонда (Сабиров, Сабирова, 2011). В результате этого в настоящее время в регионе образовались около миллиона га пустырей, гарей и вырубок, естественное лесовозобновление на которых происходит крайне медленными темпами. В южных районах Сахалина огромные площади вырубок и гарей прочно заняты курильским бамбуком, заросли которого не дают возможности основным лесобразующим хвойным породам восстанавливаться естественным путем. На обширных гарях северной части острова, из-за отсутствия источников семян и специфических природных условий, образовались лишайниковые пустоши, при этом естественное возобновление зональных лесов растягивается на сотни лет.

В сложившихся условиях одним из путей реального сокращения безлесных площадей и эффективного улучшения структуры лесного фонда острова является искусственное лесовосстановление. Последним на юге острова начали заниматься еще в период пребывания японцев на Сахалине. Наряду с интенсивными рубками для обеспечения древесным сырьем своих целлюлозно-бумажных заводов, они активно занимались лесовыращиванием. До 1945 г. ими на юге Сахалина были созданы лесные культуры из различных видов сосен, ели европейской (*Picea abies*), лиственницы тонкочешуйной (*Larix leptolepis*) и др. Воспроизводство лесов на Сахалине было продолжено и после второй мировой войны. На начальных послевоенных этапах для лесовыращивания в основном использовали сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris*). Многолетняя динамика создания лесных культур указанной породы на острове показана на рисунке 1.



Рис.1. Динамика создания лесных культур сосны обыкновенной на Сахалине

Сосна на Сахалине в естественном виде не произрастает и вследствие этого лесные культуры её создавались из семян, поставляемых централизованным способом из различных регионов нашей страны, в основном из Амурской, Иркутской и Читинской областей. В первые послевоенные десятилетия

масштабы искусственного восстановления лесов в целом на острове были весьма незначительными и колебались в пределах 10 - 120 га в год.

Первая партия семян и саженцев сосны обыкновенной была высажена в 1948 году на юге Сахалина (Корсаковское лесничество) на площади 33 га. Затем выращивание сосны в этом лесничестве велось весьма активно и продолжалось вплоть до 1981 г. Общий объем сосновых насаждений здесь составил 4918 га, из которых немалая часть была уничтожена грызунами, а также погибла в 1981 г. во время сильнейшего тайфуна «Филис». С 1965 г. лесные культуры сосны начали создавать во всех районах Сахалина, в итоге общий объем их в регионе за все годы выращивания составил около 114525 га. Особенно активно лесные культуры сосны на острове создавались с 1969 по 1991 гг. (см. рис. 1). Как можно заметить, за указанный период максимальный размер воспроизводства сосны наблюдался в 1980 г. и достиг 8352 га. При этом наиболее масштабные работы по выращиванию сосны были произведены в центральных районах острова, где ежегодные объемы высаженных культур ее варьировали от 5,5 до 6,9 тыс. га.

В северных районах Сахалина сосновые культуры создавались на гораздо меньшей площади, чем в других частях острова. Масштабы лесокультурных работ здесь не превышали 200-250 га в год, а максимальный объем наблюдался в 1992 г., когда было высажено сосны на площади 900 га. С 1996 г. в северных районах острова, в связи с низкой приживаемостью и слабым ростом, полностью было прекращено выращивание сосны.

На Сахалине резкое снижение объемов выращивания сосны началось с 1993 г. и полностью было завершено в 2008 г. Последние сосновые культуры были созданы в Углегорском лесничестве на площади 38 га. Безусловно, на снижение объемов лесовосстановительных работ в целом повлияло реформирование экономики страны, начатые в 90-х годах прошлого столетия. В связи с упомянутыми реформами практически полностью прекратил функционировать лесопромышленный комплекс Сахалинской области, были закрыты все леспромхозы и лесные поселки, разрушена его инфраструктура. Затем последовало многократное реформирование лесохозяйственных структур, что привело к существенному сокращению количества работников этой отрасли и финансирования лесохозяйственной деятельности, включая лесовыращивание.

Кроме этого, в связи с массовой гибелью сосны от повреждения грызунами, а также от частых снеголомов и других неблагоприятных факторов природной среды, специалистами лесного хозяйства области было решено в дальнейшем не выращивать сосну на Сахалине. Частые лесные пожары, смывание ливневыми дождями на горных склонах, вымокание молодых сеянцев сосны на переувлажненных и глинистых почвах также сыграли свою существенную роль в сокращении уже созданных культурценозов сосны обыкновенной на острове. Доля погибших и списанных лесных культур сосны за всю историю их выращивания на Сахалине в целом составила 40525 га или около 40% от их общей площади. В настоящее время культуры сосны сохранились на 74 тыс. га, что составляет лишь около 1% от всей площади гослесфонда региона.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют, что сосна в истекшем веке была приоритетной породой для лесовыращивания, но при этом она не совсем комфортно чувствует себя на Сахалине. Некоторые приемлемые условия произрастания сосна находит в центральных и южных частях острова, лишь в его «внутренних» районах, надежно защищенных от холодных и сильных морских ветров. Однако массовая повреждаемость мышевидными грызунами сводит на нет усилия по дальнейшему производству лесных культур этого вида. Кроме этого почвы с тяжелым механическим составом на большей части острова не позволяют достичь культурам сосны своих потенциально возможных морфометрических параметров, следовательно, формировать высокобонитетные и качественные насаждения. В этой связи создание промышленных культур сосны на Сахалине является крайне нерациональным, альтернативой ей могут служить аборигенные хвойные породы (ель, лиственница, пихта), эволюционно адаптированные к местным природным условиям. А сосну, отличающуюся весьма высокими декоративными качествами и сравнительно быстрым ростом, можно использовать для озеленения городов и создания эффектных архитектурно-ландшафтных композиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сабилов Р.Н., Сабирова Н.Д. Многолетняя динамика лесных пожаров на Сахалине // Геодинамические процессы и природные катастрофы в Дальневосточном регионе. Южно-Сахалинск: ИМГиГ ДВО РАН, 2011. С. 179 – 180.

2. Толмачев А.И. Геоботаническое районирование острова Сахалина. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. 80 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ХВОЙНЫХ ДРЕВОСТОЕВ КАРЕЛЬСКОГО ПЕРЕШЕЙКА В СВЯЗИ С ОСОБЕННОСТЯМИ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ

Смирнов А.А., filmsi@yandex.ru, Смирнов А.П., frontera@gmail.com, Большаков К. И., bolshakov27061994@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Пробные площади (ПП) для составления таблиц хода роста насаждений и подготовки нормативов по рубкам ухода закладывались в Балтийско-Белозерском таежном районе. Полевые материалы, использованные в данной публикации, были собраны преимущественно на Карельском перешейке – на территории Приозерского, Рощинского и Северо-Западного лесничеств Ленинградской области.

Подбирались чистые или условно чистые (не менее 7 единиц главной породы в составе) древостои без следов хозяйственных и прочих воздействий – рубок, мелиораций, рекреационной нагрузки, ветровалов, буреломов, лесных пожаров. Форма ПП прямоугольная, её размер должен был обеспечить измерение не менее 200 деревьев основного элемента леса. Лесотаксационные работы проводились по общепринятым методикам (Никифорчин и др., 2011).

В результате обработки полевых данных компьютерной программой и построения кривой высот, определялись таксационные характеристики для каждого элемента леса и насаждения в целом.

На каждой из проб закладывалась почвенная прикопка. Её описание, с измерением мощности горизонтов и полевым определением гранулометрического состава, проводилось на глубину до 60 см.

Таким образом, таксационные показатели ПП определены с высокой точностью, тогда как морфологические показатели почвы – по измерениям лишь на одной прикопке. В других работах (Чертов, 1981) на каждой ПП мощность подстилки и гумусового горизонта определяли, как среднее арифметическое по 30 прикопкам. Однако в связи с массовым материалом, полученным на 68 ПП по ели и сосне на Карельском перешейке, мы решили сопоставить свои выводы с полученными ранее закономерностями.

Известно, что опадо-подстилочный коэффициент – это отношение массы подстилки к опаду; он характеризует интенсивность круговорота органического вещества в биогеоценозе (Сукачев, 1964; и др.). Эффективное плодородие лесной почвы лучше всего отражается *модифицированным опадо-подстилочным коэффициентом* – отношением мощности гумусового горизонта к мощности подстилки (Чертов, 1981). Однако по своей сути это – *гумусо-подстилочный коэффициент (ГПК)*.

Для показателя продуктивности древостоя использовали класс бонитета. Для построения графиков Ia класс принят за 0; Ib – за -1. Приводятся данные только для древостоев на минеральных почвах. Гранулометрический состав гумусового горизонта был зашифрован в баллах следующим образом: 1 – песок, 2 – супесь, 3 – легкий суглинок, 4 – средний суглинок, 5 – тяжелый суглинок, 6 – глина.

Связь продуктивности 8 еловых насаждений (60-105 лет; типы леса от сфагново-черничного до кисличного) с гумусо-подстилочным коэффициентом оказалась тесной ($R^2 = 0,884$) – рисунок 1.

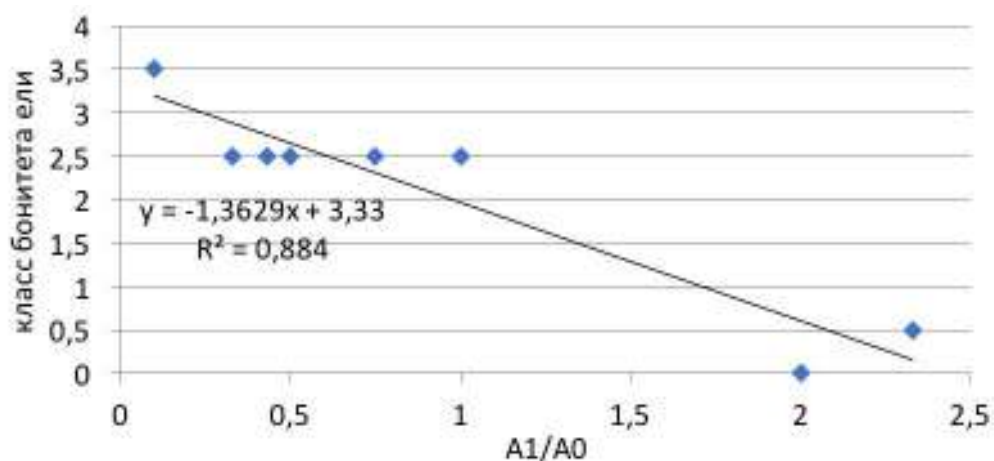


Рисунок 1 – Корреляционная зависимость продуктивности ельников от гумусо-подстилочного коэффициента

При анализе связи продуктивности ельников с произведением ГПК и балла гранулометрического состава коэффициент детерминации оказался еще выше: $R^2 = 0,901$, что подчеркивает важность для роста ели “утяжеления” гранулометрического состава почвы.

Из рисунка 1 следует, что преобладает класс бонитета ели II, 5; при этом ГПК изменяется в пределах от 0,3 до 1. Наивысшая продуктивность ели (бонитет Ia и Ia,5) характеризуется ГПК, равным 2 и 2,3, при легком и тяжелом суглинке соответственно.

Связь продуктивности сосны (58 ПП, возраст 33-113 лет, типы леса от черничника свежего до верескового) с ГПК оказалась значительно менее тесной ($R^2 = 0,464$) – рисунок 2.

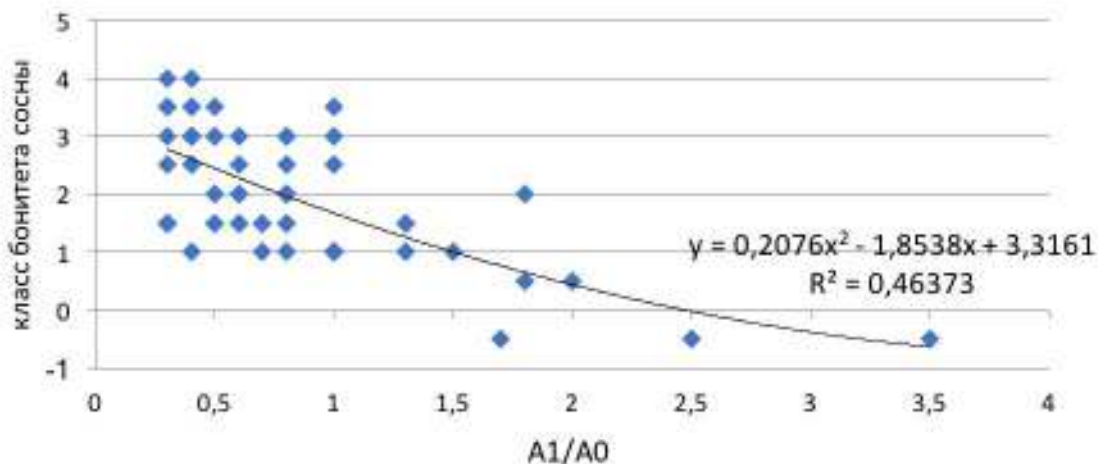


Рисунок 2 – Корреляционная зависимость продуктивности сосняков от гумусо-подстилочного коэффициента

Не повысил тесноту связи и учет гранулометрического состава, $R^2 = 0,461$. Это в очередной раз подтверждает уникальные экологические свойства сосны: довольствоваться самыми разными, часто малопродуктивными почвами. При преобладании сосняков I-III классов бонитета ГПК изменяется в пределах от 0,25 до 1,5. Наивысшая продуктивность сосны (бонитет Ib,5) характеризуется ГПК, равным 1,7; 2,5 и 3,5; гранулометрический состав во всех трёх случаях – супесь.

Пределы изменений ГПК для сосны в преобладающих классах бонитета (I-III) и при наивысшей продуктивности (бонитет Ib,5) заметно шире соответствующих показателей для ельников.

Следует отметить, что представленность чистых ельников и сосняков в нашей работе неодинакова, что связано с трудностью поисков еловых древостоев, соответствующих вышеприведённым требованиям. Всё это, наряду с почвенной характеристикой только по одной прикопке на пробной площади, не позволяет делать основательные выводы. Тем не менее, в общем подтверждается зависимость продуктивности хвойных древостоев Северо-Запада России от мощности важнейших почвенных горизонтов и их соотношения.

Авторы выражают благодарность проф. О.Г. Чертову за консультативную помощь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Никифорчин И.В. Таксация леса. Учебное пособие / И.В. Никифорчин, Л.С. Ветров, С.В. Вавилов. – СПб: Изд-во политех. ун-та, 2011. – 239 с.

3. Сукачев В.Н. Основы лесной биogeоценологии / В.Н. Сукачев. – М: Наука, 1964. – 186 с.
4. Чертов О.Г. Экология лесных земель / О.Г. Чертов. – Л.: Наука, 1981. – 192 с.

УСПЕШНОСТЬ ПОСЛЕДУЮЩЕГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ЛЕСА НА ВЫРУБКАХ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Смирнов А.А., filsmi@yandex.ru, Смирнов А.П., frontera@gmail.com, Большаков К. И., bolshakov27061994@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Исследование успешности естественного возобновления на вырубках проводили в Балтийско-Белозерском таежном районе. Полевые материалы, использованные в данной публикации, были собраны преимущественно на Карельском перешейке – на территории Приозерского, Рощинского и Северо-Западного лесничеств, а также на территории Кировского, Киришского, Волховского и Всеволожского лесничеств Ленинградской области.

Подбирали сплошные рубки 5-15-летней давности без следов лесных культур, рубок ухода и лесных пожаров. На вырубках также не должен был присутствовать в большом количестве сохранившийся подрост предварительного возобновления (не более 2 тыс. экз./ га).

Исходный тип леса и тип условий местопроизрастания (ТУМ) определяли по характеру мезорельефа, почвенному покрову и прилегающему насаждению; преобладающую породу срубленного леса – по пням. Минимальная площадь рубки – 3 га.

Методика учёта естественного возобновления заключалась в закладке на каждой рубке 40 круговых учётных площадок (УП) размером 10 м², равномерно размещённых по рубке. Если площадка попадала на группу подростов предварительного возобновления, закладка УП происходила со смещением в сторону от ходовой линии.

На каждой УП производили сплошной перебор подростов, включая лиственные породы. Поросль от пня фиксировалась как отдельные экземпляры. Подрост предварительного возобновления и самосев до 2 лет не учитывались.

На каждой рубке закладывалась почвенная прикопка. Её описание, с измерением мощности горизонтов и полевым определением гранулометрического состава, проводилось на глубину до 60 см.

Всего было исследовано 65 рубок. Наибольшее их количество (23) пришлось на исходный тип леса черничник свежий, наименьшее (2) – на травяно-таволговый тип.

В результате обработки полевых материалов средняя суммарная плотность подростов лесобразующих пород по исходным типам леса оказалась наибольшей в долгомошнике – 21,6 тыс. экз./га; наименьшей в черничнике свежем – 7,2 тыс. экз./га. Численность последующего возобновления хвойных пород наибольшая в исходном типе леса брусничник – 13,0; наименьшая – в травяно-таволговом – 0,6 тыс. экз./ га – таблица 1.

Таблица 1

Характеристика подроста на вырубках 5-15-летней давности в зависимости
от исходного типа леса

Тип леса	ТУМ	Количество объектов	Общая густота подроста, тыс. экз./га	Состав подроста	Подрост хвойных пород (С+Е)			A ₁ /A ₀
					густота, тыс. экз./га	состав	встречаемость, %	
БР	A1A2	7	19,7	6С1Е2Б1Ос	13,0	9С1Е	82	1,0
ВР	A1	5	14,9	5С3Б2Ос+Е	7,7	10С+Е	89	0,6
ДЛ	A4B4	9	21,6	5Б2Ос2С1Е	6,2	6Е4С	82	1,2
ЧВ	A3-B3	9	20,2	5Б2Ос2Е1С	5,0	7Е3С	77	1,2
ЧС	A2B2	23	7,2	5Б2Ос2Е1С	2,4	6Е4С	58	1,8
КС	B2С2	10	10,1	5Б4Ос1Е+С	0,9	9Е1С	33	2,5
ТТ	С4	2	13,3	4Ос4Б2Олс+Е	0,6	10Е	23	3,2

Встречаемость подроста хвойных пород закономерно уменьшается с уменьшением его густоты – с 82-89% в брусничнике и верещатнике до 23-33% в травяно-таволговом и кисличном типах.

Сосна преобладает в составе подроста в брусничном и вересковом типах леса – соответственно 9 и 10 единиц. Ель доминирует в кисличном и травяно-таволговом типах леса, доля в составе также 9-10 единиц, однако численность елового подроста здесь мала (0,9 и 0,6 тыс. экз./га соответственно.) В типах леса черничник свежий, черничник влажный и долгомошник количество ели в составе хвойных составляет в среднем 6 единиц, сосны – 4 единицы.

Как и следовало ожидать, последующее возобновление сосны наиболее успешно происходит на сравнительно бедных и сухих местообитаниях. Подрост ели, напротив, приурочен в основном к влажным и сырым, реже – свежим местообитаниям, что может объясняться более высокой требовательностью ели к влаге. Это соответствует литературным данным (Мартынов и др., 1994; и др.).

Подрост березы присутствует на всех исследованных вырубках, и преобладает в составе подроста в исходных типах леса кисличник, черничник свежий и влажный, долгомошник. Подрост осины также присутствует почти на всех объектах, преобладает в составе в исходном типе леса осинник травяно-тавол-говый, а нередко – в типах леса кисличник, черничник свежий.

На каждом объекте был определён гумусо-подстилочный коэффициент (ГПК) – отношение мощности гумусового горизонта к мощности подстилки, отражающее эффективное плодородие лесной почвы (Чертов, 1981). Величина ГПК закономерно возрастает по исходным типам леса от бедных к сравнительно богатым местообитаниям (см. таблицу 1). Но линейная связь густоты подроста, как суммарного, так и по отдельным породам (кроме подроста осины), с ГПК отрицательная. Эта связь лучше отражается нелинейными уравнениями регрессии (таблица 2).

Корреляционная связь густоты подроста с гумусо-подстилочным коэффициентом

Густота подроста, тыс. экз./ га	Линейная связь		Нелинейная связь	
	R	R ²	уравнение регрессии	R ²
Суммарный	-0,635	0,403	$y = 6,6621x^3 - 35,987x^2 + 52,567x - 3,8986$	0,686
Хвойный (Е+С)	-0,795	0,632	$y = 23,154e^{-1,191x}$	0,915
Ель	-0,320	0,102	$y = 1,5337x^3 - 9,635x^2 + 17,582x - 7,1964$	0,726
Сосна	-0,680	0,462	$y = 3,7614x^{-2,371}$	0,707
Лиственный (Б+Ос)	0,129	0,017	$y = 8,9346x^{0,1316}$	0,028
Береза	-0,198	0,039	$y = -0,8865x^2 + 2,7646x + 4,6794$	0,077
Осина	0,677	0,458	$y = 1,6431x^2 - 4,7376x + 5,9711$	0,711

Линейная отрицательная *заметная* связь с ГПК наблюдается для общего количества подроста, а также подроста сосны; *высокая* отрицательная линейная связь – только для суммарной густоты хвойного подроста.

В наименьшей степени линейная связь выражена для суммарного подроста лиственных пород, подроста березы и ели. Лишь густота подроста осины имеет *заметную положительную* линейную связь с эффективным плодородием почвы, что резко выделяет её среди остальных пород.

Те же закономерности выявлены для тесноты нелинейной связи количества подроста и ГПК (рисунок).

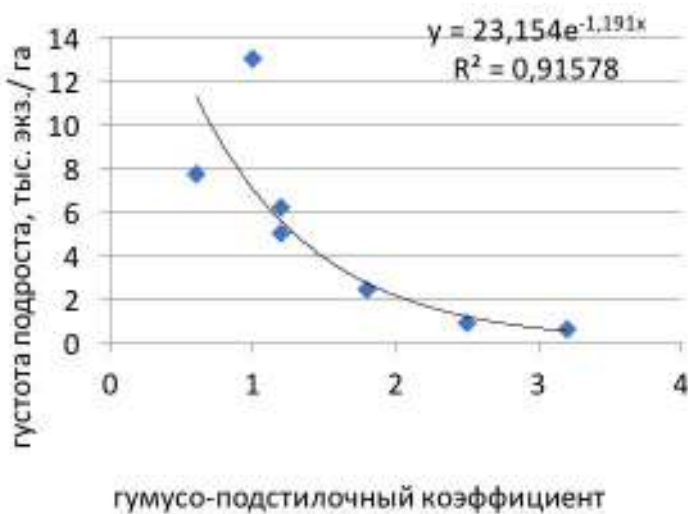


Рисунок – Связь густоты хвойного подроста с ГПК

Таким образом, на густоту подроста последующего возобновления хвойных пород и березы на вырубках эффективное плодородие почвы не оказывает существенного влияния. По-видимому, в этот период для успешного возобновления и роста молодых деревьев важнее такие факторы, как увлажнение почвы, отсутствие чрезмерного конкурентного давления со стороны подлеска и ЖНП, повторяемость семенных лет и наличие семенных деревьев, степень минерализации почвы и

др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынов А.Н. Естественное возобновление леса. Текст лекций / А.Н. Мартынов, С.Н. Сеннов, А.В. Грязькин. – СПб: ЛТА, 1994. – 44 с.
2. Чертов О.Г. Экология лесных земель / О.Г. Чертов. – Л.: Наука, 1981. – 192 с.

ГУСТОТА И СОСТАВ ПОДРОСТА И ПОДЛЕСКА НА ВЫРУБКАХ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Смирнов А.А., filsmi@yandex.ru, Смирнов А.П., frontera@gmail.com, Большаков К. И., bolshakov27061994@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Исследование характеристик подроста и подлеска на вырубках проводили на вырубках в Балтийско-Белозерском таежном районе (Ленинградская область). Перечень лесничеств, а также методика исследований приведены в нашей работе по успешности естественного возобновления в этом же сборнике.

На каждой из 40 круговых учетных площадок (10 м²), помимо сплошного перечёта подроста, производили сплошной перечёт подлеска с указанием вида, средней высоты и среднего возраста.

Всего было исследовано 65 вырубок. Наибольшее их количество (23) пришлось на исходный тип леса черничник свежий (таблица).

Таблица

Характеристики подроста и подлеска на вырубках Ленинградской области

Тип леса	ТУМ	Количество объектов	Общая густота подроста, тыс. экз./га	Густота подроста хвойных пород (С+Е), тыс. экз./га	Подлесок			А ₁ /А ₀
					густота, тыс. экз./га	встречаемость, %	состав	
БР	А1А2	7	19,7	13,0	5,0	67	6Ивуш3Р1Мж+Крл	1,0
ВР	А1	5	14,9	7,7	2,4	57	10 Ивуш	0,6
ДЛ	А4В4	9	21,6	6,2	6,1	80	8Р1Ивуш1Крл+Мж	1,2
ЧВ	А3-В3	9	20,2	5,0	9,8	71	5Р5Ивуш+Крл	1,2
ЧС	А2В2	23	7,2	2,4	8,6	72	7Ивуш3Р+Крл	1,8
КС	В2С2	10	10,1	0,9	7,9	81	8Р2Ивуш+Крл	2,5
ТТ	С4	2	13,3	0,6	11,7	93	6Ивс3Р1Крл+Чр	3,2

В составе подлеска в исходных типах леса черничник свежий, черничник влажный (кроме сосняков-черничников влажных) и кисличник преобладает рябина – в среднем от 6 до 8 единиц. В долгомошных, брусничных, вересковых типах леса и сосняках черничниках влажных в составе подлеска доминирует ива ушастая (Ивуш) – в среднем от 4 до 10 единиц; в травяно-таволговом – ивы серая (Ивс) и филиколистная. Представленность других видов подлеска – черёмухи, крушины, можжевельника – незначительна.

Встречаемость подлеска коррелирует с его густотой ($R = 0,788$). Наибольшая встречаемость представителей подлеска наблюдается в травяно-таволговых типах леса – 93%; в кисличнике и черничнике свежем – соответственно 80 и 81%. Наименьший процент встречаемости (57%), как и наименьшая густота подлеска (2,4 тыс. экз. / га) выявлены в вересковом типе леса.

Между густотой подлеска и суммарной густотой подроста лесобразующих пород имеется лишь слабая отрицательная связь, $R = - 0,253$.

Наибольшая суммарная густота и подлеска, и подроста наблюдается в типе леса черничник влажный – 30,0 тыс. экз./га. Это может свидетельствовать о сниженной конкуренции между нижними ярусами лесного биогеоценоза, благодаря отсутствию дефицита почвенной влаги. Наименьшая суммарная густота подлеска и подроста выявлена в типах леса черничник свежий (15,8 тыс. экз./га) и кисличник (18,0 тыс. экз./га). Это может объясняться конкурентным давлением на древесную и кустарниковую растительность в первые годы их жизни со стороны растений ЖНП (особенно злаковых) в условиях среднего почвенного увлажнения и относительного богатства почвы.

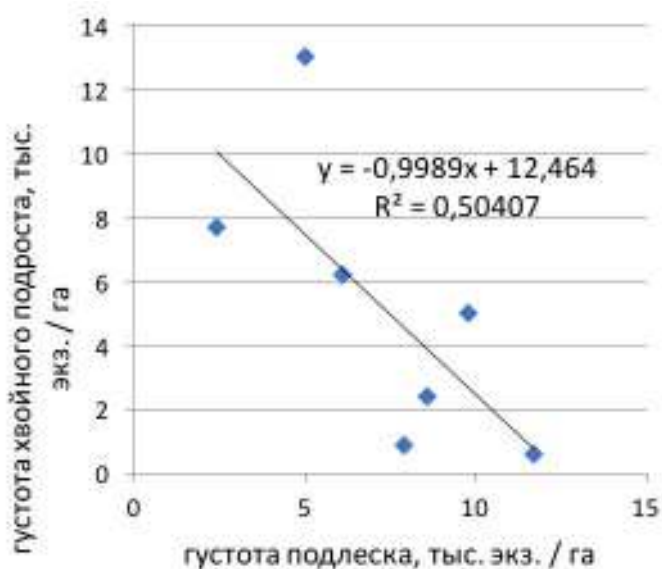


Рисунок 1 – Связь густоты хвойного подроста с густотой подлеска

Несколько иная картина наблюдается при сопоставлении густоты подлеска и хвойного подроста в одних и тех же типах леса. Их численность в основном обратно пропорциональна друг другу ($R = - 0,710$), что может свидетельствовать о чувствительности хвойных пород (особенно – ели) к конкуренции со стороны подлеска – рисунок 1.

По С.Н. Сеннову (1984), появление и усиленное развитие подлеска после разреживания древостоя (средневозрастного) не приводило к уменьшению продуктивности древостоя. Однако в период индивидуального роста и период чащи конкуренция со стороны подлеска могла быть вполне ощутимой. Так, в типах леса, где густота хвойных минимальна (травяно-таволговый – 0,6; кисличный – 0,9 и черничник свежий – 2,4 тыс. экз./га), густота подлеска оказалась наибольшей (11,7; 7,9 и 8,6 тыс. экз./га соответственно). И наоборот, в типах леса с наибольшей густотой хвойного подроста (вересковый и брусничный) численность подлеска наименьшая. Наименьшие густота и встречаемость подлеска, с преобладанием в составе ивы ушастой, в этих типах леса объясняются дефицитом влаги и элементов почвенного питания.

На оптимальных по увлажнению и относительно богатых местообитаниях наибольшую конкуренцию со стороны подлеска испытывает подрост ели. На сухих и бедных почвах, где подрост представлен в основном сосной, конкурентное давление со стороны подлеска значительно меньше.

Гумусо-подстилочный коэффициент (ГПК) – отношение мощности гумусового горизонта к мощности подстилки (Чертов, 1981) – закономерно повышается от бедных и сухих местообитаний к сравнительно богатым (см. таблицу).

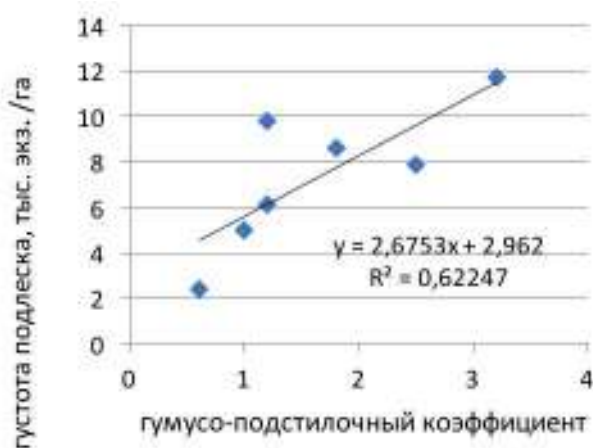


Рисунок 2 – Связь густоты подлеска с ГПК

Стоит также отметить, что при повышении значения ГПК в составе подлеска происходит увеличение участия рябины и крушины ломкой. Если же значение ГПК снижается, в составе подлеска начинает доминировать менее требовательная к почвенному плодородию ива ушастая.

Авторы выражают благодарность доц. А.Ф. Потокину за консультативную помощь.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сеннов С.Н. Уход за лесом. Экологические основы / С.Н. Сеннов. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 127 с.
2. Чертов О.Г. Экология лесных земель / О.Г. Чертов. – Л.: Наука, 1981. – 192 с.

СВЯЗЬ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ХВОЙНЫХ ПОРОД С ОБИЛИЕМ ТРАВЯНОГО ПОКРОВА НА ВЫРУБКАХ В ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Смирнов А.А., filmsi@yandex.ru, Смирнов А.П., frontera@gmail.com, Потокин А.Ф., alex221957@mail.ru, Большаков К. И., bolshakov27061994@gmail.com
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Исследование характеристик подроста последующего возобновления, подлеска и живого напочвенного покрова (ЖНП) проводили на вырубках в Балтийско-Белозерском таежном районе (Ленинградская область). Перечень лесничеств, а также методика исследований приведены в нашей работе по успешности естественного возобновления в этом же сборнике.

На каждой из 40 круговых учетных площадок (размером 10 м²), помимо сплошного перечёта подроста и подлеска, проводили учет живого напочвенного покрова. В таблице приведены данные лишь по наиболее распространенным видам и группам травяного яруса ЖНП, без учета растений мохово-лишайникового яруса и кустарничков. Представлены вырубки давностью 5-7 лет.

Обилие растений напочвенного травяного покрова и характеристики хвойного подроста на вырубках Ленинградской области

Исходный тип леса	ТУМ	Кол-ичество объектов	Проективное покрытие, %					Густота хвойного подроста, тыс. экз./ га	Состав хвойного подроста
			таволга	злаки, осоки	малина	иван-чай	итого		
Е-ЧС	В2	8	-	61	15	3	79	2,9	8Е2С
Е-ЧВ	В3	4	-	41	9	1	51	2,8	10Е
Е-ДЛ	В4	5	-	31	-	-	31	4,1	9Е1С
Е-КС	С2-С3	7	-	33	15	9	57	1,1	7Е3С
Е-ТТ	С4	1	70	30	30	10	140	0,4	10Е
Е-БР	В2	1	-	10	-	+	10	2,5	6С4Е
С-ВР	А1	4	-	3	-	-	3	8,7	10С+Е
С-БР	А1-А2	6	-	2	-	-	2	12,3	9С1Е
С-ЧС	А2	6	-	21	1	-	22	1,0	9С1Е
С-ЧВ	А3	1	-	5	5	5	15	4,6	10Е
С-ДЛ	А4	2	-	15	-	-	15	8,1	7С3Е
Б-ЧВ	В3	1	-	5	-	-	5	13,7	10Е+С
Б-ТТ	С4	1	40	30	+	+	70	0,7	10Е
Ос-КС	С3	1	-	30	-	-	30	0,4	10Е

Из таблицы видно, что наименьшее обилие травяного покрова в сочетании с полукустарником малиной характерно для вырубок сосняков брусничных, вересковых, черничников влажных и долгомошных (2-15%), а также для березняка черничника влажного (5%). На этих же вырубках выявлено наибольшее количество подроста: соснового (4,6-12,3 тыс. экз./ га) – в бывших сосняках, елового (13,7 тыс. экз./ га) – в бывшем березняке. На вырубках с суммарным обилием травяного покрова 22-140% количество подроста хвойных пород значительно ниже (0,4-4,1 тыс. экз./ га).

Густота подроста ели в пределах численности 1-4 тыс. экз./ га слабо связана с обилием трав на вырубках – рисунок 1.

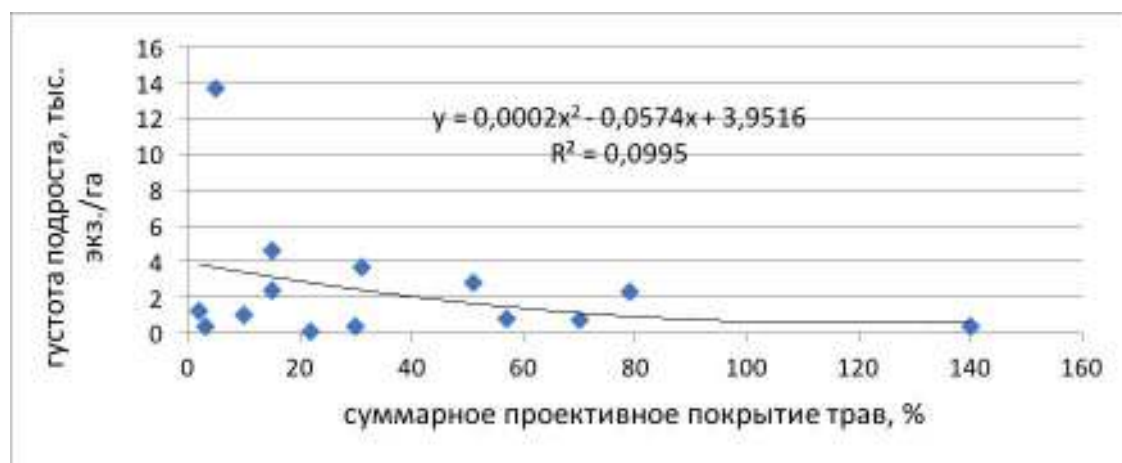


Рисунок 1 – Связь густоты подроста ели с обилием травяного покрова на вырубках

Численность подроста сосны имеет более тесную зависимость от этого показателя, при этом преобладают объекты с минимальной плотностью сосны или ее отсутствием – рисунок 2.

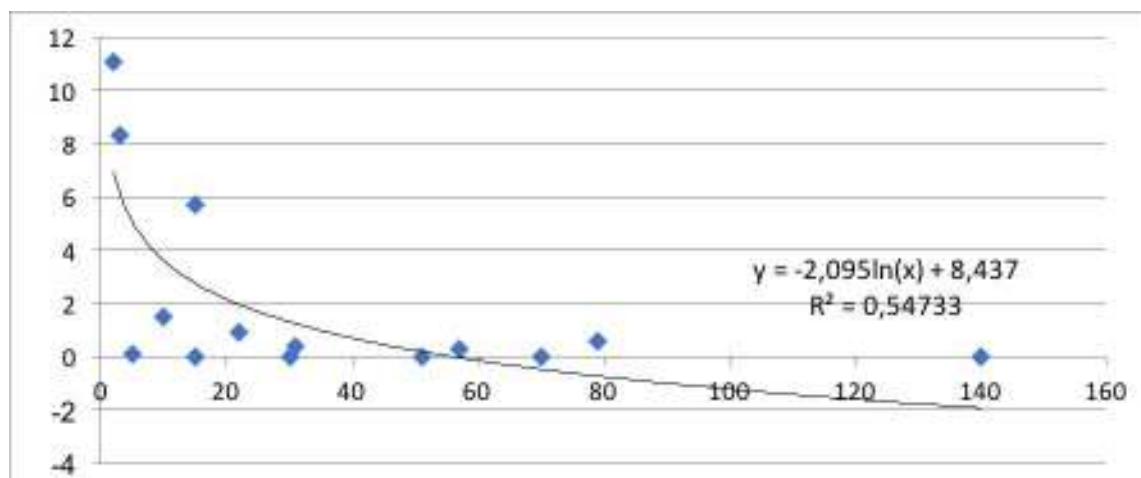


Рисунок 2 – Связь плотности подроста сосны с обилием травяного покрова на вырубках (обозначения те же, что на рис. 1)

Однако суммарная плотность подроста хвойных пород на вырубках заметно связана с суммарным проективным покрытием трав (коэффициент корреляции $R = -0,608$; корреляционное отношение $\eta = -0,743$) – рисунок 3.

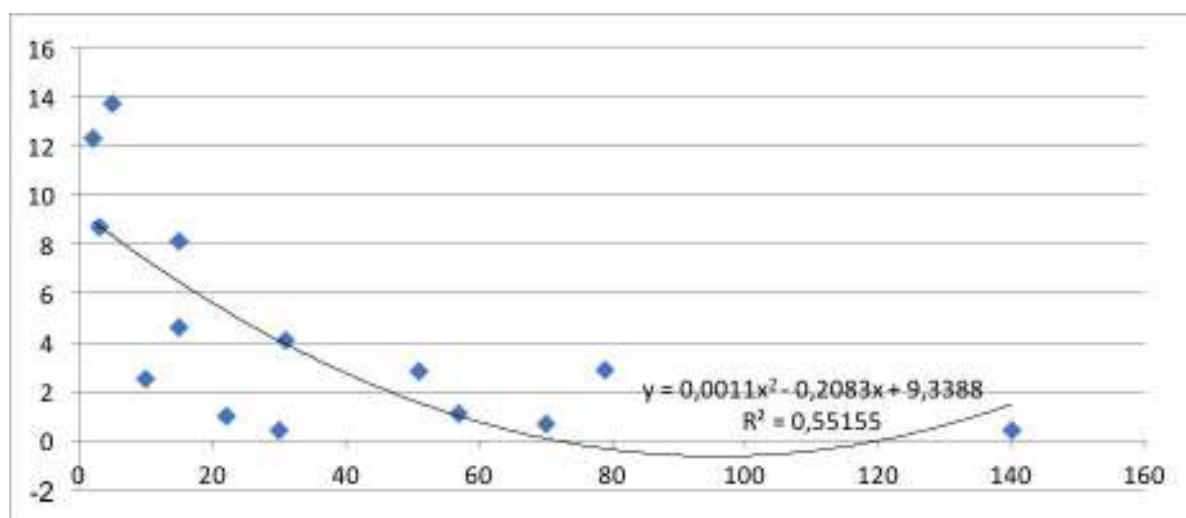


Рисунок 3 – Связь плотности хвойного подроста с суммарным проективным покрытием трав на вырубках (обозначения те же, что на рис. 1)

По литературным данным (Воронова, 1958), появление всходов и развитие подроста хвойных пород на вырубках обусловлено не только влиянием ЖНП, но зависит и от рельефа местности (равнина или склоны холмов).

По результатам исследований В.Г. Сергиенко и О.И. Соколовой (2012), быстрое развитие ЖНП на вырубках практически исключает, начиная с третьего и четвертого года после рубки древостоя, возможность появления новых всходов хвойных пород и приводит к гибели части самосева, появившегося в первые два года. Поэтому следует ожидать, что в ближайшие

годы наличие хвойного подроста последующего возобновления на большинстве наших объектов (вырубки 5-7-летней давности) изменится незначительно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воронова В.С. Появление всходов хвойных пород на вырубках при различном составе наземного покрова / В.С. Воронова // Известия Карельского и Кольского филиалов АН СССР. – 1958, № 5. – С. 97-102.
2. Сергиенко В.Г. Динамика живого напочвенного покрова и естественное возобновление на вырубках / В.Г. Сергиенко, О.И. Соколова // Известия вузов. Лесной журнал. – 2012, № 2. – С. 35-41.

ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ И РАЗВИТИЯ СОСНОВОГО ПОДРОСТА ПОД ПОЛОГОМ БРУСНИЧНО-ЗЕЛЕНОМОШНЫХ СОСНЯКОВ

Соловьёва А.А., mark_aa@mail.ru, Рунова Е.М., runova@rambler.ru
Братский государственный университет

Жизнестойкость лесного сообщества определяется его способностью восстанавливать численность популяций, заменять новыми погибшие экземпляры [6]. Наличие подроста древесных пород под пологом леса является главным фактором его непрерывного существования. Сохранение достаточного количества жизнеспособного подроста при проведении лесосечных работ способно не только обеспечить естественное возобновление вырубок, но и свести до минимума затраты на лесовосстановление [2,4]. К тому же считается, что древостои естественного происхождения наиболее жизнеустойчивы, так как они состоят из особей, прошедших жёсткий конкурентный отбор [1]. Оценка успешности естественного возобновления древесных пород под пологом насаждения имеет важное значение для лесоводственной практики. Она позволяет не только спрогнозировать процессы развития насаждения на перспективу и по необходимости скорректировать их лесохозяйственными мероприятиями, но и грамотно подобрать технологию рубки, определиться с оптимальным по эффективности и затратам способом лесовосстановления.

Изучение естественного возобновления под пологом сосняков бруснично-зеленомошных в Братском районе Иркутской области выявило достаточно высокое количество подроста сосны обыкновенной – от 5,5 тыс. шт./га до 24,7 тыс. шт./га, при коэффициенте встречаемости 0,5-0,8 [5]. Естественное возобновление можно считать удовлетворительным.

Анализ зависимости численности подроста от полноты материнского древостоя показал, что в данных лесорастительных условиях полнота насаждения влияет на накопление подроста, но не является основным лимитирующим фактором естественного возобновления – даже в высокополнотном ($p=1,0$) насаждении (пробная площадь 1 - ПП 1) численность соснового подроста довольно высока (5,5 тыс. шт./га.). Однако при обработке собранных данных всё же выведена следующая закономерность: чем ниже полнота насаждения, тем выше численность подроста. Это можно связать с

условиями светового режима, которые складываются под пологом материнского древостоя: степень угнетённости и величина отпада подроста возрастают по мере увеличения полноты и снижения освещённости [3].

Выявлено, что под пологом бруснично-зеленомошных сосняков преимущественная часть подроста относится к категории среднего, что может свидетельствовать о создающихся неблагоприятных условиях для его выхода в категорию крупного и в дальнейшем в материнский полог. На рис. 1 показано распределение соснового подроста по категориям крупности.

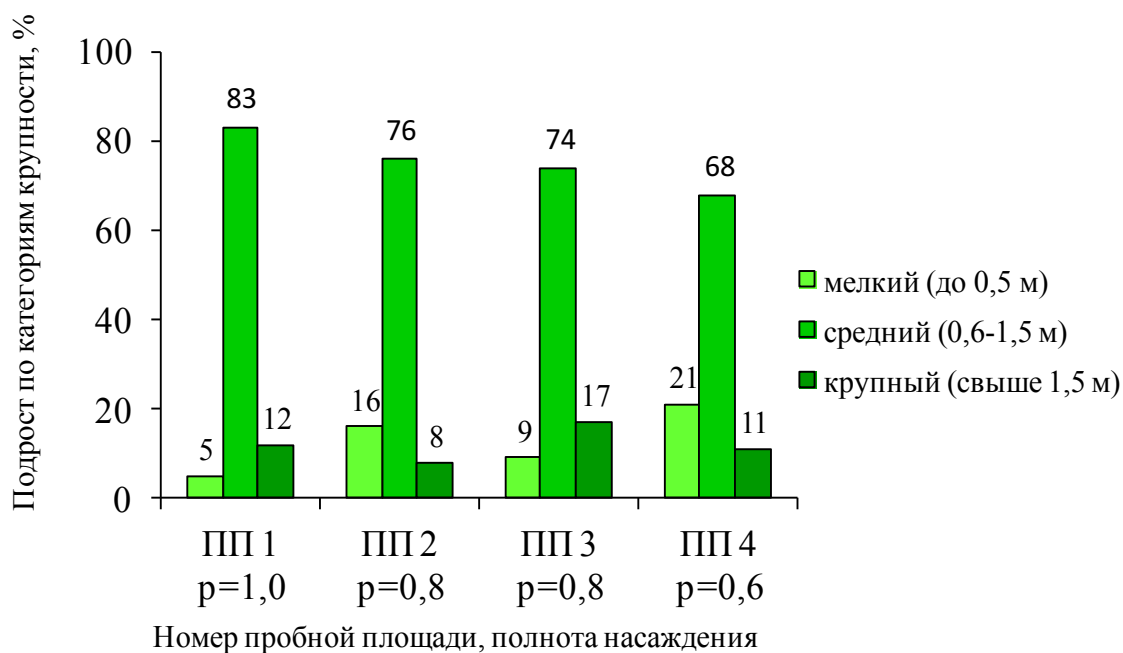


Рис. 1 – Распределение соснового подроста по категориям крупности

Обнаружено, что из-за высокой полноты материнского древостоя состояние подроста сосны под пологом сосняков бруснично-зеленомошных в основном неудовлетворительное, он сильно ослаблен и угнетён – при среднем возрасте в 15 лет подрост имеет среднюю высоту 0,6 м и средний диаметр 0,8 см, его стволы деформированы, а кроны недоразвиты и слабо охвоены.

Доля сомнительного соснового подроста занимает около половины от всей его численности – 46-61 %, доля неблагонадёжного – 17-33 %, доля сухого – 7-14 %.

Следует отметить, что самый высокий процент (16 %) благонадёжного подроста наблюдается при самой низкой полноте материнского древостоя (p=0,6) на пробной площади № 4. В численном выражении это составляет 4,3 тыс. шт./га. При этом довольно большие доли сомнительного (62,4 % или 15,4 тыс. шт./га) и неблагонадёжного (20,4 % или 5 тыс. шт./га) подроста на данной площади даже в условиях лучшей освещённости могут свидетельствовать о жёсткой конкурентной борьбе, в которую вовлечено молодое поколение сосны.

Из рис. 2, на котором показано распределение подростка по категориям состояния, видно, что количество благонадёжного подростка под пологом бруснично-зеленомошных сосняков довольно низкое – от 7 % до 16 %:

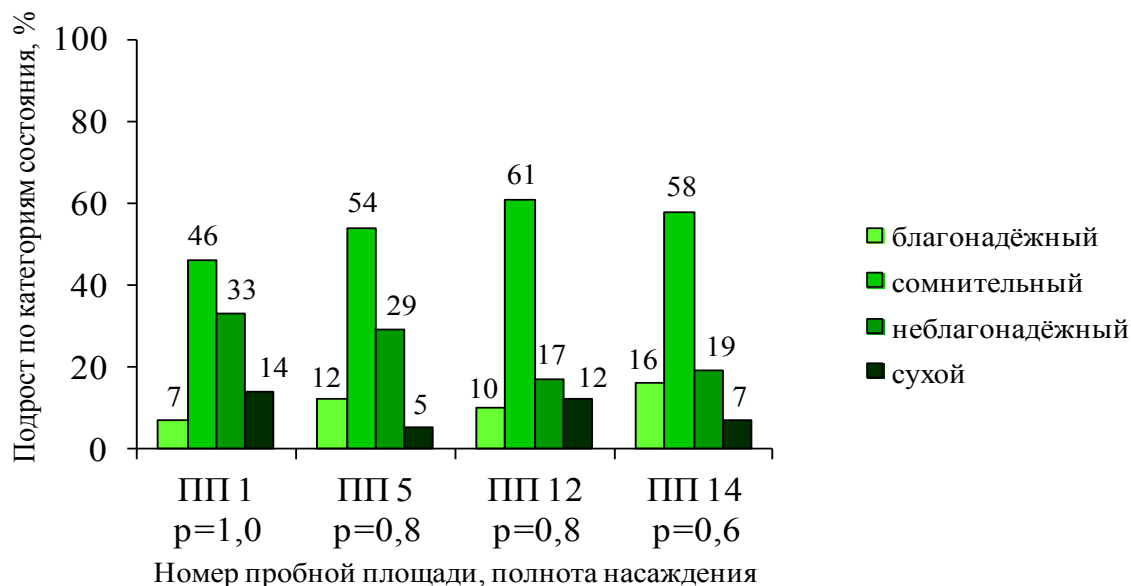


Рис. 2 – Распределение соснового подростка по категориям состояния

Доля сомнительного соснового подростка занимает около половины от всей его численности – 46-61 %, доля неблагонадёжного – 17-33 %, доля сухого – 7-14 %.

Следует отметить, что самый высокий процент (16 %) благонадёжного подростка наблюдается при самой низкой полноте материнского древостоя (p=0,6) на пробной площади № 4. В численном выражении это составляет 4,3 тыс. шт./га. При этом довольно большие доли сомнительного (62,4 % или 15,4 тыс. шт./га) и неблагонадёжного (20,4 % или 5 тыс. шт./га) подростка на данной площади даже в условиях лучшей освещённости могут свидетельствовать о жёсткой конкурентной борьбе, в которую вовлечено молодое поколение сосны.

Расчёт индекса жизненного состояния соснового подростка под пологом сосняков бруснично-зеленомошных показал, что ценопопуляции на пробных площадях ПП 2, ПП 3 и ПП 4 можно назвать ослабленными (L=52,7...56,8 %), а на пробной площади ПП 1 – сильно ослабленной (L=42,7 %).

В ходе исследования выявлено, что присутствие в пологе материнского древостоя берёзы повислой благотворно влияет на качество соснового подростка за счёт повышения освещённости самосева и подростка в безлиственный период, а также накоплению в лесной подстилке листовенного рыхлого опада, который, разлагаясь, способствует лучшему прорастанию семян и ускорению их роста. Поэтому на пробных площадях под пологом бруснично-зеленомошных сосняков именно вблизи берёзы повислой чаще всего были отмечены благонадёжные экземпляры подростка сосны обыкновенной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мартынов, А.Н. Оценка успешности естественного возобновления ели / А.Н. Мартынов // Лесное хозяйство, 1991. – № 10. – С. 21-23.

2. Побединский, А.В. Рубки и возобновление в таёжных лесах СССР / А.В. Побединский. – М.: Лесная пром-ть, 1973. – 199 с.
3. Рунова, Е.М. Особенности естественного возобновления в лесах Приангарья / Е.М. Рунова, О.С. Новоселова // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2011. – № 28. – С. 72-74.
4. Санников, С.Н. К проблеме содействия естественному возобновлению хвойных древесных пород в таёжной зоне / С.Н. Санников // Интенсификация лесного хозяйства на Урале: Тр. ин-та экологии растений и животных УНЦ АН СССР. – Вып.118. – Свердловск, 1978. – С. 36-45.
5. Соловьёва, А.А. Особенности наиболее распространённых типов сосновых лесов Падунского лесничества / А.А. Соловьёва // Новое слово в науке и практике: гипотезы и апробация результатов исследований: сборник материалов XXVII Международной научно-практической конференции: в 2-х частях. Часть 1 / под общ. ред. С.С. Чернова. – Новосибирск: Издательство ЦРНС, 2016. – 184 с.
6. Чертовской, В.Г. Таёжное лесоводство / В.Г. Чертовской и др. – Лесная промышленность, 1974. – 232 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ДВУХЯРУСНЫХ ДРЕВОСТОЕВ В СОСНЯКАХ СЛОЖНЫХ ЩЕЛКОВСКОГО УЧЕБНО-ОПЫТНОГО ЛЕСХОЗА

Стоноженко Л.В., stonozhenko@mgul.ac.ru

Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, Мытищи, Россия.

Все леса Московской области в настоящее время отнесены к различным категориям защитности. Такая мера во многом является оправданной, так как рост числа жителей города Москвы и Подмосковья приводят к значительной антропогенной нагрузке на лесные экосистемы [6]. В настоящее время в среднем на одного человека в Московском регионе приходится чуть более десяти соток леса [7]. В таких условиях чрезвычайно возрастают требования к устойчивости насаждений. В настоящее время в Московской области насаждения после сплошных санитарных рубок создаются путем посадки лесных культур [2]. При этом от правильного выбора типа лесных культур зависит устойчивость сформированных насаждений впоследствии [1].

Наши исследования проводились в Щелковском учебно-опытном лесхозе Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана (ЩУОЛХ). Более 70 процентов лесов ЩУОЛХ отнесено к сложным типам леса и их производным, что обуславливает возможность широкого выбора породного состава для создания насаждений. Кроме того, в ЩУОЛХ имеется значительное количество экспериментальных участков лесных культур, созданных как учёными Московского государственного университета леса за 70-летнюю историю ЩУОЛХ, так и более старые участки искусственно созданных лесов Никольской лесной дачи [5]. Нами для обследования было подобрано четыре участка лесных культур сосны в возрасте 58-65 лет (таблица 1).

Таблица 1

Таксационная характеристика пробных площадей

№ ППП	Породный состав по ярусам		Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Сумма площадей сечения, м ² /га	Полнога	Возраст, лет	Запас, м ³ /га	Бонитет	Подрост, тыс. шт./га
	I	II								
131	I	5С5Б+Е, Лп	26,2	24,1	38,0	0,7	65-80	412	Ia	9Лп1Е+Д (6,8)
	II	5Е4Лп1Б+С, Кл, Д	11,2	13,7	8,3	0,3	30-55	55		
137	I	8С1Лц1Б+Лп	26,2	24,0	38,0	0,9	64	412	Ia	6Лп4Е+Д, Кл (2,3)
	II	5С3Е1Лц1Лп+Б, Д, Кл	15,4	17,3	13,1	0,4	30-64	106		
138	I	8С1Кл1Б	22,8	24,1	30,8	0,8	58	333	Ia	10Кл+Лп, Е, Д (19,0)
	II	9Кл1Б+Е, Лп	9,7	15,6	7,3	0,3	58	54		
139	I	8С2Лп+Лц	22,7	21,5	46,1	1,0	62	450	I	6Лп3Е1Д+К л (4,5)
	II	5С5Лп+Д	11,6	14,4	3,2	0,1	62	22		

Сосновые насаждения характеризуются высокой устойчивостью к рекреационному воздействию и способностью поддерживать свою жизнеспособность в условиях Московской области до возраста 200-250 лет и более старших возрастов [3]. Однако, в сложных типах леса сосна не воспроизводит сама себя (не имеет соснового подроста под своим пологом). Известно, что однородные экосистемы, как правило, менее устойчивы [4], соответственно участки для исследования подбирались в группе сложных типов леса, в культурах сосны с различными вариантами смешения с другими породами. Пробные площади (ППП) подобраны следующим образом: ППП 131 заложена на участке, где создавались чистые сосновые культуры, ППП 137 заложена в сосново-лиственничных культурах, ППП 138 заложена на участке сосново-кленовых культур, а ППП 139 – в сосново-липовых. Пробные площади закладывались в соответствии с ОСТ 56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные». Производился учёт подроста и подлеска методом учётных площадок, отбирались керны для оценки возраста и поражения гнилями.

По результатам исследований отмечено наличие липы на всех пробных площадях. Липа присутствует как в основных ярусах древостоя, так и в подросте. При создании сосново-липовых лесных культур липа мелколистная показала большую жизнеспособность, чем клен остролистный в сосново-кленовых лесных культурах. Это подтверждается большим запасом липы (30 %) от общего запаса древостоя по сравнению с запасом клена (15 %) в общем запасе древостоя. Также отмечается переход липы мелколистной в основной ярус даже при естественном возобновлении под пологом сосновых культур (ППП 131, ППП 137). Однако клен остролистный дает густой подрост 19 тыс. шт./га, который препятствует возобновлению других пород и позволяет клену устранять потенциальную конкуренцию. Гистограммы распределения (рисунки 1 и 2) показывают, что липа активнее входит в основной ярус древостоя, достигая больших диаметров и высот, чем клен. На графиках видно,

что липа достигла максимальной ступени толщины 28 см, а клен только 24 см. При этом клен остролистный формирует густой второй ярус за счет активного самовозобновления и перехода подроста в нижние ступени толщины. Следствием этого процесса является то, что распределение по диаметрам кленовой части древостоя ассиметрично.

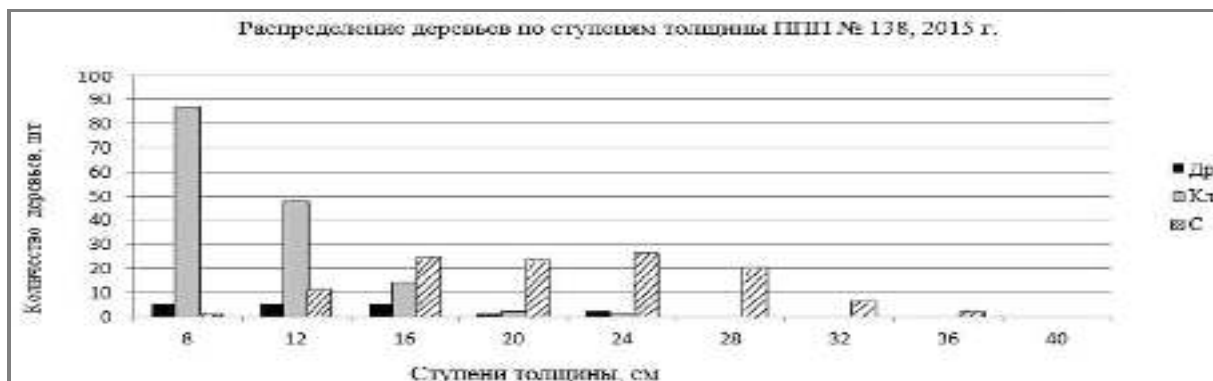


Рисунок 1 – Распределение деревьев по ступеням толщины ППП №138



Рисунок 2 – Распределение деревьев по ступеням толщины ППП №139

Учитывая высокую полноту первого яруса, наличие второго яруса и достаточно большое количество подроста в исследуемых насаждениях, можно утверждать, что клен и липа вполне подходят как сопутствующие породы для создания лесных культур сосны, так как выдерживают значительное затенение. Очевидно, что при своевременном проведении рубок ухода в сосновых культурах нижние ярусы из липы или клена будут формироваться более интенсивно, формируя вертикально-сомкнутые многоярусные насаждения, удачно сочетающие высокую устойчивость и эстетичность. Благодаря способности сосновых древостоев выдерживать антропогенное воздействие в течении более двухсот лет такие лесные культуры могут достаточно долго сохранять свой рекреационный потенциал. Элемент динамической устойчивости таких древостоев заключается в потенциальной возможности смены пород путем формирования насаждений из теневыносливых пород второго яруса после распада соснового элемента леса. При этом эстетические приоритеты, скорее всего, будут за кленом остролистным, а липа мелколистная лучше подходит для формирования высокоустойчивых насаждений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, С.Б. Теоретические и практические аспекты регулирования техногенных ландшафтов [Текст] / С.Б. Васильев, А.Р. Родин // Вестник Московского государственного университета леса. – 2016. – Т. 20. – № 1. – С. 118-122.
2. Гиряев, М.Д. Актуальные вопросы ведения лесного хозяйства в Московской области [Текст] / М.Д. Гиряев, В.В. Заварзин, Н.Г. Иванов // Вестник Московского государственного университета леса. – 2013. – № 3(95). – С. 102-104.
3. Киселева, В.В. История и современное состояние сосняков Алексеевской рощи Национального парка Лосиный остров [Текст] / В.В. Киселева, В.Д. Ломов, В.И. Обыденников, А.П. Титов // Лесоведение. – 2010. – № 3. – С. 42-52.
4. Коротков, С.А. Особенности формирования ельников в условиях антропогенного стресса (на примере лесов Клинско-Дмитровской гряды) [Текст] / С.А. Коротков // Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук – Москва. – 1998.
5. Мерзленко, М. Никольская лесная дача Щелковского учебно-опытного лесхоза МГУЛ [Текст] / М. Мерзленко, П. Мельник // В сборнике: Примеры отечественного опыта устойчивого лесопользования и лесопользования – Москва. – 2015. – С. 161-165.
6. Рысин, Л.П. Урболесоведение. М.: Товарищество научных изданий КМК [Текст] / Рысин, Л.П., Рысин, С.Л. – 2012. – 240 с.
7. Korotkov, S.A. Forest-Use Issues in Moscow Region at the Beginning of 21st Century / S. A. Korotkov, V.A. Makuev, M.V. Lopatnikov, V.V. Nikitin, A.V. Sirotov, L.V. Stonozhenko, Bulletin of the Transilvania University of Brasov. Series II – Forestry. Wood Industry. Agricultural Food Engineering. 2016. Vol. 9 (58). No. 2 – pp. 17-24.

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОХОДНЫХ РУБОК ПО ИНТЕНСИВНОЙ МОДЕЛИ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В ПОДПОРОЖСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

Суровец Д.В. mr.mitia2@yandex.ru, Аникин А.С. anikin.as.forest@gmail.com
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

В России ведётся экстенсивное лесопользование, направленное на освоение новых территорий с минимальным содействием последующему лесовозобновлению. Это приводит к истощению лесных ресурсов, уменьшению площади экономически доступных лесов и возникновению проблем с обеспечением сырьём предприятий лесопромышленного комплекса [1]. В связи с этим, пусть медленно, но внедряется модель интенсивного лесного хозяйства.

Интенсивным называют хозяйство, нацеленное на лесовыращивание и повышение продуктивности лесов, предназначенных для эксплуатации. Это достигается за счёт эффективного лесовосстановления и эффективного ухода за насаждениями.

Уход за лесом включает в себя комплекс мероприятий: рубки ухода, гидролесомелиорацию, внесение удобрений, обрезка сучьев, реконструкция малоценных насаждений и др.

Рубки ухода - самый распространённый вид ухода за лесом, осуществляемый путём разреживания древостоя, их целью является выращивание хозяйственно ценных высокопродуктивных насаждений. Они проводятся с момента формирования насаждений и заканчиваются по времени за один класс возраста до главной рубки [2]. В зависимости от возраста насаждения проводят следующие виды рубок: осветление (уход за составом и регулированием

густоты), прочистка (уход за составом и формой древостоя), прореживание (уход за формой ствола и кроны), проходные рубки (уход за приростом лучших деревьев).

Леса России по большей части являются неухоженными. Значительная доля лесов, пройденных сплошными рубками, была оставлена на естественное зарастание, а если и проводились рубки ухода, то не эффективными устаревшими способами, что делалось "для галочки". Поэтому, фактически уход начинается, как правило, сразу с проходных рубок.

При проходных рубках должны оставлять лучшие деревья главных пород, которые по своему состоянию, качеству и форме ствола соответствуют хозяйственным и экологическим целям. Удаляют больные, фаутовые, сухостойные, повреждённые, а так же здоровые деревья второстепенных пород оказывающие отрицательное влияние на лучшие, оставленные на доращивание. Удаление нежелательных деревьев позволяет увеличить освещённость крон и площадь питания оставляемых деревьев, что ведёт к увеличению прироста древесины.

Для определения эффективности проведения проходных рубок, на участках ранее не затронутыми рубками ухода, было заложено 2 опытных объекта, расположенных на территории Подпорожского лесничества. Рубка проведена ООО "Мется Форест Подпорожье" в квартале 87 выдел 7 (елово-лиственное насаждение) и квартал 118 выдел 1 (сосновое насаждение). Таксационная характеристика приведена в таблице.

Преобл. Порода	Класс бонитета	Характеристика древостоя по ярусам					
класс возраста	тип леса	состав и возраст	средняя высота	полнота	сум. пл. сеч. на 1 га	запас на га	КОЛ-ВО СТВОЛОВ на 1га
до рубки							
С	1	8С2Б	18,4	0,9	28,07	284,46	1175
3	БР	41					
после рубки							
С	1	9С1Б	17,6	0,6	17,37	152,41	557
3	БР	41					
до рубки							
Ос	1	3ЕЗБ4Ос	17,3	0,8	23,03	151,20	1032
3	КС	41					
после рубки							
Е	1	4ЕЗБ3Ос	18,3	0,5	13,94	107,62	636
3	КС	41					

В таблице показаны таксационные характеристики объектов до и после рубки. Использовалась техника харвестер (Sampo-Rosenlew) и форвардер.

Работы проводились по скандинавской технологии адаптированной под наши условия и объекты:

а) после рубки остаётся оптимальное количество стволов на 1га (сосновый древостой - 500 шт., еловый древостой - 600 шт.);

б) деревья должны размещаться по площади максимально равномерно, что обеспечивает наибольшую их ветроустойчивость и большее использование корнями деятельного слоя почвы;

в) во избежание снижения общей производительности не допускается снижение относительной полноты, в чистых древостоях меньше 0,6; смешанных древостоях 0,5;

Таким образом, проведя данный вид работ мы улучшили условия роста для оставленных деревьев, уменьшили конкуренцию за свет, влагу и питательные вещества. Оптимальное расположение приведёт к увеличению корневой системы и кроны, что в свою очередь приводит к утолщению ствола, для сохранения стойкости дерева.

Рубки ухода за лесом уменьшают запас спелого древостоя и его общую производительность, но увеличивают его ценность, а при использовании срубленной древесины значительно повышают экономическую эффективность лесовыращивания [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Интенсивное устойчивое лесное хозяйство: барьеры и перспективы развития: Сб.ст./ Всемирный фонд дикой природы (WWF). Москва: WWF России, 2013. 214с.

2. Герасимов Ю.Ю., Сюнев В.С. Экологическая оптимизация технологических процессов и машин для лесозаготовок. Издательство университета Йёнсуу Финляндия, 1998. 178с.

3. Лесоводственно-экономическая оценка отечественной и финской техники и технологии при реконструкции лиственных насаждений / Баранцев А.С.// Лесное хозяйство. 1997. -N 2. - С. 21-23.

4. Сеннов. С.Н. Влияние рубок ухода на итоговый запас древостоя // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. № 1-2, 2012. С. 8-10.

5. Основы лесного хозяйства Финляндии. Издатель: ОА Метсякустаннус. 2006. 231с.

6. Сюнёв В.С., Соколов А.И., Кильпелайнен С.А., Лукашевич В.М., Пеккоев А.Н., Суханов Ю.В. Интенсивное лесное хозяйство. Издательство ПетрГУ, 2014. 173с.

Г. Ф. МОРОЗОВ, ЛЕСНОЕ ОПЫТНОЕ ДЕЛО И МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЛЕСНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ (ИЮФРО)

Тепляков В.К., teplyakovv@gmail.com

Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э.Баумана (МГУЛ)

Профессор Георгий Федорович Морозов (1867-1920) является не только одним из замечательных деятелей лесной науки в России, но и достойным её представителем на международной арене. В первую очередь, следует отметить его участие в съездах Международной ассоциации лесных опытных станций (с 1929 года – Международный союз лесных исследовательских организаций – ИЮФРО/IUFRO), где он представлял идеи и приоритеты российской лесной науки и практики.

ИЮФРО был основан в 1892 г. в Эберсвальде (Германия). Российские лесоводы не смогли участвовать ни в этом, ни в I съезде 1893 г. (Вена, Австрия) по ряду причин, среди которых одной из основных был неурожай 1891-1892 гг.,

и в стране царил страшный голод. Лесоводы, как и вся страна, пытались найти выход из сложившегося крайне тяжелого положения. В частности, в 1892 г. была учреждена специальная экспедиция В.В.Докучаева.

Заявку на членство в ИЮФРО Россия сделала на II съезде (Брауншвейг, Германия), когда 24 сентября 1896 г. «председатель известил о заявлении директора [Стокгольмской лесной опытной станции] Хольмерца и государственного советника Тихонова¹, в соответствии с которым, при условии согласия правительств соответствующих стран, Россия и Швеция вступают в Международную ассоциацию лесных опытных станций. Заявление было встречено аплодисментами собравшихся» [8, с.73].

Г.Ф. Морозов, начиная с 1900 года, принимал участие во всех четырех съездах до начала I Мировой войны [7]. Получив прекрасное воспитание и образование в Александровском кадетском корпусе, Павловском военном училище и Санкт-Петербургском лесном институте, а также, познав основы европейского лесного дела во время командировки в Германию, Австрию и Швейцарию (1896-1898 гг.), он органично влился в семью не только российских, но и зарубежных лесоводов [2].

Свои воззрения на лесное опытное дело, опытные лесничества и лесные опытные станции (ЛОС) проф. Г.Ф. Морозов отразил в почти двух десятках статей и докладных записок [6]. Он отмечал, что если принять во внимание «...необходимость многолетних наблюдений на многочисленных объектах в разнообразных условиях, то станет понятной особенная необходимость для лесоводства иметь опытные станции в качестве постоянных учреждений государственного характера, как создающие благоприятные условия для научной работы, во-первых, так и обеспечивающие преемство работы, независимо от смены лиц, во-вторых, и в особенности. В большинстве случаев лесные опытные станции заняты изучением таких лесоводственных вопросов, какие недоступны одиноким исследователям» [4, с.386]. Он включал в круг интересов работы таких станций вопросы метеорологии, географического распространения древесных пород и влияния происхождения семян на рост и развитие насаждений, изучение хода роста и составление таблиц объемов стволов деревьев (массовых таблиц), исследование свойств древесины и влияния рубок ухода, и т.д. Как участник съездов по лесному опытному делу, он подходил к решению вопроса функционирования ЛОС с точки зрения международных критериев и практики.

Необходимо подчеркнуть, что в отличие от западноевропейского подхода к организации лесного опытного дела, в России существовало различие в понятиях «опытное лесничество» и «лесная опытная станция». В частности, Россия всегда была в первых рядах изучения вопроса о необходимости создания ЛОС и их задачах [1]. Г.Ф. Морозов, например, отмечая односторонность германского опытного дела, подчёркивал, что в Германии существуют только центральные опытные станции, а на местном уровне – только «лесничества, в которых заложены те или иные опыты, так как

¹ В.А.Тихонов (1848-1913) – статский советник, вице-директор Лесного департамента МЗГИ.

лесничие, кроме содействия агентам станции и охранения площадей, никакого участия в лесном опытном деле не принимают, агенты же станции только периодически посещают лесничества» [3, с.323]. Такая постановка вопроса позднее им была выражена фразой о том, что только в опытных лесничествах и на лесных опытных станциях «лесоводы-профессора высших учебных заведений сохранили бы живительную связь с лесной действительностью..., студенты-же лесоводства приучались бы научно мыслить и научно работать в лесу» [там же, с.326-327]. Он отмечал, что русское лесное опытное дело, в отличие от немецкого, с самого начала не грешило односторонностью, и коренным отличием было наличие «местных станций, где исследователь может изучать природу на месте в течение круглого года» [там же, с.325].

На III съезд ИЮФРО в 1900 г. (Цюрих и Берн, Швейцария), Г.Ф. Морозов, будучи зарегистрированным как лесовод из Бутурлиновки Воронежской области, участвовал вместе со стипендиатом Лесного института А.Г. Марченко (1872-1940). При обсуждении вопроса о происхождении семян и закладке географических культур сосны и лиственницы, Г.Ф. Морозов предложил включить в исследование дуб. Его решение поддержали А.Шваппах из Германии и Г. Хуффель из Франции. В частности, семена лиственницы для создания географических культур предполагалось собрать в Альпах, в Судетской области и в северо-восточной России, в Сибири. Кроме того, он принял участие в обсуждении вопроса влияния водного режима на насаждения, поделившись своим пятилетним опытом лесовыращивания в засушливой степи.

На IV съезде 1903 г. (Вена, Австрия) были приняты пересмотренные Устав и Регламент Союза. В соответствии с новыми положениями, председатель объявил лидеров членских организаций, коим от России стал проф. Г.Ф. Морозов. Среди других значимых решений было принятие кода 62 для универсальной лесной библиографии, который позднее стал 63. Интересно отметить, что в архивах немецкой Газеты лесоводства и охоты за 1903 год автору удалось обнаружить фотографию с экскурсии во время съезда, в которой принимал участие Г.Ф. Морозов [6, с. 139].

На V съезде в 1906 г. (Штутгарт и Равенсбург, Германия) должны были участвовать Г.Ф. Морозов и П.З. Виноградов-Никитин (1869-1938), хотя данных об участии последнего в документах съезда обнаружить не удалось. По итогам съезда Г.Ф. Морозов 7 октября 1906 г. сделал сообщение на заседании Санкт-Петербургского Лесного общества. По выражению Г.Ф. Морозова, «гвоздём съезда был вопрос о гумусе». Отметив многие положительные стороны международной ассоциации, он выделил такие минусы как малое количество докладов и недостаточное время, отводимое на их обсуждение [5].

В VI съезде 1910 г. (Спа и Брюссель, Бельгия) вместе с Г.Ф. Морозовым принимал участие В.Г. Шёнберг (1876-1914) из Ново-Александровского лесного института, позднее погибший на фронте во время I Мировой войны. В повестку дня были включены 24 вопроса. В.Г. Шёнберг принял участие в обсуждении вопроса использования удобрений, а Г.Ф. Морозов сделал доклад

по материалам своих исследований в Шиповом лесу о влиянии леса на водоносный горизонт.

Запланированный на 1914 г. съезд ИЮФРО не состоялся в связи с началом войны, а очередной VII съезд прошел только в 1929 г. (Стокгольм, Швеция) уже после смерти Г.Ф. Морозова.

Десятилетие участия профессора Г.Ф. Морозова в съездах ИЮФРО позволило российской лесной науке поддерживать живую связь с международным лесным сообществом и держать руку на пульсе динамических изменений в набирающих обороты глобальных исследованиях проблем леса.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зобов Н.М. (1871) Об учреждении лесных опытных станций в России // Лесной журнал, 1871, вып. I, с.19.
2. Калюжный Г.П. Жизнь Г.Ф. Морозова. М.: Энцикл. сел и деревень, 2004. – 416 с.: ил.
3. Морозов Г.Ф. Лесные опытные станции // Полная энциклопедия русского сельского хозяйства: в 12 т. - СПб, 1901. - Т. 5. - С. 318-327.
4. Морозов Г.Ф. Лесное опытное дело // Большая энциклопедия / под ред. С. Н. Южакова. - СПб., 1903. - Т. 12. - С. 386-387.
5. Морозов Г.Ф. О результатах 5-го международного съезда по лесному опытному делу в Штутгарте // Лесной журнал. - 1906. - Вып. 9 -10. - С. 1066-1069. - Из содерж.: Протокол засед. СПб. лесн. об-ва от 7 октября 1906 г.
6. Тепляков, В. К. История съездов ИЮФРО и Россия [Текст] = A History of IUFRO Congresses and Russia: монография: в 2 т. Т. 1: (1870-1981 гг.) / В. К. Тепляков, В. С. Шалаев; М-во образования и науки Рос. Федерации, Моск. гос. ун-т леса. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : МГУЛ, 2015. – 469 с. : ил.
7. Шалаев В.С., Тепляков В.К. (2016) Анализ участия отечественных представителей в съездах и конгрессах ИЮФРО // ИВУЗ. «Лесной журнал». 2016. № 3, с. 9-20.
8. IUFRO (1897) 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.

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ПЕСКАХ ЮГО-ВОСТОКА

Турчина Т.А., tatturchina@mail.ru

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская научно-исследовательская лесная опытная станция

В 2018 году заканчивается срок действия лесных планов большинства субъектов РФ Южного федерального округа и лесохозяйственных регламентов лесничеств. В части выполнения мероприятий по лесовосстановлению можно подвести некоторые итоги и оценить их эффективность.

Согласно данных материалов государственного лесного планирования [2, 3], общая площадь земель фонда лесовосстановления в Ростовской и Волгоградской областях составляет 107,8 тыс. га. Примерно 60–70% их площади (65–75 тыс. га) располагаются на речных террасах Волги, Дона и их притоков, почвы которых имеют легкий гранулометрический состав (песчаные и супесчаные). Резервом включения в фонд лесовосстановления являются еще

66,4 тыс. га песков, относящихся в настоящее время к нелесным землям лесного фонда.

Практически на всех категориях земель фонда лесовосстановления наблюдается недостаточная для проектирования естественного и комбинированного лесовосстановления обеспеченность подростом [4], поэтому основной способ лесовосстановления – искусственный. Ежегодные объемы создания лесных культур составляют 2600 и 1950 га в Волгоградской и Ростовской областях соответственно.

Отчетные данные лесничеств свидетельствуют о низкой эффективности искусственного лесовосстановления – около 53% площади созданных в 2008–2016 гг. лесных культур было списано [1]. Причинами являются комплекс эколого-климатических, технологических, экономических, организационных факторов.

Исследуемые территории располагаются в зоне недостаточного увлажнения с чрезвычайно динамичной амплитудой тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода. Отклонения от среднемноголетних показателей в сторону аридизации наблюдаются не реже каждого второго года, однако в течение 10 лет, предшествующих введению в действие Лесного Кодекса РФ (2006), средневзвешенный объем списанных культур не превышал 22,5%, и 100% списания не наблюдалось ни разу. Начиная с 2008 г., в 30% случаев средневзвешенная приживаемость лесных культур не соответствовала нормативным показателям [4], и культуры списывались в полном объеме.

Опыт создания искусственных насаждений на песках и песчаных землях имеет более чем вековую историю. За этот период для разных типов песков разработаны узкоспециализированные схемы освоения, отраженные в технологических картах, рассчитаны затраты на выполнение всего спектра работ по лесовосстановлению [2, 3]. Средние нормативные затраты на создание 1 га лесных культур (включая стоимость посадочного материала и противопожарное обустройство территории) составляют около 40–45 тыс. руб./га. Выделяемые на эти цели субвенции из федерального бюджета, по данным сайта госзакупок (www.zakupki.gov.ru), в 2,2–2,5 раза меньше. Поэтому происходит нежелательная «корректировка» расчетно-технологических карт, перечень технологических операций приводится в соответствие с фактическими объемами финансирования. В результате требование экологической дифференциации технологий лесовосстановления игнорируется [4]; на всех категориях лесокультурных площадей создание насаждений осуществляется по единой «унифицированной» схеме, что также является одной из причин низкой приживаемости и гибели лесных культур.

Основным документом, регламентирующим порядок создания лесонасаждений, является проект лесовосстановления [4]. Унифицированная форма документа до сих пор отсутствует, однако «Правила лесовосстановления» (2016) содержат перечень обязательных разделов. Характеристика лесорастительных условий объектов лесовосстановления – одно из них. Как правило, основу земель фонда лесовосстановления составляют

земли, на которых леса погибли или были повреждены вследствие различных причин. Их типологическая структура известна, так как тип лесорастительных условий (ТЛУ) обязательно определяется в процессе лесоустройства и отражается в таксационных описаниях. Около 50% площади земель этой категории представлено пустырями и прогалинами, то есть территориями, на которых лесные насаждения в течение длительного времени не произрастали. Часть этих земель в фонд лесовосстановления была включена за счет перевода нелесных земель лесного фонда в земли, не покрытые лесной растительностью. При проведении лесоустройства ТЛУ на них не определялся. Площадь таких земель «с неопределенным лесотипологическим статусом», по нашим данным, составляет 20–25% от общей площади пустырей и прогалин. При проектировании лесовосстановления используются формализованные подходы к установлению ТЛУ, в результате чего проектируемый тип лесных культур в части установления главной и сопутствующих пород и схемы смешения часто не соответствует экологическим требованиям выращиваемых древесных растений.

Начиная с 2006 года, основной выращиваемой древесной породой в питомниках Ростовской области является сосна крымская, которая, соответственно, является главной породой в создаваемых лесных культурах. Изменение ассортимента выращиваемых растений произошло, прежде всего, из-за высокой зараженности почв питомников патогенами и отсутствия финансовой возможности организации питомников на новых территориях. Следует отметить, что при замене древесной породы качество посадочного материала не улучшилось. Для выращивания сеянцев сосны крымской адаптированы технологии, используемые при выращивании сеянцев сосны обыкновенной. При этом биологические особенности первой практически не учитываются.

Аналогичная ситуация складывается и на лесокультурных площадях. На большинстве из них предусматривалось создание культур сосны обыкновенной, фактически создаются культуры сосны крымской. Отсутствие почвенных изысканий, определяющих лесопригодность объектов для создания культур этой древесной породы, являются, в том числе, одной из причин низкой эффективности искусственного лесовосстановления в регионе. Не способствует высокой приживаемости и адаптация технологического процесса создания лесных культур. Перечень, последовательность, кратность технологических операций были разработаны для создания культур сосны обыкновенной. В настоящее время отсутствуют достоверные данные о реакции растений сосны крымской на проведение той или иной технологической операции. То есть, при создании лесных культур, как и при выращивании сеянцев, биологические особенности сосны крымской не учитываются. Вред создаваемым культурам могут наносить и отдельные технологические операции. При отсутствии связности песчаных почв проводимые агротехнические уходы способствуют усилению их подвижности, особенно при воздействии ветра. Созданные в 2015 г. культуры в полном объеме были списаны вследствие засекания песком.

Таким образом, низкая эффективность лесовосстановительных мероприятий на песчаных почвах степной зоны, кроме климатических особенностей, обусловлена комплексом причин экологического, организационного, технологического характера.

Повышение эффективности лесовосстановления возможно при выполнении следующих мероприятий:

- осуществление почвенно-экологического картирования территории лесничеств с целью определения лесопригодности почв и видового разнообразия выращиваемых растений, в том числе и на перспективу;
- учет и использование потенциала древесных видов к самовоспроизводству; определение местоположений, где восстановление насаждений может быть обеспечено за счет проведения мер содействия естественному возобновлению;
- разработка экологически дифференцированных типов лесных культур;
- формирование системы государственного заказа при выращивании посадочного материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Книга учета лесных культур Шолоховского лесничества / Отчетные материалы (рукопись).
2. Лесной план Ростовской области на 2009–2018 гг./ Утв. Распоряжением Главы Администрации (Губернатора) Ростовской обл. от 13.03.2009 г. №34 (в ред. распоряжения Главы Администрации (Губернатора) РО от 05.04.2010 № 42).
3. Лесной план Волгоградской области на 2009–2018 гг./ Утв. Распоряжением Главы Администрации (Губернатора) Волгоградской обл. от 13.11.2010г.
4. Правила лесовосстановления / Утв. Приказом МПР России от 29.06.2016 № 375. Зарегистрир. в Минюсте РФ 15.11.2016. Рег. № 44342.

К ВЛИЯНИЮ АЭРОТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ЛЕСА СУБАРКТИКИ

Цветков В.Ф., vftsvetkov@yandex.ru, Цветков И.В.

Северный (Арктический) федеральный университет им М.В. Ломоносова

Среди множества экологических проблем планеты особое место занимает аэротехногенное загрязнение окружающей среды. Очень сложная обстановка складывается на лесных землях Севера, где условия жизни для леса не очень благоприятные, а в высоких широтах (в Субарктике) - вообще близкие к экстремальным или критическим. Тем не менее, леса здесь живут, испытывая, как говорят «нечеловеческие» условия, выполняя исключительной важности миссию защиты и создания пригодной среды жизни сотням видов флоры и фауны окружения.

Наибольшая масса поллютантов на суше достается лесам, обладающим самой высокой сорбционной способностью. 40-летний опыт на основе «семейного подряда» изучения не простых взаимоотношений лесной растительности с промышленным загрязнением в условиях Субарктики позволяет поделиться с коллегами некоторыми итогами. Волей обстоятельств более 30 лет исследования осуществлялись «вживую», стационарно, работая непосредственно в очаге самого высокого по европейским масштабам

загрязнения всех сред окружения сернистыми соединениями и тяжелыми металлами. Известно, что в силу множества объективных причин, решение вопросов упорядочения хозяйства на Крайнем Севере является весьма непростой хозяйственно-экономической и социальной задачей.

При нормировании загрязняющего влияния промвыбросов на конкретных территориях сложность состоит в необходимости единовременного установления примесей токсикантов в воздухе на огромных территориях лесного фонда, исчисляемых сотнями тысяч гектаров за достаточно продолжительное время. В числе значимых результатов исследований следует считать освоение комплексности работ по изучению большого клубка проблем: от закономерностей кинетики эмиссий и воздействия поллютантов на атмосферу, на почву и на растительность, с выходом на ПДК по отношению к лесным экосистемам. Удалось определить в текущем времени и ретроспективно уровни загрязнения на пространствах в десятки квадратных километров за 70 лет работы горно-металлургического комбината «Североникель». Разработана весьма эффективная методика контроля за поступлением SO_2 в полог насаждений в течении 5 лет в 19 пунктах зоны рассеивания поллютантов на площади более 30 км². Материалы этих наблюдений дали возможность определить изменения концентраций и нагрузок поступления в насаждения сернистого газа и выстроить модель расчета этих показателей в ретроспективе за 50 лет.

Основная работа была связана с изучением откликов лесных экосистем на постоянные изменения во времени поступлений и вымываний вредных веществ. Применялись как натурные исследования, так и многочисленные эксперименты в условиях защищенного грунта. Испытано поведение более 30 видов древесных и кустарниковых пород на грунтах с разным уровнем загрязнения, как в защищенных условиях, так и в натуре. Важное место отводилось разработке предложений по реабилитации загрязненных поллютантами земель, по выбору способов рекультивации.

Следует признать вклад исполнителей проекта в своеобразное «отрезвление» представлений промышленников относительно цены ущерба, наносимого природе выбросами загрязняющих веществ. Удалось уговорить руководство предприятия, оплачивающих часть наших исследований, заложить с их помощью экспериментальные участки с посадкой саженцев древесных пород под факелами выбросов. Результаты эксперимента подтвердили наши прогнозы. Хозяева, осмотрев экспериментальные посадки уже в первый год поняли, «что они натворили» на пространстве около 300 тысяч га района, поняли, что единственное средство для восстановления нанесенного природе ущерба - прекращение выбросов загрязняющих веществ. Кстати, на одной из экскурсий по окрестностям с представителями металлургов им показали участки с поврежденным лесом. До начала исследований они отрицали свою причастность к гибели леса. В то время еще далеко не все население знало это.

Имеет смысл очень поверхностно и кратко остановиться на конкретных результатах исследований. Основу сообщения авторы подготовили по

материалам 2 монографий и около десятка публикаций в материалах конференций, сборников научных работ и периодики. На рисунках 1 и 2 даются самые общие итоги.

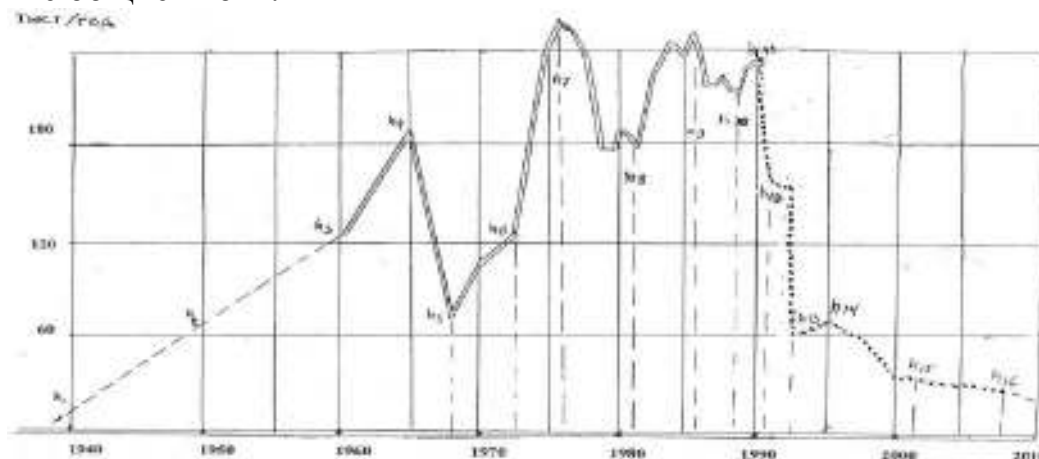


Рис 1. Динамика выбросов сернистого газа на комбинате «Североникель»
 - - - _ предполагаемые, ===== - по данным Лаборатории охраны природы;
 – ежегодник «Кольская ГМК». №4,6 Мончегорск. 2006,2010.

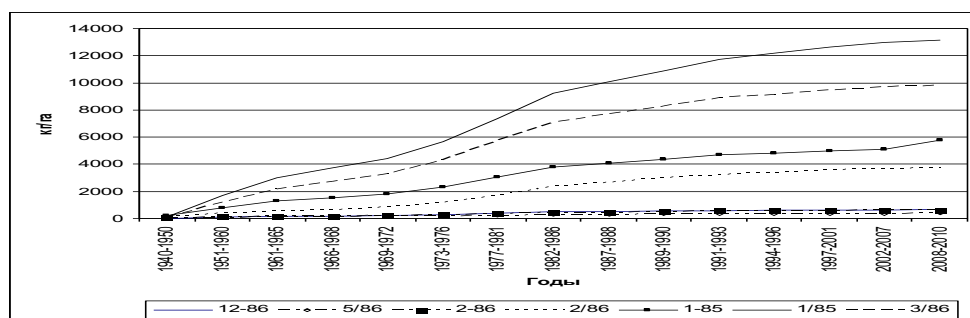


Рис 2. Динамика нагрузок потепления SO₂ с нарастающим итогом по периодам, т/га.

Используя закон обратной связи концентраций полплатана с удалением от источника промвыбросов и прямую связь концентрации с объемом выбросов за конкретные годы, были рассчитаны концентрациитоксиканта в пунктах наблюдений за каждый год работы комбината (Цветков, Цветков, 2003). Исходили из главного концептуального методологического допущения проекта, положенного в основу идеи. Это допущение гласит: **«значение концентрации или массы поступившего поллютанта за любой год работы комбината в каждой точке зоны рассеивания, соотносятся с объемами выбросов за этот год так же, как установленные в этой точке концентрация SO₂ или нагрузка загрязнения во взятом за контроль 1986 года относятся к объему выбросов в этом же (1986) году»**. Суть допущения заложена в правомерности простой пропорции:

$$\begin{aligned} C(1965) & - V(1965) \\ V(1986) & - V(1986); \end{aligned}$$

где, C - среднесуточная концентрация в мкг/м³ год; V- объем выброса газа в тыс. тонн год; C (1965) - *искомая концентрация газа в насаждении в 1965 году*.

Максимальные нагрузка за 70 лет вблизи завода достигали 18 тонн на га. Трудно представить эту массу газа в тоннах. Сегодня леса сохранились лишь на

территориях, где накопленная нагрузка SO_2 не выше 300-450 т/га и то в бедственном состоянии. Пределом допустимого следует считать 250-300 т.

Периодические (3-4 кратные за период с 1981 по 2010 гг) учеты лесной растительности на пробных площадях позволили получить обширный и весьма разнообразный материал по динамике лесных экосистем в условиях техногенеза, по изменениям структуры нарушенных и поврежденных поллютантами земель. На протяжении 70 лет работы комбината несколько раз изменялись уровни загрязнений ОС, изменялись тренды жизненности и состояния растительности, сокращалась и вновь нарастала площадь очага, менялась структура соотношений разных уровней загрязнения.

Среди критериев изменения состояния насаждений под накапливаемым загрязнением наиболее доступными были наблюдения за морфометрией деревьев и древостоев: (изменение в охвоении деревьев, в сексуальной структуре (сосняки) древостоев, в изменениях параметров репродуктивных показателей, в изменении индексов повреждения древостоев, По обобщенным и усредненным данным по всему градиенту увеличения нагрузок загрязнения в старовозрастных ельниках средняя продолжительность жизни хвои снижалась с 13.1 до 3.4 лет, в 50 летних сосняках – с 7.6 до 1.8 лет; индекс повреждения главной породы в ельниках увеличился с 1,2 до 3.7, в сосняках с 1.4 до 3.5. Снижение массы ассимилянтов в ельниках составляло 43- 68: в сосняках - 36-69%.

С начала 90 годов, с развитием кризиса на предприятии началось резкое сокращение объемов производства, вызвавшее резкое снижение объемов выбросов. По состоянию на 2005 год общая площадь территории, на которые распространяются эмиссии, сократились до 300-320 тысяч га. При этом признаки повреждений 70 - начала 80 годов прослеживаются на площади около 180 тыс. га, на удалении 30-45 км от комбината. Влияние эмиссий текущего периода прослеживаются на удалении не более 15-20 км. Общая площадь погибших насаждений, пустынь, пустырей, пустошей снизилась до 21-23 тыс. га, в ч. площадь техногенных пустынь до 10-11 тыс. га. Сокращение очага продолжается. Сокращение идет с периферии зоны, т.е. с подзон очень слабого и слабого загрязнения, где появились признаки оздоровления обстановки (Цветков, Цветков, 2012).

Прослеженные связи среднесуточных за каждый год концентраций токсиканта и нагрузок поступления его в полог насаждений за весь период работы комбината вместе с результатами 3-4 учетов на участках 19 постов контроля за уровнем загрязнения составили надежную базу, как для установления ПДК и ПДН сернистого газа для экосистем 12 типов формаций, так и для контроля за пространственно-временными изменениями экосистем, испытывающих разные уровни воздействия поллютантов.

ПДК SO_2 суточная (мкг/м^3) получила среднесуточную и максимально разовую (при повторностях максимальной один раз в год, и за 3 раза за 10 лет, ПДН SO_2 (кг/га) оценку. Установлено, что значения среднесуточной ПДК по

сернистому газу в исследуемом районе в два раза ниже установленных в Подмосковье (Серебрякова, 1971).

ЛИТЕРАТУРА

1. Цветков В.Ф., Цветков И.В. Лес в условиях аэротехногенного загрязнения (Монография). Архангельск: Изд-во «Соломбальская типогр. 2003. 354 с.
2. Цветков В.Ф., Цветков И.В. Промышленное загрязнение окружающей среды и лес (Монография). Архангельск: Изд-во САФУ. 2012. 312 с.

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ПЛАНТАЦИОННОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Царев А. П., antsa-55@yandex.ru, Царева Р. П., tsarais42@mail.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии

Потребление древесины в мире ежегодно увеличивается. Если в начале 50-х годов XX века потреблялось 1,6 млрд. м³ древесины, то в 2000-м году оно увеличилось до 3,34 млрд. м³, т.е. более чем в 2 раза. И, конечно, оно будет увеличиваться и далее. Возможности же удовлетворения возрастающих потребностей в древесине существенно снижаются. Количество покрытых лесом площадей ежегодно уменьшается на 5 млн. га. Значительная их часть (до 40 % и более) малопродуктивна или экономически недоступна. Например, в России экономически недоступны 55 % лесов. Т. е. мир подходит к порогу, когда потребность в древесине будет значительно перекрывать годичный прирост в естественных лесах.

Для покрытия дефицита в древесине потребуется масштабное создание искусственных лесов с применением новых технологий при создании, так называемых, плантационных насаждений. К концу XX века общемировая площадь эффективных плантационных насаждений, по данным ФАО, составляла 94 млн. га. Большая часть из них была создана в Европе, Азии (66,6 %) и в Америке (27,6 %). В Северной и Центральной Америке, Европе и Океании плантационные насаждения создаются, в основном, из хвойных пород, а в Азии – с преобладанием (до 69 %) лиственных пород.

Наиболее существенно в последние годы плантационное лесоразведение интенсифицировалось в Китае. По площади лесных плантаций Китай является мировым рекордсменом. Так, если в 1992 г. площадь лесов в Китае составляла 134 млн. га, то в 2005 г. она насчитывала уже 175 млн. га, из них 53 млн. га составляли лесные плантации. Около 30 % лесов Китая составляют целевые плантации быстрорастущих пород, в т.ч. и гибридного происхождения. Такие плантации весьма эффективны. Однако для их создания требуются сорта интенсивного типа, при выведении которых необходимы дальнейшие теоретические и экспериментальные изыскания.

На лесных плантациях Китая выращиваются эвкалипт, акация, лиственница, сосна и тополь. В Китайской Академии Леса (Chinese Academy of Forestry) в Нанкине разработаны методы гибридизации с целью лесовосстановления эвкалипта, создания новых плантаций осины и тополя, а также выведения

новых гибридов лиственницы и создания из них целевых плантаций гибридного происхождения. Также ведутся селекционные работы по улучшению качества древесины лиственницы как сырья для целлюлозно-бумажной промышленности.

С 2000-го года в Китае высажено более 3 млн. га нового леса, а к 2020-му году планируется увеличить площадь лесных плантаций еще на 20 млн. га. Это единственная страна в мире, которая достигла положительных результатов в восстановлении лесных природных ресурсов.

На территории умеренного климата наиболее перспективными для создания плантационных лесонасаждений являются лиственные породы и в первую очередь тополя и ивы. Их древесина может использоваться в качестве сырья для ЦБП, для изготовления фанеры, шпона, ДСП и ДВП, при производстве мебели, упаковочного материала, тарной дощечки, белковых субстратов, танидов, биоэнергии, в спичечном производстве и др.

Значение тополей для создания целевых промышленных (плантационных) насаждений отмечалось как в нашей стране, так и за рубежом. Широко известны работы таких зарубежных исследователей как L. A. Dode, 1905; G. Houtzagers, 1937; A. B. Stout & E. J. Schreiner, 1933 и др. Среди отечественных ученых энтузиастами изучения тополей были В. Л. Комаров, 1934; А. В. Альбенский, 1959; П. Л. Богданов, 1965; А. С. Яблоков, 1956; в 50-70-х гг. – С. П. Иванников, Н. В. Старова и др. В Центральном Черноземье пионерные работы по селекции тополей были осуществлены в 50-е годы XX столетия М. М. Вересиным. Затем эти исследования были продолжены его учениками и их коллегами в ЦНИИЛГиС и в ВЛТИ (А. П. Царев, В. П. Петрухнов, А. И. Сиволапов, Р. П. Царева и др.).

Мощным толчком промышленного тополеводства стало создание при ФАО ООН в 1947 г. Международной Тополевой Комиссии (МТК). В настоящее время в ее состав входит 38 стран мира. К сожалению, Россия в этот список не входит.

Масштабы проводимой в Китае работы по плантационному тополеводству производят неизгладимое впечатление. Тополя высаживают на специальных территориях, а также – вдоль рек, дамб и дорог, вокруг промышленных предприятий, водоемов и сельскохозяйственных полей. То есть, везде, где есть свободные площади.

В государственных планах КНР поставлена задача к середине второго десятилетия XXI века ежегодно заготавливать по 150 млн. м³ тополевой древесины. Для сравнения, в России в последние годы общая ежегодная заготовка древесины (всех пород) составляет около 120 млн. м³. То есть, в настоящее время Китай уже обгоняет нашу лесозаготовительную промышленность только за счет плантационного выращивания тополевой древесины.

По данным Ассоциации лесопромышленников Китая в 2014 г. лесопокрытая площадь Китая составляла 208 млн. га, лесистость при этом увеличилась с 16,6 % (2000 г.) до 21,6 % (2014 г.), т.е. на 5 %. Кроме того, к 2020 г. планируется её

увеличение до 22,4 %, а к 2050 г. – до 26 %. Интенсивность создания плантаций составляла в последние годы около 1,5 млн. га в год (табл. 1).

Затраты на лесное хозяйство в Китае в 2009 г. составили 135 133 млрд. юаней (или 314 млрд. руб.), что в 12,5 раз больше, чем затраты на лесное хозяйство в России.

Таблица 1

Динамика лесопокрытой площади и объемов создания лесных плантаций
в Китае с 2000 по 2020 гг.

Показатели	Ед. изм.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2014 г.	2020г. (план)
Лесопокрытая площадь,	млн га	158,9	175,0	195,0	208,0	215,0
в т.ч. лесные плантации	млн га	46,7	53,0	62,0	68,0	82,0
Лесистость	%	16,6	18,3	20,4	21,6	22,4

В Китае проводится целенаправленная лесная политика, четко ориентированная на максимальное использование лесного потенциала своей страны и развитие торгового сотрудничества с зарубежными странами.

Государственная политика содействия развитию лесного сектора направлена на:

- развитие плантационного лесоразведения с быстрорастущими и высокопродуктивными древостоями с сокращенным оборотом рубки;
- развитие лесов экономического назначения (коммерческого использования);
- вовлечение в переработку бамбука;
- опережающее развитие производства древесинных плит (ДВП, ДСП), шпона, фанеры, мебели, продукции ЦБП и лесохимии;
- развитие лесного экотуризма и охраны природы;
- развитие агролесоводственных, защитных лесомелиоративных и рекреационных мероприятий.

В 1984 г. в Китае был утвержден Закон “О лесе”, где главной целевой функцией развития лесного хозяйства Китая было установлено увеличение лесистости страны к 2000 году до 16 %. К 2014 г. она за счет плантационного лесоразведения доведена до 21,6 %.

Не менее важным направлением развития лесного хозяйства в Китае является создание надежной системы охраны лесов и организация рационального лесопользования.

Таким образом, можно сделать вывод, что в последние годы в Китае за счет интенсивного роста площадей лесных плантаций, практически, произошел переход от экстенсивного лесопользования к интенсивному ведению лесного хозяйства и массовому лесоразведению. Это стало возможным благодаря правильной стратегической оценке со стороны высших государственных органов власти значения лесных ресурсов, рационального и рачительного их использования и создания собственной суверенной лесосырьевой базы в

развитии народного хозяйства страны в целом, и сырьевого импортозамещения, в частности.

РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНЫХ РУБОК В ОСУШАЕМЫХ СОСНЯКАХ КУСТАРНИЧКОВО-СФАГНОВЫХ

By Ван Чыонг, Смирнов А.П., frontera@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Объекты исследования расположены на осушаемой части верхового болота со сложной залежью торфа, в кв. 4 и 7 Тосненского лесничества Лисинского лесного колледжа. Гидромелиорация проведена в 1967 г. С момента осушения на объекте проводились комплексные стационарные гидрологические и лесоводственные исследования кафедрой почвоведения и гидромелиорации, а впоследствии также кафедрой лесоводства Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии (Бабинов, 1980, 2014; Смирнов, 2003).

До проведения мелиоративных работ на объекте произрастал разновозрастный сосновый древостой III-V классов возраста, Va класса бонитета, с полнотой 0,3-0,5. Запас не превышал 30-50 м³/га. Тип леса до осушения – сосняк кустарничково-сфагновый (Бабинов, 1980).

Экспериментальные рубки проводились в 1984 г., т.е. через 17 лет после лесомелиоративных работ, на интенсивно осушаемых участках, где младшая возрастная группа сосны росла по II-III классам бонитета. Пробные площади (ПП) с разреживанием древостоя закладывались, как правило, вдоль канала, границей с контролем служила середина межканального расстояния; контрольные ПП располагались от этой середины до соседнего канала. Выборке подлежали деревья старшей возрастной группы (80-90 лет и более). В большей или меньшей степени разреживалась также молодая часть древостоя по низовому методу. Опытные рубки в целом носили характер комплексных.

Интенсивность разреживаний по суммарному запасу варьировала на различных объектах, в зависимости от состава исходного древостоя, от 23 до 77% – таблица 1. На ПП 1А-р старый древостой был вырублен одновременно с проведением мелиоративных работ в 1967 г.

В 2014 г. на ПП 1А-р запас древостоя, сформировавшегося из подроста, был наибольшим среди других вариантов опыта – рисунок 1. На ПП 1-р и 7-р, при интенсивности рубки 28-32%, запас достиг контрольного уровня уже через 15 лет после проведения разреживаний. На ПП 2А-р и 5А-р, при интенсивности рубки 52 и 77%, этого не произошло и через 30 лет. Однако прирост по запасу за последние 15 лет на предельно разреженной ПП 5А-р (выборка 77% запаса) значительно выше контрольного (рисунок 2), что позволяет прогнозировать восстановление запаса до уровня контроля в ближайшие годы.

Следует отметить, что на всех экспериментальных участках древостой сосны имеет хорошую форму стволов и однороден по высоте и диаметру. На контрольных вариантах почти все 100-120-летние деревья сосны имеют

“наследственные” пороки: закомелистость, кривизну или наклон ствола, неоднородность прироста по высоте и диаметру.

На разреженных участках за 30 лет наблюдений практически отсутствует ветровал, а также бурелом, снеговал, снеголом. Отпад, представляющий в основном усыхание тонкомера, резко (в 2-10 раз) уменьшился в первые 15 лет на разреженных участках по сравнению с контролем (рисунок 3).

Таблица 1

Распределение опытных участков по продуктивности древостоев, степени осушения и вариантам опыта в год проведения рубок (1984 г.)

Показатели	Номер пробной площади									
	2-к	4-р	1-р	5-к	7-р	4А-к	2А-р	1А-р	7А-к	5А-р
Расстояние между каналами, м	45	45	20	65	65	45	45	20	65	65
Бонитет сосны после осушения	III,5	III,5	III	III	III	III	II,5	II	II	II,5
Интенсивность рубки по запасу, %	-	57	32	-	28	-	52	100 1967 г.	-	77

Примечания: 1) к – контрольный вариант, р – опытный вариант (рубка); 2) ПП 2-к является контрольным вариантом для ПП 4-р и ПП 1-р; ПП 4А-к является контрольным вариантом для ПП 2А-р и ПП 1А-р.

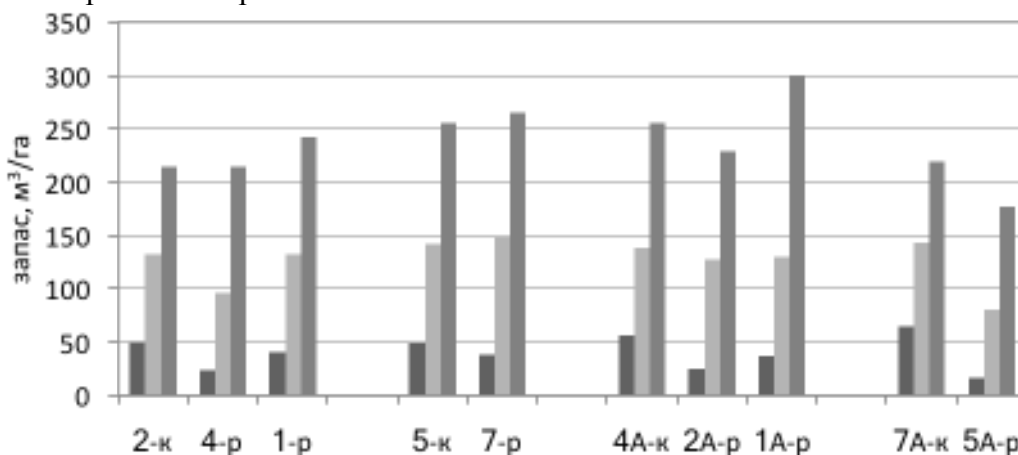


Рисунок 1 – Запас древостоев сосны на опытных участках по годам измерений (слева направо: 1984 г., после рубки; 1999 г.; 2014 г.)

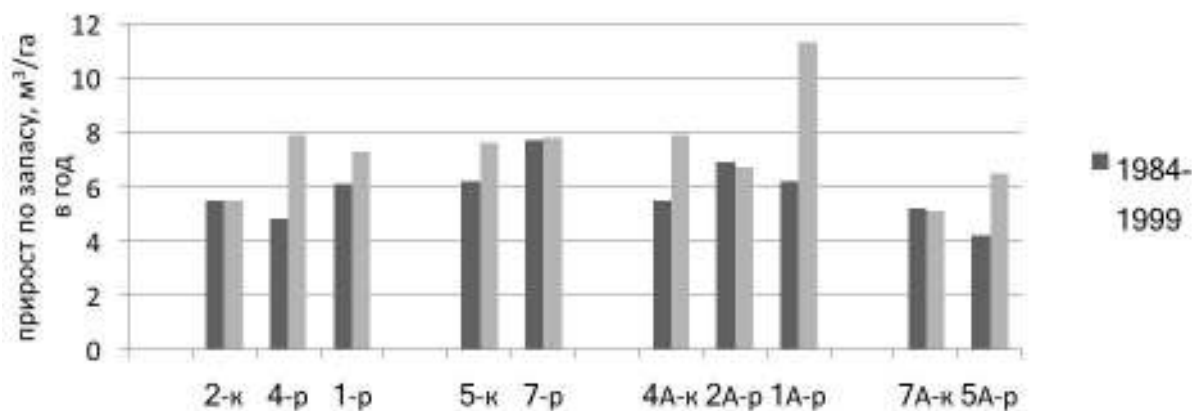


Рисунок 2 – Динамика среднего периодического прироста по запасу на опытных участках

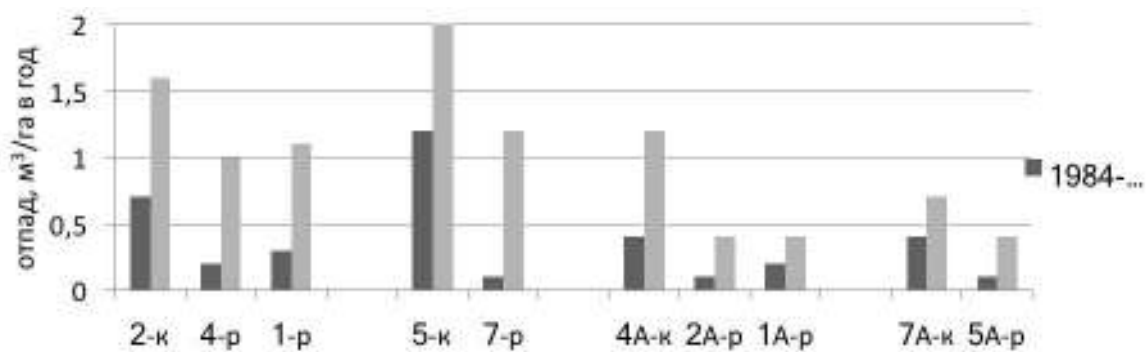


Рисунок 3 – Динамика отпада древостоя на опытных участках

На контрольных участках за последние 15 лет накопилось значительное количество тонкомерного сухостоя (среднепериодический прирост отпада достиг 1,5-2 м³/га в год), с преобладанием в ступенях толщины 6;8 и 10 см. На объектах рубок сухостойного отпада за этот период меньше в 1,5-3 раза.

В целом через 30 лет после проведения рубок прослеживается тенденция выравнивания таксационных показателей на опыте и соответствующем контроле. Исключением являются ПП 1А-р и 5А-р: на первой, где древостой был вырублен одновременно с осушительными работами, наблюдается наиболее интенсивный прирост запаса (выше контрольного на 17%); на второй, где было проведено наибольшее изреживание, через 30 лет запас еще ниже контрольного на 20%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабинов Б.В. Гидрологический режим осушенных лесных болот, сформировавшихся на тяжелых почвах (на примере болота Гладкое Тосненского района Ленинградской области) / Б.В. Бабинов // Значение болот в биосфере. – М.: Наука, 1980. – С. 81-95.
2. Бабинов Б.В. Болота в лесах России и их использование / Б.В. Бабинов // ИВУЗ “Лесной журнал”, 2014. № 6. – С. 9-18.
3. Смирнов А.П. Лесорастительный потенциал осушенных торфяно-болотных почв и его рациональное использование: автореф. дис... д-ра с.-х. наук: 06.03.03. Смирнов Александр Петрович. – СПб, 2003. – 41 с.

ИЗУЧЕНИЕ ОБЪЕМНОЙ ПЛОТНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ ФРАКЦИЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ МЕТОДОМ ВОЛЬНОГО МОНОЛИТА

Шепелева О.П., Часовская В.В.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

В корнеобитаемом слое почвы изучение различий в объемах корней характеризует развитие и показывает насыщенность почвы корнями, позволяет устанавливать особенности роста корней древесных растений, например, в разных типах леса и типах условий местопроисрастания, насаждениях естественного и искусственного происхождения, влияние лесохозяйственных мероприятий и т.д. От мощности подземных органов, характера их распространения в почвенных горизонтах зависит рост надземной части дерева, интенсивность накопления фитомассы ствола и нарастания кроны. Особенности роста и формирования корневых систем древесных растений, в свою очередь,

зависят, главным образом, от почвенно-экологических условий посадочного места.

На формирование корневых систем большое влияние оказывает положение уровня грунтовых вод, который в лесных культурах зависит от глубины и проточности борозд, расположенных вдоль рядов посадок (Бабиков, 2004). Поверхностное положение корней в лесных культурах, наблюдающееся до возраста 20...30 лет, также может быть вызвано недостаточной аэрацией. Однако, с возрастом условия для роста корней постепенно улучшаются. При отсутствии вывода борозд в осушительную сеть в лесных культурах формируется однобокая корневая система (Бабиков, Колесников, 1997; Ковалев, 1999). Большинство исследователей (Бабиков, Колесников, 1997; Бабиков, 2004; Ковалев, 1999; Маркова, 1999; 2001; 2003; и др.) доказывают, что в течение первых 20 лет роста лесных культур механическая обработка почвы микроповышениями способствуют интенсивному росту древостоя и более глубокому проникновению корней в почву.

Для исследования насыщенности почвы корнями использовался метод вольного монолита, который предусматривает взвешивание корней.

Корненасыщенность почвы по 10-см слоям в рядах и междурядьях 8-, 18- и 33-летних культур ели, посаженных по пластам плуга ПЛЮ-400 изучалась в кислотно-черничных лесорастительных условиях.

Основная масса тонких корней в 8-летнем возрасте располагается в слое почвы 0...20 см (81,1...81,4%). Уже к 18 годам корни в рядах культур начинают осваивать слой почвы 20...30 см, где содержание корней повышается с 5,6 % до 15,4 %. К 33 годам содержание корненасыщенность этого слоя увеличивается до 19,3 %. Несомненно, физико-химические свойства в этом слое почвы благоприятнее для их развития, нежели в таком же слое почвы междурядий. Однако все же основная масса тонких корней приходится на слой почвы 0...20 см: там их сосредоточено 78,6%.

В междурядьях же в слое 20...30 см корненасыщенность даже несколько падает, что связано, видимо, с падением актуального плодородия почвы. К 33 годам в междурядьях культур в этом слое содержится только 4,1% тонких корней, основная же масса корней сосредоточена в верхнем десятисантиметровом слое и составляет 78,5%.

Таким образом, на пластах, созданным плугом ПЛЮ-400, даже в тридцатилетнем возрасте создаются благоприятные экологические условия, способствующие более глубокому проникновению тонких корней в горизонты почвы. Иначе говоря, значительно расширяется возможная зона распространения корней, что приводит к более активному росту насаждения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Роде А.А. Методы изучения водного режима почв / А.А. Роде. - М.: Изд. АН СССР, 1960. – 243 с.
2. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат. 1986. – 416 с.

ФИТОПАТОГЕННЫЕ ГРИБЫ В ЛЕСНЫХ ПИТОМНИКАХ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

Шилкина Е.А., shilkinaea@rcfh.ru, Шеллер М.А.

Филиал ФБУ «Рослесозащита» - «Центр защиты леса Красноярского края»

Качественное проведение фитопатологического мониторинга и профилактических мероприятий в лесных питомниках играют ключевую роль в предупреждении развития болезней сеянцев. Зачастую диагностика ряда грибных болезней с использованием макро-, микроскопического и микологического методов затруднительна по причине сходства этиологии и симптоматики заболеваний, отсутствия специфических сред, невозможности получения чистых культур и стадий спороношения и др. В связи с этим полезным инструментом в диагностике болезней становятся методы, основанные на применении технологий молекулярной генетики, расширяющие возможности для исследования видового разнообразия, экологии и вредоносности грибов (Баранов и др., 2012; Алимova и др., 2014).

Целью работы являлось определение состава фитопатогенов в лесных питомниках Красноярского края с помощью традиционных и молекулярно-генетических методов. Материалом исследования служили сеянцы 1-6-летнего возраста сосны обыкновенной, сосны кедровой сибирской и ели сибирской с признаками инфекционного поражения. Мониторинг осуществляли на территории 23 питомников Красноярского края, в период 2014-2016 годов.

Традиционный микологический метод исследования больных растений проводили по морфологическим и культуральным признакам возбудителей болезней (внешнему виду, с помощью бинокля, микроскопирования, индуцирования роста грибов во влажных камерах и на питательных средах) (Соколова, Семенкова, 1981; Методы..., 1991; Литвинов, 1967; Билай, 1977; Журавлев, 1979). Для молекулярно-генетической диагностики ДНК из тканей сеянцев выделяли СТАВ-методом (Падутов и др., 2007). Использовали ПЦР с универсальными праймерами ITS1 и ITS4, фланкирующими регион рДНК: ITS1 – 5,8S рРНК – ITS2 (White, 1990). Электрофоретическое разделение ампликонов проводили в 2% агарозном геле. Анализируемые ПЦР-фрагменты вырезали из геля и секвенировали на анализаторе ABI Prism 310 с использованием набора BidDye Terminator Sequence Kit v.1.1. в соответствии с протоколом изготовителя. Нуклеотидные последовательности анализировали в программе BLAST на сайте GenBank NCBI (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/>).

Частоту встречаемости грибов (удельное обилие) рассчитывали, как долю суммарного обилия таксона от суммарного обилия всех грибов, выявленных на определенных породах и возрастных группах растений за определенный период исследования (Мухина и др., 2014), и оценивали ее как низкую при показателе менее 25%, как среднюю – от 25 до 50%, высокую – от 50% и более.

По данным проведенных анализов, в лесных питомниках Красноярского края обнаружены (таблица 1) представители 12 родов патогенных и условно-патогенных грибов, вызывающих болезни посадочного материала.

Возбудители заболеваний сеянцев хвойных пород в питомниках Красноярского края, по данным обследований 2014-2016 годов

Разновидность гриба	Вызываемое заболевание	Встречаемость в питомниках
<i>Phoma</i> sp.	Фомоз	Абанский, Большеулуйский, Долгомостовский, Ермаковский, Казырский, Кемчугский, Маклаковский, Мининский, Решотинский, Сухобузимский, Таежный, Таловский, Тасеевский, Тинский, Ужурский, Уярский, Шалинский
<i>Lophodermium</i> sp.	Шютте настоящее или обыкновенное	Абанский, Верхнеманский, Ермаковский, Иланский, Кемский, Кемчугский, Маганский, Маклаковский, Решотинский, Таежный, Таловский, Тасеевский, Ужурский, Шалинский
<i>Alternaria</i> sp.	Альтернариоз	Большеулуйский, Ермаковский, Кемчугский, Маганский, Маклаковский, Пировский, Сухобузимский, Таежный, Таловский, Тасеевский, Тинский, Ужурский
<i>Fusarium</i> sp.	Фузариоз	Ермаковский, Кемчугский, Маганский, Маклаковский, Таежный, Тасеевский, Тинский, Ужурский
<i>Cladosporium</i> sp.	Кладоспориоз (оливково-зеленая плесень)	Долгомостовский, Ермаковский, Кемчугский, Решотинский, Тасеевский, Шалинский
<i>Phacidium</i> sp.	Фацидиоз (снежное шютте)	Абанский, Ермаковский, Маклаковский, Решотинский, Таловский
<i>Sclerophoma (Sydowia)</i> sp.	Склерофомоз	Абанский, Держинский, Ермаковский, Таловский, Тасеевский
<i>Typhula</i> sp.	Снежная плесень	Абанский, Кемский, Маганский, Решотинский, Таежный, Тинский
<i>Rhizoctonia</i> sp.	Ризоктониоз	Решотинский, Таежный, Тасеевский
<i>Botrytis</i> sp.	Серая гниль	Кемчугский
<i>Scleroderris</i> sp.	Склеродерриоз	Таловский
<i>Septorioides</i> sp.	Пятнистость хвои	Таловский

Фитопатогены р. *Phoma* встречались на всех породах всех возрастов сеянцев в 17 лесных питомниках Красноярского края, с удельным обилием от низкого до высокого. Полученные данные согласуются с результатами ряда исследований последних лет, авторы которых указывают на возможную недооценку ранее роли фомозов в патогенезе сеянцев хвойных пород (Алимова и др., 2014; Баранов и др., 2012).

Возбудители обыкновенного или настоящего шютте (р. *Lophodermium*) были отмечены в 14 питомниках на посевах сосны (*L.seditiosum*) и кедра (*L.pinastri*), роды *Alternaria* и *Fusarium* – в 12 и 8 лесопитомниках соответственно, на всех породах, с преобладанием средней и высокой частот встречаемости. Указанные микромицеты традиционно являются широко распространенными и часто диагностируемыми патогенами на сенцах хвойных пород в Красноярском крае, и в целом в России.

Кладоспориоз (р. *Cladosporium*) на сосне и ели и снежная плесень (р. *Typhula*) на сосновых сеянцах выявлены в 6 питомниках края, снежное шютте (р. *Phacidium*) и склерофомоз (р. *Sclerophoma*) – в 5 питомниках, на всех анализируемых породах. На территории Красноярского края склерофомоз и тифулез ранее диагностировались крайне редко, в то время как в большинстве питомников имеются благоприятные экологические условия, способствующие развитию указанных заболеваний. Фитопатогены р. *Rhizoctonia* были обнаружены на породах сосны и кедра на территории 3 питомников. Единично отмечены возбудители заболеваний из родов *Botrytis* и *Scleroderris* (на сосне), *Septorioides* (на кедре).

В целом заболевания фомозом и шютте (настоящее, обыкновенное) составляют по 30% от всех идентифицированных. Процент остальных заболеваний колеблется в диапазоне от 2 до 9%. Основными болезнями 1-2 года жизни сеянцев в питомниках Красноярского края являются фомоз, альтернариоз, фузариоз и кладоспориоз, 3-6 годов – фомоз, настоящее и обыкновенное шютте, склерофомоз, фацидиоз и снежная плесень. Стоит отметить, что в настоящий момент в лесном хозяйстве практически отсутствуют эффективные разрешенные препараты для борьбы с указанными инфекциями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов О.Ю., Ярмолевич В.А., Пантелеев С.В., Купреенко Д.Г. Молекулярно-генетическая диагностика грибных болезней в лесных питомниках // Лесное и охотничье хозяйство. 2012. №6. С. 21-29.
2. Падутов В.Е., Баранов О.Ю., Воропаев Е.В. Методы молекулярно-генетического анализа. Минск: Изд-во «Юнипол». 2007. 176 с.
3. Семенкова И.Г., Соколова Э.С. Лесная фитопатология: учебник для ВУЗов. М.: Экология. 1992. 345 с.
4. Алимова Т.С., Сиволапов В.А., Карпеченко Н.А., Шишкина О.К., Пантелеев С.В., Ковалевич О.А. Применение методов молекулярной генетики для анализа наличия фитопатогенов в лесных насаждениях и питомниках Российской Федерации // Сибирский лесной журнал. 2014. №4. С. 35-41.
5. White T., Bruns T., Lee S., Taylor J. Amplification and direct sequencing of fungal ribosomal RNA genes for phylogenetics / PCR-protocols: A Guide to Methods and Applications // Eds M. A. Innis, D. H. Gelfand, J. J. Sninsky, T. J. White. San Diego: Academic press. 1990. P. 315-322.
6. Билай В.И. Фузариоз. Киев: Наукова думка. 1977. 443 с.
7. Журавлев И.И. Определитель грибных болезней деревьев и кустарников. М.: Лесная промышленность. 1979. 247 с.
8. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л.: Наука. 1967. 328 с.
9. Мухина М.А., Антропова А.Б., Мокеева В.Л., Биланенко Е.Н., Чекунова Л.Н., Желтикова Т.М. Микромитеты пыльцы березы повислой, лещины обыкновенной и ежи сборной // Микология и фитопатология. 2014. Т. 48. Вып.5. С. 299-308.
10. Методы почвенной микробиологии и биохимии. М.: МГУ. 1991. 304 с.
11. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/>

ОСОБЕННОСТИ РОСТА СОРТОВ-КЛОНОВ КЕДРА СИБИРСКОГО

Щерба Ю.Е., shcherba@mail.ru, Матвеева Р.Н., selekcia@sibgtu.ru

Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева

Размножение и выращивание ценных в селекционном отношении сортов-клонов кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) являются важной задачей лесокультурного производства. Целесообразно уделить большое внимание вегетативному способу размножения – прививке, так как этот метод позволяет ускорить начало семеношения и получить повышенные урожаи [1-3].

Целью наших исследований является проведение отбора маточных деревьев кедра сибирского, отличающихся повышенной урожайностью и выращивание сортов-клонов для создания плантаций целевого назначения.

На опытных плантациях СибГАУ, расположенных в зеленой зоне г. Красноярска, ведется изучение изменчивости, отбор рамет и полусибов от плюсовых и отселектированных деревьев по таким показателям как раннее вступление в репродуктивную фазу, повышенная урожайность, короткий межурожайный период и др.

По результатам многолетних данных в качестве маточных деревьев для нарезки черенков были отселектированы на гибридно-семенной плантации (ГСП) раметы клонов плюсовых деревьев сосны кедровой сибирской 91/55, 94/58, 100/64 новосибирского происхождения; дерево 6-42 – полусибб ярцевской популяции (плантация «Метеостанция»). Высота деревьев составила 17-23 м. Наибольшим превышениям по высоте от среднего значения в насаждении отличалось дерево 94/58, диаметру ствола - 91/55 и 94/58. Диаметр кроны варьировал от 7 до 10 м, протяженность кроны составила 86-89 % от высоты дерева. Женский ярус занимал 26-53 % протяженности кроны.

Показатель многолетней удельной энергии семеношения, определенный как отношение среднего количества шишек в кроне за последние 10 лет к диаметру ствола, составил 4,7-7,0 шишек/см. Длина шишек варьировала в пределах 6,7-8,5 см. Шишками больших размеров отличалось дерево № 100/64.

В мае 1988 года с этих деревьев были заготовлены черенки и привиты на сеянцы сосны кедровой сибирской 6-летнего возраста для создания ГСП [1].

На прививочной ГСП и на плантации «Метеостанция» семенного происхождения были отобраны экземпляры для размножения прививкой. Показатели их репродуктивного развития за последние два года приведены в таблице 1.

Весной 2015 года отобранные деревья были размножены прививкой для выращивания сортов-клонов. Черенки нарезали с верхней части кроны деревьев, прививку проводили на подвой сосны кедровой сибирской в возрасте 7 лет. Способ прививки «сердцевидной на камбий» по методике Е.П. Проказина (1960).

В первый год приживаемость привитых растений составила от 36,5 до 56,5 % в зависимости от клоновой принадлежности [3]. В двухлетнем возрасте на

приживаемость повлияли неблагоприятные погодные условия – весенние заморозки в результате чего часть двухлетних прививок погибла, некоторые смогли вторично образовать почки и дали небольшие приросты (таблица 3).

Таблица 1

Репродуктивное развитие отселектированных рамет и полусибов для выращивания сортов-клонов в 2015 и 2016 гг.

Географическое происхождение	Номер дерева		Год	Количество на дереве, шт.		
	маточного	на плантации		шишек	микростробилов	шишек в пучке
Новосибирское	94/58	18-14	2015	15	0	4
			2016	14	0	3
			за 2 года	29	0	2,5
	100/64	7-18	2015	15	154	4
			2016	32	666	4
			за 2 года	47	820	4,0
	91/55	9а-16	2015	23	0	2
			2016	4	113	2
			за 2 года	27	113	2,0
Ярцевское	6-42	61-11	2015	9	0	3
			2016	10	116	2
			за 2 года	19	116	2,5

Отселектированные маточные деревья отличались также размерами шишек и семян (таблица 2).

В первый год приживаемость привитых растений составила от 36,5 до 56,5 % в зависимости от клоновой принадлежности [3]. В двухлетнем возрасте на приживаемость повлияли неблагоприятные погодные условия – весенние заморозки в результате чего часть двухлетних прививок погибла, некоторые смогли вторично образовать почки и дали небольшие приросты (таблица 3).

Таблица 2

Показатели шишек и семян клонов и полусибов маточных деревьев в 2016 г.

Номер дерева		Географическое происхождение	Размер шишек, см		Количество семян в шишке, шт.	Размер семян, мм		Процент заполнения зародышем семенного канала, %
маточного	на плантации		длина	ширина		длина	ширина	
94/58	18-14	Новосибирское	7,1	5,4	78	12,2	8,2	71,3
100/64	7-18	Новосибирское	10,4	5,6	96	12,0	9,0	70,0
91/55	9а-16	Новосибирское	10,6	5,8	84	13,3	9,1	53,8
6-42	61-11	Ярцевское	8,8	6,6	62	14,1	10,1	47,4

Таблица 3

Изменчивость показателей двухлетних сортов-клонов

Показатель	\bar{X}	$\pm m$	$\pm B$	V, %	P, %
Высота, см	48,3	4,06	21,85	45,2	8,4
Диаметр стволика, мм	17,4	1,05	5,67	32,5	6,0
Длина подвой, см	40,4	3,91	21,06	52,1	9,7
Длина хвои, см	8,5	0,80	3,47	40,8	9,4
Длина почки, мм	10,2	0,82	3,75	36,7	8,0

Изменчивость показателей высокая и очень высокая. В двухлетнем возрасте 65,5 % рамет образовали охвоённый прирост, 72-4 % заложили верхушечные почки.

Сопоставление данных в зависимости от генотипической принадлежности приведено в таблице 4.

Таблица 4

Показатели двухлетних сортов-клонов

Номер дерева		Длина привоя		Текущий прирост побега		Длина хвои		Количество почек		Длина почки	
маточного	на плантации	см	% к \bar{X}	см	% к \bar{X}	см	% к \bar{X}	шт.	% к \bar{X}	мм	% к \bar{X}
94/58	18-14	8,0	101,3	1,1	36,7	3,8	44,7	1,3	65,0	7,5	73,5
100/64	7-18	9,9	125,3	4,2	140,0	10,5	123,5	2,3	115,0	10,9	106,9
91/55	9а-16	7,2	91,1	3,5	116,	9,4	110,6	1,8	90,0	10,3	101,0
6-42	61-11	6,3	79,7	1,5	50,0	7,3	85,9	1,5	75,0	11,7	114,7
Среднее значение		7,9	100,0	3,0	100,0	8,5	100,0	2,0	100,0	10,2	100,0

Длина почки варьировала от 7,5 мм (потомство дерева 94/58) до 11,7 мм (6-42). Наибольшая длина хвои была на двухлетнем привое клона плюсового дерева 100/64.

Для дальнейшего размножения были отобраны четыре раметы от плюсовых деревьев 100/64 и 91/55 (таблица 5).

Таблица 5

Отобранные двухлетние раметы

Номер дерева		Прирост побега в высоту	Длина привоя		Длина хвои		Количество почек		Длина почки			
плюсового	маточного на плантации		см	% к \bar{X}	см	% к \bar{X}	шт.	% к \bar{X}	мм	% к \bar{X}		
100/64	7-18	3-10в	16,5	550,0	24,5	310,1	14,3	168,2	4	200,0	12	117,6
		5-7в	6,7	223,3	15,2	192,4	13,2	155,3	5	250,0	10	98,0
91/55	9а-16	4-8а	7,5	250,0	12,2	154,4	14,3	168,2	3	150,0	14	137,2
		2/31-2	4,9	163,3	9,7	122,8	8,7	102,3	2	100,0	10	98,0
Среднее значение			3,0	100,0	7,9	100,0	8,5	100,0	2,0	100,0	10,2	100,0

Установлена изменчивость показателей привитых растений по интенсивности роста, формированию почек и длине хвои, что позволило отобраны отдельные экземпляры для повторного вегетативного размножения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Матвеева, Р.Н. Коллекция клонов, полусибов, разных морфологических форм кедр сибирского на плантациях СибГТУ (юг Средней Сибири) / Р.Н. Матвеева, О.Ф. Буторова. - Красноярск: СибГТУ, 2012. - 47 с.
2. Титов, Е.В. Выведение сортов-клонов по семенной продуктивности кедр сибирского / Е.В. Титов // Лесное хозяйство. – 2008. - № 5. – С. 31-33.
3. Щерба, Ю.Е. Показатели однолетних гомопластических и гетеропластических прививок кедровых сосен / Щерба Ю.Е. Гришлова М.В. // Хвойные бореальной зоны. – Красноярск, 2015. - Т. XXXIII. - №5-6. – С. 248-252.

СЕКЦИЯ “ЛЕСНАЯ ПОЛИТИКА И БИОЭКОНОМИКА”

РАЗВИТИЕ УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДООРИЕНТИРОВАННОГО ТУРИЗМА НА ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ КАК ВАЖНЫЙ АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ МОЛОДЕЖИ

Гарбузова Т.Г.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Природоориентированный туризм на охраняемых природных территориях в России только начинает активно развиваться. На данном этапе, одной из важнейших задач заключается в том, чтобы грамотно адаптировать к российской системе охраняемых природных территорий существующий европейский опыт. Интенсивный рост и новые тенденции в развитии природоориентированного туризма повышают роль менеджмента и усиливают его вклад в управление охраняемыми природными территориями и в изменение образа и улучшение качества жизни коренного населения.

Актуальность данного направления обусловлена важным значением охраняемых природных территорий в формировании экологической культуры молодежи. Вопросы экологического образования и воспитания рассматриваются в числе приоритетных направлений государственной политики Российской Федерации. Не случайно, 2017 год объявлен годом «Экологии» и «Особо охраняемых природных территорий».

Во всем мире известны российские заповедники, первые из которых были созданы уже в начале XX века. К настоящему времени в стране сложилась уникальная сеть охраняемых природных территорий различного ранга – заповедников, национальных парков, заказников и памятников природы.

Особенно остро стоит проблема сохранения благоприятной среды обитания в крупных городах с высокой плотностью населения. Хотя бы частично компенсировать негативное воздействие антропогенных факторов способны природные экосистемы. Поэтому в последние годы экологическое образование и воспитание и формирование экологической культуры у молодежи приобрело особую актуальность.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет уже много лет ведет активную работу в этом направлении и готовит специалистов данного профиля. Наши студенты принимают активное участие в различных экологических проектах, в том числе международных, одним из которых является «Развитие природоориентированного туризма на охраняемых природных территориях». Одной из основных задач проекта является привлечение внимания молодежи к идеям заповедного дела и необходимости экологического просвещения.

В рамках проекта участники работали над подготовкой презентаций, содержащих проекты экологических троп на охраняемых природных

территориях, расположенных в границах Санкт-Петербурга и Ленинградской области с учетом Европейского и международного опыта.

Решаемые задачи:

1) экологическое просвещение:

– сочетание активного отдыха посетителей экологической тропы в природной обстановке с расширением их кругозора;

– формирование экологической культуры как части общей культуры взаимоотношений между человеком и природой.

2) Охрана природы.

Принципы:

- минимизация ущерба природным и историко-культурным комплексам и объектам;

- доступность, удобство и безопасность посетителей;

- информативность;

- эмоциональная насыщенность;

- привлекательность.

При проектировании экологических троп учитывалось, что поведение человека при их посещении не должно быть связано с нарушением режима особой охраны ОПТ и причинением ущерба природным и историко-культурным комплексам и объектам.

Проектируемые экологические тропы разрабатывались на определенные целевые группы посетителей (например, детей дошкольного возраста и учеников младших классов, пожилых людей и т.д.), и таким образом, чтобы их посещение было удобным, простым и безопасным и охватывало разнообразные природные комплексы и объекты, а также имело природоведческо-краеведческую направленность. Разработанные нашими студентами проекты экологических троп были одобрены ГКУ «Дирекция особо охраняемых природных территорий Санкт-Петербурга» и некоторые предложения были взяты для применения на практике.

Туризм является в настоящее время важной сферой экономической деятельности, и в перспективе значение этого сектора будет продолжать расти. И причем, не просто туризма, а природоориентированного туризма на охраняемых природных территориях. Основной задачей природоориентированного туризма является не только обеспечение людям познавательного отдыха на природе, но и формирование осознания роли охраняемых природных территорий не только для природы, но и для общества в целом.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ильин В.А. vadalina@ya.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Согласно концепции, заложенной в Лесной кодекс 2006 г., осуществление лесохозяйственного производства на арендованных лесных участках возлагается

на арендатора, а на лесных землях, находящихся вне аренды, - на конкурсного исполнителя контракта. С 2014 года лесохозяйственные работы могут выполнять также вновь создаваемые субъектами Федерации специализированные лесохозяйственные учреждения (назовем их – «новые лесхозы»), которые для обеспечения круглогодичной занятости ведут также лесопромышленную деятельность, ежегодно заключая договора на куплю-продажу лесных насаждений.

В настоящее время сформировались несколько моделей экономической организации лесохозяйственного производства на низовом уровне, не регулируемых напрямую лесным законодательством.

«Сметно – бюджетная экономическая организация» в управлении лесами.

На уровне лесничеств, участковых лесничеств, пожарно-химических станций сохраняется существующий с 1924 г. сметно-бюджетный экономический механизм. Содержание лесничеств, пожарно-химических станций, диспетчерских пунктов производится по смете, за счет субвенций федерального и ассигнований из областного бюджета по нормативам, дифференцированным по условиям, количеству и качеств оказываемых услуг.

«Арендная экономическая организация лесохозяйственных работ»

Осуществляется арендаторами лесных участков тремя вариантами - хозспособом, подрядом или комбинированным из этих двух вариантов. Согласно «букве и духу» Лесного кодекса на лесных участках, переданных в аренду, бремя лесохозяйственного производства, связанного с лесовосстановлением – начальной фазой воспроизводства [1] и по уходу за лесом возлагается на арендатора. Кроме того арендатору полностью или частично вменены также некоторые функции по управлению лесами, – лесоустройство, отвод лесосек, охрана и защита леса и др.

Тем самым Кодекс вступает в противоречие с общеизвестным постулатом гражданского права, гласящим, что бремя содержания имущества должно лежать на собственнике. Возложение затрат по лесовосстановлению и уходу за молодняками на себестоимость лесопродукции, производимой лесозаготовителем, является несомненной ошибкой право установления и правоприменения, поскольку создаются предпосылки для недопустимой минимизации затрат на лесовосстановление. Причем, порядок учета затрат не регламентирован. Одни предприятия-арендаторы выделяют специальную статью затрат «Лесное хозяйство» в калькуляции себестоимости основной продукции, другие – разносят затраты на лесное хозяйство по основным статьям калькуляции. Затраты на основные средства для лесного хозяйства производятся арендатором из собственных инвестиционных источников, а амортизационные отчисления по ним также относятся на себестоимость продукции основного производства.

В арендной модели экономической организации лесохозяйственного производства полностью отсутствуют такие понятия как продукция, ее стоимостные характеристики, порядок ее реализации; экономическая ответственность арендатора государственного имущества за его состояние.

Результативность этой модели экономической организации лесохозяйственного производства по своему статусу должны бы контролировать лесничества, но, судя по всему, они на это не способны из-за огромных территорий обслуживания и обилия канцелярской работы.

«Подрядная экономическая организация»

Применяется в лесохозяйственном производстве, осуществляемом государственными (муниципальными) бюджетными и автономными учреждениями («новыми лесхозами») на свободных от аренды участках лесного фонда. Эти новые лесхозы выполняют все лесохозяйственные работы по лесовосстановлению на вырубках, выращиванию посадочного материала, устройству минерализованных полос и уходу за лесом. В качестве продукции здесь выступают изделия или услуги в виде оговоренных в подрядном договоре результатов годовых комплексов работ, которые должны соответствовать действующим стандартам или техническим условиям. Затраты подрядчика возмещаются по договорным ценам, включающим договорную прибыль исполнителя и коэффициент поправок на инфляцию. В то же время большим недостатком этой прогрессивной подрядной модели лесохозяйственного производства в настоящее время является то, что договор подряда заключается не на производство продукции лесовыращивания, а на отдельные работы по их созданию.

Лесхозы со временем могут стать предприятиями, выполняющими на договорных началах лесохозяйственное производство у тех арендаторов, которые не обеспечивают качественных его результатов.

«Мало затратная экономическая организация»

Модель осуществляется при лесозаготовках лесопользователями путем соблюдения приоритетных интересов лесного хозяйства. Некоторые виды продукции лесного хозяйства можно создавать путем отпуска древесины местному населению и организациям – самозаготовителям, не неся при этом расходов, а наоборот, взимая с лесопользователей плату за отпуск им вырубаемых деревьев и насаждений. Это относится к таким видам рубок как рубка квартальных просек, противопожарных разрывов и противопожарных дорог, выборка сухостойных и свежеселенных насекомыми деревьев, уборка валежа, рубки ухода – прочистки и прореживание и др.

Такая модель лесохозяйственного производства, введенная в действие с введением Лесного кодекса 2006 г., в недавнем прошлом широко применялась в густонаселенных регионах Европейской России. Эта экономическая модель должна быть возвращена в практику лесного хозяйства в его интенсивной зоне, где пользование лесом осуществляется мелкими местными самозаготовителями и населением. При выполнении лесоводственных требований при выборочных, постепенных и других лесохозяйственных рубках и мероприятиях лесопользователям следует восстановить скидку с корневых цен на древесину.

По исследованиям специалистов, в целом по Европейскому Северу после интенсивных рубок и пожаров во второй половине прошлого века, ельники сменились мягколиственными насаждениями с преобладанием последних свыше 50%. [3] Это означает, что прошлая советская модель сметно-бюджетного-

экономического механизма в лесном хозяйстве не обеспечила простое воспроизводство вырубленных хвойных лесов.

С введением Лесного кодекса 2006 г. экономические отношения в лесном хозяйстве стали более запутанными и несовершенными.[2] Чтобы недостатки экономической организации современного российского лесного хозяйства не привели в будущем к подобным негативным результатам необходима разработка и внедрение научно обоснованной модели экономической организации отрасли. Продуктивная разработка этого механизма должна быть поручена созданному для этого научному коллективу с включением в него представителей академической, вузовской и ведомственной науки.

В частности, в концепции экономической организации лесного хозяйства должны предусматриваться в числе прочих следующие положения.

1. Законодательное (нормативное) утверждение основ экономического механизма лесохозяйственной деятельности.

2. Оплата конечной продукции лесохозяйственного производства производится по достижении определенных стандартов (технических условий) на молодые насаждения, пригодные для перевода в покрытые лесом земли, ухоженные молодняки, комплекс услуг по охране и защите леса по дифференцированным договорным ценам.

3. Источники финансирования лесного хозяйства не должны зависеть от цены на нефть, дефицита бюджета и подобных факторов. Этими источниками могут быть отчисления от арендной платы, часть лесного дохода, налоговые отчисления конечных потребителей продукции лесозаготовок и др.

4. Затраты на лесное хозяйство, сохранение и приумножение лесов для будущих поколений должны финансироваться из внебюджетных средств государства, депонированных в специальных фондах охраны и защиты лесов, простого и расширенного воспроизводства – наподобие социальным внебюджетным фондам или дорожного фонда Российской Федерации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ильин В. А. Расширенное воспроизводство лесов и Лесной кодекс Российской Федерации//Лесное хозяйство. 2012. № 6. С. 15-17

2. Ильин В.А. Введение в экономику лесного хозяйства: учебное пособие для студентов/ - СПб.:СПбГЛТУ, 2017 . 68 с

3. Чупров Н.П. Березняки Европейского Севера России. Архангельск, 2008 206с

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ МАЛОЛЕСНОГО РЕГИОНА

Каткова Т.Е., tatianakat@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Республика Татарстан (РТ) расположена в Европейской части Российской Федерации и входит в Приволжский федеральный округ. По территории РТ леса размещены неравномерно, а, следовательно, неравномерна и обеспеченность лесом, что обусловлено различием почвенно-грунтовых и климатических условий, а также историческими причинами, в первую очередь антропогенной деятельностью. Лесистость, определяющая экономический и экологический

потенциал лесов, составляет в РТ всего 17,4%, что позволяет относить ее к малолесным регионам, где отсутствует мощная сырьевая база.

Площадь земель категории «земли лесного фонда» по данным кадастрового учета земель составляет 1218,0 тыс. га, а по данным лесного учета – 1236,4 тыс. га (таблица 1). Расхождение в площадях лесного фонда РТ связано с тем, что отсутствует единый учет земель лесного фонда РТ Управлением Росреестра по РТ (учет по материалам инвентаризации земель РТ) и Министерством лесного хозяйства РТ (учет по материалам лесоустройства РТ).

Таблица 1

Распределение земель лесного фонда Республики Татарстан

Категория земель	Площадь, га	Уд. вес, %
Земли лесного фонда	1236,4	100
1. Лесные земли	1181,0	95,52
1.1. Покрытые лесной растительностью земли – всего	1157,0	93,58
1.1.1. В том числе лесные культуры	328,1	26,54
1.2. Не покрытые лесной растительностью земли – всего	24,0	1,94
2. Нелесные земли	55,4	4,48

Лесной фонд РТ отнесен к защитным и эксплуатационным лесам, резервные леса на территории РТ не выделены.

В структуре земель лесного фонда РТ лесные земли занимают 95,52%, в том числе покрытые лесной растительностью земли 93,58%. На долю нелесных земель приходится 4,48% земель лесного фонда республики.

Лесной комплекс играет существенную роль в экономической и социальной жизни Республики Татарстан: организовано многоцелевое использование лесов и, прежде всего, в области сохранения природных систем.

Считается, что эффективность управления лесами, независимо от формы собственности, определяется получением максимального чистого дохода от использования лесов [1].

Основная часть доходов от лесопользования в РТ (примерно 96%) поступает в федеральный бюджет (таблица 2). Значительная часть доходов от использования лесов в РТ, направляемая в федеральный бюджет (88,85%) – это плата за использование лесов, расположенных на землях лесного фонда, в части минимального размера арендной платы. Следует отметить, что из шестнадцати видов лесопользования, разрешенных Лесным кодексом Российской Федерации, в РТ в рассматриваемом периоде приносят доход одиннадцать видов использования лесов.

В структуре доходов подавляющая часть приходится:

- на выполнение работ по геологическому изучению недр, разработке месторождений полезных ископаемых;
- осуществление рекреационной деятельности. Лесной рекреационный потенциал РТ характеризуется преобладанием природных составляющих и предопределяет рекреационную специализацию на туризме, отдыхе выходного дня и стационарном отдыхе.

Таблица 2

Платежи в бюджетную систему Российской Федерации и доходность использования лесов по получателям

Показатели	Ед. изм.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2013 г. в % к 2010 г.
1.Платежи за право пользования лесными участками в бюджетную систему РФ	тыс.р.	133013,4	104055,0	12031 4,2	12993 9,9	97,7
в том числе по получателям:	тыс.р.	128222,8	97953,4	115739,0	12554 8,7	97,9
- федеральный бюджет						
% к итогу	%	96,4	94,1	96,2	96,6	х
- бюджет субъекта РФ	тыс.р.	4790,6	6101,6	4575,2	4391, 2	91,7
% к итогу	%	3,6	5,9	3,8	3,4	х
2.Площадь земель лесного фонда	тыс га	1226,3	1236,4	1236,4	1236,4	100,8
3.Бюджетные расходы на лесное хозяйство	тыс.р.	556930,1	577476,4	418983,3	412334,7	74,0
из федерального бюджета	тыс.р.	338812,8	349729,9	346696,8	346378,7	102,2
% к итогу	%	60,8	60,6	82,8	84,0	х
из бюджета субъекта РФ и иные источники	тыс.р.	218117,3	227746,5	72286,5	65956,0	30,2
% к итогу	%	39,2	39,4	17,2	16,0	х
4.Плата за пользование на 1 га земель лесного фонда	р.	108,5	84,2	97,3	105,1	96,9
в том числе по получателям:	р.	104,6	79,2	93,6	101,5	97,0
- федеральный бюджет						
- бюджет субъекта РФ	р.	3,9	5,0	3,7	3,6	92,3
5.Бюджетные расходы на 1 га земель лесного фонда	р.	454,2	467,1	338,9	333,5	73,4
6.Коэффициент эффективности государственного управления лесами	р./р.	0,24	0,18	0,29	0,32	131,3
По федеральному финансированию	р./р	0,38	0,28	0,33	0,36	95,4
по финансированию из бюджета субъекта РФ	р./р	0,02	0,03	0,06	0,07	334,4

Объем лесных доходов в бюджетную систему в рассматриваемом периоде определяется, прежде всего, размером доходов от этих двух видов лесопользования: суммарно около 79% лесного дохода.

В структуре фактических расходов на осуществление переданных полномочий более 70% занимают расходы на осуществление функций государственного управления в области лесных отношений (таблица 3). В структуре источников

финансирования затрат наибольшую долю (более 70%) занимают субвенции из федерального бюджета.

Таблица 3

Структура фактических расходов на осуществление переданных полномочий
в области лесных отношений в РТ

№ п/п	Вид деятельности	Фактические расходы, тыс. руб.		Удельный вес, %	
		Всего	в том числе за счет субвенций	Всего	в том числе за счет субвенций
1.	Всего расходов на осуществление переданных полномочий	457762,2	346378,7	100	100
11	в том числе: осуществление функций государственного управления в области лесных отношений	322310,3	269684,2	70,41	77,86
11.1	из них: на содержание органа исполнительной власти в области лесных отношений	87645,2	45154,6	19,15	13,04
11.2	на содержание лесничеств (или иных единиц)	234665,1	224529,6	51,26	64,82
12	на выполнение мероприятий (по охране, защите, воспроизводству лесов)	135451,9	76694,5	29,59	22,14

Бюджетные расходы лесного хозяйства превышают доходы от него, что отражает ситуацию в целом по стране: на протяжении многих лет доходы за использование лесов в Российской Федерации остаются на стабильно низком уровне и в среднем в два раза ниже общих расходов на ведение лесного хозяйства. Можно предположить, что вышеназванная проблема объясняется затянувшимся переходным процессом от административно-командных к рыночно-регулируемым методам ценообразования на лесные ресурсы, широко используемым в зарубежных странах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров В.Н., Каткова, Т.Е. Эффективность эколого-экономических систем с длительным производственным циклом / Т.Е. Каткова, В.Н. Петров // Петербургский экономический журнал. – № 1. – 2016. – С. 142 – 151.

УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ КОНКУРЕНТНОГО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Лабудин А. В., Labudin59@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Куприн А. А., kuprinandrej@rambler.ru

Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации

Лесной комплекс Российской Федерации относится к числу сложных производственно-экономических систем и включает, наряду с лесным хозяйством, деревообрабатывающую и целлюлозно-бумажную промышленность, взаимодействующую со многими отраслями экономики страны. Обеспечение в нем условий эффективного функционирования и устойчивого развития всех отраслей следует рассматривать требованием естественного движения национальной экономики по пути прогресса и укрепления благополучия населения. Однако, до настоящего времени огромный экологический и экономический потенциал отечественных лесов используется нерационально, а уровень их охраны и воспроизводства крайне недостаточен.

Устранение такого положения и повышение вклада лесов в социально-экономическое развитие страны во многом определяется совершенствованием государственного управления лесным хозяйством и созданием благоприятных условий для развития лесного бизнеса. Это требует кардинальных изменений в формах и методах регулирования лесных отношений, что предопределяет необходимость разработки теоретико-методологических основ и практических мер по формированию действенного механизма управления лесным хозяйством, как в масштабах страны, так и региона.

Основные проблемы лесного хозяйства, как показали исследования, связаны, прежде всего, со спросом и предложением лесоматериалов, а также лесными ресурсами.

Не менее важной остается проблема повышения эффективности управления, выступающего основой развития лесного хозяйства любой страны. В этом аспекте интерес представляют содержание и характерные черты экономических систем ведения лесного хозяйства за рубежом. К ним относятся:

Централизованно-планируемая организация лесного хозяйства.

Рыночная система организации лесного хозяйства.

Регулируемые рыночные отношения с различными формами собственности на леса.

Однако, главной причиной отставания лесного сектора России от мирового уровня является неотрегулированность лесных отношений и отсутствие долговременной лесной национальной политики.

Причинами, обусловившими такую ситуацию в лесном хозяйстве страны, мы, проанализировав его состояние и развитие за период рыночных преобразований, считаем:

отсутствие государственной лесной охраны и бесхозность лесов;

коллапс системы финансирования лесного хозяйства, задержка федеральных субвенций регионам для осуществления полномочий в области лесных отношений;

слабая защищенность лесов природоохранного назначения (особо охраняемых природных территорий);

разрушение лесоустройства как единой системы долгосрочного планирования хозяйственной деятельности и другие деструктивные факторы.

При этом необходимо отметить, что земли лесного фонда страны обладают значительными потенциальными возможностями, которые могут быть

использованы для повышения интенсивности лесного хозяйства. В решении проблемы повышения продуктивности лесов следует, на наш взгляд, выделить два главных направления:

более полное и рациональное использование спелых насаждений;

увеличение продуктивности выращиваемых или существующих неспелых насаждений.

Одновременно необходимы меры, обеспечивающие их выполнение:

более полное и рациональное использование древесных запасов лесосечного фонда;

повышение производительности и продуктивности выращиваемых, но неспелых насаждений;

быстрое восстановление леса на вырубках хозяйственно ценными породами;

охрана лесов от пожаров и защита от вредителей и болезней;

более полное и рациональное использование недревесных ресурсов.

В целом, следует сделать вывод, что дальнейшее развитие лесного хозяйства страны предопределяет поворот к всемерной его интенсификации во всех областях производства и восстановительной деятельности. Практически она связана с непрерывным увеличением степени оснащенности производственных процессов современной техникой и новейшими средствами управления.

Решение указанных и других подобного рода задач прямо связано с совершенствованием государственного управления и охраны лесного хозяйства. И в современных социально-экономических условиях развития России государство пытается обеспечить устойчивое управление лесами на значительных по площади и разнообразных по природно-экономическим условиям территориях.

Поэтому сегодня государству необходима ясная и научно обоснованная лесная политика, соответствующая современным потребностям в лесных ресурсах и направленная на сохранение потенциала лесов в будущем. В ее рамках должны быть поставлены и решены задачи совершенствования государственного управления лесами, повышения эффективности охраны, использования и воспроизводства лесных ресурсов, создания конкурентоспособного лесного сектора экономики, а также сохранение биоразнообразия, экологических и защитных функций леса. При этом, необходимо усилить механизмы планирования и распределения денежных ресурсов, а также ужесточить контроль за сбытом продукции на внешнем и внутреннем рынке.

Не меньшее значение имеет создание экономического механизма регулирования охраны и использования природных ресурсов, одним из принципов которого выступает платность, в т.ч. и за лесопользование. Одновременно необходимо создание конкурентоспособного лесного сектора экономики региона как условия для усиления действия мероприятий по охране, защите, лесовосстановлению и рациональному использованию лесных ресурсов.

Обобщая указанные положения, можно сделать вывод, что выполнение вышеперечисленных задач должно исходить из рационального ведения лесного хозяйства с учетом всех факторов и особенностей его функционирования, а также формирования оптимальной структуры проводимых затрат. Именно на

этой основе возможно достижение экономического роста в сфере лесопромышленного комплекса и экономики региона.

ЛИТЕРАТУРА

Бобров Р. В. Неучтенные доходы / Бобров Р. В. // Лесная промышленность. - 2004. - № 1. - С. 31-32.

Мелехов И. С. Очерк развития науки о лесе в России [Текст] / И.С. Мелехов. -Москва,2004. - 208 с.

Моисеев Н. А. 210 лет управлению лесами / И. Кириченко // Дерево.RU. - 2008. - № 5. - С.8-9.

Обыденников В. И. Естественноисторические аспекты типологии вырубок / В. И. Обыденников, Кожухов Н. И. // Известия вузов. Лесной журнал. - 2005. - № 4. - С. 39-48.

Панаскин В. О российских лесах / В. Панаскин // Лесное хозяйство. - 2007. - № 3. - С. 12-13.

Парфенов В. Ф. Роль российского леса в обеспечении устойчивого развития / В. Ф. Парфенов // Использование и охрана природных ресурсов в России. - 2009. - № 1.- С. 28-32

Петров, А. П. Концессионная модель управления государственными лесами: опыт провинции Британская Колумбия (Канада) / А. П. Петров // Лесной экономический вестник. - 2007. - № 4. - С. 3-15

Писаренко, А. И. Охрана и защита лесов [Текст] / А. И. Писаренко, В. В. Страхов // Лесное хозяйство России: от пользования - к управлению / А. И. Писаренко, В. В. Страхов. - М., 2004. -Гл. 3, § 3.5. - С. 159-171.

ОЦЕНКА ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ

Лобовиков М.А., maxim.lobovikov@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Оценка лесных ресурсов должен пролить свет на три основных вопроса: (1) сравнительное достоинство альтернативных вариантов экосистемного менеджмента, (2) выбор оптимального варианта и (3) выбор оптимального графика выполнения оптимального варианта.

Все ценности леса делятся на используемые и неиспользуемые. Используемые ценности – те, которые используются и поэтому представляют ценность. Неиспользуемые – те, которые не используются, но тем не менее имеют ценность в настоящем, либо будущем (UN 2005).

Используемые ценности делятся на прямые (direct) материальные ценности и косвенные (indirect) духовные ценности. Прямые материальные ценности непосредственно потребляются потребителями и делятся на экономические и экологические. Экономические ценности служат целям традиционного многоцелевого устойчивого лесопользования, включая продукты и услуги: лесоматериалы, дрова; осмол, живицу, баррас, каучук, пищевые и медицинские продукты, рекреацию (охоту, рыбалку, туризм, пикники) и проч. Экологические ценности поддерживают жизненную и экономическую активность на Земле и отражают следующие функции: (1) Атмосфероохранные; (2) Водоохранные и водозащитные; (3) Почвообразующие и почвозащитные; (4) Климаторегулирующие; (5) Поддержание биоразнообразия; (6) Другие пока неизвестные, но важные функции леса. Косвенные используемые ценности отражают ценности духовного общения людей с природой.

Непользуемые ценности включают: (1) опционные, (2) наследственные и (3) ценности существования (Krutilla & Fisher 1967). Опционные ценности - те, которые люди намерены лично использовать в будущем. Например, человек собирается посетить Национальный парк когда-либо в будущем и потому желает его сохранения. Наследственные ценности - те, которые люди хотят сохранить для потомков. Например, человек может желать сохранить для потомков уникальный каньон в горах и готов платить за его сохранение, хотя можно построить там электростанцию и получать электроэнергию. Ценности существования - ценности, существование которых люди считают важным, даже если они никогда не видели и не намерены лично их использовать. Например, человек не собирается никогда посещать дикие джунгли, но желает сохранения там нетронутой природы.

Существует давняя традиция отождествлять стоимость с ценой. На самом деле цена является лишь одной из трех концепций стоимости. Цена является маржинальной (предельной) стоимостью. Она правильно измеряет стоимость только тогда и там, где существует эффективный рынок с отсутствием провалов, что в реальности встречается крайне редко, если вообще существует. Две других концепции стоимости - стоимость производства (cost) или готовность принять плату (willingness to accept – WTA) и готовность платить (willingness to pay WTP). Соответственно все методы оценки лесных ресурсов укладываются в три категории: (1) по рыночной цене, (2) по инвестиционной цене (стоимости производства) и (3) по гипотетической цене покупателя - готовности платить или принять плату (Табл. 1).

Таблица 1.

Методы оценки лесных ресурсов

Ценности экосистем/ методы оценки	по рыночным ценам		по инвестиционным ценам (затратам)	по гипотетическим рыночным ценам
	Продукции	Заменителя продукции		
Прямые экономические ценности: Лесоматериалы, дрова, питание, медицинские продукты, рыба, услуги	- Прошлых сделок - Остаточной стоимости - По приросту продукции	- По цене заменителя - По теневой цене	- По стоимости создания продукции - По стоимости создания заменителя	
Услуги рекреации				- Дорожных расходов - Опроса вер. стоимости - Гедонический метод
Прямые экологические ценности		- По цене заменителя	- По стоимости	- Дорожных расходов

Ценности экосистем/ методы оценки	по рыночным ценам		по инвестиционным ценам (затратам)	по гипотетическим рыночным ценам
	Продукции	Заменителя продукции		
Атмосферообразующие, водоохраные, почвообразующие, климаторегулирующие, биоразнообразия, прочие неизвестные функции		- По теневой цене	создания продукции - По стоимости создания заменителя	- Опроса вер. стоимости - Гедонический метод
Косвенные (духовные) ценности: эстетические, нравственные, моральные, религиозные, культурные				Опроса Гедонический
Непользуемые ценности природы: опционные, существования, наследования	?			Метод опроса и Гедонический

Очевидно, что существующие рыночные методы ценообразования применимы лишь к экономическим полезным ценностям. Ни один из известных рыночных методов не может быть применен для оценки полезных экологических, духовных и непользуемых ценностей. Все остальные ценности оцениваются либо по затратам, либо по гипотетическим рыночным ценам. При этом полученные в результате стоимости не могут суммироваться, поскольку рассчитываются на основе трех разных концепций стоимости.

ЛИТЕРАТУРА

Krutilla, J. 1967. Conservation reconsidered // American Economic Review. 1967. 57: 777-786
 UN 2005. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, DC. Island press. ISBN 1-59726-040-1

ОСВОЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН ПО ВИДАМ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ

Мартынова М.В., maaarussia@mail.ru

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ

Лесопользование представляет собой один из видов использования природных ресурсов, осуществляется на принципах обеспечения непрерывного, неистощительного и рационального использования лесов, сохранения и усиления средообразующих, водоохраных, защитных и иных функций лесов. В

лесном фонде могут осуществляться основные виды лесопользования: заготовка древесины, живицы и побочные виды лесопользования (размещение ульев и пчел, заготовка и сбор дикорастущих плодов и другое) [4, 9].

Согласно п. 11 ст. 1 ЛК РФ (2006) использование земель лесного фонда платное и осуществляется по следующим видам права собственности: по праву постоянного (бессрочного) пользования лесными участками, праву ограниченного пользования чужими лесными участками (сервитут), праву аренды лесных участков, праву безвозмездного срочного пользования лесными участками. При этом наиболее распространенной являются аренда лесных участков и краткосрочное пользование (на срок до одного года). Предоставление лесных участков физическим и юридическим лицам осуществляется на основании аукциона по продаже права на заключение договора [1, 8].

Республика Башкортостан (далее РБ) является одним из лесных регионов, обеспечивающих население лесными ресурсами. Ежегодно возрастающая убыточность лесного хозяйства для федерального бюджета выдвигает в качестве основной проблемы арендные отношения, связанные с достаточно низкими ставками платы за использование лесных ресурсов.

Срок аренды лесных участков варьирует от года до 49 лет в зависимости от вида лесопользования. Так, например, для рекреации, заготовки древесины и ряда других видов пользования срок аренды составляет от 10 до 49 лет, а для геологоразведки, эксплуатации линейных объектов и гидротехнических сооружений – от года до 49 лет. На сегодняшний момент аренда лесных участков в регионе ориентирована на заготовку древесины, осуществление рекреационной деятельности и ведение сельского хозяйства (таблица 1).

Таблица 1

Основные виды и площади лесопользования в РБ (2015 г.)

Вид использования	Количество договоров, шт	Площадь использования, га
Заготовка древесины	211	174111,1
Осуществление рекреационной деятельности	572	72832,08
Ведение сельского хозяйства	1204	5922,033
Другие виды	704	625861,29

На 6,3 млн. га всей площади лесов Республики Башкортостан по состоянию на 01.01.2011 г. зарегистрировано 933 договора аренды по различным видам лесопользования (рекреация, сельское хозяйство, заготовка древесины и др., 622 138,00 га), на 01.01.2012 г. – 1217 договоров (666 275,60 га), на 01.01.2013 г. – 1725 договоров (890 033,59 га), что в 1,8 раза больше, чем в 2011 г., на 01.01.2015 г. – 2691 договоров (в 3,9 раза больше, чем в 2011 г.).

Наибольший объем платежей арендованных территорий приходится на заготовку древесины (рисунок 1). Арендная плата от использования лесов в 2015 году составила 203517707,3 руб., из них в федеральный бюджет – 179383858,8 руб., в региональный – 24133848,5 руб. Наибольшие поступления в бюджет от использования лесов в расчете на 1 га арендованных земель лесного фонда в

Республике Башкортостан получены от осуществления рекреационной деятельности [5-7].



Рисунок 1. Распределение объема платежей по различным видам пользования

Основной объем поступлений платежей в бюджет республики приходится на плату по договору купли продажи для собственных нужд. Их удельный вес в общей структуре поступлений платы за использование лесов в 2010 г.- 85,7%, в 2011 г. – 85,7%, в 2012 г. – 89%, в 2013 г. – 92,1%, в 2014 г. – 81,9; в 2015 г.-78,2% [2].

За последние годы выросли поступления от аренды для осуществления рекреационной деятельности и ведения сельского хозяйства. Эти виды пользования в РБ имеют хорошую перспективу [7]. Согласно Лесному плану РБ [2] в 2016 году для нужд пчеловодства предоставлено 1635,4 га, для сенокосения – 1816,9 га, для выпаса скота – 2864,6 га, для выращивания сельскохозяйственных культур – 267,7 га (не считая лесных участков, предоставленных в безвозмездное срочное пользование).

Анализ освоенности лесных территорий Республики Башкортостан по видам использования позволяют сделать вывод, что использование лесов в различных целях во многом обусловлено конкретными географическими, экономическими условиями. Вместе с тем, необходимо отметить недостаточную развитость большинства видов лесопользования в РБ и, как следствие, незначительные объемы платежей, поступающих в бюджетную систему РБ и Российской Федерации в целом. Анализ арендных отношений позволяет заключить, что из шестнадцати разрешенных видов использования лесов, согласно статье 25 Лесного кодекса РФ на территории РБ обеспечивают поступления платежей лишь пять-шесть видов.

В этой связи возникает необходимость лесного планирования, направленного на проектирование комплекса эффективных мероприятий при освоении лесов, с соблюдением всех экологических и лесохозяйственных норм лесопользования.

ЛИТЕРАТУРА

Лесной кодекс Российской Федерации. Новая редакция. – Москва, ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. – 64 с.

Лесной план Республики Башкортостан /А.Ф. Хайретдинов, М.Р. Сахибгареев. – Уфа: НИИ Леса, 2008. – 347 с.

Постановление правительства российской федерации от 22 мая 2007 г. № 310. Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности.

Султанова Р.Р. Лесоводственные методы формирования высокопродуктивных липняков на Южном Урале: диссертация на соискание ученой степени доктора с.-х. наук. – Уфа, 2006. – 373 с.

Султанова Р.Р., Хайретдинов А.Ф., Мартынова М.В. Оптимизация рекреационного лесопользования: учебное пособие. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2015. – С. 255.

Султанова Р.Р. Мартынова М.В., Савельева И.А. Рекреационное лесопользование в Республике Башкортостан: состояние и перспективы. Вестник Башкирского государственного аграрного университета – № 1 (33). 2015. С. 22-29.

Хайретдинов А.Ф., Султанова Р.Р., Мустафин Р.М. Нектароносные липняки. – Пчеловодство. 2002. № 6. – С. 22-23

Ханов Д.А. Оптимизация рекреационного лесопользования на Уфимском плато: автореферат диссертация на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. – Уфа. – 2013. – 20 с.

Шапошникова Р.Р. Лесопользование в целях ведения сельского хозяйства: к вопросу об основных понятиях и актуальности проблемы. Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – № 2. 2016. – С. 119-123.

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА – КАК ОСНОВА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ

Михайлова А.Е., 79119173494@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Международные рынки предъявляют серьезные требования к конкурентоспособности участников хозяйственной деятельности. Активизация спроса на экологически чистую и безопасную продукцию позволяет рассматривать экологизацию производства в качестве конкурентного преимущества, способного обеспечить развитие предприятий лесопромышленного комплекса и повышение их конкурентоспособности [5].

Под экологизацией производства в широком смысле понимается деятельность предприятия, направленная на минимизацию вредного воздействия на окружающую среду и сохранение природы, в узком смысле означает создание перспективных, экологически более безопасных технологических процессов, организацию малоотходных и безотходных производств, экологическую экспертизу выпускаемой продукции.

Существующее российское экологическое законодательство активно развивается. На сегодняшний день оно стимулирует предприятия к уменьшению негативного воздействия на окружающую среду, но лишь формально и только до определенной установленной нормы. При этом никак не поощряется дальнейшее уменьшение такого воздействия. В результате предприятия не стремятся

уменьшить выбросы ниже установленных норм, даже если это можно осуществить и без дополнительных затрат.

Существует и обоснованный экономический интерес предприятий в снижении воздействия на окружающую среду. Он заключается в сокращении платы за выбросы, сбросы и образование отходов. Развитие же безотходных технологий переработки древесины с учетом требований охраны окружающей среды превратит утилизацию отходов в прибыльный бизнес [4]. Уже сегодня топливные брикеты и пеллеты пользуются высоким спросом для котельных, предприятий малой энергетики, отопления частных домов [4].

В Российской Федерации в качестве государственных стандартов приняты: ISO 14000, 14004, 14010, 14011. В соответствии с ГОСТ ИСО 14001 «Система управления окружающей средой» — это часть общей системы административного управления. Она охватывает организационную структуру, планирование, ответственность, методы, процедуры, процессы и ресурсы, необходимые для разработки, внедрения, реализации, анализа и поддержания экологической политики. Основой системы управления окружающей средой является «спираль постоянного улучшения», что предполагает ее непрерывное совершенствование с целью снижения негативного воздействия человека на окружающую среду. Указанный стандарт определяет также и основные этапы разработки, внедрения, оценки и корректировки системы экологического менеджмента на лесопромышленном предприятии.

Получение сертификатов качества продукции, процессов и менеджмента предприятий, в частности FSC и ISO, содействует изменению технологий, способствует повышению цен на продукцию как на внутреннем, так и на зарубежном рынках.

Широко применяемые в настоящее время международные стандарты ISO, FSC и PEFC устанавливают требования к системам экологического менеджмента с тем, чтобы дать лесопромышленникам инструмент для разработки долгосрочной экологической политики и определения задач сокращения негативного воздействия на окружающую среду [6]. Эти стандарты применимы практически на любом предприятии и могут быть использованы для достижения следующих целей:

- внедрение и обеспечение устойчивого функционирования и повышения эффективности системы экологического менеджмента;
- обеспечение соответствия разработанной самим предприятием и открыто декларируемой экологической политики;
- демонстрация такого соответствия заинтересованным сторонам (прочим организациям, потребителям, партнерам, населению);
- получение сертификата соответствия и официальная регистрация (если таковая предусмотрена) системы экологического менеджмента специально уполномоченными органами;
- самостоятельная оценка деятельности и степени ее соответствия международным стандартам в области экологического менеджмента.

В качестве дополнительных стимулов и мотивов для экологической сертификации предприятий могут рассматриваться такие факторы, как улучшение системы управления, экономия энергии и ресурсов за счет более оптимальных логистических схем, увеличение оценочной стоимости (капитализация) основных фондов предприятия, позиционирование предприятия на «зеленом рынке», выстраивание экобренда — комплекса положительных впечатлений о предприятии у всех заинтересованных сторон [3].

Все перечисленные инновации носят глобальный характер, повлекут за собой качественные изменения в спросе и предложении на лесную продукцию и, соответственно, потребуют принятия стратегических решений в лесном бизнесе [2].

ЛИТЕРАТУРА

Анализ российского рынка пиломатериалов и прогноз развития отрасли [Электронный ресурс], режим доступа http://vproizvodstvo.ru/analitika_rynok/analiz_rossijskogo_rynka_pilomaterialov/

Лес и кризис: перспективы лесопромышленного комплекса России в сложных экономических условиях [Электронный ресурс], режим доступа <http://wood-prom.ru/analitika/les-i-krizis-perspektivy-lesopromyshlennogo-komple>

ЛесПромИнформ — журнал профессионалов ЛПК, режим доступа <http://www.lesprominform.ru/>

Полянская О.А. Будущее за биоэнергетикой./ Современные аспекты экономики. 2015. №9(217). С.8-10.

Полянская О.А. Лесной сектор России. Перспективы развития./ Современные аспекты экономики. 2015. №9(217). С.5-7.

Сетевое сотрудничество как инструмент повышения эффективности Российского лесопромышленного комплекса [Электронный ресурс]., режим доступа <http://www.nauteh-journal.ru/index.php/---ep15-11/1669-a>

СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВ ЛЕСНОГО СЕКТОРА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕЁ ОПТИМИЗАЦИИ

Панютин А.Н.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

По данным за 2015 год объем лесозаготовок на территории Российской Федерации достиг 205 млн. м³. Почти 80% этого объема, также как и объемов воспроизводства лесов, приходилось на арендаторов.

Дальнейшее распределение заготовленной древесины отражает структура перерабатывающих производств. Часть заготовленной древесины потребляется внутри страны в необработанном виде, прежде всего, как топливные дрова и в строительстве — около 18%. На экспорт отгружается приблизительно 12% необработанной древесины.

Крупными переработчиками необработанной древесины внутри страны, использующими до 23% от объемов заготовки, выступают целлюлозно-бумажные производства, выпускающие 7,9 тыс. тонн целлюлозы, 5,1 тыс. тонн бумаги (включая 1,5 тыс. тонн газетной бумаги), 3,1 тыс. тонн картона и отправляющие на экспорт значительные количества целлюлозы (2,1 тыс. тонн) и газетной бумаги (1,1 тыс. тонн). В тоже время некоторая часть потребляемой

мелованной бумаги и картона, бумаги и картона с пропиткой и покрытием и бумажной продукции других сортов в существенных объёмах завозится из-за рубежа.

Другими важными потребителями крупномерной необработанной древесины являются лесопильные производства, потребляющие около 35% необработанной древесины. Значительная часть продукции лесопиления (пиломатериалов) отправляется на экспорт. Оставшаяся часть необработанной древесины, частично вместе с отходами лесозаготовок и деревопереработки, используется прочими деревоперерабатывающими производствами, к числу которых, прежде всего, относятся производство фанеры, древесных плит, древесного топлива. Конечной продукцией лесопиления и прочих деревоперерабатывающих производств выступают пиломатериалы, фанера, плиты, применяемые в строительстве и в других отраслях, а также мебель и продукция деревянного домостроения, использующая данные полуфабрикаты; топливные брикеты, пеллеты и иная продукция предназначена для отопления или выработки электроэнергии. В этой связи можно отметить, что существенная часть рынка мебели обеспечивается импортными поставками.

Сложившиеся пропорции заготовки и распределения древесины характеризует структура производств. Под структурой производств лесного сектора подразумевается соответствие количественных и качественных характеристик лесосырьевых ресурсов, отводимых в рубку, масштабам развития лесохозяйственного производства, производственным мощностям предприятий, осуществляющих заготовку и переработку древесины, формируемых под воздействием спроса на конечную продукцию. Оптимальная структура производств позволяет эффективно заготавливать и перерабатывать древесину малоотходными технологиями и обеспечивать количественные и качественные показатели воспроизводства лесов в соответствии с будущими потребностями.

Формированию оптимальной структуры производств способствует применение балансовой модели, ориентированной на спрос на конечную продукцию лесного сектора, который выступает главным ограничивающим фактором увеличения объёмных показателей. Спрос на конечную продукцию определяется потребностями в товарах и услугах, опирающимися на их полезность и на уровень доходов, направляемых на рынки конечной продукции лесного сектора. В рыночных условиях предложение конечной продукции должно реагировать на изменения в спросе и обладать способностью, в некоторой степени, влиять на его параметры.

Таким образом, выстраивается взаимосвязь производств: «производство конечной продукции из древесины – лесозаготовки – воспроизводство лесных ресурсов». Главным поставщиком древесины для переработки выступает группа производств: «лесозаготовки – воспроизводство лесных ресурсов», причём воспроизводство лесных ресурсов зачастую вменяется в обязанность заготовителям древесины, что увеличивает их расходы помимо платежей, уплачиваемых за единицу объёма лесных ресурсов, взимаемых в бюджетную систему. Эти производства используют внутренние ресурсы – трудовые, капитальные, природные, затраты на которые отражаются в виде

соответствующих затрат и результатов – зарплата с отчислениями, амортизация, налоги, платежи за лесные ресурсы, прибыль. Кроме того, эти производства используют также ресурсы, привлекаемые из других отраслей: машины, оборудование и запасные части, топливо (горюче-смазочные материалы). Некоторая часть кредитных ресурсов привлекается с финансового рынка.

Группа «производство конечной продукции из древесины» также формирует внутренние затраты и результаты – зарплата с отчислениями, амортизация, налоги, прибыль. Привлекаемые ресурсы из других отраслей более разнообразны, но, прежде всего, это – машины, оборудование, запасные части и электроэнергия.

Следовательно, можно сформировать межотраслевой баланс производства конечной продукции лесного сектора с привлечением продукции машиностроения, нефтепереработки, электроэнергетики. Матрица технологических коэффициентов должна в этом случае отражать уровень потребления ресурсов лесным сектором в расчёте на единицу конечной продукции и рассчитываться по фактическим данным (а при необходимости корректироваться).

Применение межотраслевых балансов в лесном секторе, прежде всего на региональном уровне, позволяет существенно повысить аналитические возможности по оптимизации структуры производств.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалова В.В., Полянская О.А. Проблемы инновационной деятельности и необходимость внедрения инновационной системы производства на деревообрабатывающих производствах // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова – Белгород: РИЦ БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016, с. 183-186.

2. Каткова Т.Е. Ценообразование на рынке лесных ресурсов в Финляндии // В сборнике: Наука и инновации в технических университетах. Материалы Десятого Всероссийского форума студентов, аспирантов и молодых ученых, 2016, С. 137-139.

3. Леонтьев В.В. Экономически эссе. Теория, исследования, факты и политика: Пер. с англ. – М.: Политиздат, 1990 – 415 с.

4. Полянская О.А., Беспалова В.В. Кризис российской экономики. Перспективы развития в 2016-2017 году // Экономика и управление народным хозяйством – Санкт-Петербург: ООО "ЦНИТ "Астерион", 2016, с. 24-28.

5. <http://www.gks.ru>

ДОСТУП К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЛЕСОВ: УРОКИ ПРОШЛОГО И ВЫЗОВЫ БУДУЩЕГО

Петров А.П., petrov@vipklh.ru

Федеральное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Всероссийский институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства»

Эффективность развития лесного сектора во многом определяется наличием благоприятного инвестиционного климата и конкурентной среды на рынках спроса и предложения лесных ресурсов, что, в свою очередь, устанавливается формами и механизмами доступа юридических и физических лиц к получению прав на освоение лесов.

Для лесов, находящихся в государственной собственности, как свидетельствует зарубежный опыт, существуют две формы их освоения:

Государственно-частное партнерство, когда государство и частный бизнес взаимодействуют на основании долгосрочных и краткосрочных договоров, различающихся правами и обязательствами сторон (Канада, США, Китай, Австралия, страны с тропическими лесами),

Владение лесных земель государственными коммерческими предприятиями (страны Западной и Восточной Европы за исключением стран СНГ).

Российская Федерация, осуществив в 90-ых годах прошлого века экономические и структурные реформы в системе лесных отношений, изобрела в качестве основной формы освоения лесов государственно частное партнерство* с механизмом аренды лесных участков, создав уникальную не имеющую аналогов в зарубежной практике систему отношений государства и частного бизнеса в сфере использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. Эта система менялась трижды с принятием очередного лесного законодательства.

Основы лесного законодательства (1993 г.) установили:

Арендодателями административные районы вместе с лесхозами,

Сроки аренды от 2 до 50 лет,

Механизм доступа к ресурсам через переговоры,

Сферой ответственности бизнеса заготовку древесины.

Лесной кодекс 1997 г. следующим образом изменил параметры арендных отношений:

Арендодателями стали органы государственной власти субъектов РФ при выполнении надзорных функций лесхозами,

Срок аренды увеличился до 99 лет,

Механизмами доступа установлены конкурсы и концессии, к сожалению, последние не получили практической реализации.

Радикальные изменения в систему арендных отношений внес Лесной кодекс 2006 г. В результате децентрализации лесоуправления органы государственной власти субъектов РФ получили монопольные полномочия в сфере арендных отношений через совмещение распорядительных и контрольных функций.

Срок действия договоров аренды составляет от 10 до 49 лет, при этом через поправки к Лесному кодексу появилась возможность продлевать сроки действия договоров.

Механизмом доступа к использованию лесов является проведение аукционов, при этом от аукционных и конкурсных процедур освобождено получение прав на заключение договоров аренды при реализации на их базе приоритетных инвестиционных проектов освоения лесов.

Почти 25-летний срок использования лесов в системе арендных отношений позволяет сделать следующие очевидные выводы:

* К сожалению, по определенным причинам федеральный закон от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации, не стал регулятором лесных отношений.

В лесном секторе не удалось создать конкурентную рыночную среду из-за монопольного давления на лесные рынки в многолесных районах крупных интегрированных лесопромышленных компаний, проявляющегося в диктате цен на круглые лесоматериалы в условиях государственного администрирования лесных платежей.

Доступ к использованию лесов, основанный на аукционных процедурах и большом количестве административных решений, создал множество коррупционных рисков и, как следствие, условия для нелегальной заготовки древесины.

Возложение на арендаторов лесных участков ответственности за ведение лесного хозяйства при отсутствии экономической организации этой деятельности с приемкой и оплатой произведенной продукции привело к ухудшению состояния лесов по причине некачественно выполняемых работ при лесовосстановлении и рубках ухода в молодняках.

Осознание неблагоприятной ситуации с использованием лесов в системе арендных отношений нашло отражение в перечне поручений Президента РФ по материалам заседания Президиума Госсовета 11.04.2013 г., где сказано:

«в) внести в законодательство Российской Федерации изменения, предусматривающие: проведение органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации конкурсов на право заключения договоров аренды лесного участка для заготовки древесины предприятиями лесопереработки, установив критерии определения победителя конкурса в зависимости от наличия его участников производства по глубокой переработке древесины и от уровня развития этого производства».

В настоящее время в Государственной Думе проходит обсуждение внесенного Правительством РФ законопроекта, имеющего цель внести изменения в Лесной кодекс РФ в части замены аукционного доступа к использованию лесов конкурсным.

Для того, чтобы при конкурсном отборе эффективных лесопользователей минимизировать или исключить коррупционные риски и повысить лесной доход, лесные конкурсы должны проводиться в следующих процедурах.

К конкурсу допускаются все юридические и физические лица, желающие получить право на заключение договора аренды лесного участка.

Объектом конкурса является бизнес-план освоения лесного участка на весь период действия договора, включая развитие глубокой переработки древесины и производственной инфраструктуры.

Критерии отбора победителей конкурса должны включать:

рыночную цену м³ древесины на корню, устанавливаемую на рентной основе, приведенный доход с га лесной площади, соизмеряющий доходы от использования лесов с расходами на ведение лесного хозяйства,

трудова́я занятость в расчете на объем осваиваемых лесных ресурсов, включая «зеленые» рабочие места.

Для того, чтобы в использовании лесов были сбалансированы интересы государства и бизнеса, лесной план субъекта Российской Федерации должны

распределять земли лесного фонда по формам хозяйствования следующим образом:

Земли лесного фонда под хозяйственным освоением частным бизнесом
Долгосрочное пользование (аренда, инвестиционные проекты, концессии),
Краткосрочное пользование.

Земли лесного фонда под хозяйственным освоением государственными организациями

В настоящее время – учреждениями

В перспективе – государственными предприятиями.

Обязательным условием перехода лесного сектора на новую институциональную организацию доступа бизнеса к использованию лесов должно стать формирование рыночных цен на древесину на корню.

ЛИТЕРАТУРА

Петров А.П. Экономические отношения в лесном хозяйстве: из прошлого в будущее. Цикл лекций. Г.Пушкино, М.О., ФАУ ДПО ВИПКЛХ, 2016 – 98 с.

Петров А.П. Лесные отношения в Российской Федерации: коррупционные факторы и риски, пути их устранения. Г.Пушкино, М.О., ФАУ ВИПКЛХ, 2019 – 84 с.

О КАПИТАЛИЗАЦИИ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ

Петров В.Н., wladimirpetrov@mail.ru

Кораблев С.А. skorablev@bk.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Институт аренды лесных участков, в условиях государственной собственности на леса, появился в отечественном лесном хозяйстве с 1993 года.

Начиная с этого времени российская лесная политика определила механизм экономических отношений между государством и частным бизнесом.

В основу этих долговременных экономических отношений был заложен принцип платности за право пользования лесами с возложением на арендаторов лесных участков практически всех затрат по лесовосстановлению и созданию лесной инфраструктуры.

При этом экономическая оценка передаваемых в аренду лесных участков со всеми полезностями, как объектов недвижимости, не производилась и не производится в настоящее время.

Изменения, которые происходят на территории сданных в долгосрочное пользование до 49 лет лесных участков, не учитываются государственными органами управления лесами.

По этой причине официальные экономические отношения между государством и частным бизнесом остаются примитивными и неразвитыми.

Между тем, фактические изменения лесных участков в виде улучшений или ухудшений, в результате производственно-хозяйственной деятельности арендаторов, становятся все заметнее.

С точки зрения экономики недвижимости, речь идет о неотделимых улучшениях при создании за счет арендаторов сети лесовозных дорог, проведения выборочных рубок, прокладки минерализованных полос,

мелиоративной сети и т.д. Подобные затраты входят в себестоимость лесозаготовок, а материализованные результаты этих затрат не получают никакой оценки со стороны собственника лесов.

Создание арендатором лесовозных дорог, сокращает расстояние вывозки, меняет разряд такс и ведет к увеличению стоимости леса на корню для арендатора.

Одновременно с этим необходимо помнить о явлениях и действиях, приводящих к ухудшению состояния арендованных лесных участков (нарушение почвенного покрова, несоблюдение правил рубок, лесные пожары, вредители и болезни лесов и пр.)

Вышеизложенное говорит о необходимости дальнейшего развития экономических лесных отношений между государством и арендаторами лесных участков.

Такое развитие может пойти по пути установление начальной экономической стоимости передаваемого в аренду лесного участка со всеми его полезностями с последующим вычислением фактической стоимости с учетом производимых неотделимых улучшений и ухудшений.

Установление промежуточной, фактической стоимости арендованного лесного участка должно приниматься во внимание при пересчете размера арендной платы.

Предложенный подход научно обоснован на кафедре Лесной политики, экономики и управления СПбГЛТУ имени С.М. Кирова, но его реализация на практике требует заинтересованности основных субъектов лесной политики: арендаторов лесных участков и представителей органов исполнительной власти в области лесных отношений.

ФОРМЫ ПРИСВОЕНИЯ ЛЕСНОЙ РЕНТЫ: МНЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ

Петров В.Н. wladimirpetrov@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

История говорит о том, что успешность проводимых преобразований как в земельных, так и в лесных отношениях при ориентации исключительно на экономическую эффективность не давала никогда положительного результата.

Институт аренды лесов можно рассматривать как первый шаг навстречу их приватизации существует с 1993г., пока не дает оснований утверждать о позитивном развитии отечественных лесных отношений.

В обществе не возникнет экономических преимуществ от частной собственности на леса до тех пор, пока форма частной собственности не будет согласована с функционирующими в нем общественными институтами.

Для коренного изменения лесных отношений необходимо так же идеологическое обеспечение процесса реформирования лесной собственности. Немаловажную роль при этом играют высшие и средние специальные учебные заведения лесного профиля.

Очередной передел лесной собственности не должен привести к роковым ошибкам в развитии отечественного лесного хозяйства.

В период с 1997 по 2017 гг. автором статьи проводился ежегодный опрос мнения студентов Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии в виде анкетирования. Ежегодно опрашивалось 300 студентов старших курсов, средний возраст которых составляет 21 год. Это новое поколение молодых людей, которые в своей жизни не испытали ни положительных, ни отрицательных последствий функционирования централизованно - планируемой экономики, но которым хорошо известны последствия приватизации в других отраслях экономики России.

Результаты опроса говорят о том, что в последние годы только около 10% опрошенных отдадут предпочтение частной собственности на леса. С 1997 по настоящее время происходит устойчивое снижение интереса к частной собственности, что отчасти объясняется негативным влиянием опыта приватизации и ее результатов для населения в других отраслях: энергетика, транспорт, лесная промышленность, ЦБП и т.д.

За исследуемый двадцатилетний период остается стабильно высокое число противников частной собственности, указавших в качестве причины вырубку лесов без лесовосстановления.

Подобные опасения существуют и среди широких слоев населения. При этом в качестве идеального лесного хозяина – собственника называют государство. Частично с этим можно согласиться. Но давайте посмотрим, в каком состоянии находится отечественное лесное хозяйство. В целях своего самосохранения как политической надстройки государство ставит вопросы самосохранения выше, чем вопросы сохранения лесов. Поэтому, прежде чем отстаивать только государственную собственность на леса, необходимо доказать, что ведение и управление государственным лесным хозяйством стоит таком уровне, который может служить примером для других форм лесной собственности. Отстаивание только одной формы собственности (государственной) не содействует их сбережению и улучшению.

Не следует так же идеализировать самосознание частных лесовладельцев. Вряд ли можно надеяться, что частный лесовладелец, как только он получит (или выкупит у государства) лесной участок, станет вести хозяйство на принципах устойчивого лесного хозяйства. Таких быстрых превращений в экономическом мышлении не бывает, а в сегодняшних условиях объективно быть не может.

В переходный период к социальной рыночной экономике неизбежно будут возникать объективные условия, не зависящие от желаний лесовладельцев, под давлением которых они неизбежно будут вынуждены либо продавать свой лес, либо рубить его.

Введя частную собственность на леса и сняв запрет на оборот лесных участков, лес как недвижимость автоматически попадет в сферу рыночных отношений, становясь при этом надежным объектом вложения капитала.

Рынок недвижимости пополнится еще одним объектом, цена на который будет формировать под воздействием спроса и предложения.

Однако, в период становления рыночных лесных отношений следует говорить не столько о развитии форм собственности на леса в России, сколько о правовом регулировании присвоения ренты, так как в основе лесной собственности в большей степени лежит не право на лес, а право на присвоение ренты субъектами лесных отношений, извлекаемой от пользования лесом.

Введение частной собственности на леса в России не решит сегодняшних проблем лесного сектора, эффект наступит лишь через несколько поколений, поскольку он в большей степени определяется не экономическими факторами, а этическими.

Этику как систему норм нравственного поведения частных лесовладельцев, нельзя ввести нормами лесного права, она требует определенного исторического развития, естественный ход которого был прерван в России в 1917 г.

Вопросы приватизации должны быть отложены до наступления определенной стабильности в экономике страны, образования соответствующих общественных институтов и выработке единой, однозначной государственной лесной политики.

Единство в данном случае не означает жесткого централизма, а подразумевает наличие единого организующего начала – лесной политики с обязательным учетом региональных условий ведения лесного хозяйства и промышленного использования лесов.

ПРОБЛЕМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НИЗКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ И ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

Филинова И.В. filinova_i_v@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Современные принципы ведения бизнеса должны обеспечивать не только получение экономического эффекта, но социального и экологического. Мировая экономика перешла в эпоху постиндустриального развития, когда экономический интерес согласовывается с экологической безопасностью бизнеса. Когда движущей силой, идеологией экономического развития является качество окружающей среды, рациональное использование природных ресурсов.

Лесозаготовители обращаются к рациональному использованию лесных ресурсов, когда это позволит им получить дополнительный доход и по основной деятельности и по сопутствующей.

Для некоторых лесозаготовителей актуальны вопросы закупки топлива для содержания котельных в удаленных населенных пунктах. Эта проблема может решаться за счет использования низкокачественной древесины (НКД) и древесных отходов (ДО) образующихся и при лесозаготовительных и деревообрабатывающих производствах.

Альтернативой углю и мазуту может быть древесное топливо. Кроме дров к древесному топливу относится топливная щепка, древесный уголь и древесные гранулы (пеллеты). Они отличаются по технологии производства, экономическим затратам, энергетической ценности и целевому потреблению. В котельных населенных пунктах в соответствии с техническими характеристиками может быть использована технологическая щепка.

Перевод котельных населенных пунктов на технологическую щепу из НКД и ДО требует рассмотрения нескольких факторов. Кроме определения техники и технологии производства щепы, согласующейся с лесозаготовительными технологиями необходимо рассмотреть следующие факторы: количество и место образования сырьевой базой и объем необходимой энергии, место переработки сырья в щепу – лесосека, верхний склад или пункт её потребления. Для этого необходимо экономическое обоснование.

Экономически обоснованное использование НКД и ДО позволит увеличить доходность предприятия, повысить его рейтинг как экологически ориентированного производства и снизить захламленность окружающей среды древесными отходами.

ОБЗОР КОНЪЮНКТУРЫ РЫНКА ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Шайтарова О.Е., shaytarova@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Основу всех тканей и нетканых материалов составляют волокна, которые различаются по химическому составу, строению и свойствам. В основу классификации текстильных волокон положено два основных признака – способ их получения и химический состав, так как именно они определяют основные физико-механические и химические свойства не только самих волокон, но и изделий, получаемых из них. С учетом классификационных признаков волокна подразделяются на натуральные и химические.

К натуральным волокнам относят волокна природного (растительного, животного, минерального) происхождения. К химическим волокнам относят волокна, изготовленные в заводских условиях. В свою очередь химические волокна подразделяются на искусственные и синтетические. Искусственные волокна получают из природных высокомолекулярных соединений, которые образуются в процессе развития и роста волокон (целлюлозы, кератина, белков). Синтетические волокна производятся из продуктов, получаемых вследствие переработки нефти, газа или угля (например, бензола, ацетилена или аммиака) либо образующихся в качестве побочных продуктов различных химических производств.

На сегодняшний день наибольшей популярностью в мире пользуются синтетические волокна. Их доля на глобальном рынке волокна составляет более 60%. Их популярность можно объяснить низкими ценами, цветоустойчивостью и прочностью в носке.

Вторым наиболее популярным видом волокна с показателем удельного веса на глобальном рынке более 30% является хлопок.

Третье место при удельном весе в 6% по данным на 2014 г. (опережая шерсть, которая находится на четвертом месте и доля которой на глобальном рынке составляет менее 1%) занимает вискоза – искусственное волокно, получаемое в процессе химической переработки древесной целлюлозы. [1]

Базовый процесс производства вискозы был изобретен в XIX веке. Целлюлозу подвергают химической обработке, используя при этом различные способы, которые зависят от заданных характеристик конечного продукта, после чего из нее изготавливают пряжу, которая используется для получения вискозы. «Вискоза» является общим названием для большинства материалов, производимых таким методом во всем мире. Существует множество видов вискозы, которые обычно имеют то же названия, что и породы деревьев, используемые в их производстве. [1]

Рассмотрим конъюнктуру мирового рынка волокон по состоянию на окончание 2015 г. – начало 2016 г.

Объемы производства текстиля и одежды непрерывно возрастают на протяжении последних десяти лет. В то же время объемы торговли растут опережающими темпами, увеличившись в стоимостном выражении с 2000 г. вдвое.

Мировое потребление волокон в 2015 г. возросло на 3,1% и составило 96,7 млн. т. Объем производства волокон уменьшился на 0,7% и составил 94,9 млн. т. Такое сокращение наблюдается впервые с 2008 года. При этом производство химических волокон возросло на 5,8% и достигло 66,8 млн. т., а производство натуральных волокон снизились на 13,2% до 28,1 млн. т., и это самое значительное сокращение с 1986 года.

Объемы производства натуральных волокон сложно прогнозировать, так они во многом определяются климатическими и другими природными факторами. Поэтому объем ежегодного производства хлопка часто не соответствует существующему спросу в отличие от объема производства химических волокон.

Доля химических волокон на мировом рынке неуклонно растет, по данным за 2015 г. составляя 69%. Доля натуральных волокон, наоборот, сокращается четвертый год подряд. Основной причиной этого спада является снижение производства хлопка, наиболее резкое за последние сорок лет. [3]

Основными показателями, традиционно используемыми для анализа конъюнктуры рынка, являются показатели спроса, показатели предложения и показатели цен. Рассмотрим роль этих факторов в формировании рынка волокон на основе древесной целлюлозы.

Спрос на целлюлозные волокна является промышленным, так как их покупателями выступают предприятия по производству тканых и нетканых материалов, из которых в дальнейшем изготавливаются одежда, предметы бытового, медицинского и технического назначения. Соответственно, он определяется в первую очередь потребительским спросом на конечную продукцию из вискозы и материалов - аналогов.

Согласно данным за 2015 год, мировая численность населения достигла 7,349 млрд. чел. и продолжает расти. По прогнозам ООН, к 2030 г. она увеличится на 1,152 млрд. чел. [4], что автоматически приведет к росту спроса на одежду и текстиль.

По показателям качества вискозные ткани свободно конкурируют с синтетическими материалами, хлопком и шелком. Благодаря инновациям

основной недостаток вискозы, заключающийся в плохой устойчивости к машинной стирке, в настоящее время практически устранен.

К сожалению, уровень осведомленности потребителей об экологическом воздействии различных видов волокон на окружающую среду и об их качественных характеристиках весьма низок. Многие отдают предпочтение хлопковым тканям, считают естественное происхождение хлопка гарантией их экологичности и качества. При этом ткани из искусственных волокон зачастую воспринимаются как синтетические материалы.

Ежегодно в мире производится приблизительно 4 млн. т вискозы. Крупнейшими фирмами-производителями вискозы являются австрийская компания «Ленцинк» и индийская компания «Бирла».

В Российской Федерации производство вискозы отсутствует.

58 % общемировых мощностей по выпуску вискозы находятся в Китае. Регион ЕЭК ООН выпускает 370000 т вискозы в год (несколько менее 10%), из которых основная доля принадлежит компании «Ленцинк». В странах Южной и Юго-Восточной Азии ежегодно производится приблизительно 900000 т вискозы, что составляет почти четверть общемирового объема производства. Компания «Бирла» является ведущим производителем в этих субрегионах при ежегодном объеме производства в 650000 т. В Индонезии компания «Саус пасифик вискоз», которая принадлежит группе «Ленцинк», производит ежегодно более 200000 т. Во всех других регионах мира в год производится всего 220000 т вискозы, т.е. менее 7% общемирового объема производства. Выпуск вискозы в Восточной Европе и Северной Америке в целом прекращен, однако он расширяется в Бразилии, Японии и Тайване. Компания "Бирла" планирует расширить к 2020 году выпуск вискозы до одного млн. т и с этой целью основала производство в Египте. [1]

Активное наращивание производителями мощностей по выпуску целлюлозных волокон может в будущем привести к снижению цен. Однако цены на вискозу тесно связаны с ценами на товары-субституты. Так, частые неурожаи хлопка в период с 2004 по 2012 г. и повышение цен на нефть привели к повышению цен на вискозу. [1]

Все вышеприведенные данные свидетельствуют о том, что рынок волокон на базе древесной целлюлозы имеет широкие перспективы развития, а волокна из продуктов переработки древесины являются конкурентоспособным источником экологичных текстильных материалов.

ЛИТЕРАТУРА

Ежегодный обзор рынка лесных товаров, 2013–2014 годы. Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Женевское исследование по сектору лесного хозяйства и лесной промышленности № 36. Женева, 2014

Hammerle, F.M. 2011. The cellulose gap. The future of cellulose fibers. Lenzinger Berichte 89 (2011): 12-21.

The Fiber Year 2016. World Survey on Textiles & Nonwovens. Issue 16. May 2016

World population prospects. The 2015 revision. Key findings and advance tables. Department of Economic and Social Affairs. Population Division. United Nations. New York, 2015

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВОЛОКОН НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСНОЙ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

Шайтарова О.Е., shaytarova@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Малашин А.А., malashin@mgul.ac.ru

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Мытищинский филиал

Существует ряд факторов, оказывающих влияние на перспективы развития производства волокон на основе древесной целлюлозы. К ним относится степень воздействия производств различных видов волокон на окружающую среду.

Хлопок выращивается в крупных монокультурных хозяйствах с применением большого количества пестицидов; для производства и переработки хлопка также требуется большое количество пресной воды, которая становится все более и более дефицитным ресурсом. Кроме того, в мире наблюдается уменьшение посевных площадей хлопчатника, так как продуктивные земли изымаются для выращивания продовольственных культур. Это связано с глобальной продовольственной проблемой. Площадь пахотных земель в мире на душу населения снизилась с 2571 м²/чел. по состоянию на 1992 г. до 1950 м²/чел. по состоянию на 2014 г. и продолжает сокращаться. При этом площадь пахотных земель в странах, являющихся пятью крупнейшими производителями хлопка (Китай, США, Индия, Пакистан, Узбекистан) сократилась с 2026 м²/чел. до 1412 м²/чел. соответственно.

На долю так называемого органического хлопка сегодня приходится менее 1% [1] от общего объема продаж хлопка, и для его производства также требуется большое количество воды.

Производство синтетических волокон требует значительных затрат энергии и приводит к выбросу большого количества парниковых газов. Кроме того, предложение продуктов переработки ископаемых видов топлива (нефти, газа, угля) для производства синтетического волокна в будущем, возможно, станет ограниченным.

Производство вискозы также сопряжено с некоторыми негативными последствиями для окружающей среды.

Во-первых, для производства вискозной целлюлозы на стадии очистки используется большое количество воды. Во-вторых, двусернистый углерод, являющийся токсичным соединением, используется в производстве вискозы в качестве растворителя и частично выбрасывается в атмосферу. В-третьих, процесс производства вискозы является энергоемким.

Однако при совершенствовании технологии производства вискозного волокна негативное воздействие на окружающую среду может быть снижено.

На сегодняшний день разработаны волокна на базе древесной целлюлозы второго поколения, для производства которых используются экологически безопасные аминокислоты, полностью утилизируемые в конце производственного цикла. Количество воды, используемой для промывки вискозных волокон, возможно снизить за счет ее очистки и повторного использования. Применение может также получить технология производства

нанокристаллической целлюлозы, которая уже применяется в бумажной промышленности.

Современные волокна, получаемые из древесного сырья, могут выступить аналогами-заменителями натуральных и синтетических волокон. Они значительно дешевле натуральных волокон, имеют высокие качественные характеристики, производятся из легкодоступного возобновляемого природного сырья, и их производство наносит наименьший ущерб окружающей среде.

Моделирование динамики производства натуральных, синтетических и искусственных волокон в данной работе основано на модели конкуренции [5] с учетом роста спроса на текстиль в результате увеличения мировой численности населения. В модели так же учитываются прогноз цен на нефть и динамика площадей пахотных земель. Анализ показывает, что при долгосрочном прогнозе учет данных факторов как основных является оправданным [1, 2, 4].

$$\frac{dX_1}{dt} = (A_{11} - A_{12}X_2 - A_{13}X_3)X_1 + B_1Y$$

$$\frac{dX_2}{dt} = (A_{22} - A_{21}X_1 - A_{23}X_3)X_2 + B_2Y,$$

$$\frac{dX_3}{dt} = (A_{33} - A_{31}X_1 - A_{32}X_2)X_3 + B_3Y$$

где X_1, X_2, X_3 - объем производства натуральных, искусственных и синтетических волокон соответственно; Y - мировая численность населения. Коэффициенты A_{ij} и B_i являются стохастическими, их функции регрессии определяются при «настройке» модели по данным отчета Европейской ассоциации производителей волокон за период 1980-2016 г.г. [2]

Результаты моделирования представлены на рис. 1.

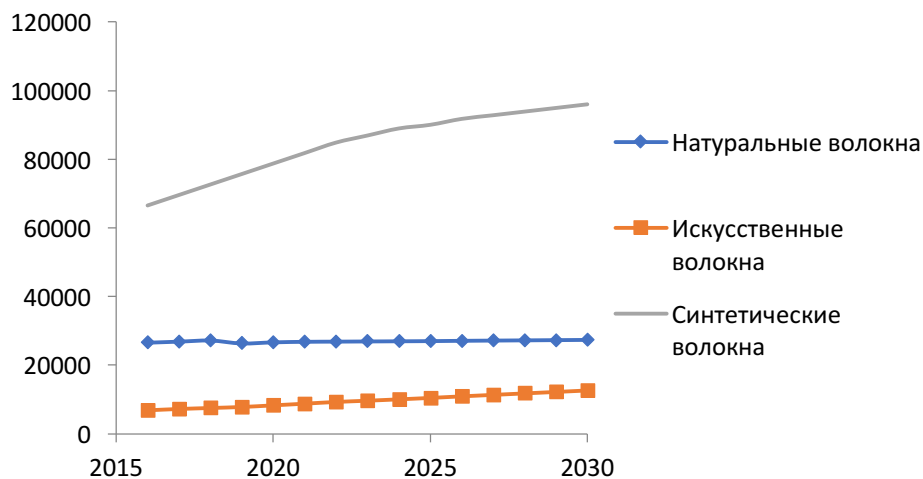


Рисунок 1. Прогноз объема производства натуральных, искусственных и синтетических волокон на период 2016 – 2030 г., тыс. т

Результаты моделирования показывают устойчивый рост производства искусственных волокон, замедление темпов роста производства натуральных волокон, снижение темпов роста производства синтетических волокон.

ЛИТЕРАТУРА

Ежегодный обзор рынка лесных товаров, 2013–2014 годы. Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Женевское исследование по сектору лесного хозяйства и лесной промышленности № 36. Женева, 2014

European man-made fibers association. Key statistics. World Man-Made

Fibers Production: <http://www.cirfs.org/KeyStatistics/WorldManMadeFibresProduction.aspx>

Food and Agriculture organization of the United Nations. Food and agriculture data: <http://www.fao.org/faostat/en/#home/>

Hammerle, F.M. 2011. The cellulose gap. The future of cellulose fibers. Lenzinger Berichte 89 (2011): 12-21.

Schwartz, J. T., 1961. Lectures on the Mathematical Method in Analytical Economics, Gordon and Breach.

СЕКЦИЯ
«ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ЛЕСНОМ ОБРАЗОВАНИИ»

**ФИЛОСОФИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: НЕКОТОРЫЕ
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ**

Антипин Н. А., ant_philosophy@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Изучение философии способствует формированию у студентов лесотехнического университета целостного представления о взаимосвязях природы и человека, но для участия в обсуждении и решении современных экологических проблем получаемых ими знаний недостаточно. Перед нами стоит задача сформировать у них такое экологическое мировоззрение, которое заключало бы в себе знания о «пределах роста», о нормировании качества окружающей природной среды, об условиях оптимизации взаимодействия общества и природы [Подробнее об этом см.: 7, 8].

Идеи экологического образования обсуждаются в современной литературе и некоторые авторы отмечают, что успешная реализация их предполагает «экологизацию» изучаемых предметов, а также формирование нового, интегративного курса экологии. В отличие от имеющихся уже предметов он должен объединять в себе биологическую, геологическую, социальную экологию и экологию человека, давая при этом целостное представление о взаимосвязях природы и человека.

Идея «экологизации» изучаемых предметов является актуальной, но все еще слабо реализуемой в наших учебных заведениях. Не мене актуальной и плодотворной мне представляется мысль о создании нового, интегративного курса экологии. Но это требует предварительного обсуждения и решения теоретических вопросов, связанных с интеграцией разрозненных элементов экологического знания.

В современной литературе имеются публикации по вопросам общей, теоретической и практической экологии. Обсуждаются и вопросы, связанные с созданием общей теории экологии. По содержанию обсуждаемых в ней вопросов имеются разногласия, но важнейшей ее задачей является исследование процессов, протекающих в биосфере, обнаружение внутренних «механизмов», обеспечивающих ее устойчивость, а также моделирование ее состояния в целом и относящихся к ней различных экосистем. Вместе с тем разрабатывается глубинная экология, которая по сути своей является методом понимания и исследования жизни и в которой намечается переход к глубинному экологическому мышлению.

Разрабатывается прикладная экология. К ее задачам относятся, например, такие как прогнозирование и оценка возможности отрицательных последствий для окружающей среды, проектирование и конструирование предприятий, оптимизация инженерных, технологических и проектно-конструкторских решений, исходя из минимального ущерба, который может быть нанесен окружающей среде.

Особенно актуальны в настоящее время задачи изучения глобальных биосферных процессов, улучшения качества окружающей среды, сохранения, воспроизводства и рационального использования природных ресурсов. Но стратегическая задача современной экологической науки заключается в разработке новой теории взаимоотношения общества и природы на основе экологического мировоззрения, в котором само человеческое общество рассматривается как неотъемлемая часть биосферы.

Современная экология в связи с усилением воздействия общества на природу становится комплексной междисциплинарной наукой, изучающей сложные проблемы взаимодействия общества и природы. Под влиянием этих факторов осуществляется «экологизация» многих технических и гуманитарных наук. Сформировались и развиваются такие науки, как инженерная экология, космическая, сельскохозяйственная, и др. Они способствуют разработке и созданию новых экологических технологий, охране и улучшению состояния окружающей среды.

Значение прикладной экологии в связи с этим возрастает. Находясь в постоянном взаимодействии с другими научными дисциплинами, она изучает «механизмы» разрушения биосферы, способы предотвращения этого процесса, разрабатывает теоретические основы рационального использования природных ресурсов.

Значение экологического образования и воспитания в этих условиях тоже возрастает. Усиливаются такие процессы, как специально организованное, планомерно и систематически осуществляемое овладение человеком экологическими знаниями, умениями и навыками. Они помогают ему наиболее эффективно решать задачи, которые возникают в его социальной и профессиональной деятельности.

В процессе экологического образования и воспитания человека формируется его экологическая культура и зарождается экологическое мировоззрение. Основой экологического мировоззрения человека являются принципы, которыми он руководствуется в своих отношениях к природе в зависимости от личностных предпочтений и выбора соответствующей системы ценностей. В настоящее время наиболее предпочтительным для экологического мировоззрения является принцип экоцентризма, а альтернативным принципом остается сформировавшийся ранее антропоцентризм.

В основе антропоцентризма лежит представление человека о своей исключительности, и он рассматривается как царь природы. В иерархической картине мира человек представляется как высшая ценность. Он мыслится как субъект, относящийся к окружающим его состояниям природы как к объектам. С точки зрения антропоцентризма, главная цель взаимодействия человека с природой заключается в том, чтобы ее использовать для удовлетворения своих потребностей. Характер взаимодействия человека с природой определяется в этом случае прагматическим императивом, согласно которому допустимо и морально приемлемо то, что полезно для человека.

На основе идеологии антропоцентризма формируется этика потребительского отношения человека к природе. Но с течением времени обнаруживается, что развитие технологий, расхищение природных богатств, уничтожение животных и растительности, загрязнение окружающей среды ведет к истощению природных ресурсов и человечество сталкивается с глобальным экологическим кризисом. Под влиянием этих факторов становится ясно, что необходимы новые мировоззренческие ориентиры, которые не противопоставляли бы человека природе, а рассматривали его в гармонии с ней.

В начале XXI века все более популярным становится принцип эоцентризма, согласно которому высшей ценностью в процессе взаимодействия человека с природой является совместное и совместимое их развитие, называемое коэволюцией. Идеология эоцентризма сопровождается отказом от популярной в прошлом иерархической картины мира. Характер взаимодействия человека с природой определяется в этом случае экологическим императивом, согласно которому допустимо и морально приемлемо то, что не нарушает экологическое равновесие [Подробнее об этом см.: 5, 6].

Обсуждение вопросов взаимодействия экологии и образования тесно связано с мировоззренческой подготовкой студентов в рамках общего курса философии, а также в рамках разработанного мной элективного курса «Глобальные проблемы человечества».

В соответствии с требованиями ФГОС 3+ , изучение философии включает в себя формирование следующих общекультурных компетенций:

ОК-1 культура мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

ОК-7 способность к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, приобретать новые знания в области техники и технологии, математики, естественных, гуманитарных, социальных и экономических наук;

ОК-10 способность использовать основные положения и методы философии при решении социальных и профессиональных задач; способность и готовность понимать и анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы;

ОК- 13 понимать роль охраны окружающей среды и рационального природопользования для развития и сохранения цивилизации.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные проблемы философии, ключевые позиции в их решении, методы и приемы научного познания, уметь применять полученные знания для решения проблем, владеть культурой логического мышления.

Все это представляется очень важным не только с теоретической, но и с практической точки зрения. Хочется обратить внимание в связи с этим на задачу формирования у студентов культуры мышления [См., напр.: 1, 2].

Проблемы экологического образования тесно связаны с экологической этикой и эстетикой, с проблемой преодоления экологического кризиса. Они

обсуждаются в разработанном мной элективном курсе «Глобальные проблемы человечества» [Подробнее об этом см.: 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипин Н. А. Философская культура мышления инженера и ее роль в решении экологических проблем // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. Вып. 2 (160). - СПб.: СПбГЛТА, 1994.- С. 152-161.

2. Антипин Н. А. Преподавание философии и формирование культуры мышления инженера // Актуальные проблемы формирования культуроведческой компетенции студентов в процессе преподавания дисциплин гуманитарного цикла. Сборник материалов Межвузовской научно-методической конференции. Часть 1. - СПб.: СПбГЛТА, 1996. - С. 17-20.

3. Антипин Н. А. Современная философия и глобальные проблемы человечества // Наука и образование для устойчивого развития экономики, природы и общества. Сборник докладов: Междунар. науч.-практ. конф. – Т. 1. – Тамбов: ТГПУ, 2013. – С. 154–167.

4. Антипин Н. А. Образование и устойчивое развитие общества // Кросс-культурный подход в науке и образовании: материалы ежегодного междунар. науч. семинара. – Новосибирск.: Изд-во Новосибирского гос. пед. ун-та, 2013. – № 8. – С. 38–43.

5. Антипин Н. А. Экологическая этика и практическое отношение человека к природе // Экологическое равновесие: природное и историко-культурное наследие, его сохранение и популяризация: материалы VI междунар. науч.-практ. конф., 12 нояб. 2015 г. / под общ. ред. проф. В. Н. Скворцова; отв. ред. Т. С. Комиссарова. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина, 2015. – С. 188-197.

6. Антипин Н. А. Экологическая этика и проблема преодоления экологического кризиса // Проблемы социокультурной и политической модернизации: человек, коммуникация, среда: материалы IX международной научно-практической конференции / сост. и отв. ред.: И. А. Федоров; А. Я. Донин. – СПб.: СПбГЛТУ, 2015. – С. 133-139.

7. Антипин Н. А. Нормирование качества окружающей природной среды как способ оптимизации взаимодействия общества и природы // Проблемы природоохранной организации ландшафтов: материалы междунар. науч.-практ. конф. 25–27 апр. 2016 г. / Новочеркасский инж.-мелиор. ин-т ДГАУ; ред. кол.: Н. А. Иванова (отв. ред.) [и др.]. – Новочеркасск, 2016. – С. 16–21.

8. Антипин Н. А. Рациональное природопользование как средство оптимизации взаимодействия общества и природы // Велес. - 2016. - № 12-1 (42). - С. 122-125.

9. Антипин Н. А. Экологическая этика и эстетика в природоохранной деятельности человека // Экологическое равновесие: структура географического пространства. Материалы VII международной научно-практической конференции 11 ноября 2016 г. / отв. ред. Т. С. Комиссарова. – СПб.: ЛГУ им. А.С. Пушкина. 2016. С. 45-49.

10. Антипин Н. А. Философия, здравый смысл и поиски оснований экологической этики // Проблемы социокультурной и политической модернизации: Человек, коммуникация, среда. Материалы IX межвузовской научно-практической конференции с международным участием. Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова. 2016. С. 77-85.

БУДУЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЯ: НОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ НА БАЗЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Беспалова В.В., veronika2002@yandex.ru, Полянская О.А.,
polyanskaya_78@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

В настоящее время наступила эпоха радикальных изменений в образовании. Очень долго эта сфера была нетронутой и являлась одной из наиболее консервативных областей человеческой деятельности. Ближайшие годы будут создаваться национальные образовательные системы. При этом будут меняться и информационные технологии, медицина, финансы и другие отрасли. Назрела необходимость в определении направления движения глобальной образовательной системы.

Современные цифровые технологии и телекоммуникационные системы полностью меняют процессы управления развитием и образованием [3].

Значительная часть новых решений в образовании реализуются в виде одного из наиболее перспективных направлений – в виде технологических стартапов. Растет спрос на работников, обладающих высокой гибкостью, адаптивностью, креативностью, готовых к самостоятельному принятию решений, способных работать в различных культурах и средах с разными технологическими средами. Таким специалистам необходимо высокоскоростное образование, готовящее работников под решение определенного круга задач. С другой стороны, имеется потребность в постоянном дообучении работников на протяжении всей жизни в связи с постоянно меняющимся кругом задач. Эти закономерности и требуют реорганизации существующих образовательных институтов и применения новых инновационных подходов в самом образовании [1].

Несмотря на изменение ценностей и предпочтений в обществе, образовательная система должна предлагать новый тип взаимоотношений. Увеличивается доля учащихся, не видящих особой ценности в образовании, не имеющих интереса к его содержанию. В этой связи главным вызовом для системы является поиск мотивации к обучению. Образование, конкурируя с медиа, вынуждено бороться за привлечение к вниманию за счет новых завлекательных и интерактивных программ, возможно даже за счет геймификации образования. Однако растет и доля сознательных людей, которые понимают смысл саморазвития, но не готовы брать готовые «продукты», предлагаемые классическими школами и университетами.

Осознание этих вызовов и требует от нас привлечения новых методов и моделей образования, которые смогут максимально эффективно использовать и современные технологии.

Какими же могут быть инновационные методы обучения? Рассмотрим их в виде таблицы 1.

Каковы же могут быть образовательные форматы? Это могут быть стартап-акселераторы с образовательным компонентом, широкое распространение могут иметь игровые форматы, модели взаимного обучения, виртуальные модели обучения.

Целью акселераторов является отбор стартап-проектов от идеи до запуска по решению определенных бизнес-задач. Значительная часть предприятий гибнет в первые месяцы своего существования, так и не получив экономических результатов от своей деятельности [2]. Это происходит из-за недостатка ресурсов и недостатка компетенций. Принципиальной работой

акселераторов является работа с командами, направленная на достижение цели в виде экономического успеха проекта.

Таблица 1

Сравнение традиционных и инновационных методов обучения

Основные процессы	Традиционный метод	Инновационный метод
Передача знаний за счет коммуникаций с носителем или самостоятельное изучение	Лекции, учебники, работа с носителем знаний (преподавателем)	Онлайн-мультимедийные библиотеки, многопользовательские онлайн-курсы, виртуальные наставники, тренажеры
Исследование, эксперимент	Работа в лаборатории, групповые практические работы	Игровые среды, квесты, виртуальные лаборатории, распределенные работы в соцсетях и виртуальных (игровых) средах
Оценка знаний, результаты обучения	Экзамен, зачет, контрольный опрос, итоговая выпускная работа	Профиль достижений, мониторинг поведения в игровых формах, личный профиль компетенций, личное виртуальное портфолио, игра в виртуальной среде.
Мотивация обучения	Конкурсы, системы оценок, получение материального поощрения	Геймификация (состязательные игровые модели), игровые адаптирующиеся модели, системы мониторинга состояний

Игровые формы позволяют организовать командную активность, стимулировать творчество и преодолевать шаблоны мышления. Игра может стать способом «упаковать» бизнес или научные исследования. Это одна из форм краудсорсинга, позволяющего генерировать новые идеи. Организаторы игры при этом получают ценные решения той или иной проблемы в обмен на удовольствие от игры.

Применение новых инновационных методов в образовании должно привести к повышению самого качества образования. Именно внедрением такого подхода к образовательной среде можно будет достичь большего взаимодействия между обучающимися и самими предприятиями, бизнес-средой, которые заинтересованы в специалистах нового поколения, владеющих новыми практическими навыками.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспалова В.В., Полянская О.А., Кадырова О.А. Проблемы современного образования и инновационные методы их решения. Образование и наука: современные тренды. Коллективная монография. Серия «Научно-методическая библиотека», Чебоксары, 2016. С. 74-78

2. Беспалова В.В., Полянская О.А. Влияние инновационных методов обучения на эффективность ведения бизнеса. Актуальные проблемы гуманитарных наук и образования в современном коммуникативном пространстве. Материалы международной научно-

практической конференции «Актуальные проблемы гуманитарных наук и образования в современном коммуникативном пространстве», СПбГЛТУ, 2016. С. 9-12

3. Будущее образования: глобальная повестка.// Агентство стратегических инициатив. Сколково. 2015.

ОПЫТ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНОГО КУРСА «КУЛЬТУРА ДРЕВЕСИНЫ»

Владимирова Е.Г., egvl@mail.ru, Шалаев В.С., shalaev@mgul.ac.ru

Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи, Россия

Бардаров Н.С., niki_bardarov@yahoo.com

Лесотехнический университет, г. София, Болгария

Опыт подготовки специалистов в вышеуказанных высших учебных заведениях насчитывает несколько десятков лет, сложившиеся учебные планы предусматривают глубокую подготовку в области технических, фундаментальных, прикладных дисциплин. Что касается гуманитарных дисциплин, их количество не столь значимо.

В ходе опросов и анкетирования студентов разных курсов на протяжении ряда лет была замечена тенденция, что молодые люди, выбрав эту профессию, воспринимают древесину как утилитарный материал, такой как, металл или бетон. Полноценное понимание и ощущение того, что древесина – это уникальный живой природный возобновляемый материал имеют единицы.

Технология деревообработки не ограничивается распиливаем бревен и изготовлением табуреток. Если посмотреть вокруг, очень много предметов, которые нас окружают, изготовлены из древесины и материалов на ее основе. Древесина издревле как доступный материал широко использовалась в быту, для строительства храмов, домов, бань и других сооружений. Многие из этих объектов теперь являются памятниками деревянной архитектуры. Из древесины изготавливают бумагу, скульптуры, деревянные рамы для картин, используют ее для изготовления мебели, музыкальных инструментов, деталей машин, строительства мостов, малых архитектурных форм и многого другого.

Наблюдая недостаточную осведомленность учащихся о возможностях культурного использования древесины предпринимались попытки дополнительно знакомить студентов с различными направлениями использования древесины. Так, в Мытищинском филиале МГТУ им. Н.Э. Баумана (МГУЛ), на протяжении ряда лет, наряду с обязательными учебными поездками-экскурсиями на предприятия по переработке древесины, студентов вывозили в музеи деревянного зодчества, музей леса, знакомили с культурными аспектами использования древесины. Проводились дополнительные факультативные занятия, на которых более широко обсуждались возможности использования древесины.

В Лесотехническом университете г. Софии для этих же целей был организован факультативный кружок «Древесиноведение», где студенты изучали дополнительные возможности использования древесины и готовили интересные сообщения. Данный опыт дал видимые положительные результаты. В ходе менее формального общения, занятий в факультативных

кружках, поездок культурной направленности студенты получали возможность посмотреть на выбранную специальность, которая насыщена техническими дисциплинами, с другой стороны. Происходило знакомство с культурными аспектами использования древесины. Многие из них начинали лучше осознавать, с чем будет связана их будущая работа, захотели продолжать обучение в магистратуре и аспирантуре, шли работать по специальности, понимая и оценивая дальнейшие перспективы работы с древесиной. У учащихся стало формироваться уважительное отношение и любовь к материалу, с которым им предстоит работать, формировалось понимание культуры использования древесины.

Направление «Культура древесины/Wood culture» активно развивается в разных странах, находится в поле деятельности Международного союза лесных исследовательских организаций (ИЮФРО) [1, 2]. Организовано и существует Международное общество культуры древесины/International wood culture society [3]. В ИЮФРО успешно работает секция под названием «Wood culture», которая обеспечивает лучшее понимание вопросов использования и общественных взглядов на древесину [4]. Исследования в области культуры использования древесины представляют отношения человека с природой и открывают новые пути понимания древесины с точки зрения перспективы развития экономических, относящихся к окружающей среде и социальных ценностей. В России это направление также развивается, так в 2010 году в Москве-Ростове Великом была проведена Международная научно-практическая конференция «Культура дерева-дерево в культуре» [5]. В ходе конференции проводился анализ «дерева» в сфере культуры с целью выявления потенциала современного деревянного строительства, как важного фактора экономического развития. Ставился вопрос о лесе (дереве) как важном экологическом, социальном и культурном компоненте развития страны. В последующие годы проводились круглые столы на тему «Культура древесины».

Оценивая мировые тенденции развития данного направления, желая объединить опыт двух ВУЗов, преподавателями Мытищинского филиала МГТУ им. Н.Э. Баумана (МГУЛ) и Лесотехнического университета г. Софии было принято решение разработать совместный российско-болгарский курс «Культура древесины», при освоении которого студенты получают возможность изучить культурные аспекты использования древесины.

В настоящее время в разработанном курсе представлено 15 разделов, которые знакомят с использованием древесины. Это:

Историческое и современное использование древесины в различных регионах и странах мира;

История развития науки о древесине в разных странах;

Развитие культуры использования продуктов из древесины для изготовления мебели;

Культура использования продуктов из древесины для изготовления бумаги;

Культура использования продуктов из древесины при строительстве деревянных мостов;

Культура использования продуктов из древесины для изготовления деревянных элементов машин;

Съедобные, ядовитые и лекарственные древесные растения;

Редкие и вымирающие породы древесины;

Резонансная древесина;

Культура выращивания карликовых деревьев – Бонсай;

Использование древесины бамбука и ротанга;

Культура древесины в различных сообществах как часть религии, литературы;

Культура древесины в различных сообществах как часть философии и искусства (скульптура, живопись и т.д.);

Популяризация использования и культура древесины во всех сообществах и на всех уровнях обучения;

Обучение и рекламирование таких аспектов древесины, как красота и прочность, преимуществ древесины с точки зрения окружающей среды, исторических и социальных перспектив древесины.

Перечисленные разделы представлены в виде презентаций на русском и болгарском языке, ведется работа по переводу лекций на английский язык, предполагается издание соответствующего пособия. Планируется в дальнейшем расширять и дополнять курс, совмещать с культурными поездками-экскурсиями и мастер-классами. Двустороннее авторство дает возможность дистанционно проводить обучение преподавателями из другой страны, что позволит дополнительно заинтересовать учащихся. Курс может использоваться как в вариативной, так и в базовой части дисциплин.

Разработанный курс "Культура древесины" будет способствовать гуманитаризации образования учащихся, поможет более осознанно подойти к вопросу профориентации, расширит возможности выбора дальнейшей профессии, усилит уважительное, а не чисто утилитарное отношение к древесине. Осознание древесины как уникального природного, возобновляемого материала поможет иным образом взглянуть на профессию технолога по деревообработке, полюбить ее и быть полезным обществу.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, проект № 37.8809.2017/БЧ.

ЛИТЕРАТУРА

Шалаев В.С. Направления исследований лесной продукции в мире: от Любляны до Солт-Лейк-Сити / В.С. Шалаев // Вестник МГУЛ - Лесной вестник, 2015. - № 1. с.229-232.

<http://www.iufro.org/events/congresses/2014/>

<http://www.iwcs.com>.

<http://www.iufro.org/science/divisions/division-5/50000/51000/51001/>

<http://www.ecovast.ru/images/2010/Derevo.pdf>

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОЙ ИНТРИНСИВНОЙ ПОЛОЖИТЕЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ У СТУДЕНТОВ ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА

Бобрицкая Ю.М., jmblta@gmail.com

На протяжении многих лет основной целью преподавания иностранного языка в неязыковых вузах (в том числе и лесохозяйственных) было дать выпускникам этих вузов возможность получать информацию о том, что происходит в мире в выбранной ими отрасли и делиться информацией о своих достижениях с зарубежными коллегами. Основная роль в обучении отводилась развитию навыков перевода текстов по специальности. Студенты изучали иностранный язык аудиторно в течение 3 лет по 4 академических часа в неделю, их самостоятельная работа была направлена на закрепление пройденного материала. С точки зрения мотивации к изучению иностранного языка, можно было утверждать, что в мотивационной сфере большинства студентов преобладали профессионально-познавательные мотивы, а их мотивацию к учебе в вузе можно было охарактеризовать как интринсивную (внутреннюю), положительную, устойчивую.

На современном этапе ситуация в сфере высшего образования кардинально изменилась: основным вектором практически любой деятельности, и получения высшего образования в том числе, стала её прагматическая направленность. Диплом об окончании вуза зачастую является всего лишь одним из документов, необходимых для получения работы. В сочетании с внедрением Единого государственного экзамена и системы поступления в несколько вузов одновременно, это привело к тому, что заинтересованность многих абитуриентов в поступлении на конкретную специальность сменилась заинтересованностью в поступлении в вуз вообще – не важно в какой. По данным Минобрнауки [6], лучше всего трудоустраиваются по специальности на наиболее хорошо оплачиваемую работу выпускники 5 направлений – ракетно-космических и авиационных; в области ядерной энергетики, нефтегазового дела, радиотехники и электроники, физики и астрономии. В области воспроизводства и переработки лесных ресурсов по данным Федеральной службы государственной статистики [7] по специальности устраиваются 50, 2 % выпускников соответствующих направлений подготовки. Вследствие этого, в данный период времени профессионально-учебные мотивы являются ведущими в мотивационной сфере менее 30 % студентов лесотехнических вузов. Опросы студентов 1 курса Лесотехнического университета Санкт-Петербурга, которые проводились на протяжении 9 лет позволяют сделать вывод о том, что неизменно растет количество студентов, поступивших в вуз исключительно под влиянием родителей, вследствие нежелания служить в армии или заниматься неквалифицированным трудом. Является ли в такой ситуации задача по формированию устойчивой положительной интринсивной мотивации к обучению у студентов лесотехнических вузов невыполнимой? Безусловно, нет. Изменились не задачи и ответственность преподавателя – изменились методы формирования мотивации. Одним из основных принципов Болонского процесса является личностная ориентированность обучения. Отсюда – увеличение доли самостоятельной работы студентов и пропагандирование

идеи обучения длиною в жизнь. Таким образом, основной задачей преподавателя становится развитие личности студентов, их самостоятельности в постановке учебных задач и их решении, то есть процесс формирования мотивации нужно выстраивать как стратегию личностного развития студентов. А.К. Маркова, В.В. Давыдов и многие другие исследователи подчеркивают, что смысл обучения состоит не только и не столько в усвоении знаний, сколько в формировании у студентов целостной структуры личностных качеств [3].

Наиболее продуктивным представляется метод выстраивания ситуаций переживания успеха и подавления неудач в освоении учебных предметов. На начальном этапе обучения в вузе первым этапом является подавление тревожности. Как справедливо отмечает А. Пилигин, студент-первокурсник оказывается в ситуации оценивания – и преподавателем, и сверстниками. «И то, и другое, в случае отрицательного результата, приводит к повышенной тревожности, дискомфорту, а в случае многократного повторения – и вовсе к потере интереса к предмету.» [5, с. 16] К причинам появления повышенной тревожности можно также отнести неспособность студентов проводить целеполагание, самостоятельно находить способы решения учебных задач, а, зачастую, даже действовать по развернутой инструкции. В совокупности эти причины характеризуют по А.К. Марковой отрицательное отношение к предмету [4]. Формирование мотивации к учебной деятельности является важным, так как формирование самой учебной деятельности начинается с принятия её студентом, то есть при условии активизации его внутренних мотивов. Кроме того, именно мотивационный аспект является связующим звеном между предметным и процессуальным аспектами содержания обучения: если усвоение предметного аспекта содержания обучения не управляется личностно значимыми для студента мотивами и поставленными на их основании целями, то становится невозможным и формирование навыков и умений профессионального общения.

Создание ситуаций переживания успеха начинается с предоставления студентам возможности выбирать объём работы и фиксировать свои результаты в карточке самообследования, Мотивы достижения активизируются составлением плана самосовершенствования студентов, так как по Е.П. Ильину, в основе мотивации достижения лежат мотивы самосовершенствования. Е.П. Ильин выделяет три обстоятельства, которые побуждают к самосовершенствованию: потребность в самоуважении и в одобрении другими людьми; «рассогласование в образах своего «Я идеальное» и «Я реальное»; возникающие на этой основе самооценка и самоотношение» [1, 225] Очень важно подвести студентов к тому, что их неудачи связаны не с их неспособностью выполнить задание, а с недостаточностью приложенных ими усилий. Как подчеркивает Я.М. Колкер: «Атмосфера занятия должна обеспечивать ту самую «ответственную свободу», при которой, с одной стороны, осознается важность соблюдения всех указаний преподавателя, а с другой стороны, отсутствует боязнь и создаётся готовность учащегося высказать свою точку зрения». [2, 11]

ЛИТЕРАТУРА

- Ильин, Е.П. Мотивация и мотивы/Е.П. Ильин - СПб.: Питер, 2008. - 512 с.
- Колкер, Я.М. Практическая методика обучения ИЯ: Учеб. пособие для студ. филол. фак. высш. пед. учеб. заведений / Я.М.Колкер, Е.С. Устинова, Т.М. Еналиева. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 264 с.
- Маркова, А.К. и др. Формирование интереса к учению у школьников/ Под ред. А.К. Марковой; НИИ общей и педагогической психологии Акад. пед. наук СССР. – М.: Педагогика, 1986. -192 с.
- Маркова, А.К., Формирование мотивации учения/ А.К. Маркова, Т.А Матис, А.Б. Орлов - М.: Просвещение, 1990. – 192 с.
- Пилигин А., Максименко И. Now Let's Play English. Личностно-ориентированное обучение английскому языку – СПб.: Прайм-ЕВРОЗНАК, 2005. – 272 с.
- Федеральный портал мониторинга трудоустройства выпускников Минобрнауки <http://минобрнауки.рф>
www.gks.ru/ - сайт Федеральной службы государственной статистики

THE APPLICATION OF TRAINING METHODS IN TEACHING STUDENTS

Maria Zagorskaya, 9444080@mail.ru

Saint Petersburg State Forest Technical University

According to the modern higher education requirements (state educational standards) “competence”, i.e. the “ability” to do something well and efficiently is the purpose of educational activity. In this context, the educational process changes its orientation from knowledge-oriented approach to practice-oriented one. Due to this, interactive methods of education play the leading role. The article is written as the result of application of training methods (which were used in the business-trainer’s practice) in teaching students of Saint-Petersburg State Forest Technical University. Interactive methods of education (from the English word “Interaction”) are methods based on interrelationship and communication of students. Training is an interactive teaching method. Training is teaching, or developing in oneself or others, any skills and knowledge that relate to specific useful competencies.

We suppose that the main elements of training which differ it from other methods of education should definitely be:

the presence of group dynamics and group processes;
acquiring as the result of the training session not only knowledge but also awareness and/or know-how (skills).

THE PRACTICAL APPLICATION OF THE TRAINING METHOD.

Method was realized in 2016-2017 at the State Forest University, Saint-Petersburg, Russia. Subject – Logistics for managers. Format – permanent teaching –full-time - 4 months (36 hours of “lectures”, 18 hours of practical lessons). The number of students in the group -8-23.

The aims of teaching that were set: to improve knowledge of the subject being studied and to increase students motivation to learn.

During the training process the following forms of lecturing were used: a visualization lecture, a “problem lecture” (when the teacher involves students in the

solution of the occupational situation)/ a dialogue lecture, the contents of which is given through a series of questions answered by students themselves.

The used training methods: case studies, business games, group discussions.

The used ways of students motivation:

- interesting presentation of material (interest motive);
- the desired behavior of students at the lesson is assessed by points (praise motive);
- information about the progress of the students in the group is placed at the shared access site (recognition motive);
- during the lesson a competition between groups was organized; the groups were also given points for their performance (competition motive).

Besides, rules were introduced (safety motive) and successful study criteria was declared by the teacher. Students understood what was the “short path” to get the credit - a good incentive for the result-oriented students).

Table 1

Traditional and training methods of teaching: the structure of the classes.

Educational process	Traditional	Using interactive (training) methods
«Theory» lessons	90-95% -of lecture 5-10% students questions	70% of interactive lecture 30% - cases, group discussions, questions
«Practice» lessons	90% of individual practice work (tasks and tests) 10% of lecture	30% working in groups (tasks, business-games, cases) 55% -individual work (tasks and online tests) 15% -of interactive lecture

Initially the attendance of students to the classes depended on the level of their personal responsibility and the requirements of the teacher. As an experiment the demand of mandatory attendance of the lectures and training sessions was not included into the rules, instead a “relaxed attendance” was announced.

As a result of training form of education students interest in the subject studied has increased, and, as a result, the attendance has increased 20% on an average (in different groups from 58% up to 80%, from 45% up to 65%). Most of students began to learn, attend lectures, solve tasks and pass online tests – from the beginning of the semester.

We had an opportunity to compare the levels of several groups of students studying by a traditional method with those where the interactive methods of studying were applied. In all studied groups there were students (about 15-20%) having high level of motivation and competence and about the same number of students (from 10 to 25% of the total number of students in the group) having low level of motivation and academic performance. These values practically did not change. However, the rest part of “average” students in groups where training methods were used in teaching has shown a considerable interest in their studies which was expressed in their attendance, operative test solving, active work at the lessons and higher average point (on the average 87% in comparison with 65% according to the traditional system).

TRAINING METHODS THAT WERE USED IN THE PROCESS.

During both teaching processes the following training (coaching) methods were used in order to create the necessary group processes:

1) Rotating/mixing participants of working groups. In one case students had the possibility to choose the group (when our aim was building trust in the group) and in the other case there was a random selection or teacher's choice (when we needed such group process as leadership or energy).

2) «Switching of» the leaders of the group: helps activate other able students who have no enough leadership skills, but may be useful for the group.

3) Students teaching their colleagues. Good motivation and good practice for more capable students, who usually were bored during lessons waiting for the others. According to the theory of Edgar Dale (The Cone of Learning) people tend to remember 90% of the material they taught to another person.

4) Timing - set time for exercises and discussions. Limited time creates an atmosphere of challenge and raises the energy level.

RESULTS AND ANALYSIS:

In the situation when training methods are applied in education the role of the teacher changes. In the traditional system the teacher is "above" students being an unchallenged authority and the source of knowledge. In the training situation both the teacher and the student are equal subjects of the educational process, with the teacher increasingly playing the role of an expert in the subject, an organizer of the educational process, a facilitator or a mediator and a creator of necessary conditions for the student to be proactive. [3]

It turned out to be especially important in the education of correspondence course students, part of them being adult working people with their own experience in various industries and able to bring into the discussion new ideas and solutions.

Thus, training methods allow to successfully form in students:

- better and more intensive understanding of the material: according the theory of Edgar Dale (The Cone of Learning) people tend to remember 70% of what they said participating in a discussion.

- a more comprehensive understanding of the subject as all the participants contribute to their education by offering creative ideas and examples.

- active involvement into the learning process without being afraid to express the wrong opinion, as this it is not followed by negative assessment

- understanding the real life or professional situation and student's role in it, getting feeling of practical applicability of the acquired knowledge: according the Cone of Learning people tend to remember 90% of what they said and did simulating the real experience in the business game or case studies.

- ability to be adapted in the group, the skill to manage effectively one's activity and time, discovering new abilities and competences which were not known before;

- leadership qualities, readiness to take responsibility for the activity and results of the group work.

The main advantage of this method is the increase of students awareness and self-sufficiency in their work, and the bonus of it is the improvement of their communication skills.

BIBLIOGRAPHY.

- 1.E.Dale, Audiovisual Methods in Teaching, The Dryden Press, 1969, p.37-52.
- 2.D.Kolb, Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development, Case Western Reserve University, 1984, p.21-25.
- 3.S.V.Tereshenko, M.K. Zagorskaya The experience of case method application in entrepreneurship education in Europe, Problems of modern science and education, №5 (87), 2017.

ИННОЭВЕНТ КАК ПЛАТФОРМА ДЛЯ ИННОВАЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Елифанова А.Ю., sandra85-07@mail.ru, Канищев М.С., maksytip@mail.ru
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Инноэвент, (от «inno» — инновации, «event» — мероприятие) – это уникальный подход к обучению студентов, предложенный Майклом Лундорфом -Хансеном из Лилиебалт академии (Дания). Он предполагает работу группы студентов различных специальностей в течение одной недели над решением задачи, предложенной конкретной компанией. Инноэвент – это платформа для развития инновационного, творческого и адаптивного мышления. Он проводится в течение недели.

Основная задача данного метода - предоставить возможность студентам развить свои творческие и коммуникативные способности при решении реальных проблем, стоящих перед компаниями.

Реализация данного метода предполагает взаимодействие трех сторон: компаний, университетов и студентов. Компании предоставляют описание реальной проблемы, требующей решения. Представители компаний презентуют существующие проблемы для студентов в первый день проведения мероприятия. Над решением проблемы, представленной одной компанией, работают 4-7 студентов. Таким образом, обеспечивается соревновательность и мотивированность студентов для решения задач наилучшим образом. Команды студентов формируются до проведения Инноэвента на основе включения в команды студентов различных специальностей. Преподаватели, участвующие в Инноэвенте отбираются до его проведения. Задания, предлагаемые компаниями заранее известны только преподавателям.

Команды студентов знакомятся с представителями компаний и узнают проблему, над которой будут работать в первый день проведения Инноэвента. В течение недели студенты ищут варианты решения проблемы компании и в последний день презентуют варианты ее решения представителям компаний. Последние выбирают лучшую команду, которая по их мнению представила наиболее обоснованное решение предложенной проблемы. Далее проводится церемония награждения.

Такой метод обучения является действенным ,поскольку позволяет в короткие сроки создать условия для развития активности, собранности, интереса студентов. Главное требование – обязательное включение в команды студентов различных курсов, направлений подготовки, уровня знаний для

решения предложенных проблем. Предполагается, что при этом развивается творческий потенциал, возрастает продуктивность за счет выхода из зоны комфорта (с точки зрения знаний и формирования своего «статуса» в новом коллективе). Здесь нет ограничений при отборе студентов, по формированию и количеству команд, выбору компаний, разновидности заявленных кейсов. Но вся командная работа расписана строго по срокам выполнения: когда, что и где необходимо подготовить в черновом и чистовом варианте, презентовать преподавателям-кураторам и представителям компаний.

При необходимости эту программу можно дополнять тренингами, мозговыми штурмами или играми, но на короткий временной промежуток. Это также способствует сплоченности, коммуникабельности, добродушной атмосфере в командах, терпимости, стрессоустойчивости, адекватной реакции на все изменения в процессе принятия решений.

Нельзя недооценивать значение Инноэвент в процессе обучения, так как студенты должны проходить учебные, производственные практики, а участвуя в подобном мероприятии, они закрепляют свои полученные теоретические знания практическими. Проводя Инноэвент, появляется возможность . Приятное общение, новые знакомства, открываются новые горизонты, появляется возможность потенциальным работодателям посмотреть на командную и при желании на индивидуальную работу студентов, оценить, предложить место практики для успешных студентов, с перспективами развития и роста.

В качестве основных положительных тенденций при реализации данного проекта в системе образования можно выделить:

- ✓ взаимовыгодное сотрудничество (производство – университет – студент);
- ✓ знакомство с производствами или предприятиями различных отраслей, их реальными проблемами или задачами, требующими решения;
- ✓ закрепление или внедрение теоретических знаний, умений, навыков в практическое применение;
- ✓ обмен опытом между студентами, преподавателями;
- ✓ расширение круга общения, интересов;
- ✓ мозговой штурм для студентов;
- ✓ командная работа, сплочение всего университета в инновационную неделю;
- ✓ возможность реализации предложенных проектов.

В настоящее время подобные мероприятия проводятся в Дании, Финляндии, Испании и США. В Российской Федерации в 2017 году Инноэвент был проведен в апреле 2017 года в двух Санкт-Петербургских университетах: Санкт-Петербургском государственном лесотехническом университете и Санкт-Петербургском государственном университете промышленных технологий и дизайна. Результаты, полученные при его проведении, были высоко оценены компаниями, преподавателями и студентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://innoevent.dk/about-innoevent/>
2. <http://innoevent.fi/>
3. <https://www.facebook.com/innoevent/>
4. <http://cimt.dk/en/ouh-innovative-practices/innoevent/>
5. <http://www.fablabinnovation.dk/blog/2016/03/21/innoevent-2016/>
6. <http://innoevent.ru/>
7. <http://spbftu.ru/news/?news=1416>
8. <http://gturp.spb.ru/?p=15289>
9. <http://gturp.spb.ru/?p=16009>

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ДЕЛЕ

Киреев Д.М., dmitriy.kireyev@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Решение задач инвентаризации лесов, оценки и картографирования многообразных лесных ресурсов требует стандартизации понятий и терминов в этой области знаний.

В последние годы в науке и практике лесного дела расширилась необходимость многообразной оценки экологической роли леса и лесных ресурсов. Это вызвало необходимость более широкого использования понятий и терминов из близких к ним смежных научных дисциплин. В свою очередь, это привело к многообразному толкованию употребляемых понятий и слов, характеризующих экологическую роль лесов. В результате возникла необходимость создания словаря лесоводственных и эколого-географических терминов с целью стандартизации основных понятий и терминов.

Такой Словарь предложен и издан автором доклада в 1984 году [7]. Содержанием второго издания словаря «Эколого-географические термины в лесоведении, (словарь-справочник)» являются термины научной дисциплины «Лесное ландшафтоведение». Эта дисциплина преподаётся с 1995 года в Санкт-Петербургском государственном лесотехническом университете им. С.М. Кирова. Природным объектом дисциплины являются ландшафтные комплексы лесного пояса Земли и дистанционно-картографические методы их изучения и оценки.

В словарь объёмом 656 страниц вошли около 3500 эколого-географических терминов. Текстовая часть каждого термина оформлена в виде отдельной статьи и содержит этимологическую справку, краткое определение понятия, сообщаются дополнительные сведения, разъясняющие термин, даются признаки изображения ландшафтных объектов на дистанционных снимках и физико-географических картах, приводятся региональные примеры [8].

Словарь-справочник является результатом ландшафтно-морфологических исследований, проведённых автором с 1963 года по настоящее время. Изучение морфологии таёжных ландшафтов проводилось на ключевых участках различных регионов России и сопредельных государств – Фенно-Скандии, Русской равнине, Урале, Западной, Средней Сибири, Алтае, Саянах,

Забайкалье и др. В полевых условиях на ландшафтных профилях проведены описания ландшафтных комплексов с их экологической характеристикой. Составление карт проведено с использованием аэро- космических снимков. На подготовленной ландшафтной основе решались задачи освоения, картографирования и эксплуатации таёжных ландшафтов [3, 5, 6, 9, 10, 11, 12]

Большое значение Словарь приобретает при дистанционных ландшафтно-морфологических исследованиях, когда возникает необходимость уже на стадии предварительного камерального дешифрирования и интерпретации ландшафтных источников информации (ЛИИ) выявлять и словесно обозначать повторяющиеся однотипные ПТК, производить экологическую оценку и объединять в виды, классы и типы. Работы по ландшафтному и тематическому картографированию лесов дистанционными методами показали, что отсутствие научной терминологии приводит к разночтению результатов интерпретации аэрокосмических снимков, несопоставимости полученного картографического материала, когда одни и те же природные объекты обозначаются разными, а различные – одинаковыми терминами. Поэтому при подборе и толковании терминов важна однозначность понятий.

Словарь-справочник выполнен в рамках концепции морфологического ландшафтоведения. Основоположителем учения о морфологической структуре ландшафта является профессор Московского государственного университета Н.А. Солнцев. Ключевым термином учения Н.А. Солнцева является понятие «природный территориальный комплекс» (ПТК). Они имеют объективные природные рубежи, в пределах которых компоненты и элементы ландшафта относительно однородны. Территориальность – главное отличие ПТК от понятий «экосистема» и «биогеоценоз».

Повышение эффективности исследований лесных территорий ландшафтным методом происходит при переносе основных работ в камеральные условия [1]. Это становится возможным благодаря привлечению широкого спектра ландшафтных источников информации. В качестве ЛИИ используются аэрокосмические снимки, общегеографические, топографические и тематические карты (в том числе геологические, лесов и планы лесонасаждений, геоботанические, сельскохозяйственные, почвенные, геокриологические), литературные и фондовые материалы.

В 1995 году автором Словаря предложен метод экологической оценки земель по восьми режимам: трофности, водности, рыхлости, подвижности, мерзлотности, затопляемости, дренажу и нарушенности. Такая комплексная оценка лесных земель позволяет определять экологические ареал и зону оптимума лесных растений и биоценозов [2, 4].

В соответствие с основной целью, автор предлагает ландшафтный индикационный метод познания структуры ландшафта. Ландшафтные индикаторы необходимы для выявления ПТК, картографирования и экологической оценки лесных земель [10, 11, 12].

Рамки Словаря ограничены лишь природными терминами, но расширены за счёт привлечения сведений из различных наук о Земле: физической географии, ландшафтоведения, тектоники, геологии, геоморфологии, геокриологии,

гляциологии, гидрологии, гидрометеорологии, климатологии, таксации и лесоустройства, лесоведения, дендрологии, ботаники, экологии, болотоведения, почвоведения и др.

Основная цель Словаря – обеспечение ландшафтных исследований однозначной эколого-географической терминологией. Такая терминология помогает согласовать ландшафтные исследования, проведённые различными специалистами, работающими в лесном поясе Земли.

Словарь-справочник предназначен для специалистов, применяющих ландшафтный метод, использующих дистанционные и картографические источники информации. Эколого-географические термины необходимы при оценке и инвентаризации лесных ресурсов, инженерном проектировании, мониторинге лесов, составлении земельного кадастра, организации рационального природопользования и др.

ЛИТЕРАТУРА

1.Калашников Е.Н., Киреев Д.М. Основы ландшафтно-статистического метода лесоинвентаризации/отв. ред. Ф.З. Глебов. Новосибирск: Наука, 1978. 144 с.

2.Киреев Д.М. Ландшафтоведение. Лесное ландшафтоведение. Учебное пособие. СПб: СПб ГЛТА, 2007. – 604 с.

3.Киреев Д.М. Ландшафты юга Средней Сибири и их наблюдение на космических снимках // Дистанционные исследования природных ресурсов Сибири. – Новосибирск: Наука, СО АН СССР, 1986. –С. 147–170.

4.Киреев Д.М. Методы изучения лесов по аэроснимкам. Новосибирск: Наука. 1977 . – 212с.

5.Киреев Д.М. Морфологическая структура ландшафта Канско-Бирюсинской равнины// Ландшафтный метод лесного дешифрирования аэроснимков /отв. ред. С.В. Викторов. – Новосибирск: Наука, 1976. – С. 140–203.

6.Киреев Д.М. Структура таежных ландшафтов и методы ее дистанционного изучения (на примере Западно-Сибирской лесоболотной равнины) // Исследование таежных ландшафтов дистанционными методами. – Новосибирск: Наука, СО, 1979. –С. 11–44.

7.Киреев Д.М. Эколого-географические термины в лесоведении (словарь-справочник). Новосибирск: Наука. 1984. – 184 с.

8.Киреев Д.М. Эколого-географические термины в лесоведении (словарь-справочник). Издание второе, расширенное и дополненное. Под редакцией автора. Санкт-Петербург: изд-во СПб ГЛТУ, 2016. – 656 с.

9.Киреев Д.М., Сергеева В.Л. Ландшафтная карта для мониторинга лесов бассейна озера Байкал // Системный наземно-аэрокосмоэколог. мониторинг природ. Среды :тез. докл. науч.-практ. конф. Свердловск, 1991. С.108–110.

10.Киреев Д.М., Сергеева В.Л. Лесное ландшафтоведение. Природные территориальные комплексы России: учеб. пособие. СПб.: СПб ГЛТА, 2000. 100с.

11.Киреев Д.М., Сергеева В.Л. Природная основа для инвентаризации и мониторинга лесных земель Мурманской области // Известия СПб ГЛТА. –Вып.8 (166). – СПб., 2000. – С.25–31.

12.Киреев Д.М., Сергеева В.Л. Экологическая оценка и картографирование земель Красноярского края. – М.; СПб.: изд-во ВНИИЦлесресурс, 1995. – 34с.

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ОРИЕНТАЦИЯ СТУДЕНТОВ

Михеева М.Ф., mihchepmar@ya.ru, Мушкарова О.М.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

В современных экономических условиях в нашей стране немногие ВУЗы могут похвастаться приходом на студенческие скамьи молодежи, сделавшей свой осознанный выбор будущей профессии и соответствующего учебного заведения.

Этому способствует ранний возраст выпускников школы (16-17 лет), в котором надо сделать, по сути, очень серьезный выбор, отсутствие осознания своих возможностей, способностей, талантов, смутное представление о себе в будущем и тем более своей профессиональной деятельности, себя на рабочем месте.

По опросам, которые проводились в течение 5-и лет среди студентов 1, 2, 3 курсов факультета экономики и управления, в настоящее время института управления и экономики лесного сектора, приблизительно только у 10% студентов изначально было желание учиться в Лесотехнической академии (университете) и они целенаправленно поступали на направление «Менеджмент».

Основные побудительные мотивы, играющие важную роль при выборе учебного заведения, можно подразделить на следующие виды:

- экономические;
- географические;
- личные предпочтения;
- эмоциональное восприятие;
- прочие.

Студентами назывались следующие факторы, вследствие которых они оказались в ЛТУ:

- достаточно приемлемая (оптимальная) сумма оплаты за обучение;
- территориальная близость;
- транспортная доступность;
- месторасположение университета (в центре парка), общий антураж;
- родители учились в Лесотехнической академии;
- поощрение (ослабление в режиме учебы) спортсменов;
- низкий проходной балл;
- по настоянию родителей (выбор сделан родителями, и причина отличается от вышеперечисленных причин);
- лишь бы где-то учиться.

При этом никто не упомянул важность следующих факторов:

- наличие общежития;
- наличие ботанического сада, как учебной базы;
- репутация Лесотехнического университета, как старейшего ВУЗа соответствующего профиля;
- возможность прохождения стажировки в других странах.

Таким образом, в самом начале процесса обучения 90% поступивших абитуриентов являются «колеблющимися», с неоформившимися запросами, ожиданиями к учебному процессу и собственной учебной деятельности. По итогам первого года обучения и двух сессий численность студентов уменьшается приблизительно на 20-30%, но может и на 40%.

В первый год обучения у студентов меняется отношение к учебе, происходит становление общего представления о будущей профессии. И именно в течение 1-го года обучения можно оказать серьезное влияние на студентов, которые продолжают сомневаться в правильности своего выбора, не проявляют интерес к учебному процессу и готовы бросить учебу.

В крупных организациях большое внимание уделяется адаптации новых сотрудников. По данным социологических исследований процесс адаптации, который не регулируется вышестоящим руководством, не подразумевает использования специальных программ, мероприятий по вхождению новичка в общую трудовую деятельность, занимает от 1 до 1,5 лет. За 1-й год работы увольняется большой процент работников, выдержавших испытательный срок, но не получивших должную поддержку, ответы на волнующие вопросы в период адаптации.

По своей сути студенты тот же рабочий персонал, с которым нам приходится работать. Очень важно показать студентам 1-го года обучения весь широкий спектр будущих профессиональных возможностей, иначе говоря, заниматься профессиональной ориентацией с самого начала обучения. Тогда к концу 2-го курса, когда студенты должны выбрать профиль обучения, они подойдут к этому более осознанно.

Из множества аспектов профессиональной адаптации для студентов наиболее актуальными в самом начале их обучения будут такие как:

1. Корпоративная адаптация, при которой озвучиваются все вопросы, информация, связанные с организацией деятельности ВУЗа:

- стратегические цели, приоритеты;
- структура руководства университета, организационная структура конкретного института, расположение;
- порядок соблюдения субординации при оформлении различных документов;
- рейтинг университета среди всех городских ВУЗов, среди специализированных ВУЗов по всей России;
- партнеры, организации, предоставляющие условия для проведения учебных и производственных практик, места для возможного трудоустройства;
- имена выпускников, ставших известными личностями, успешно работающих на предприятиях лесного комплекса.

2. Социальная адаптация, предполагает принятие норм поведения и общения, знакомство с корпоративной культурой организации.

3. Организационная адаптация, охватывает вопросы, связанные с организацией быта, существования в учебном заведении.

4. Профессиональная адаптация, перекладывая на специфику деятельности учебного заведения, подразумевает, выработку интереса у студентов 1 курса (особенно у 90% «колеблющихся») к учебе в целом и конкретным дисциплинам в частности, доведение до студентов информации о потенциальных возможностях участия в различных дополнительных мероприятиях в качестве наблюдателей, слушателей, а затем и активных участников.

Например, возможность присутствия первокурсников на открытых мероприятиях, проводимых университетом и институтами, а также сторонними организациями с приглашением участников из профессорско-преподавательского состава, аспирантов, студенческого контингента (магистров, бакалавров) лесотехнического университета, на защитах выпускных бакалаврских и магистерских работ, на защитах кандидатских диссертаций. Это расширит представления студентов о практическом применении получаемых в университете знаний, покажет обширный спектр выбора специализаций внутри данной профессии.

Привлечение студентов 1 курса к работам в парке и ботаническом саду в осенне-весенний период вызывает у них недоумение и негативные настроения, связанные с ярко выраженным отношением к ним как безмолвной, бесплатной рабочей силе. Изменить вектор с негатива на позитив возможно, прикладывая минимальные усилия. А именно проведя экскурсии по парку, знакомя с историческими фактами, по оранжерее и закрытой части ботанического сада, акцентируя внимание на биологической ценности коллекционного собрания растений, на проектах, которые разрабатываются на базе ботанического сада, и в которых, при взаимодействии руководителей различных институтов и самих проектов, могут участвовать студенты. Данные мероприятия будут способствовать скорейшей корпоративной адаптации, выработке у студентов приверженности университету, расширению профессионального кругозора.

Подводя итоги вышесказанному можно констатировать, что 90% «колеблющихся» студентов пассивны в своем проявлении интереса к учебе и окружающей их университетской жизни, но при этом достаточно отзывчивы на проявления заинтересованности в них. Привлечение студентов старших курсов для проведения совместных с первокурсниками мероприятий будет способствовать развитию преемственности в студенческой среде, успешному вхождению, вживлению новичков в университетскую жизнь и более легкому прохождению периода адаптации в университете, как первой части профессиональной ориентации студентов.

ЛИТЕРАТУРА

Кристенсен Р. Стратегическое управление человеческими ресурсами: дорожная карта. От великой идеи к деловой практике/ М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2012.

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ СТУДЕНТОВ БАКАЛАВРИАТА, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МЕНЕДЖМЕНТ»

Михеева М.Ф., mihchepmar@ya.ru, Мушкарова О.М.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Практика применения профессиональных знаний бакалавров менеджмента – выпускников кафедры маркетинга и основ менеджмента показывает разнообразные варианты трудоустройства в различных сферах экономики города и региона. Представляется интересным изучение метаморфозы мотивации абитуриентов, выбирающих обучение по программе «менеджмент» и студентов, обучающихся на III и IV курсах и способных оценить правильность выбора будущих сфер деятельности.

Студентам было предложено дать оценку своего выбора будущей сферы деятельности в момент поступления и по прошествии нескольких лет обучения, оценить уровень преподавания по дисциплинам программы и достаточность 4-х летнего курса подготовки, а также желание продолжить курс обучения по магистерской программе.

В опросе участвовало 37 студентов III курса ИУЭ ЛС и 29 человек IV курса ИУЭ ЛС.

По важнейшему вопросу о правильности выбора будущей специальности при поступлении в ВУЗ большинство сомневаются в выборе (только 14% студентов IV курса констатируют правильный выбор, у III курса этот показатель несколько выше – 40%). Многие продолжают сомневаться в выборе, так как только у 7% студентов IV курса и у 19% студентов III курса ожидания о правильности выбора оправдались в полной мере.

Однако более половины опрошенных в обеих группах (66% - IV курса, 58% - III курса) удовлетворены уровнем обучения, следовательно рассматривают процесс обучения как средство достижения цели овладения специальностью, к которой они питают интерес и рассматривают ее как средство обеспечения будущей профессиональной деятельности. Интересно распределение по числу удовлетворенных 4-х летним сроком обучения по программе «менеджмент» (55% - IV курс, III – 63%), в такой же пропорции распределяются показатели желающих учиться дальше (55 – IV курс, 57% - III курс). Высокие оценки характерны для должности чиновник, которая предполагает высокий уровень материальной обеспеченности и перспективности, но по творческому наполнению отнесены на низшие уровни рейтинга. Данные анализа представлены в таблице 1.

Большинство опрошенных осведомлены о парадоксальных несовпадениях творческих видов деятельности и уровнем дохода, которые они могут гарантировать. Вероятно, поэтому более половина респондентов считают, что ведение собственного бизнеса обеспечивает высокий уровень материальной свободы при творческом характере деятельности, что делает этот вид профессиональной деятельности наиболее перспективным, обеспечивающим экономическую свободу действий, ориентированных на широкое

использование инноваций в управлении активами бизнеса, самым эффективным из которых является персонал любой организации.

Таблица 1

Степень удовлетворенности выбором профессиональной деятельности, уровнем преподавания и достаточности сроков обучения по направлению «Менеджмент»

Содержание вопросов	Распределение числа ответов			
	IV курс		III курс	
	Количество, чел.	% к итогу	Количество, человек	% к итогу
1. Правильность выбора при поступлении				
- да	4	14	15	40
- нет	14	48	21	57
- пока не знаю	11	38	1	3
2. Оправдание ожиданий от правильности выбора				
- частично	20	72	22	59
- в полной мере	2	7	7	19
- нет	7	21	8	22
3. Удовлетворенность уровнем обучения				
- в основном	14	52	12	32
- несомненно «да»	4	14	6	16
- несомненно «нет»	1	3	4	11
- недостаточно удовлетворен	10	31	15	41
4. Достаточна ли 4-х летняя продолжительность обучения				
- да	16	55	23	63
- нет	13	45	14	37
5. Желание учиться дальше				
- да	16	55	21	57
- нет	13	45	16	43

Предпочтения в выборе будущей сферы деятельности и рейтинг конкретных профессий по результатам опроса отражены в таблицах 2,3,4.

Таблица 2

Распределение предпочтений по видам профессиональной деятельности

Сфера профессиональной деятельности	Распределение предпочтений студентов			
	3 курс		4 курс	
	чел.	%	чел.	%
Собственный бизнес	21	56	17	59
Производство	1	3	5	17
Государственная служба	7	19	4	15
Торговля	-	-	1	3
Наука	1	3	1	3
Преподавательская деятельность	1	3	1	3
Служба в банке	6	16	-	-
Итого:	37	100	29	100

Таблица 3

Рейтинг профессий по результатам опроса студентов 3 курса

Рейтинг профессий по уровню материальной обеспеченности		Рейтинг профессий по уровню творчества		Рейтинг профессий по уровню перспективности	
Наименование профессии	Балл	Наименование профессии	Балл	Наименование профессии	Балл
Предприниматель	8,6	Программист	6,2	Директор	6,6
Финансист	8,5	Маркетолог	6,0	Чиновник	6,4
Директор	6,7	Предприниматель	6,0	Предприниматель	6,2
Чиновник	5,0	Менеджер	5,6	Менеджер	6,1
Маркетолог	4,8	Финансист	5,3	Финансист	5,4
Банковский служащий	4,6	Преподаватель	5,1	Банковский служащий	5,4
Менеджер	4,3	Ученый	4,5	Маркетолог	5,2
Ученый	4,2	Банковский служащий	4,2	Программист	4,7
Программист	4,0	Директор	3,6	Ученый	4,4
Преподаватель	2,0	Чиновник	3,6	Преподаватель	2,8

Таблица 4

Рейтинг профессий по результатам опроса студентов 4 курса

Рейтинг профессий по уровню материальной обеспеченности		Рейтинг профессий по уровню творчества		Рейтинг профессий по уровню перспективности	
Наименование профессии	Балл	Наименование профессии	Балл	Наименование профессии	Балл
Чиновник	7,8	Маркетолог	7,2	Программист	7,3
Предприниматель	7,5	Менеджер	6,9	Чиновник	6,8
Банковский служащий	7,0	Программист	6,3	Финансист	6,6
Директор	6,3	Преподаватель	6,2	Предприниматель	6,6
Финансист	6,3	Предприниматель	6,1	Банковский служащий	6,0
Программист	5,5	Ученый	6,1	Ученый	5,7
Маркетолог	5,0	Директор	5,3	Директор	5,6
Менеджер	4,4	Чиновник	4,5	Менеджер	5,4
Ученый	3,4	Финансист	4,5	Маркетолог	5,4
Преподаватель	1,8	Банковский служащий	2,8	Преподаватель	4,0

ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Морозова Н.В.

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Реформирование высшего профессионального образования России является тенденцией последнего десятилетия. Линии проводимых реформ в этот период являются достаточно разнонаправленными. Если к концу двухтысячных годов основной тенденцией изменений в высшем профессиональном образовании (ВПО) было активное внедрение опыта западных стран в части применения двухуровневой системы обучения в рамках так называемого «Болонского процесса», то в последние пару лет стало очевидным некоторое изменение вектора развития ВПО в целях сближения утвержденных Министерством труда и социальной защиты профессиональных стандартов работников отраслей экономики и компетенций, формируемых у выпускников высших учебных заведений (вузов) при реализации вузами основных образовательных программ.

На наш взгляд, оба эти направления развития объективно и существенно повлияли и продолжают оказывать влияние на состояние национальной системы образования. С учетом уровня развития системы ВПО и количества студентов из числа населения России (по данным Госкомстата [1], в 2015/2016 году в РФ насчитывалось 530 государственных и 366 частных вуза, в которых обучалось по состоянию на 2015г. 301 и 55 студентов на 10000 человек населения соответственно, уровень населения с высшим образованием в РФ в 2013 году составил более 54% [3]) – они в полной мере воздействуют и на состояние развития российского общества и российской экономики в целом.

Анализируя тенденции развития ВПО в РФ в рамках бакалавриата на основе изучения требований федеральных образовательных стандартов, приходишь к заключению (выводы сделаны на примере сравнительной оценки требований стандартов ВПО 2009 и 2015 годов по профилю «Экономика»), что при сохранении прежнего объема учебной работы в 240 зачетных единиц за весь период обучения максимальный объем дисциплин в образовательных программах снижен с 240 зачетных единиц по 219, а минимальный объем практик увеличен с 12 до 27 зачетных единиц. Также существенным для анализа является факт, что произошло увеличение количества требуемых в результате обучения профессиональных компетенций выпускников с 14 до 18, а также повышена необходимая доля преподавателей с профильным образованием с 60% до 70%. Все эти данные позволяют сделать вывод о количественном сокращении теоретического обучения, но одновременно – о росте требований к его качеству и практико – ориентированной направленности. Учитывая общую тенденцию сокращения числа вузов России (так, число государственных вузов [1] в 2009/2010 учебных годах составляло 662, тогда как в 2015/2016 – 530, частных в 2008/2009 – 474, а в 2015/2016 -

366), на наш взгляд, достаточно логичным является заключение о значимости качества предлагаемого вузом образования для обеспечения его конкурентоспособности, особенно, если целью является выживание вуза.

Интенсификация образовательных программ в форме усиления требований к профессиональной компетентности выпускников на фоне снижения времени теоретической подготовки формулирует вызовы преподавателям вузов в части изменения используемых методик обучения. Единых детальных нормативных требований к системе методического обеспечения основных образовательных программ вузов федеральные стандарты в настоящее время не содержат. В связи с этим представляется интересным обобщить результаты проведенного исследования текущего состояния методических подходов, которые реально используют в своей деятельности преподаватели вузов России, и сравнить полученные результаты с опытом преподавателей европейских стран.

На протяжении 2015 и 2016 годов вузами России, Финляндии и Дании осуществлялся проект по изучению и распространению современных инновационных методов преподавания [4]. Участниками проекта являлись преподаватели Университета прикладных наук Миккели, Финляндия, Академии Лиллебалт, Дания, Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета и Высшей школы технологии и энергетики Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна. В рамках исследований было выявлено, что оценивая уровень применения современных методов обучения по шкале от 0 до 5, преподаватели заявили о том, что они используют инновационные методы обучения на уровне от 3,78 до 3,98 баллов, готовы применять эти методы – на уровне от 4,49 до 3,99 баллов. При этом понятие инновационных методов при проведении опроса не было уточнено, в связи с чем оценка степени применимости методов являлась субъективной для опрашиваемых. Оценивая степень использования разных форм обучения, российские преподаватели (шкала оценки по-прежнему от 0 до 5 баллов) указали, что в настоящее время в вузовском обучении значимость лекций составляет 4,6-4,7 баллов, групповой работы – 3,7- 4,8 баллов, индивидуального консультирования 3,9-4,6 баллов, проектного обучения – от 3 до 3,6 баллов, событий в обучения – от 2,8 до 3 баллов, проектного обучения от 2,8 до 3 баллов, методики «перевернутого класса» - от 1,2 до 2 баллов. В части изменений применяемых методов обучения было отмечено, что используемые методы обучения изменились в России на уровне от 2,3 до 3,2 баллов, для вузов Европы – 3,6 – 3,8 баллов.

Таким образом, высокий и наиболее значимый для процесса обучения уровень лекционных занятий по-прежнему объективно сохраняется в Российских вузах, но готовность преподавателей изменять методы обучения объективна. Эти тенденции в сочетании с необходимостью снижения аудиторных часов при реализации образовательных программ, усиления профессиональных компетенций выпускников, сближения этих компетенций с требованиями профессиональных стандартов ведут к тому, что применение онлайн обучения, когда преимущество отдается внеаудиторному изучению

материала можно считать одним из наиболее перспективных методов обучения в ближайшем будущем.

Онлайн обучение объективно может стать частью основных образовательных программ вузов. Так, Министерством образования и науки опубликован проект рекомендаций по организации образовательной деятельности с использованием онлайн-курсов [2]. Примечательным является тот факт, что рекомендации предусматривают несколько вариантов онлайн обучения, в том числе полный онлайн курс дисциплины, онлайн курс как альтернативный модуль или дисциплина по выбору, онлайн курс, освоенный «на стороне», зачитываемый как дисциплина или модуль образовательной программы, либо как факультативный курс. Методика онлайн обучения в вузе, по мнению специалистов Минобрнауки [2], должна предусматривать «электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы, совокупность информационных технологий, телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств и обеспечивающей освоение обучающимися дисциплины/модуля в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся и *без проведения аудиторных занятий*». Однако, на наш взгляд, принимая во внимание преимущества очной формы обучения в виде аудиторного контакта студентов с преподавателями вузов для решения возникших в ходе самостоятельного освоения дисциплины проблем, для уточнения, углубления, практического осмысления самостоятельно полученных знаний, потенциал полного онлайн обучения представляется недостаточным для полного исключения аудиторных часов при условии сохранения качества обучения.

Таким образом, в целях повышения конкурентоспособности вузов применение инновационных методов обучения возможно и в рамках практически реализуемых образовательных программ, соответствующих государственным стандартам. Однако, полная замена аудиторного обучения онлайн курсами не может полностью обеспечить требуемые профессиональными стандартами компетенции выпускника. В свете чего технологии смешанного обучения представляются наиболее эффективными для повышения качества реализации образовательных программ высшего профессионального образования.

ЛИТЕРАТУРА

Образовательные организации высшего образования \ \ Федеральная служба государственной статистики РФ. Режим доступа: http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/population/education/# [25.04.2017]

Проект документа "Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием онлайн - курсов". Режим доступа: <http://fgosvo.ru/support/58/16/11> [25.04.2017]

Adult education level. OESD. Data. Режим доступа: <https://data.oecd.org/eduatt/adult-education-level.htm> [13.01.2017]

Development and facilitation of innovative pedagogy in Nordic – Russian context. Project report. МАМК, Mikkeli, 2016.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ РОССИЙСКИХ УНИВЕРСИТЕТОВ И БИЗНЕСА КАК БАЗА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

С.В. Терещенко teresveta@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Т.Р. Терешкина ttp_big@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

Проблемы повышения качества образования обсуждаются во многих странах. Одним из направлений повышения качества образования может стать эффективное сотрудничество высших учебных заведений и бизнеса. Сотрудничество бизнеса и вузов влияет на обе стороны и может повысить эффективность их работы. Связь с бизнесом может повлиять на развитие вуза на основе использования различных механизмов, среди которых: создание базовых кафедр в вузе и исследовательских лабораторий на предприятиях, организация мест практики и создание учебных лабораторий, участие представителей бизнеса в чтении специальных курсов, организация практики для преподавателей и студентов, совместная разработка образовательных программ для студентов.

Сотрудничество между бизнесом и вузами существенно влияют и на развитие предприятий. Это повышает профессиональный уровень специалистов предприятия в двух направлениях: во-первых, предприятие может получать более квалифицированных специалистов, подготовленных в соответствии с их потребностями; во-вторых, непрерывное обучение для работников предприятий, организуемое вузами, способствует повышению качества человеческого капитала.

Для оценки уровня взаимодействия вузов и бизнеса был проведен опрос представителей бизнеса о формах и методах этого взаимодействия. Было проанкетировано 19 специалистов от 16 предприятий, 25,0 % из которых относятся к категории крупных предприятий с численностью работающих до 25000 человек. Остальные предприятия являются малыми разных сфер деятельности с численностью персонала от 17 до 55 человек.

Анализ анкет показал, что почти все предприятия ранее сотрудничали с высшими учебными заведениями, причем срок их взаимодействия насчитывает от 3-х лет и более. Некоторые фирмы сотрудничают с университетами с момента их образования (несколько десятилетий). Количество университетов, с которыми сотрудничают проанкетированные фирмы, варьирует от 1 до 5. Лишь одна фирма - ООО «ПОНССЕ» взаимодействует с 15 университетами в различных регионах РФ. В табл. 1 представлены мнение бизнеса о содержании взаимодействия бизнеса и предприятий и целях такого сотрудничества для бизнеса.

С точки зрения представителей бизнеса в РФ самая полезная форма сотрудничества с вузами это организация практики (87,5 %).

Компании по-разному понимают процесс сотрудничества с вузами. Мнения представителей бизнеса о наиболее часто используемых формах сотрудничества с вузами представлены в таблице 2.

Таблица 1

Мнение бизнеса о содержании сотрудничества с университетами

Что Вы понимаете под процессом взаимодействия вузов и предприятия?	Какие цели могли бы Вы включить в программу сотрудничества между компаниями и вузами?
<p>создание двухсторонних договорных отношений</p> <p>научная деятельность</p> <p>обмен опытом</p> <p>стажировки и практики студентов и преподавателей</p> <p>проведение совместного обучения операторов и механиков лесозаготовительной техники на базе учебных заведений</p> <p>подбор персонала</p> <p>написание дипломных работ</p> <p>практика студентов</p> <p>обучение персонала предприятия</p>	<p>подбор резерва кадров</p> <p>организация практик и стажировок преподавателей и студентов</p> <p>организация мероприятий по знакомству с предприятием</p> <p>экскурсии и презентации</p> <p>практические семинары в подразделениях предприятия</p> <p>взаимовыгодное сотрудничество</p> <p>подготовка квалифицированных специалистов</p> <p>проведение дней предприятия в вузе</p> <p>повышение квалификации сотрудников</p> <p>популяризация сортиментной лесозаготовки</p> <p>разработки новых изделий</p> <p>получение полноценного специалиста со всеми необходимыми документами</p>

Таблица 2

Доля компаний, использующих соответствующие формы сотрудничества с вузами

Формы сотрудничества	Количество компаний, использующих соответствующие формы сотрудничества	Доля компаний, использующих соответствующие формы сотрудничества, %
Экскурсии/поездки студенческих групп	2	12,5
Стажировки	2	12,5
Практика	12	75,0
Написание дипломных работ	8	50,0
Участие представителей компаний в презентации дипломной работы	2	12,5
Совместные проекты	2	12,5
Чтение лекций представителями компании в вузах	2	12,5
Разработка кейсов/заданий для студентов (с использованием материалов компании)	2	12,5
Другие формы	2	12,5

Анализ форм сотрудничества между бизнесом и университетами показывает, что 75 % компаний ориентированы на организации практики студентов, более 50 % предприятий дают материал для написания дипломной работы. Прочие формы сотрудничества реализуются не более, чем на 12,5 %

предприятий. Уровень взаимодействия бизнеса и вузов оценивается представителями бизнеса на уровне между довольно низким и средним (около 2,5). Все предприятия заинтересованы в продолжении такого сотрудничества и развитии новых форм взаимодействия.

Мнение бизнеса о наиболее эффективных формах сотрудничества с университетами представлено в таблице 3.

Необходимо отметить наметившуюся тенденцию: растет понимание того, что совместные научные проекты могут быть полезны как для компаний, так и для вузов, но доля компаний, которые понимают это по-прежнему небольшая (12,5 %).

Общие результаты проведенных исследований, примеров эффективного сотрудничества вузов с бизнесом позволяют сделать вывод, что развитие сотрудничества между бизнесом и университетами, по мнению представителей бизнеса, должно быть основано на развитии совместных научных исследований и совместных проектов.

Таблица 3

Мнение бизнеса о наиболее эффективных формах сотрудничества с университетами.

Формы сотрудничества	Количество компаний, использующих соответствующие формы сотрудничества	Доля компаний, использующих соответствующие формы сотрудничества, %
Экскурсии/поездки студенческих групп	2	12,5
Стажировки	12	75,0
Практика	14	87,5
Написание дипломных работ	7	43,8
Участие представителей компаний в презентации дипломной работы	7	43,8
Совместные проекты	6	37,5
Совместные научные исследования	2	12,5
Чтение лекций представителями компании в вузах	6	37,5
Разработка кейсов/заданий для студентов (с использованием материалов компании)	2	12,5

Для осуществления сотрудничества с вузами бизнес в РФ готов предложить производственные и научно-исследовательской базы, организовать места для практики студентов и преподавателей, трудоустраивать наиболее успешных студентов. Все компании, участвовавшие в опросе, с оптимизмом смотрят на продолжение сотрудничества с университетами, желая развивать это сотрудничество и сделать его более эффективным.

INTERNATIONAL PROJECTS DEVELOPING EDUCATION—GOING FOR THE BRIGHT WORLD

Liisa Timonen

Karelia University of Applied Sciences

All the universities of applied sciences in Finland, around Europe, and more widely are keen on internationalisation in many different fields. Internationalisation has been one of the higher education development main streams for a long time starting from student and teacher mobility initiatives enabled by the first European funding programmes and growing into a significant arena of varied ambitious research and development projects and even global education services. Nowadays international projects are significant tools supporting the strategic development of education and research.

Most universities and universities of applied sciences today operate with limited resources while the result expectations get higher and competition harder. This operational environment drives the higher education institutes really to consider how they can achieve the results and build a bright world for us all. This consideration recalls strategic, profound and open discussions between the management and staff and even with the students. Karelia offers and develops working life relevant, high quality education, as well as designs and runs research and development operations in the carefully chosen focus areas.

Systematic internationalisation of education not only helps to meet the mobility and degree objectives but can give much more; it can help all the students – mobile and non-mobile – to gain international competence and transversal skills promoting graduate employability. It also support teachers' professional development, establish new valuable networks and strengthen the old ones. Systematic internationalisation of education means expanded offering of studies in English in all degrees, development of joint international study programmes and courses and teacher mobility embedded into curriculum development. The international projects offer an adequate arena for this co-creation. The integration of development actions into the research and innovation activities is a crucial element when we build joint courses, programmes and mobility frameworks.

In projects, the partnerships gain new meanings and dimensions going beyond mobility. All partners in the international consortiums need to gain clear benefit from the joint ventures. Significant and strategic partnerships grow from mutual benefit, trust and results, which support the organisational development in each of the organisations. Internationalisation should be an integral part of education and RDI bringing them added value.

Karelia aims at building international campuses providing all the community members an access into internationalisation. In projects, Karelia boosts profound alliances that span from curriculum development to strategic joint ventures. When internationalisation is carefully considered and at the same time strategically embedded into the research and innovation actions, it enables meaningful development together with the partners on regional, national and international level.

We can accomplish much more together than any of us could alone. In addition, we can learn from each other, build friendships and gain unforgettable experiences.

At Karelia sustainability is carefully considered already when planning the international projects and of course while project implementation. In educational development projects, one aim is to foster study performance and create programmes, where studies strongly support the students' professional development and development of transversal skills. This requires open discussion and detailed action plans shared among the partners and a strong commitment to the goals throughout the project implementation. Project is a tool that helps to achieve the results that remain after the project time span. Strategic establishment of the project results into organisational practises brings benefit increasing organisational capacity and quality

Quality and impacts go hand in hand. When international projects have qualitative dimensions, they also have long-term impacts on the organisations, staff, students and even regions. For Karelia quality means good planning, professional performance in implementation, iterative creation of knowledge and skills, regular reflection and development of processes, result follow-ups and responsibility. The key words are team play, openness and sharing: Karelia strongly believes in teamwork both internally and internationally – professional community of practise relies on shared expertise where specialists from different fields, backgrounds, organisations and countries rely on each other and work for a jointly recognised goal.

CASE examples: Karelia's international projects as tools for development

Case 1: ERDI – Empowering Regional Development and Innovations
<http://erdi.karelia.fi>; *funding from Erasmus+ Knowledge Alliances*

ERDI has five concrete objectives:

ERDI internationalises the education by developing multidisciplinary, dynamic, working life serving, learner centred and international curriculum;

ERDI supports accessibility of education by applying innovative and interactive digital e-learning tools and materials;

ERDI defines the core competences of a bioeconomy expert to rise the working life relevance of education;

ERDI boosts co-creation of knowledge with the working life establishing innovative, concrete and systemic participatory knowledge alliances on regional and international level; and

ERDI strengthens bioeconomy business, entrepreneurship and employability sharing business models and innovations in local, regional and international networks.

Case 2: ECMT+; Entrepreneurship and Communication in Multicultural Teams, funding from Erasmus+ Strategic Partnerships

ECMT+ provides:

Joint modules and resource package for bi -and multilateral use, these will be accessible and open for all after the project life span,

International intensive courses with students from all seven universities supporting curriculum development and internationalisation of education,

Digital platform, Community of Practice book and research publications supporting dissemination, exploitation and sustainability and opening education,

Teacher community developing expertise which will further help students outside of project itself, contributing to life-long learning and fluent pathways, and

International teacher mentoring model applicable wider among HEIs.

Case 3: NordERP – Northern Embrace for Enterprise Resource Planning System, funding from Nordplus Horizontal

NordERP project develops digital and smooth ERP learning paths where the teachers, students and companies share a reciprocal learning process. NordERP builds up and pilots a multidisciplinary simulation-learning environment around a factory concept. Students explore ERP system from the perspectives of the business, IT and machine engineering. The simulation environment supports learning in production management and development; IT and gamification, internet of things; as well as commerce, accounting and communication skills.

When universities see internationalisation as a holistic way to develop higher education it benefits the students in the end – no matter what form of internationalisation is in a case. In the student and teacher short- and long-term mobility, curriculum development, joint courses and conferences it is easy to see, where does the benefit come from as the internationalisation is directly embedded into teaching and learning. However, even when we talk about international research and development projects, they offer students possibilities for internships and enable real life problem solving in diverse cases. The projects are often integrated into the teaching offering an interesting arena for multidisciplinary solution oriented discussion. In its turn, in global education students might be providing supportive services, seek for background data or act as organisers together with their home HEI staff.

The international projects expand teachers' networks, knowledge, competences and expertise, which accumulate into teaching feeding ability to apply varied pedagogical approaches, bring real life into the classroom and strengthen teachers' substance related visionary. This is a big plus for the students – in the end, they are the ones to whom we do all the work for. The more competent teachers our students have, the more possibilities they get to challenge themselves and grow as our future shapers!

Karelia's slogan *bright world* refers to a more promising yet sustainable and balanced future offering well-being to both the regions and people. In a bright world businesses flourish, people are taken care of, services are reasonable and accessible and sustainability is the key principle in doing things. To reach this goal we do need experts who are able to change to world in small – and sometimes even big – steps.

Students are the future shapers who might make our world bright. To be able re-shape our societies they need vision and understanding embedded with multidisciplinary knowledge and skills to apply learning into practice and turn challenges into possibilities and solutions. Entrepreneurial mind-set, interpersonal skills and ability to build trust are the key transversal skills graduates do need in the labour market. This calls for future oriented curricula, adequate learning environments, competent teachers and other staff members, possibilities to interact

with working life and changes to solve real problems interacting in diverse teams. International projects do feed all these aspects of high quality education!

ВЕБ-КЕЙСЫ КАК СРЕДСТВО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ И КУЛЬТУРЫ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Уразаева Л.Ю., delovoi2004@mail.ru

Сургутский государственный педагогический университет

Современные экологические проблемы представляют серьезную угрозу для здоровья и жизни людей, животного и растительного мира, всей планеты в целом. Актуальной является задача коренного изменения отношения к природе[5,6]. Огромную роль в решении этой важнейшей задачи играет экологическое воспитание студентов, которое представляет собой комплексную и планомерную деятельность по развитию у обучаемых экологической культуры. Экологическое воспитание невозможно представить без воспитания бережного отношения к лесу – легким всей планеты.

Хищническому использованию леса можно противопоставить LeanProduction или бережливое производство – это технология изготовления продукции, для создания товаров и услуг с более высоким качеством, но с меньшими затратами ресурсов.

Важным принципом концепции бережливого производства является постоянное совершенствование и участие в данном процессе всех заинтересованных лиц. Различные аспекты бережливой экономики рассматриваются в работах [2].

Общая логика применения бережливого производства: определение ценности каждого семейства продуктов с точки зрения клиента, выделение всех стадий потока создания ценности для каждого семейства продуктов и устранение по мере возможности, операций, не создающих ценности. Карта потока создания ценности – поэтапное представление движения потоков материалов и информации, нужных для того, чтобы выполнить заказ потребителя. Составление карты потока создания ценности позволит определить скрытые в процессе потери, зачастую составляющие большую часть себестоимости продукции или услуги.

Актуальной является проблема приобщения школьников и студентов к пониманию культуры бережливого производства для экономного использования лесных ресурсов. Для повышения мотивации обучаемых следует обратить большое внимание на применение инновационных образовательных ИКТ-средств, в частности веб-кейсов[1,4,7].

Веб-кейсы в образовании являются эффективными средствами реализации интерактивных методов обучения для использования в самостоятельной и исследовательской проектной деятельности учащихся в свете современных трендов в образовании[3,8].

Технология веб-кейсов позволяет школьниками изучать учебные темы, с применением элементов исследовательской и аналитической деятельности, способствуют формированию метапредметных результатов.

При применении веб-кейсов с использованием обратной связи при их решении повышается мотивация к изучению учебного материала, приобретается опыт командной работы, работы с ИКТ.

Особым видом веб-кейсов являются веб-квесты. Образовательный веб-квест – задание с четко определенной структурой и этапами выполнения, решение которого осуществляется с помощью ресурсов Интернет.

Преимуществом веб-квестов является возможность конструирования задачи с элементами ролевой игры, с использованием персонажей.

Веб-квесты могут быть индивидуальными и групповыми. Результатом работы с веб-квестом является выполнение и публикация минипроекта на веб-сайте с заданием.

Типовая структура веб-квеста:

введение-общее описание проблемы; задание-интересное; четко сформулированы требования к итоговому результату;

ресурсы - список ссылок с данными, необходимыми для выполнения задания;

процесс работы - описание процесса решения при выполнении задания;

оценка - критерии оценки веб-квеста;

заключение – подведение итогов, выводы.

Инструменты для разработки веб-квестов. Zunal.com и другие сайты, можно создавать и локальные квесты. Преимуществом данного сайта является возможность анализа статистики изучения и выполнения элементов веб-квеста:

Сайт zunal.com содержит библиотеку квестов для открытого доступа, также позволяет создавать новые квесты зарегистрированным пользователям. На сайте имеется большое число веб-квестов, посвященных проблемам экологии на планете, в том числе проблемам защиты лесов.

Автор предлагает использовать веб-квесты как эффективные инновационные методы обучения и экологического воспитания в лесном образовании на примерах, позволяющих обучаемым прийти к выводу о большой важности леса в жизни всей планеты, о способах охраны и защиты лесов, о практической ценности технологии бережливого производства с целью экономного использования лесных ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА

Албегова И.Ф., Шаматонова Г.Л. Веб-квест как инновационная информационно - коммуникационная технология в образовании: сущность и проблемы применения. Дистанционное и виртуальное обучение. 2009. № 7. С. 7-12.

Глухов В.В., Балашова Е.С. Организация производства. Бережливое производство. Учебное пособие / В. В. Глухов, Е. С. Балашова ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский гос. политехнический ун-т. Санкт-Петербург, 2007.

Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Тенденции в развитии тьюторского сопровождения. Культура, наука, образование: проблемы и перспективы материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. 2015. С. 479-481.

Мельник О.Г. Веб-квест в обучении студентов. Известия ЮФУ. Технические науки. 2010. № 10 (111). С. 86-92.

Овечкин Ф.Ю., Овечкина Е.С. природа фенольного загрязнения реки Вах. Актуальные вопросы науки и практики XXI в Материалы 2-й Международной научно-практической конференции. Ответственный редактор Е.С. Овечкина. 2016. С. 77-85.

Овечкина Е.С., Шаяхметова Р.И. Влияние антропогенных факторов на содержание пигментов сосны обыкновенной в летне-зимний период на территории Нижневартовского района. Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2015. Т. 17. № 6-1. С. 236-241.

Уразаева Л.Ю. Образовательная технология веб-квест при обучении математике. Инновационные процессы в науке, экономике и образовании: теория, методология, практика. Монография. Пенза, 2017. С. 71-79.

Уразаева Н.Ю., Галимов И.А., Датцун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Анализ трендов в образовании. Проблемы и перспективы развития регионов и предприятий в условиях глобализации экономики Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Уфимский институт (филиал) Дрезденский технический университет, Словацкий технологический университет, Институт экономики УрО РАН. 2014. С. 231-234.

ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЬЮТЕРНЫХ ИГР В ЛЕСНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Уразаева Лилия Юсуповна, delovoi2004@mail.ru

Сургутский государственный педагогический университет

Уразаева Наиля Юсуповна, urazaeva_naila@mail.ru

РЭУ им. В.Г. Плеханова, Уфимский институт

В целевой программе развития образования РФ на 2016 - 2020 годы [1] особо выделено: «Решение приоритетных задач социально-экономического развития невозможно обеспечить в полной мере без реализации инновационных проектов по разработке и созданию новых моделей, развитию и совершенствованию существующих моделей, механизмов, образовательных программ, технических средств и технологий в области образования и молодежной политики».

В связи с этим представляет особый интерес изучение возможностей внедрения инновационных методов обучения, а, именно, компьютерных игр в учебный процесс в лесном образовании. Использование игр способствует активизации участия обучаемых при обучении.

Теоретиками использования игр в различных областях человеческой деятельности и в образовании являются Габе Цихерманна[2] и Ю-Кай. Чоу[3]. Выделяют следующие составляющие образовательных компьютерных игр:

познавательность содержания, четкая формулировка познавательной цели; интригующий сюжет игры;

вариативность сценариев развития игры, возможность управления ходом игры со стороны игрока, определенные ресурсные ограничения;

возможность постоянного развития и повышения статуса игрока в ходе игры, наглядность;

эмоциональность сценария игры, наличие системы поощрений игрока;

возможность коллективной игры или использование виртуальных персонажей в игре.

Согласно Ю-Кай. Чоу[3] создание удачной компьютерной игры зависит от использования в игре приемов вовлечения игрока в игру, за счет учета особенностей человеческой психологии. В условиях игры у человека

одновременно взаимодействуют оба полушария: левое – логика, рационализм; правое-творчество, самореализация.

В настоящее время имеются многочисленные компьютерные ресурсы в сети для самостоятельной реализации компьютерных игр по заданным сценариями, например, сценарий «Игра в футбол», «Охота за сокровищами пирамид» и другие. Также можно отметить высокую степень наглядности преподнесения учебного материала, и его занимательность при реализации в играх, например, с сюжетом об охотниках за сокровищами.

В сети имеются ресурсы платные и бесплатные библиотеки с готовыми реализациями образовательных мини-игр, можно указать сайт: <https://www.matific.com/rus/ru/home>.

Ряд авторов критикуют использование игр в образовательном процессе, авторы подчеркивают невозможность полного перехода на обучение с помощью игр[5]. Нельзя не согласиться с тем, что постоянное применение геймификации не является правильным. Обучение профессии, лесное образование не должно превращаться только в чисто занимательный процесс. Образовательный процесс с его трудностями и проблемами должен воспитывать ответственность при выполнении заданий, способствовать концентрации внимания при различных внешних условиях, способствовать развитию навыков самоконтроля, волевых качеств.

Однако вместе с тем, нельзя не отметить особую атмосферу обучения, вовлеченность студентов при использовании в образовательном процессе компьютерных игр[4, 8].

В недалеком будущем, образование может стать полностью компьютеризированным[6,7]. Возможно, главными персонажами в компьютерной образовательной игре станут учитель и обучаемый. В связи с этим стоит подумать о том, как рационально проектировать сценарии этих игр, учитывать при их реализации специфику профессиональной деятельности и психологические особенности обучаемых.

ЛИТЕРАТУРА

Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016 - 2020 годы. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2014 г. № 2765-р.

Game in education. [Электронный ресурс.]. Режим доступа: <http://www.gamification.co/channel/education/>

Yu-kai Chou: Gamification & Behavioral Design/. [Электронный ресурс.]. Режим доступа: <http://yukaichou.com/>

Астафьева И.А. Геймификация образовательного процесса как способ повышения мотивации студентов к получению и усвоению знаний. Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2015. № 12 (225). С. 52-56.

Виневская А.В. Геймификация. Угроза или благо для современного образования. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Педагогика, психология и образование: от теории к практике». Инновационный центр развития образования и науки. 2014. С. 70-73.

Уразаева Л.Ю., Дацун Н.Н. Проблемы математического образования и их решение. Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2015. № 3 (30). С. 57-63.

Уразаева Н.Ю., Галимов И.А., Датцун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Анализ трендов в образовании. Проблемы и перспективы развития регионов и предприятий в условиях глобализации экономики Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Уфимский институт (филиал) Дрезденский технический университет, Словацкий технологический университет, Институт экономики УрО РАН. 2014. С. 231-234.

Чиряев В.Д. Геймификация как способ мотивации. Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2013. № 5. С. 24-26.

ЭВОЛЮЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ РАЗРАБОТОК В ОБЛАСТИ ОБУЧЕНИЯ НА КАФЕДРЕ ТОЛП УГЛТУ

Чамеев В.В., chameev47@yandex.ru, Герц Э.Ф., gerz.e@mail.ru, Иванов В.В., victor.82@mail.ru

Уральский государственный лесотехнический университет

К одним из основных инноваций в учебном процессе кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства (ТОЛП) УГЛТУ следует отнести моделирование технологических процессов лесообрабатывающих цехов на комплексе имитационных моделей «ЦЕХ» (ZECH) и электронное информационное обеспечение учебного процесса кафедры «ИнфоЛес». Эти два направления взаимосвязаны. Первоначально информационное обеспечение предоставляло исходную информацию для решения задач, связанных с моделированием, но в дальнейшем расширило свои границы и начало развиваться самостоятельно.

Информационное обеспечение учебного процесса кафедры ТОЛП «ИнфоЛес» предназначено для подготовки бакалавров и магистров, а также может быть полезно для преподавателей и соискателей учёных степеней.

Начало создания электронного информационного обеспечения следует отнести к 1989/1990 уч. году. Первая версия была реализована для ЭВМ ДВК-3 под названием «ZECH База данных» и размещалась на двух гибких дискетах ёмкостью по 180 Кб каждая [2]. Основное назначение её – обслуживание комплекс-программы ZECH [3]. Вторая версия – в 1995 г. для IBM-образных машин под названием «База данных BADAN-Z» [4].

В 1997/1998 уч. году на лесоинженерном факультете УГЛТУ были введены три специализации по специальности 2601 «Лесоинженерное дело». В этой связи появилась очередная версия электронного информационного обеспечения – «Информационная система INS-2601» [5]. Основное её назначение – расширенное обеспечение специализации 2601.06 и 2601.09, электронная связь студентов с преподавателем [1].

В период с 2006 по 2008 годы начался очередной этап развития электронного информационного обеспечения, связанный с увеличением количества аспирантов и магистрантов. Отличительной особенностью

информационной системы, получившей название «ИнфоЛес», является наличие в ней большого количества электронных книг и их копий, статей, видеоматериалов, программного обеспечения и других источников [2].

Содержание системы «ИнфоЛес» состоит из двух папок: 1. УГЛТУ; 2. ТОЛП. В папке 1. УГЛТУ содержатся рекламные материалы для абитуриентов. Папка 2. ТОЛП является основной, ее содержимое предназначено для всех видов учебного процесса, она состоит из девяти подпапок, которые охватывают широкий спектр обеспечения учебного процесса информацией. В подпапке 2.1 «Рабочие программы учебных дисциплин» размещены материалы по программам учебных дисциплин. Обучающийся может ознакомиться с интересующей его дисциплиной во всех ее аспектах. В подпапке 2.4 «Технология, машины и оборудование ЛПП» пользователь может найти информацию, необходимую ему для выполнения контрольных мероприятий. Для обучающихся планирующих проводить научные исследования в рамках УИРС, НИРС, ВКР, магистратуры, аспирантуры или в других формах, будет полезна подпапка 2.5 «НИР и методическая работа». В процессе обучения всем обучающимся необходимы книги, учебники, учебные пособия, методические указания, видеоматериалы и т.д. В электронном виде их можно найти в подпапке 2.8 «Электронная библиотека».

Практической реализацией НИР явилось создание комплекс-программы (КП) «ЦЕХ» для решения практических задач анализа и синтеза. Первый вариант программы был реализован для ЭВМ «Наири-2» и «ЕС-1022» (1978 г.), последняя версия – 2005 г. Для учебных целей на базе КП «ЦЕХ» разработан цикл расчётно-графических работ, применяемый в ряде учебных дисциплин и при выполнении выпускных квалификационных работ. Модели, алгоритмы, машинные программы, методики работы с программами, результаты машинных экспериментов за период с 1974 г. по сегодняшний день опубликованы в более чем в 100 статьях (5 из них в журналах из списка ВАК). В 2001 г. основана серия учебных пособий для студентов «Основы проектирования лесопромышленных производств. Системный подход». Издано 20 учебно-методических работ. С 2006 г. особо интенсивно ведётся работа по наполнению информационного обеспечения кафедры ТОЛП. На начало 2017 г. объём информации составил около 800 ГБ. Информация предназначена для студентов, магистрантов, аспирантов, докторантов и преподавателей.

Информация, содержащаяся в информационной системе «ИнфоЛес», широко используется в учебном процессе, задействована в НИРС, при выполнении ВКР.

Лучшие выпускные квалификационные работы студентов с элементами научных исследований получают дипломы различных степеней и рангов (за последнее время 15). Ежегодно студенты, магистранты и аспиранты результаты своих научных исследований публикуют в открытой печати (2-3 статьи). За последние два десятилетия количество студенческих публикаций в соавторстве с преподавателем достигло 60. В соавторстве со своим научным

руководителем вышло из печати два учебных пособия. В одном из них участие принял студент, во втором – аспирант. За активное участие студентов в научных конференциях восемь из них получили Почётные грамоты. По итогам открытого конкурса на лучшую студенческую работу в вузах Российской Федерации награждены Дипломами Министерства образования и науки РФ восемь студентов (один из них получил медаль). Во всероссийской студенческой олимпиаде в г. Кострома Министерство образования РФ наградило студента грамотой.

Таким образом, комплекс ЭВМ-программ, разработанных на кафедре ТОЛП, система информационного обеспечения «ИнфоЛес» оказали благотворное влияние на подготовку наших студентов, на их конкурентоспособность на рынке труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азаренок В.А., Чамеев В.В., Полковников Е.В. АРМ_П автоматизированное рабочее место преподавателя // Проблемы лесопромышленного производства и дорожного строительства: Сб. тр. / под ред. Ю.Д. Силукова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад. 1997. С. 126-127.

2. Чамеев В.В., Иванов В.В., Герц Э.Ф., Солдатов А.В. Информационное обеспечение учебного процесса: учебно-методические указания по руководству пользователю информационной системой ИнфоЛес по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств». Екатеринбург: УГЛТУ. 2014. 11 с.

3. Чамеев В.В., Обвинцев В.В., Солдатов А.В. База данных BADAN-Z. Version 1.0: методические справочные указания по курсовому и дипломному проектированию для студентов специальностей 26.01, 31.12, 06.08.06. Екатеринбург: УГЛТА. 1995. 10 с.

4. Чамеев В.В., Обвинцев В.В., Солдатов А.В. Решение задач анализа и синтеза в лесообрабатывающих цехах на базе комплекс-программы ZECH: методические указания для студентов лесоинженерного факультета специальностей 26.01.01 и 26.01.09. Екатеринбург: УГЛТА. 1996. 16 с.

5. Чамеев В.В. Информационное обеспечение специализаций специальности 26.01.00 «Лесоинженерное дело» (руководство пользователя). Для преподавателей и студентов старших курсов (2601.01, 2601.06 и 2601.09) [Электронный ресурс кафедры ТОЛП]. Екатеринбург: УГЛТУ. 2000. 30 с.

**Секция «Лесная геоботаника:
динамика, типология, картографирование лесной растительности»
(посвящается 90- летию со дня рождения доц. Ю. Н. Нешатаева)**



27 мая 2017 г. исполняется 90 лет со дня рождения Юрия Николаевича Нешатаева — Заслуженного эколога России, известного геоботаника, кандидата биологических наук, кандидата в мастера спорта по лыжному туризму, доцента кафедры геоботаники Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ), председателя секции Лесоведения и дендрологии Русского ботанического общества.

Юрий Николаевич родился в 1927 г. в г. Чердынь Пермской обл., в семье преподавателей. Его отец — Николай Иванович Нешатаев — ученик акад. В. Н. Сукачева, работал учителем географии, позже — доцентом кафедры физической географии Пермского государственного университета. С 1942 по 1944 г. служил капитаном РККА на фронте.

Мать — Елизавета Павловна работала учителем, умерла во время войны.

Летом 1945 г., Ю. Н. блестяще окончил среднюю школу и приехал на крыше вагона в Ленинград, где поступил на биолого-почвенный факультет ЛГУ. В 1946— 1947 гг. Ю. Н. работал в Высокогорном отряде Кавказской комплексной экспедиции СОПС АН СССР. В 1948— 1949 гг. Ю. Н. организовал две экспедиции по изучению таежной растительности северного Приуралья.

В 1950 г. Ю. Н. поступил в аспирантуру и в 1953 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Комплексность растительного покрова западных Каракумов и ее значение для лесомелиорации песков». С 1953 г. он работал в должности ассистента, а с 1965 г. и до самой смерти в 2006 г. — доцента кафедры геоботаники ЛГУ. За 60 лет работы на кафедре Ю. Н. воспитал три поколения геоботаников СССР, КНР, Вьетнама, стран Варшавского договора, России и сопредельных стран. Им были проведены полевые исследования и картографирование растительности лесов, кустарников, болот, тундр, лугов, степей в Центральной России, на Южном Урале, в Западной Сибири, в Приморье, Приамурье и на Камчатке. Под его руководством защищено более 150 курсовых и дипломных работ и несколько диссертаций.

Ю. Н. внес существенный вклад в методы геоботанических исследований, включая математические методы изучения растительности и её картографирования. Ю. Н. являлся членом Комиссии по заповедникам, председателем секции Всероссийского общества охраны природы биолого-почвенного факультета СПбГУ, создателем и ответственным редактором журнала «Растительность России».

Память о Юрии Николаевиче всегда будет храниться в сердцах его друзей, учеников и близких.

ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ТЕМПЕРАТУРА ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЗАПОВЕДНИКА «КОДРИЙ»

Баркарь Е.В. ecaterina.barcari@mail.ru

Молдавский государственный заповедник «Кодрий»

Лесные почвы Молдовы сформировались под широколиственными лесами европейского типа, которые в прошлом были распространены значительно шире, а в историческом аспекте являются по-видимому, дериватами древних плиоценовых лесных формаций. [1]. Здесь сохранились буковые леса, их распространение ограничено северо-западной частью Кодр, где проходит восточная граница ареала европейского бука. Почвы под лесами имеют наибольшее распространение в Центральной части Молдовы, где находится Заповедник «Кодрий». Здесь лесные почвы широко и разнообразно используются в лесном хозяйстве.

Территория Заповедника расположена в наиболее возвышенной западной окраине Кодр, сформировавшихся в условиях тектонического подъема в сочетании с эрозионными и оползневыми процессами, вследствие чего Кодры приобрели черты псевдогорного ландшафта с абсолютными высотами более 400 м, глубиной врезанности долин 250 м и глубже.

В этих условиях всегда ярче прослеживаются особенности почвообразования, закономерности распространения почв и типов леса, в зависимости от высоты местности и рельефа, литологии почвообразующих пород.[2;3]. Влияние рельефа на режим влажности почв очень многообразно оказывает существенное влияние как на почвообразование, так и на формирование запасов продуктивной влаги в почвах.

Принимая во внимание данные метеостанции [10], которая находится на территории заповедника, среднегодовая температура за последние годы составила: в 2013 году - 10,3°C; 2014 – 9,3°C; 2015 – 9,1°C; 2016 – 9,4°C (рис.1). Сумма атмосферных осадков: в 2013 году – 722,7 mm; 2014 – 513 mm; 2015 – 516 mm; 2016 – 589,6 mm (рис.2).

Научные исследования проводились на трех экспериментальных площадках [5;6;7;8;9]: 1. Экспериментальная площадка 12G. Свежая кодринская буковая дубрава. Мергелистая рендзина (псевдорендзина). Из рис.3 видна динамика влажности псевдорендзины под свежей кодринской буковой дубравы за вегетационный 2016 год (эксп.уч.12 G, % 105⁰ С сухой почвы). Температура псевдорендзины на глубине 0-5 и 95-100 см представлена в рис.4.

2. Экспериментальная площадка 12F. Свежая кодринская дубрава из дуба скального. Темно-серая лесная почва. Динамика влажности темно-серой лесной почвы под свежей кодринской дубравы из дуба скального за вегетационн 2016 год (эксп.уч.12 F, % 105⁰ С сухой почвы) представлена в рис.5. Из рис.6 видна температура темно-серой лесной почвы на глубине 0-5 и 95-100 см.

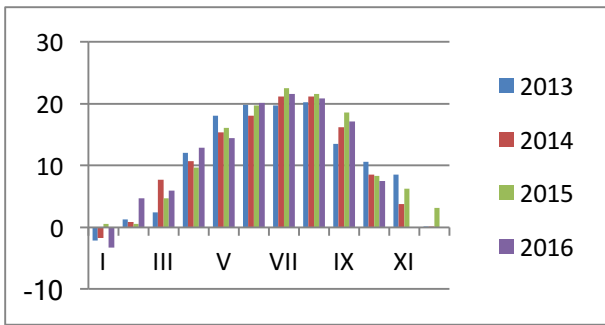


Рис.1. Среднегодовая температура воздуха

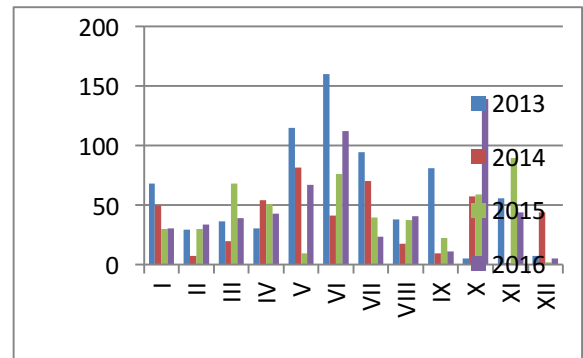


Рис.2. Сумма атмосферных осадков

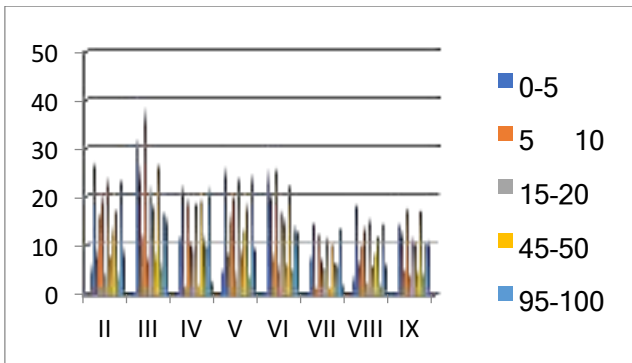


Рис.3. Динамика влажности псевдорендзины под свежей кодринской буковой дубравы

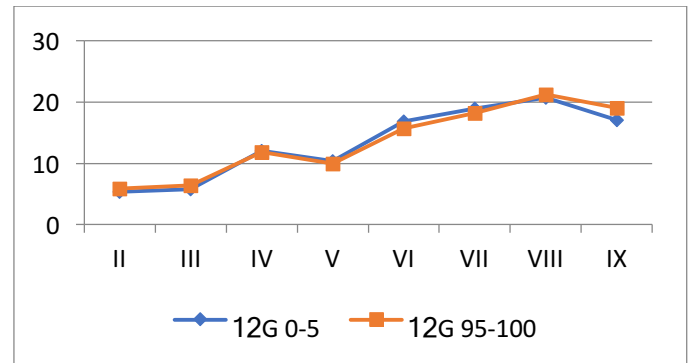


Рис.4. Температура псевдорендзины под свежей кодринской буковой дубравы

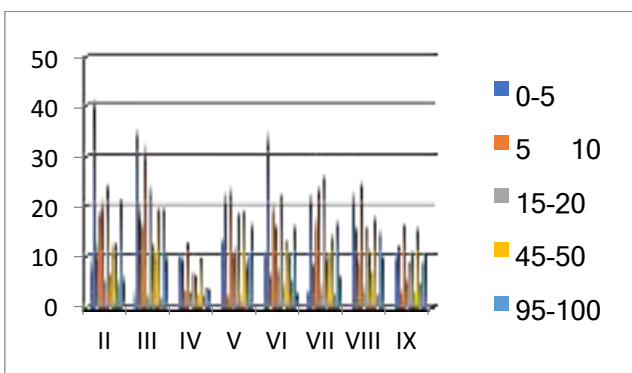


Рис.5. Динамика влажности темно-серой лесной почвы под свежей кодринской дубравы из дуба скального

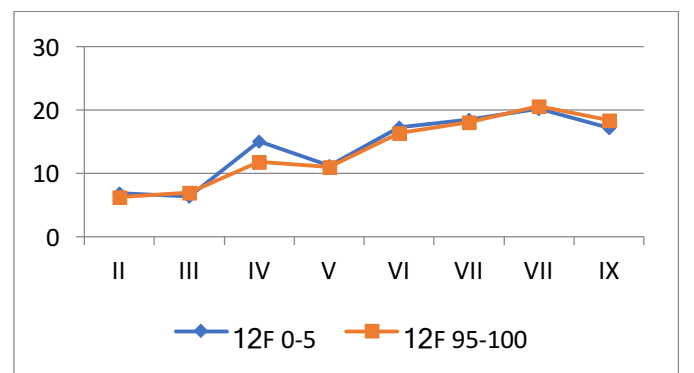


Рис.6. Температура темно-серой лесной почвы под свежей кодринской дубравы из дуба скального

3. Экспериментальная площадка 12 А. Сухая кодринская дубрава из дуба скального и черешчатого. Светло-серая лесная почва. Динамика влажности светло-серой лесной почвы под свежей кодринской дубравы из дуба скального за вегетационный 2016 год (эксп.уч.12 А, % 105⁰ С сухой почвы) представлена в рис.7. Из рис.8 видна температура светло-серой лесной почвы на глубине 0-5 и 95-100 см.

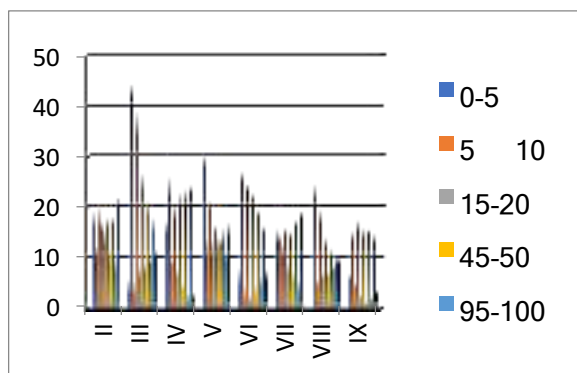


Рис.7. Динамика влажности светло-серой лесной почвы под сухой кодринской дубравы из дуба скального и черешчатого

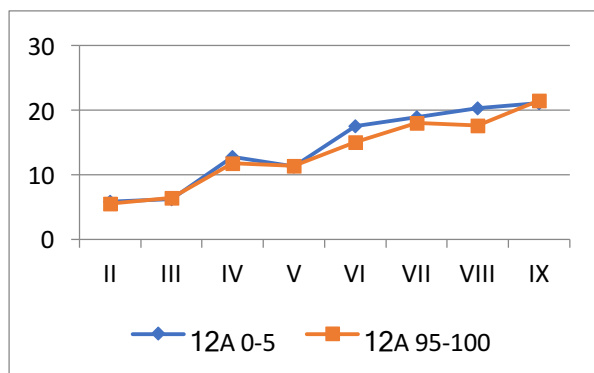


Рис.8. Температура светло-серой лесной почвы под сухой кодринской дубравы из дуба скального и черешчатого

Результаты наших исследований показали, что за весь период наблюдения, наибольшая влажность почвы была зарегистрирована в марте месяце во всех трех экспериментальных площадках, больше 40% на глубине 0-5 см. Наименьший процент влажности почв был зарегистрирован в темно-серой лесной почвы в апреле месяце - 6,0% на глубине 95-100 см. Наибольший процент влажности почв в феврале и марте месяце из-за резервов осенне-зимней влаги.

Температура почвы – один из достаточно устойчивых метеорологических элементов, участвующих в формировании климата. Наряду с древесным пологом она зависит и от генезиса и степени увлажнения.[4]. Выпадающие осадки существенно понижают температуру поверхности горизонтов почвы, уменьшая температурные градиенты в их профиле. Однако при установлении сухой погоды поверхность почв быстро нагревается, и в них возрастают температурные градиенты.

Под пологом леса охлаждающее влияние осадков более продолжительно. В весенне-летний период полог леса, перехватывая и трансформируя солнечную радиацию, резко уменьшает поток тепла в почву, обуславливая понижение ее температуры.

Результаты наших исследований показали, что самая низкая температура почвы была зарегистрирована в светло-серой лесной почвы под сухой кодринской дубравы из дуба скального и черешчатого в феврале месяце: 5,4⁰ С на глубине 0-5 см и соответственно 5,5⁰ С (95-100 см) (12А). Вероятно, непосредственная близость древостоя ограничивает доступ солнечных лучей к поверхности почвы. Самая высокая температура почвы была зарегистрирована в темно-серой лесной почвы под под свежей кодринской дубравы из дуба скального в августе месяце: 21,1⁰ С (0-5 см) și respectiv 20,6⁰ С (95-100 см) 21,1⁰ С (0-5 см) și respectiv 20,6⁰ С (95-100 см) (12F).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Балтянский Д. М. Почвы Центральных Кодр. Кишинев, 1979.
2. Карасева С.Е. Почвенные исследования в заповедниках // Организация и охрана заповедных территорий, М., 1979, с.43-50.

3. Кирица Е, А *Распределение летних осадков в районе Центрально-молдавской возвышенности // Проблемы географии Молдавии*, Вып, 10, Кишинев, 1975, с, 66-72.
4. Почвенные и гидрологические исследования в лесах // сборник научных трудов. Москва, 1979 133 с.
5. Amenajamentul Rezervației Naturale „Codrii”, ediția 2010.
6. Analele naturii // Starea vremii, edițiile 2012-2016
7. Barcari E. The influence of soil moisture regim on oaks from Central Codrii. Internațional Scientific Symposium „Conservation of Plant Diversity”. Dedicated to the 65 th anniversary of the Botanical Garden (Institut) of the Academy of Sciences of Moldova, 28-30 september 2015, Chisinau, Republic of Moldova, 2015, p.12.
8. Barcari E. Proprietățile și regimul de umiditate ale solurilor cenușii cu textură diferită evaluate sub gorunetele Podișului Codrilor // Autoreferat al tezei de doctor. Chișinău, 2001.
9. Clasificarea solurilor Republicii Moldova. Chișinău, 1999.
10. Ursu A., Barcari E. Solurile Rezervației „Codrii” Chișinău, 2011

ИССЛЕДОВАНИЕ ФЛОРЫ И РАСТИТЕЛЬНОСТИ И ПРИЧИНЫ ИЗМЕНЕНИЯ ФИТОРАЗНООБРАЗИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ВЬЕТНАМ

Phan Dung Van, phandungfuv@gmail.com, Потокин А.Ф., alex221957@mail.ru
Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Леса играют важную роль в защите и охране окружающей среды, в поддержании экологического равновесия, в сохранении биоразнообразия, генетических ресурсов и являются источником ценных продуктов для удовлетворения потребностей человека. Однако, в связи с активным освоением природных территорий площадь лесов продолжает существенно сокращаться, особенно в тропической зоне. Эта проблема серьезно затрагивает экологическое равновесие, уменьшая биоразнообразие экосистем, наносит ущерб окружающей среде и, в конечном счете, угрожает существованию человека. Поэтому задача общества заключается в рациональном использовании природных ресурсов, сохранении и восстановлении лесных экосистем (Бу Динь Фыонг, 1987).

В последние годы ученые всего мира и Вьетнама проводили много исследований, связанных с изучением экологии и биоразнообразия тропических лесов, обращая особое внимание на структурные характеристики древостоев и изучение флоры и растительности лесов для того, чтобы найти оптимальные технические решения данной проблемы в управлении лесного хозяйства Вьетнама.

Исследования растительности во Вьетнаме. До 1960 г. исследования растительности проводились в основном зарубежными учеными, такими как: Chevalier (1918), Maurand (1943), Duong Nam Nghi (1956), Rollet, Ly Van Hoi và Neay Sam Oil (1958). Хоанг Чунг в 2005 году предложил для более правильной разработки классификации лесов полагаться на местные условия для выделения типов леса. Тхай Ван Трынг в 1978 году, предложил систему классификации

тропической лесной растительности в зависимости от климата, почвы и горных районах. По климату делится на 4 вида: лесные массивы, муссонные леса, пастбищные леса и в дополнение еще 2 типа леса тропических саванн и тропических пустынь (Бао Зуи, 1993).

Тхай Ван Чунг в 1978 построил экологическую классификацию лесов Вьетнама. В этой системе, автор расположил существующую растительность Вьетнама в рамках регулирования экологических факторов от максимального к минимальному. Фан Ке Лок в 1985 на основании классификации UNESCO (1973) создала классификацию растительности во Вьетнаме которая включает в себя 5 классов системы популяций: Класс системы популяций сомкнутого леса; Класс системы популяций разреженных лесов; Группы кустарников; Группы низкорослых кустарников; Группы лугов.

Ву Динь Хюэ (1984) предложил методы классификации для бизнес-целей. По мнению автора, тип леса представляет собой серию растительных сообществ, относящихся к состоянию лесного типа растительности.

Исследования флоры во Вьетнаме. В истории изучения флоры Вьетнама к одним из первых классических исследований можно отнести работы Лурейро в 1790, Пьера с 1879 по 1907 год. Исследования Н. Lecomte с 1907 по 1952 год уточнили разнообразие флоры для всей территории Индокитая. Основываясь на флоре Индокитая, тайский исследователь Ван Чунг в 1978 обобщив Флору Вьетнама выявил 7004 видов растений, относящихся к 1850 родам и 289 семействам. Позже Гумберт с 1938 по 1950 год дополнил и пересмотрел разнообразие видов для всего региона.

В 1965 году Rócs Tamás привел для севера Вьетнама 5190 видов. Фаш Ке Лок приводит дополнительные данные по количеству видов для севера Вьетнама: 5609 видов в 1660 родах и 140 семействах. Кроме того, публикуется работа Ле Кха Ке в 1969-1976 "Растения распространенные во Вьетнаме", затем Фам Хоанг Хо "Растения Южного Вьетнама". Он указывает около 5326 видов, в том числе 60 видов сосудистых растений и 20 видов мхов и остальных 5246 видов сосудистых растений (по Нгуен Нгиа Тхин, Нгуен Тхань Нан, 1997).

Прямые причины истощения биоразнообразия и растительных ресурсов в национальных парках и заповедниках Вьетнама следующие:

1. Заготовка древесины для строительных целей в буферной зоне; эксплуатация для торговли ценных видов древесины (*Madhuca pasquieri*, *Chukrasia tabularis*, *Vatica diospyroides*, *Shorea chinensis*, *Manglietia*)).

2. Расширение посевной площади при примитивных методах ведения сельского хозяйства этническими меньшинствами.

3. Незаконная эксплуатация недревесной продукции леса (сбор лесных растений; охота, отлов, торговля).

4. Лесные пожары существенно влияют на рост и развитие древесных ярусов. Они возникают по целому ряду причин: нарушение правил использования огня в лесу, природные условия, использование огня при сборе меда.

5. Выпас скота влияет на все компоненты лесов и уменьшает устойчивость и биоразнообразие лесов.

Другие косвенные причины: **Бедность**. Основной причиной бедности общин, живущих в буферной зоне национальных парков и заповедников является не только нехватка пахотных земель, но и плохое качество деградированных пахотных земель. В большинстве этнических меньшинств сельскохозяйственное производство ведется на примитивном уровне (Баур, 1976).

Перенаселение данной территории. По данным инвентаризации лесов проектного института в 2012 году в буферной зоне национальных парков и заповедников самая большая плотность населения. В связи с этим увеличивается площадь сельскохозяйственных угодий, оказывая серьезное воздействие на экосистемы особоохраняемых территорий.

Низкая информированность местного населения. Уровень природоохранных знаний у людей, проживающих в буферных зонах национальных парков и заповедников, очень низкая. Уровень образования большинства людей по-прежнему низок, особенно в общинах с этническими меньшинствами и горными коммунами - Тан Трак, Тхуон Трак, Дэн Хоа и Чьонг Сон. Местное население имеет неправильное представление о роли национальных парков и заповедников. Население не понимает своих прав и обязанностей и люди по-прежнему продолжают нарушать лесное законодательство и нерационально эксплуатируют природные ресурсы. Управление ресурсами и деятельность правоохранительных органов остается ограниченными. Управление персоналом, лесами и защита ограничивается отсутствием необходимой квалификации.

Влияние рыночной экономики. Рыночная экономика привела к глубокому социальному неравенству, а растущий спрос на материальные средства побуждает людей к незаконным действиям.

Подводя итоги, следует сказать, что Вьетнам обладает огромным разнообразием лесной растительности и полезными видами растительных ресурсов. После освобождения страны от французских колонизаторов, изгнания американских агрессоров и образования единого государства Социалистическая Республика Вьетнам в 1976 году появились реальные возможности для всестороннего и правильного изучения фиторазнообразия Вьетнама с целью его рационального использования и охраны на благо народа.

ЛИТЕРАТУРА

Бао Зуй. Изучение полувечнозеленые леса для основы предлагаемых технических решений для использования в кормлении Даклак – нагорье. Вьетнам, Ханой: Лесной научный Институт Вьетнама, 1993. – 170с.

Баур Г. Н. Экологическая основа эксплуатации в тропическом лесу. Вьетнам, Ханой: Научно-техническое издательство, 1976.- 560с.

Бу Динь Хуэ. Обзор ситуации естественного возобновления лесов в северной части Вьетнама. Вьетнам, Ханой: Исследовательский и планировочный лесной институт, 1975. – 270с.

Бу Динь Фьонг. Структура леса и лесных ресурсов в пространстве и времени. Вьетнам, Ханой: научно-технической информации лесных / №1, 1987. С. 35 -37.

Министерство сельского хозяйства и развития сельских районов. Развитая стратегия лесного хозяйства в период с 2001 до 2010 год. Вьетнам, Ханой: Сельскохозяйственное издательство, 2002. – 78с.

Нгуен Нгиа Тхин. Справочник исследований биоразнообразия. Вьетнам, Ханой: Сельскохозяйственное издательство, 1997. - 285с.

ТИПОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИБИРСКИХ ЕЛЬНИКОВ НИЖНЕЙ ЧАСТИ БАССЕЙНА РЕКИ БУРЕЯ

Волков Е.В., les231975@mail.ru

Приморская государственная сельскохозяйственная академия

Леса из ели сибирской – наименее изученная лесная формация Дальнего Востока. В нижней части бассейна р. Бурея ельники сибирские отличаются оригинальностью и обогащены представителями дендрофлоры широколиственно-кедровых лесов: бархатом амурским, ильмом долинным, кленом мелколистным, липой амурской, маакией амурской, черемухой Маака, ясенем маньчжурским, барбарисом амурским, бересклетом малоцветковым, лещиной маньчжурской, лимонником китайским, элеутерококком колючим. В качестве элементов неморальной флоры эти виды проникают далеко на север в северную подзону хвойных таежных лесов [6]. В травяном покрове ельников сибирских произрастает типичное таежное мелкотравье: грушанка, кислица, майник, а также папоротники: кочедыжник китайский, лепторумора амурская, орлячок сибирский. Наряду с ними встречаются растения, характерные для производных лесов: дудник Максимовича, ландыш Кейске, мерингия бокоцветная и другие виды. Моховой покров в лесах из ели сибирской в исследуемом районе развит слабо.

Для исследования сибирских ельников, произрастающих в нижней части бассейна р. Бурея, использовался метод маршрутно-детального описания и изучения типов леса с закладкой временных пробных площадей [1]. Обследование проводилось с целью построения классификации типов леса на основе подходов генетического (динамического) направления в лесной типологии Б.А. Ивашкевича – Б.П. Колесникова. Тип леса в генетической классификации – крупная по объему единица, отражающая этапы лесообразовательного процесса и включающая возрастные и коротковосстановительные смены. Понятие коротковосстановительной смены нами принято по Ю.И. Манько [2]. Установление типов леса в исследуемом районе осложнено отсутствием спелых насаждений без признаков антропогенного или пирогенного воздействия. Все обследованные древостои находились на разных стадиях восстановительно-возрастной динамики. В связи с этим названия типов леса даны с учетом ожидаемого развития фитоценоза: увеличением сомкнутости древостоя, усилением роли мохового покрова и разрастанием типичных видов подлеска и кустарничко-травяного яруса, характерных для определенных типов местообитаний. В результате изучения сибирских ельников впервые составлена схема типов леса, характеризующая древостои на восстановительных стадиях.

Таблица

Характеристика типов леса из ели сибирской в нижней части бассейна р. Буря

Тип леса, бонитет	Местоположение, почва	Состав древостоя	Возобновление	Подлесок	Напочвенный покров
Горные леса с елью сибирской					
Свежие					
Ельник разнотравный 3 (4)	Средняя и нижняя часть склонов южных экспозиций, невысокие предвершинные склоны. Бурозем.	3–7Ес, 1–3Бб, 1–2Л, 1–2Ос, ед. П, Лп, Бч, К	Слабое, преимущественно лиственные породы	Развит средне, преобладает лещина маньчжурская	Средней густоты, многовидовой, без преобладания
Ельник мелкотравно-зеленомошный 3 (4)	Средняя и нижняя часть пологих склонов. Бурозем.	3–7Ес, 1–4П, 1–2Лп, 1–2 (Бш, Бб, Бж)	Слабое, Ес, П, Лп	Редкий, преобладает лещина маньчжурская	Фон создают зеленые мхи и мелкотравье
Влажные					
Ельник зеленомошно-папоротниковый 3	Средняя часть склона разных экспозиций. Бурозем оподзоленный иллювиально-гумусовый.	3–7Ес, 1–4П, 1–2Бб, ед. Лп	Удовлетворительно, преобладает П	Редкий, преобладает лещина маньчжурская	Развит хорошо, преобладают папоротники
Ельник с Бб и Л разнотравно-зеленомошный 2	Нижняя часть пологих склонов преимущественно северной экспозиции. Бурозем оподзоленный глееватый.	Чаще двухъярусный I: 3–5Бб, 3–4Л, 1–3Ес II: 5–7Ес, 1–3Л, 1–2Бб	Удовлетворительно, преобладает Ес	Развит хорошо, преобладает лещина маньчжурская	Развит хорошо, преобладают осока, кислица
Долинные леса с елью сибирской					
Влажные					
Ельник неморальный 2	Высокие, наиболее дренированные части речных долин. Аллювиальная серогумусовая слоистая	3–Ес, 1–4П, 1–2Ид, 1–2Яс, ед. Т, Бх, Лп	Слабое, преобладает Ес, реже - Ид, Лп	Редкий, преобладает лимонник китайский	Развит слабо, фон создают папоротники
Ельник разнотравно-зеленомошный 3	Высокие, дренированные части речных долин. Бурозем иллювиально-гумусовый на древнем аллювии	3–7Ес, 1–3П, 1–3Бб, ед. Л, Ос	Слабое, преобладает П, реже - Ес	Редкий, преобладает лещина маньчжурская	Развит хорошо, преобладают разнотравье и мхи
Сырые					
Ельник с березой и лиственницей осоковый 3 (4)	Пониженные участки речных долин с ослабленным дренажем. Бурозем на аллювиальных отложениях	Чаще двухъярусный I: 3–5Л, 3–4Бб, 1–3Ес II: 5–7Ес, 1–3Л, 1–2Бб	Слабое, преобладает Ес	Редкий, преобладает лещина маньчжурская	Развит хорошо, фон создают осоки

Принятые сокращения: **Ес** – ель сибирская *Picea obovata* Ledeb., **К** – сосна корейская (кедр) *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc., **Л** – лиственница Гмелина *Larix gmelinii* (Rupr.) Rupr., **П** – пихта белокорая *Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim., **Бб** – береза плосколистная (белая) *Betula platyhylla* Sukacz., **Бж** – береза ребристая (желтая) *Betula costata* Trautv., **Бш** – береза шерстистая *Betula lanata* (Regel) V. Vassil., **Бч** – береза даурская (черная) *Betula davurica* Pall., **Бх** – бархат амурский *Phellodendron amurense* Rupr., **Ид** – ильм долинный *Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg., **Лп** – липа амурская *Tilia amurensis* Rupr., **Ос** – осина (тополь дрожащий) *Populus tremula* L., **Т** – тополь душистый *Populus suaveolens* Kom., **Яс** – ясень маньчжурский *Fraxinus mandshurica* Rupr.

В нижней части бассейна р. Бурей ель сибирская показывает большую экологическую пластичность, чем приводится в литературе для других районов ее распространения. Она занимает как долинные местопроизрастания, так и горные склоны до абсолютной высоты 400 м. В связи с этим нами выделено два геоморфологических комплекса: долинные леса и леса горных склонов. В пределах геоморфологических комплексов выделены 3 группы типов леса, в которые объединяются участки леса, сходные по условиям влагообеспеченности и почвенного плодородия: свежие, влажные и сырые (табл.).

По составу подлеска и кустарничково-травяного яруса ельники сибирские сходны с насаждениями ели корейской Средне-Сихотэ-Алиньской географической фации, выделяемой В.Н. Усовым [5], а также с неморальными ельниками Сутарско-Помпеевского района Малого Хингана [4]. Этим ельники сибирские исследуемого района существенно отличаются от ельников, произрастающих севернее. Еще больше отличий наблюдается при сравнении с ельниками Забайкалья, простыми по составу древостоя, с небогатым подлеском и преимущественно моховым покровом [3]. В целом ельники сибирские в нижней части бассейна р. Бурей по составу древостоев и подлеска, а также по облику кустарничково-травяного и мохового ярусов следует выделить в самостоятельную южную фацию ельников сибирских.

Классификация может быть использована при проведении лесоустроительных работ и планирования лесохозяйственных мероприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса /. – М.: Изд-во АН СССР, 1961.–144 с.
2. Манько Ю.И. Ель аянская. – Л.: Наука, 1987.–280 с.
3. Новосельцева И.Ф. Леса Читинской области // Леса СССР.– Т. 4.–М., 1969.–С. 438–468.
4. Рубцова Т.А. Флора Малого Хингана. – Владивосток: Дальнаука, 2002.–194 с.
5. Усов, В.Н. Ель корейская и леса из ели корейской в Приморском крае: дис. канд. с.-х. наук.– Уссурийск: ПГСХА, 2006.–216 с.
6. Шага В.С. Пределы распространения представителей дендрофлоры кедрово-широколиственных лесов в долине реки Бурей // Науч. докл. высш. школы Биолог. науки.– 1968.– Вып. 52.–№ 4.–С. 80–81.

ПОЙМЕННЫЕ ЛЕСА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КОРЯКСКОГО НАГОРЬЯ (ПЕНЖИНСКИЙ РАЙОН КАМЧАТСКОГО КРАЯ)

Нешатаева В.Ю., vneshataeva@yandex.ru

Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН

Нешатаев В.Ю., vn1872@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Исследования проведены в 2011-2013 и 2016 гг. на территории Парапольского кластера Корякского государственного заповедника, включающей побережье оз. Таловское, долины рек Ичигинная, Каталяная и Тыклавая и прилегающую территорию Парапольского дола, в 12 км к северу от ГОК «Аметистовое» и в его окрестностях. Полевое обследование растительности проведено детально-маршрутными методами; описания сообществ пойменных

лесов выполняли в соответствии с общепринятыми методиками (Методы..., 2002) на временных пробных площадях размерами 20×20 м с привязкой их к координатной сети с помощью GPS-навигатора. На каждой пробной площадке проводили глазомерно-измерительную таксацию древостоя, выполняли геоботаническое и почвенное описания.

Зональная растительность в районе исследований представлена сообществами кедрового стланика (зеленомошными и кустарничковыми), которые встречаются на дренированных песчано-галечных отложениях надпойменных террас и на склонах гор. Кустарничковые березнячки (ерники) из березки Миддендорфа (лишайниковые, зеленомошные, кустарничковые), как правило, являются производными на месте сгоревших или вырубленных кедровых стлаников (Нешатаева и др., 2015). Леса занимают около 10 % территории исследований, встречаясь только в поймах рек. Они образованы тополем душистым, чозенией, ивой сахалинской и ивой Шверина. В нижних частях горных склонов южных экспозиций единично отмечены также небольшие рощицы каменной березы (Нешатаева и др., 2016).

Пойменные чозениевые и тополевые леса, а также долинные сообщества ольхового стланика и кустарничковых ив (ивы красивой, ивы аляскинской, ивы Крылова и др.) образуют биотопический комплекс пойменных лесов и кустарничков. Кустарничковые ивняки, образованные *Salix pulchra*, реже *S. alaxensis*, *S. krylovii*, *S. saxatilis*, встречаются в поймах рек, по берегам крупных озер, реже по окрайкам болот. В травяном ярусе ивняков обычно преобладают вейник пурпурный, княженика (*Rubus arcticus*), осока скрытоплодная (*Carex cryptocarpa*). Состояние кустарничковых ивняков, как правило, ослабленное, что связано с механическими повреждениями кустарничков льдинами во время весеннего ледохода.

Среди пойменных лесов преобладают чозениевые леса (из *Chosenia arbutifolia*), распространенные на молодых аллювиях; реже встречаются тополевики из тополя душистого (*Populus suaveolens*) и древовидные ивняки из *Salix schwerinii*, реже *S. udensis*. В травяном ярусе пойменных лесов, как правило, доминирует вейник пурпурный (*Calamagrostis purpurea*), обильны недоспелка копьевидная (*Cacalia hastata*) и василистник редкоцветковый (*Thalictrum sparsiflorum*). Выделены следующие ассоциации:

Асс. Чозеник редкотравный (*Chosenietum oligoherbosum*) – на молодом галечнике, заливаемом в период весеннего половодья и паводков. Сомкнутость древостоя 0.8–0.9. Возраст чозении 20–30 лет, высота 7–8 м, диаметр 10–16 см. Покрытие листового опада и валежа 60 %. Общее проективное покрытие травяного яруса 3–5 %. Отмечено 22 вида трав, преобладают злаки: вейник пурпурный (2 %), трищетинник мягкий – *Trisetum spicatum* ssp. *molle* (1 %) и полевица булабовидная – *Agrostis clavata* (<1 %). Прочие виды встречены единично. Мхи отсутствуют. Почва аллювиальная примитивная на песчано-галечных отложениях.

Асс. Чозеник вейниковый (*Chosenietum calamagrostidosum purpureae*) – на молодых песчано-галечниковых пойменных террасах низкого уровня, заливаемых во время половодья. Сомкнутость древостоя 0.6–0.7. Возраст

чозении 50–60 лет высота 20–23 м, диаметр 20–24 см. В подлеске (сомкнутость 0.1–0.2) встречаются ольховый стланик (*Alnus fruticosa*), смородина печальная (*Ribes triste*), жимолость сизая (*Lonicera caerulea*), ива красивая (*Salix pulchra*), спирея иволистная (*Spiraea salicifolia*) и др. Общее покрытие травяного яруса 50–70 %, доминирует вейник пурпурный (30–50 %), встречаются недоспелка, василистник, княженика (*Rubus arcticus*), осока бледная (*Carex pallida*), подмаренник северный (*Galium boreale*), хвощ полевой (*Equisetum arvense*) и др. Моховой покров очень редкий (покрытие 1–5 %), приурочен к основаниям стволов деревьев и валежу. Отмечены *Climacium dendroides*, *Sanionia uncinata*, *Calliergon cordifolium*, *Calliergonella lindbergii*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Plagiomnium ellipticum* и др. Почва дерновая аллювиальная. По составу доминантов и структуре сообществ выделены варианты асс.: вар. **недоспелковый** – по содоминированию *Cacalia hastata* (покрытие 20–30 %); вар. **ольховниковый** – по сомкнутому подлеску из *Alnus fruticosa* (25–40 %); вар. **тополево-чозенник ольховниково-вейниковый** (по участию в древостое тополя (до 2 ед.) и сомкнутому подлеску из ольховника (40 %). Почва дерновая серо-гумусовая аллювиальная.

Асс. **Тополевник ольховниково-вейниковый** (*Populetum suaveolentis alnoso-calamagrostidosum*) – на высоких коренных берегах рек и надпойменных террасах. Сомкнутость древостоя 0.3–0.4. Древостой одновозрастный. Возраст тополя около 100 лет, средняя высота 23 м, максимальная – 25 м, диаметр 50 см (до 58 см). В подлеске (сомкнутостью 0.6–0.7) преобладает ольховый стланик, встречаются смородина печальная и ива красивая. В травяном ярусе (общее покрытие 70–75 %) преобладает вейник пурпурный, встречаются крапива узколистная (*Urtica angustifolia*), недоспелка, василистник малый (*Thalictrum minus*), василистник редкоцветковый, подмаренник северный, седмичник, княженика, хвощ полевой, мерингия бокоцветная (*Moehringia lateriflora*). Мхи (покрытие 1–2 %) встречаются на валеже и при основании стволов. Отмечены *Sanionia uncinata*, *Sciuro-hypnum reflexum*, *Brachythecium roteanum*, *Calliergonella lindbergii*, *Hypnum cupressiforme*. На стволах старых тополей отмечены мхи-эпифиты: *Pylaisia polyantha*, *Ortotrichum sordidum*, *O. speciosum*, *Amblystegium serpens* и др. Почва дерново-подбур на аллювиальных отложениях.

По сравнению с пойменными лесами п-ова Камчатка, ценолитическое разнообразие которых значительно выше, пойменные леса севера Корякии являются значительно обедненными дериватами камчатских ассоциаций. На п-ове Камчатка представлены, кроме перечисленных ассоциаций, также сообщества чозенников крапивных (с *Urtica platyphylla*), чозенников шеломайниковых (с *Filipendula camtschatica*), тополевников папоротниковых (с *Matteuccia struthiopteris*), тополевников шеломайниковых, ольшаников из *Alnus hirsuta* вейниковых и шеломайниковых, ивняков крапивных, вейниковых и шеломайниковых (Нешатаева и др., 2004; Нешатаева, 2009). Все эти ассоциации отсутствуют в районе исследований.

Жизненное состояние пойменных лесов Парапольского участка Корякского заповедника и окрестностей ГОК Аметистовое преимущественно ослабленное (по Шкале санитарного состояния древостоев – Приказ Минприроды России №

613 от 24 декабря 2013 г.). Реже встречаются сильно ослабленные и усыхающие насаждения. Деревья повреждены сильными морозами, часто суховершинные, часто заселены грибами, вызывающими стволые гнили. Санитарные рубки и мероприятия, направленные на защиту леса от болезней и вредителей, на территории Корякского заповедника и в окрестностях ГОК «Аметистовое» не проводятся. Пойменные леса в районе исследований являются местами гнездования орлана-белохвоста и беркута.

Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований, проект № 16–05-00736-а.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методы изучения лесных сообществ / под ред. В.Т. Ярмишко. СПб., 2002. 240 с.
2. Нешатаева В.Ю. Растительность полуострова Камчатка. М., 2009. 537 с.
3. Нешатаева В.Ю., Кораблев А.П., Нешатаев В.Ю. Каменноберезовые леса юга Корякского нагорья (Камчатский край) на северном пределе распространения // Ботанический журнал. 2016. Т. 101. № 12. С. 1410–1429.
4. Нешатаева В.Ю., Нешатаев В.Ю., Бельдиман Л.Н. Ценотическое разнообразие кустарниковой растительности Паропольского участка Корякского государственного заповедника (Пенжинский район Камчатского края) // Материалы VI Всероссийской конференции с международным участием «Принципы и способы сохранения биоразнообразия». Йошкар-Ола, 11–14 марта 2015 г. Йошкар-Ола, 2015. С. 27–30.
5. Нешатаева В.Ю., Чернядьева И.В., Гимельбрант Д.Е., Кузнецова Е.С. Чозениевые леса в поймах рек юго-западной Камчатки // Материалы V науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей». Петропавловск-Камчатский, 22–24 ноября 2004 г. Петропавловск-Камчатский, 2004. С. 73–77.

ФИТОЦЕНОТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Потокин А.Ф., alex221957@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, Санкт-Петербургский государственный университет, Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук.

Ковалёва К. А., krista-you@mail.ru

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

Широколиственные леса представляют собой группу формаций, широко распространенную на территории восточно-европейской равнины в среднем голоцене, в это время сформировался их современный состав и структура (Нейштадт, 1957; Денисов, 1979). Биологическая ценность широколиственных лесов заключается в их видовом разнообразии и продуктивности (Карписонова, 1985).

Послеледниковая история Северо-Запада европейской части России характеризуется постоянным возрастанием масштабов и интенсивности антропогенного воздействия на растительный покров (Жекулин, 1975; Исаченко, Резников, 1996). В атлантический период голоцена, 5-7 тысяч лет назад, когда климат был более теплый и влажный, широколиственные леса были шире распространены по территории Северо-Запада, доходя до Карелии (Василевич,

Бибикова, 2001). По данным спорово-пыльцевого анализа за период от среднего голоцена до нашего времени происходили существенные изменения в составе растительности: уменьшилась роль хвойных, возросла роль березы. На протяжении всего периода продолжалось постепенное уменьшение доли широколиственных древесных пород (дуба, ясеня, клена, вяза, липы).

В настоящее время на территории Ленинградской области широколиственные формации располагаются небольшими участками в неплакорных местообитаниях. Наиболее часто встречаются вязовые, дубовые и липовые фрагменты. У северной границы широколиственные леса приурочены к более тёплым местообитаниям в юго-западных районах по долинам рек, на склонах Балтийско-Ладожского уступа и по берегам крупных водоёмов (Финский залив, Ладожское озеро). Они не играют значительной роли в растительном покрове региона, но представляют большой интерес для познания природных закономерностей.

Экологические ареалы вяза шершавого, клена остролистного, дуба черешчатого и липы мелколистной, согласно «Экологическим шкалам Раменского» по увлажнению и богатству почв существенно перекрываются с экологическими ареалами таких лесообразователей как ольха черная, ель европейская. В связи с этим, на территории Ленинградской области отмечено формирование фрагментов широколиственных формаций в типах условий местопроизрастания ельников и черноольшатников с неморальными видами и видами бореального мелкотравья в составе травяно-кустарничкового яруса.

Изучение фитоценотического разнообразия широколиственных лесов Ленинградской области является необходимой информационной основой для оптимального природопользования без ущерба для биоразнообразия. Разнообразие широколиственных лесов, находящихся на северной границе своего распространения является актуальной проблемой и представляет большой научный и практический интерес.

В основу наших исследований положены данные, полученные в ходе экспедиционных полевых работ в период с 2007 по 2016 годы, проведённых на территории Ленинградской области: южное и северное побережье Финского залива; территории пойм рек Луга, Тигода, Пчевжа; Волосовский, Тихвинский, Бакситогорский районы. Геоботанические описания насаждений проводили на пробных площадях (107 геоботанических описаний), на которых определяли следующие параметры: состав древостоя, возраст отдельных деревьев, средняя и максимальная высота, средний и максимальный диаметр, сомкнутость древостоя; состав, высота и количество подроста; состав, высота и сомкнутость подлеска; состав и проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса (ТКЯ) и мохово-лишайникового яруса (МЛЯ).

Формация Дубовая - *Querceta*

Дубняк неморальнотравный (*Quercetum nemoriherbosum*)

Дубняк кислично-щитовниковый (*Quercetum oxalidoso-dryopteridosum*)

Дубняк разнотравно-орляковый (*Quercetum varioherboso-pteridosum*)

Дубняк крапивно-снытевый (*Quercetum urticoso-aegopodiosum*)

Дубняк разнотравно-крапивный (*Quercetum v varioherboso -urticosum*)

Дубняк разнотравно-ландышевый (*Quercetum varioherboso convallariosum*)
Дубняк высокотравно-таволжный (*Quercetum altiherboso-filipendulosum*)
Дубняк крапивно-таволжный (*Quercetum urticoso-filipendulosum*)
Дубняк черничный (*Quercetum vaccinosum myrtilli*)

Формация Кленовая - *Acereta*

Кленовник папоротниковый (*Aceretum pteridosum*)
Кленовник снытевый (*Aceretum aegopodosum*)
Кленовник мертвопокровный (*Aceretum rariherbosum*)

Формация Вязовая - *Ulmata*

Вязовник зимующехвощовый (*Ulmatum equisetosum hiemali*)
Вязовник хвощово-крапивный (*Ulmatum equisetoso pratensis-urticosum*)
Вязовник крапивно-таволжный (*Ulmatum urticoso-filipendulosum*)
Вязовник страусниково-снытевый (*Ulmatum matteuccioso struthiopteridis aegopodosum*)
Вязовник снытевый (*Ulmatum aegopodosum*)
Вязовник высокотравно-таволжовый (*Ulmatum altiherboso-filipendulosum*)

Формация Липовая - *Tilietum*

Липняк посконниково-неморальнотравный (*Tilietum nemoriherboso-eupatoriosum*)
Липняк таволжно-медуницевый (*Tilietum pulmanarioso-filipendulosum*)
Липняк ландышевый (*Tilietum convallariosum*)
Липняк зеленчуковый (*Tilietum galeobdolosum*)
Липняк снытевый (*Tilietum aegopodosum*)
Липняк неморальнотравно-таволжный (*Tilietum nemoriherboso-filipendulosum*)
Липняк разнотравно-снытевый (*Tilietum varioherboso-aegopodosum*)
Липняк папоротниково-таволжный (*Tilietum filicoso-filipendulosum*)
Липняк зимующехвощовый (*Tilietum equisetosum hiemalis*)
Липняк разнотравно-зеленчуковый (*Tilietum varioherboso-galeobdolosum*)
Липняк разнотравно-ландышевый (*Tilietum varioherboso-convallariosum*)
Липняк кисличный (*Tilietum oxalidosum*)
Липняк зеленчуково-звездчатковый (*Tilietum galeobdolosum-stellariosum nemori*)
Липняк медуницево-ландышевый (*Tilietum pulmanarioso-convallariosum*)

Формация Ясенева - *Fraxineta*

Ясенник высокотравно-таволжный (*Fraxinetum altiherboso-filipendulosum*)

В результате наших исследований на территории Ленинградской области нами выявлено 5 широколиственных формаций (липовая, кленовая, дубовая, вязовая, ясенева). В рамках выявленных формаций выделено 33 ассоциации: дубовая – 9 ассоциаций, кленовая – 3 ассоциации, вязовая – 6 ассоциаций, липовая – 14 ассоциаций, ясенева – 1 ассоциация.

В составе древесного яруса широколиственных формаций с различной степенью участия встречаются таёжные виды (ель европейская, сосна обыкновенная, ольха черная, береза пушистая). В составе травяно-кустарничкового яруса наряду с таёжными видами со значительным проективным покрытием представлена группа неморальных видов.

ЛИТЕРАТУРА

Василевич В. И., Бибикова Т. В. Широколиственные леса северо-запада Европейской России. I. Типы дубовых лесов // Бот. журн. 2001. СПб.Т. 86. №7. С. 88-101.

Денисов А.К. Типология пойменных лесов южной европейской тайги / Уч.пособ., Горький, 1979. 47 с.

Жекулин В.С. История сельскохозяйственного освоения ландшафтов Новгородского края. / История географии и историческая география. М., 1975. С. 22-34.

Исаченко Г. А., Резников А. И. Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России. СПб., 1996. 104 с.

Карписонова Р.А. Травянистые растения широколиственных лесов СССР. М.: Наука, 1985. 205 с.

Нейштадт М.И. История лесов и палеогеография СССР в голоцене. - М.: АН СССР, 1957. - 404 с.

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ ВО ВЬЕТНАМЕ

Dang Viet Hung, viethungvf@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Потокин А.Ф., alex221957@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет,

Санкт-Петербургский государственный университет, Ботанический институт им. В.Л. Комарова Российской академии наук

С исторических времен человека окружал богатый и разнообразный мир растений. Первобытный человек старался отыскать в близко растущих от жилища растениях средства против многочисленных болезней. Сведения об использовании целебных свойств растений можно найти в памятниках древнейшей культуры – европейской, египетской, китайской, греческой, латинской. Первая китайская книга о лечебных травах была написана в 2600 г. до н.э. Известный в то время врач Ли Ши-чжень (1522-1596) в труде «Основы фармакологии» дал подробную характеристику более 1500 средств из лекарственных растений. Научная медицина начинает свое развитие со времен знаменитого врача Древней Греции Гиппократ (460-377 гг. до н.э.). Им описано более 200 видов растений, признанных древнегреческой медициной в качестве лечебных средств.

Во Вьетнаме в последнее время решению этой проблемы посвящены многие исследования (Аверьянов и др., 1988, Кузнецов, 2003). В последнее время возрасла потребность к обобщению результатов флористических, филогенетических, этномедицинских, фитохимических, фитотоксикологических, фармакологических и ресурсоведческих исследований флор. Из-за интенсивного освоения ресурсных растений многие виды растений находятся под угрозой исчезновения. Одним из аспектов рационального использования лекарственных растений является охрана этих видов на территории заповедников и национальных парков. В связи с этим представляется актуальной инвентаризация флоры лекарственных растений на территории

особо охраняемых территорий и разработка вопросов ее охраны и перспектив её рационального использования.

На территории Вьетнама наиболее ранние ботанические и зоологические исследования проводились в северной и центральной частях страны, носивших тогда названия Тонкин и Аннам соответственно. Обследованной более других оказалась северная провинция Лаокай (Lao Cai) и особенно уезд Шапа (Sa Pa). Первые гербарные образцы из этого района датированы 70-ми годами XIX века. Исследования в окрестностях Шапы - на склонах и хребтах горного массива Хоангльеншон (Hoang Lien Son) проводились французскими учеными до 50 годов XX столетия. Ботаники работали, в основном, в составе экспедиций, которые организовывал и возглавлял известный орнитолог Ж. Делякур.

Первым попытку научно систематизировать леса Вьетнама предпринял лесовод Тхай Ван Трунг. Им была разработана схема районирования лесов, составлен перечень главных древесных пород и карта лесной растительности. Преимущественно на материале автореферата Т.В. Трунга построено описание лесной растительности Вьетнама, которое дает в своей монографии М.Т. Лавров (1965).

В монографии, изданной Институтом планирования и инвентаризации леса (FIPI) «Vietnam Forest Trees» (1996), кратко охарактеризованы почти 750 видов деревьев из 91 семейства, в том числе и виды-интродуценты. В 1996 г. появилась в свет «Красная Книга Вьетнама» (Red data book of Vietnam) – растения и животные. Медицинскому аспекту использования тропических растений посвящен труд вьетнамского фармацевта Во Ван Чи (Vo Van Chi), в котором рассмотрены более 3000 видов лесных и нелесных растений.

В работах Фам Хоан Хо указаны растения, части которых используется для профилактики и лечения различных заболеваний (цветки, плоды, семена, кору, древесину, корни, смолу, сок и листья деревьев, лиан, наземных трав, эпифитов, полуэпифитов, полупаразитов и корневых паразитов, а также плодовые тела грибов). Список таких растений Вьетнама включает, в частности, 118 видов *Euphorbiaceae*, около 100 видов *Rubiaceae*, 82 вида *Orchidaceae*, 38 видов деревьев и лиан из *Annonaceae*, 32 вида лиан из *Menispermaceae*, 31 вид из *Arecaceae*, 29 видов *Araliaceae*, а также деревья *Rhizophoraceae* – 9 видов, *Dipterocarpaceae* – 8 видов, в том числе *Dipterocarpus alatus*, *D. obtusifolius*, *D. tuberculatus*, *Hopea odorata*, *Shorea obtusa*, *Fagaceae* – 4 вида (Pham Hoan Ho, 1970, 1972).

Вьетнам обладает одной из богатейших флор на Земле, насчитывающей по последним данным свыше 12000 видов растений. 75% процентов вьетнамцев используют традиционную медицину в качестве основного источника для лечения многих болезней (Зунг, Ван, 2006). По данным Министерства здравоохранения Вьетнама в настоящее время собраны более 40 тысяч рецептов при участии более 12 тысяч народных лекарей. Около 400 научных медицинских трудов древности дошли до наших времен и используются современными врачами. Например, современной традиционной медицине Вьетнама известны рукописи народного лекаря Туе Тинь, жившего в XIV н.э. Его труды содержат подробные описания, свойства и применение 499 лекарственных растений для лечения 184 видов

заболеваний. Народный вьетнамский лекарь Ле Хыу Чак (XVIII в.) составил 66 книг объемом 5,5 тысяч страниц, в которых подробно описывает более 800 лекарственных растений. Примерно 1500 видов традиционных лекарственных средств в настоящее время имеют лицензию, выданную министерством здравоохранения и будут продаваться на рынках Вьетнама.

Академическими школами университета Винь были проведены различные ботанические исследования, в т.ч. исследования лекарственных растений Нгеана (Nha N.T., 1995, 2001, 2006; Hanh N.T., 1995, 1999, 2001; Thin N.N., 2001, 2004; Chau D.Q., 2003; Dung N.A., 2002, 2006) (Бу Ты Лап, 1980). В 2001 году по статистическим результатам Thin N.N., Hanh N.T., Nha N.T. в горном районе Нгеана растет 600 растений, обладающих лекарственными свойствами. Исследователи также собирали ценные лечебные препараты на основе растительного лекарства, которые давно используются местными лекарями. Некоторые из этих рецептов подвергались проверке на биологическую активность и фармацевтические свойства. Проверка дала положительный результат.

Актуальность использования лекарственных растений неизмеримо возросла в последние десятилетия. В связи с этим, сохранение биоразнообразия в целом и фиторазнообразия в частности является одной из важнейших задач современности.

ЛИТЕРАТУРА

Аверьянов Л.В., Нгуен Тьен Бан, Кудрявцева Е.П. Материалы по флоре и растительности островного Вьетнама. Л.: ВИНТИ, 1988. 199 с.

Бу Ты Лап. Вьетнам. Географические сведения. Ханой: Изд-во лит. на ин. яз., 1980. 280 с.

Зунг Н.А. Современное состояние использования лекарственных растений в коммуне Маудык, Конкуонг район, провинция Нгеан / Н.А. Зунг, Н.Ч. Ньа, Л.К. Выонг // Некоторые исследования в биологических науках. Изд-во науки и техники Ханой - Вьетнам, 2006.- С.61-65.

Кузнецов А. Н. Современное состояние тропических лесов Южного Вьетнама и их реакция на обработки гербицидными препаратами в период Второй Индокитайской войны // Исследования наземных экосистем Вьетнама. Москва-Ханой, 2003а. С. 11-44.

Лавров М.Т. Леса и животный мир Демократической республики Вьетнам. М.: Лесная промышленность, 1965. 325 с.

Vietnam forest trees. Hanoi: Forest Inventory and Planning Institute. Agricultural Publishing House. 1996. Pp 1-23.

Использования лекарственных растений во Вьетнаме

Даниг Вьет Хунг, viethungvf@gmail.com

Санкт – Петербургский государственный лесотехнический университет

Вьетнам обладает богатейшей флорой на Земле, насчитывающей свыше 12000 видов растений. Сегодня, по оценкам, 75% процентов вьетнамцев используют традиционную медицину в качестве основного источника для лечения общих проблем здоровья [1].

По данным Министерства здравоохранения Вьетнама в настоящее время собраны более 40 тысяч рецептов при участии более 12 тысяч народных лекарей. Около 400 научных медицинских трудов древности дошли до наших времен и используются современными врачами. Например, современной традиционной медицине Вьетнама известны рукописи народного лекаря Туе Тинь, жившего в XIV н.э. Его труды содержат подробные описания, свойства и применение 499 лекарственных растений для лечения 184 видов заболеваний. Народный вьетнамский лекарь Ле Хыу Чак (XVIII в.) составил 66 книг объемом 5,5 тысяч страниц, в которых подробно описывает более 800 лекарственных растений. Примерно 1500 видов традиционных лекарственных средств в настоящее время имеют лицензию, выданная министерством здравоохранения будет продаваться на рынках Вьетнама[5].

Медицинскому аспекту использования тропических растений посвящен труд вьетнамского фармацевта Во Ван Чи (Vo Van Chi) [4], в котором рассмотрены более 3000 видов лесных и нелесных растений. Традиционная (или восточная) медицина базируется на применении различных частей растений как порознь, так и в особых сочетаниях. Нередко к растительной основе добавляют и животную составляющую. Для профилактики и лечения различных заболеваний применяют цветки, плоды, семена, кору, древесину, корни, смолу, сок и листья деревьев, лиан, наземных трав, эпифитов, полуэпифитов, полупаразитов и корневых паразитов, а также плодовые тела грибов. Список таких растений Вьетнама включает, в частности, 118 видов *Euphorbiaceae*, около 100 видов *Rubiaceae*, 82 вида *Orchidaceae*, 38 видов деревьев и лиан из *Annonaceae*, 32 вида лиан из *Menispermaceae*, 31 вид из *Arecaceae*, 29 видов *Araliaceae*, а также деревья *Rhizophoraceae* – 9 видов, *Dipterocarpaceae* – 8 видов, в том числе *Dipterocarpus alatus*, *D. obtusifolius*, *D. tuberculatus*, *Hopea odorata*, *Shorea obtusa*, *Fagaceae* – 4 вида. Работа подробно иллюстрирована (при этом часть рисунков заимствована из Фам Хоанг Хо, 1972) [3] и может быть использована для полевого определения растений.

К особо ценным лекарственным растениям, внесенным в Красную книгу Вьетнама (Red data book of Vietnam, 2007) [2], относятся: Фанлория (*Fallopia multiflora* (Thunb.) Haraldson), коптиса китайская (*Coptis chinensis* Franch.), барбарис уоллича (*Berberis wallichiana* DC.), магония японская (*Mahonia japonica* DC.), диспоропсис (*Disporopsis longifolia* Craib.), полигонатум (*Polygonatum kingianum* Coll. et Hemsl.)... Все эти виды относятся к особо охраняемым растениям, сбор которых в природе крайне ограничен и подлежит обязательному

контролю государственных служб. Большинство из названных растений используется в восточной медицине, в связи с чем они являются объектами нелегальной торговли и контрабандного вывоза, масштабы нелегальных заготовок которых, особенно в последние годы, недопустимо велики.



(1) Моринда лекарственная



(2) Стемона клубневая



(3) Лилия брауна



(4) Диксония баромец



(5) Кодолопсия яванская



(6) Фанлория яванская

Рис 1. Основные виды лекарственных растений Вьетнама

Другая группа ценных лекарственных растений - виды, не внесенные в Красную книгу Вьетнама (2007), но также имеющие ограниченную область распространения и добываемые в значительных, чаще нерегулируемых, масштабах. К ним относятся: моринда лекарственная (*Morinda officinalis* How), стемона клубневая (*Stemona tuberosa* Lour.), лилия брауна (*Lilium brownii* F. E. Brown), диксония баромец (*Cibotium barometz* (L.) J. Smith), коделопсия яванская (*Codonopsis javanica* (Blume) Hook.f. et Thoms.)...

Наши исследования лекарственных растений во Вьетнаме области позволили сформулировать следующие выводы:

+ Флора лекарственных растений на территории республики Вьетнама богата и оригинальна, содержит большие потенциальные возможности для использования в практических целях.

+ Сохранение и восстановление среды обитания редких лекарственных видов к одной из категорий редкости, принятых в Красных книгах Вьетнама.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зунг Н.А. Современное состояние использования лекарственных растений в коммуне Маудык, Конкуонг район, провинция Нгеан / Н.А. Зунг, Н.Ч. Нья, Л.К. Вьонг // Некоторые исследования в биологических наук. Изд-во науки и техники Ханой.- Вьетнам, 2006.- С.61-65.

2. Министерство науки и технологий Вьетнама. Красная книга. Часть 2: растения. Ханой: Изд-во науки и технологий, 2007. 612 с. (На вьетнамском языке)

3. Pham Hoang Ho. An Illustrated Flora of Vietnam. Hochiminh: Minist. Edicat., 1970-1972. V. I-II. 1116 p., 1140 p. (In Vietnamese).

4. Vo Van Chi. Dictionary of Medicinal Plants. Hanoi: Agricult. Publ. House, 1997. 1468 p. (In Vietnamese).

5. <http://www.orienthist.spbu.ru/arhiv/2015/files/assets/basic-html/page522.html>

ДИНАМИКА ФИТОМАССЫ ПОСЛЕ СПЛОШНЫХ РУБОК ЗАБОЛОЧЕННЫХ И ОСУШЕННЫХ ЛЕСОВ СИВЕРСКОГО ЛЕСА

Штак К. Д., Нешатаев В. Ю., Водомеров Д. Е. ksenishtak@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Несмотря на большое количество публикаций посвященных изучению фитомассы бореальных биогеоценозов, до сих остаются слабо изученными вопросы динамики фитомассы на ранних этапах восстановительных смен после рубок.

Исследования проведены на постоянных пробных площадях (ПП), заложенных под руководством В. Н. Федорчука с участием В. Ю. Нешатаева [3] более 30 лет назад (табл. 1).

Тип леса до рубки на ПП 618а сосняк багульниково-черничный на недостаточно и слабо дренированных песках (БАГЧ), на ПП 855 и 855а – то же осушенный (БАГЧО), на ПП 746, 854 – долгомошно-черничный на недостаточно дренированных местообитаниях (ДОЛЧ), на ПП 856 – таволговый на низинных торфях осушенный (ТАВО). 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, дополнялись в результате осмотра на всей ПП. В дальнейшем учеты проводили в 1989, 1992, 2001, 2008, 2014 гг. Последний год учёта указан в табл. 1. Измеряли и вычисляли численность древесных и кустарниковых пород по группам высот, их среднюю высоту; проективное покрытие и встречаемость всех видов растений и ярусов; общее число видов (по ярусам), мощность верхних почвенных горизонтов.

Для перехода от показателей проективного покрытия к биомассе виды живого напочвенного покрова (ЖНП) были разделены на группы, однородные по жизненным формам и группам роста. В целях определения биомассы растений на учётных площадках размерами 1 м² определяли проективное покрытие

растений по видам, а затем производили их укос, взвешивание и определение их влажности. На основе данных, полученных на 60 учётных площадках, заложенных вне ПП, были установлены регрессионные уравнения связи проективного покрытия и биомассы надземных частей растений по жизненным формам и группам роста [2]. Форма регрессионного уравнения связи биомассы с проективным покрытием: $M=kP$, где M – биомасса (в абсолютно-сухом состоянии, в г/м²): k – коэффициент, P – проективное покрытие (в %) группы видов.

Таблица 1

Исходная характеристика пробных площадей и таксационные показатели в год последнего учёта

Номер ПП, квартала	Площадь, га, место закладки	Время рубки учёта	Древостой до рубки				S, %
			Древостой при последнем учёте				
			Состав, возраст, лет	Полнота	Запас, м ³ /га	Класс бонитета	
<u>855</u> 96	<u>0,10</u> Лес	<u>1982.XII</u> <u>2014.VII</u> I	<u>10С(90+65)</u> 10С(30)+Б едОс	<u>0,9</u> 1,0	<u>265</u> 160	<u>IV</u> II	25
<u>855А</u> 96	<u>0,10</u> Вырубка	<u>1982.VII</u> <u>2014.VII</u> I	<u>10С(90)</u> 7С 2Б (30)	<u>0,8</u> 0,4	<u>235</u> 80	<u>IV</u> II	65
<u>618А</u> 41	<u>0,09</u> Вырубка	<u>1982.IX</u> <u>2008.VI</u>	<u>10С+Б(90)</u> 10С+Б(25)	<u>0,7</u> 1,0	<u>160</u> 65	<u>IV</u> IV	45
<u>746</u> 49	<u>0,084</u> Лес	<u>1978.XI</u> <u>2001. IX</u>	I: 4,5Ос 2Б(110) 3,5Е(140) II: 10Е (100) 10Ос+Б+Е едИведРб	I – 0,52 II – 0,21 0,97	I – 225 II – 50 90	II II	0
<u>854</u> 86	<u>0,12</u> Лес	<u>1982.IX</u> <u>2001.IX</u>	I: 9С 10С+Б(120) II: 7Е 3Б (80) 10Б едОс,Ив,Рб,С	I – 0,74 II – 0,17 0,75	I – 350 II – 60 36	II V	45
<u>856</u> 105	<u>0,12</u> Лес	<u>1983. IV</u> <u>2006.VII</u>	I: 4Е4Б2С(130+95) II: 10Е (85) 8Б1Ив1Рб+Ос+ЕедС	I – 0,66 II – 0,26 1,64	I – 300 II – 65 128	III II	25

Примечание. S - площадь минерализованной и разрыхлённой после рубки почвы.

Для расчета фитомассы фракций древостоя использованы конверсионные коэффициенты фитомасса/запас и уравнения связи между фитомассой фракций древостоев (стволы, ветви, листва, корни) и средними таксационными показателями, разработанные Д. Г. Замолотчиковым и др. [1].

Динамика численности и фитомассы древесных растений, возобновившихся на ПП после рубки, и таксационные показатели древостоев, сформировавшихся через 26-32 года после рубки зависят от типа лесорастительных условий (ЛРУ) и относительной площади минерализованной и разрыхлённой после рубки почвы. Изменение фитомассы за годы наблюдений приведено в таблице 2.

В условиях БАГЧ и БАГЧО в первые годы после рубки произошло заселение вырубков сосной и березой. На ПП 855а, где волок занимал 65%, через 32 года сформировался берёзовый древостой низкой сомкнутости, на остальных участках преобладала сосна.

В условиях ДОЛЧ и ТАВО преобладает берёза с участием ольхи чёрной (в ТАВО) и осины в ДОЛЧ.

Таблица 2

Структура фитомассы на 2-й год после рубки (числитель) и в год последнего учёта (знаменатель), т/га

Номер ПП	Древостой	Кустарники	Травы	Кустарнички	Сфагновые мхи	Прочие мхи
855	0,02/154	0,00/0,00	0,02/0,04	0,24/0,282	1,78/1,66	0,12/0,16
855А	0,02/70	0,00/0,00	0,04/0,11	0,243/0,15	1,77/0,76	0,12/0,11
618А	0,01/66	0,00/0,00	0,08/0,12	0,486/0,51	1,37/0,84	1,14/1,42
746	0,35/44	0,00/0,00	0,02/0,10	0,321/0,04	0,25/0,07	0,32/0,17
854	0,03/36	0,00/0,00	0,08/0,37	0,20/0,07	1,43/1,55	0,21/0,28
856	0,09/110	0,01/1,69	0,20/0,51	0,01/0,01	0,08/0,01	0,24/0,22

Анализ проективного покрытия растений ЖНП показал, что в результате механического повреждения сразу после рубки снижается общее проективное покрытие как мохово-лишайникового, так и травяно-кустарничкового ярусов. В рассматриваемых ЛРУ возможно внедрение видов, не встреченных в спелых лесах, но их суммарное покрытие этих видов не превышало 3%. Основное ядро диагностических видов типа ЛРУ сохранялось на протяжении всего периода наблюдений, при этом отмечено быстрое восстановление фитомассы брусники и медленной черники, *Sphagnum* sp. sp. в ДОЛЧ, БАГЧ, БАГЧО.

Отмечено временное повышение фитомассы *Eriophorum vaginatum*, *Calluna vulgaris*, *Molinia caerulea*, *Carex globularis*, сменяемое их снижением после смыкания древостоя в БАГЧО и БАГЧ. Восстановление покрытия мхов занимает 5-7 лет. На ранних стадиях в нем возможно увеличение роли *Polytrichum* sp. sp., которые заселяют преимущественно минерализованные участки, *Cladonia* – гнилую древесину.

Состав ЖНП в условиях ТАВО меняется незначительно, его фитомасса сначала увеличивается, а затем плавно снижается по мере смыкания полога древостоя.

Надземная фитомасса древесного яруса начинает преобладать над фитомассой ЖНП через 7 – 12 лет после рубки.

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

ЛИТЕРАТУРА

1. Замолодчиков Д.Г., Уткин А.И., Коровин Н.Г. Конверсионные коэффициенты фитомасса/запас в связи с дендрометрическими показателями и составом древостоев. //Лесоведение, 2005, № 6, с. 73-81
2. Семёнова Е. И., Нешатаев В. Ю., Штак К. Д. Метод оценки динамики биомассы в ходе восстановительных смен boreальных лесов // География: развитие науки и образования.

Коллективная монография по материалам ежегодной Международной научно-практической конференции LXVIII Герценовские чтения, посвященной 70-летию создания ЮНЕСКО, Санкт-Петербург, РГПУ им. А. И. Герцена, 22-25 апреля – Спб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015, с. 102-104

3. 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.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ WEBSOCKET В КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ЭКСПЕРТНЫХ СИСТЕМАХ

Хабаров С.П., serg.habarov@mail.ru

Заяц А.М., zamfta@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

На базе широкого развития Интернет стал возможным удаленный доступ к данным и программам, которые хранятся на серверах. Но для реализации этого подхода требуется доработка уже существующих и широко используемых локальных информационных систем, в том числе и экспертных систем [1].

В данной статье рассмотрен один из возможных подходов к организации клиент-серверной экспертной системы (ЭС) на основе технологии websocket. Он иллюстрируется примером разработки ЭС «Определитель хвойных пород по виду шишек», которая позволяет пользователю, заменяя эксперта, получать вывод о том, какая хвойная порода находится перед ним на основе внешнего вида ее шишек. Принцип работы системы основан на удаленном соединении с сервером и выполнению консультации по каналу websocket [2].

Протокол WebSocket — это новое поколение технологии двунаправленной связи между браузером и сервером, когда между пользователем и сервером устанавливается постоянное подключение, в котором обе стороны могут обмениваться данными в реальном времени [3]. Этот протокол работает над HTTP, что позволяет пересылать любые данные, на любой домен, безопасно и почти без лишнего сетевого трафика.

На основе этого протокола появляется возможность строить архитектуру клиент-серверных ЭС по принципу тонкого клиента, при котором на клиенте нет никакой обработки данных, а все выполняется на сервере. В качестве простейшего HTTP и WS сервера можно использовать утилиту WebSocketD, которая будет:

- принимать внешнее http подключение;
- пересылать клиенту стартовую html-страницу, которая содержит js-код, обеспечивающий переход на ws-соединение;
- поддерживать ws-соединение с клиентом, обеспечивая переключение входных и выходных внешних потоков на серверное ядро ЭС.

В качестве программного обеспечения серверного ядра ЭС предлагается использовать консольную реализацию оболочки производственных ЭС CLIPS, а также ряд баз знаний (БЗ), реализованных в этой среде (файлы *.clp). Все они представляет собой набор фактов и правил, на основе которых ЭС может формулировать заключение.

Если в составе системы предполагается использовать также и нечеткие БЗ, то в этом случае в серверное ядро ЭС можно включить еще и такую оболочку ЭС, как FuzzyCLIPS. Архитектура клиент-серверной ЭС, которая реализует предложенный подход, будет иметь вид, аналогичный рис.1.

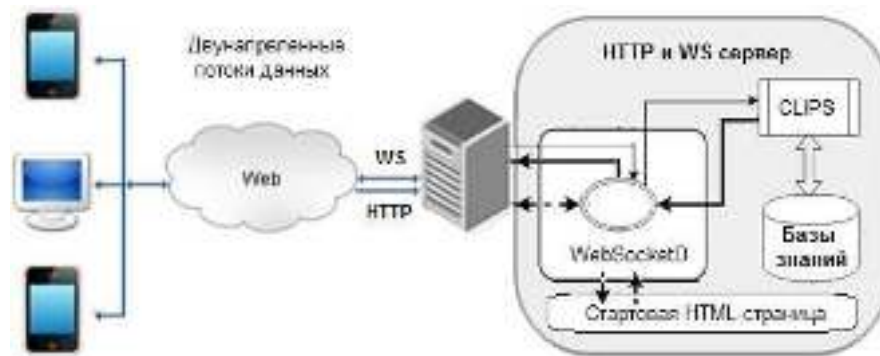


Рис.1 Клиент-серверная архитектура доступа к ядру ЭС.

Предполагая, что для связи клиентов с сервером по протоколу websocket будет использован порт 8081, а стартовый index.html сервера находится в текущем каталоге, для запуска сервиса можно использовать команду:

```
websocketd --port=8081 --staticdir=. CLIPScmd.exe
```

Сервер становится активным и готов к приему HTTP-соединений. Это позволяет в браузере любого клиента ввести HTTP адрес сервера и загрузить в него стартовую html страницу, которая должна обеспечивать возможность выбора нужной для консультации базы знаний. Это имеет большое значение, так как настраивает работу CLIPS в составе серверного ядра ЭС.

Так, например, при запуске ЭС в режиме идентификации древесных пород с клиента на сервер должна поступить информации о необходимости загрузки в оболочку CLIPS соответствующего файла базы знаний [3], а также команды на запуск этого файла в режим консультации среды CLIPS.

На сервере поток этих сообщений будет принят утилитой WebSocketD и перенаправлен на вход уже запущенного процесса CLIPScmd, что вызовет очистку его рабочей памяти, загрузку в нее набора фактов и правил из соответствующего файла БЗ, и запуска его в режим новой консультации. Если в этот момент уже выполнялась консультация с каким-либо другим клиентом, то параллельно будет запущен новый процесс.

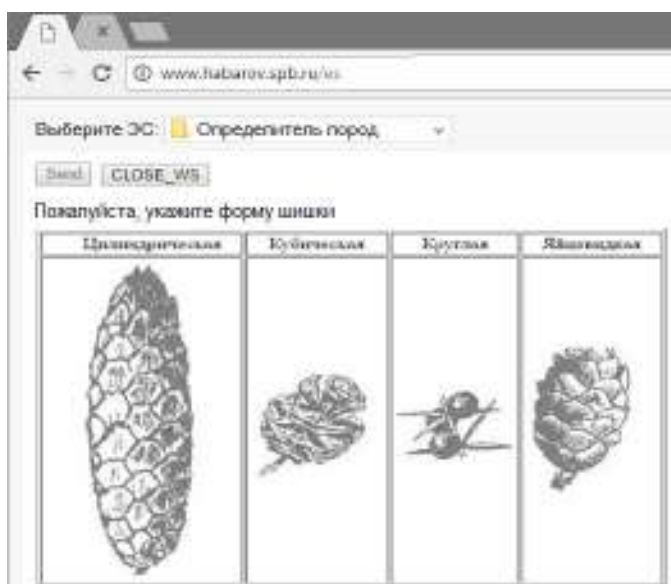


Рис.2 Начало консультации экспертной системы.

Запуск на сервере соответствующей БЗ в режим консультации приведет к тому, что среда CLIPS сформирует первый запрос пользователю ЭС. Этот запрос с выходного потока CLIPScmd поступает на вход WebSocketD, где преобразуется в выходной ws-поток сервера. Он, пройдя по сети Интернет, поступит на вход клиента и сформирует новый вид html-страницы (рис. 2).

Для получения консультации пользователь должен отвечать на вопросы, предлагаемые ЭС, которые формируются базой знаний CLIPS. Для ответа надо просто щелкнуть мышью в нужной области экрана. Это действие преобразуется в ответ, который по протоколу websocket возвратится на сервер, где утилита WebSocketD примет его и уже в нужном формате переправит на вход CLIPS.

Отработает процедура логического вывода оболочки CLIPS и сформируется новый уточняющий вопрос к пользователю ЭС. И так будет продолжаться до тех пор, пока ЭС не получит конечное заключение или распишется в своей беспомощности (рис. 3).



Рис.3 Процесс и результат проведения консультации экспертной системы.

Таким образом, пользователю для получения консультации от какой-либо ЭС достаточно обладать всего лишь браузером и знать адрес соответствующего сервера. При работе в удаленном режиме на основе протокола websocket у пользователя будет ощущение, что все это происходит на его компьютере.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голубев К.С., Заяц А.М., Хабаров С.П. Интеллектуальная система "Определитель хвойных пород по шишкам". Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2015613729 от 24.03.2015.
2. Голубев К.С., Хабаров С.П. Клиент-серверная экспертная система на основе технологии websocket. // Сборник научных трудов "Информационные системы и технологии: теория и практика" — СПб.:СПбГЛТУ, 2017. № 9.
3. Хабаров С.П. Взаимодействия узлов сети по протоколу websocket. //Сборник научных трудов "Информационные системы и технологии: теория и практика" – СПб.:СПбГЛТУ, 2017. № 9,

ИНТЕРНЕТ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ РАСЧЕТА ДОПУСТИМОГО ОБЪЕМА ИЗЪЯТИЯ ДРЕВЕСИНЫ

Хабаров С.П, serg.habarov@mail.ru

Пушкарева Л.Г., pushkarevaluba@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Для современного этапа развития Интернет характерным является все большее использование мобильных платформ для выполнения облачных или удаленных расчетов. В этих условиях представляется актуальным перевод решения ряда задач лесного хозяйства на новые технологии. Одной из них является технология WebSocket, использующая протокол полнодуплексной связи поверх TCP-соединения. Он может поддерживать обмен сообщениями между браузером и сервером в режиме реального времени [1].

В данной работе предложен подход к разработке прикладных приложений на базе технологии WebSocket, который рассмотрен на примере проектирования приложения, служащего для расчета допустимого объема изъятия древесины при проведении рубок в спелых и перестойных насаждениях.

Расчётная часть приложения возложена на серверную часть, основу которой составляет свободно распространяемая утилита `websocketd`, которая работает совместно с набором вычислительных модулей, реализующих прикладные алгоритмы расчета. На клиентской стороне с помощью языка гипертекстовой разметки HTML и языка сценариев JavaScript реализуется интерфейс для доступа к серверу и получения от него требуемых данных.

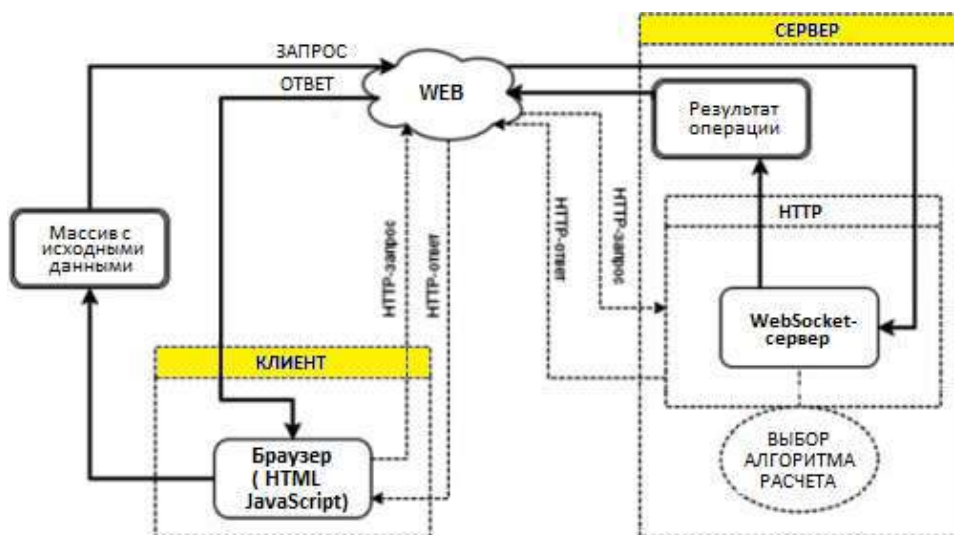


Рис. 1. Архитектура взаимодействия клиента и сервера.

При этом архитектура взаимодействия клиента и сервера, использующая технологию WebSocket, должна иметь вид, представленный на рис. 1, а сам процесс взаимодействие включает в себя несколько последовательных этапов:

- на клиенте средствами JavaScript формируется массив исходных данных;
- массив отправляется на WebSocket-сервер в виде ws-сообщения (*send*);

- получив сообщение, WebSocket-сервер анализирует его и на основе этого анализа выбирает требуемый алгоритм обработки поступивших данных;
- запускается нужный вычислительный процесс, который обрабатывает поступившие данные, а результат обработки отправляет обратно клиенту;
- клиентская сторона принимает входной поток от сервера (*onMessage*) и изменяет вид HTML-страницы клиента, отображая результаты расчета;
- все перечисленные выше действия будут повторяться до тех пор, пока соединение по протоколу WebSocket не будет закрыто принудительно.

Клиентская часть приложения должна обеспечивать возможность выбора нужного алгоритма расчёта и иметь форму для ввода всех требуемых для этого данных. Вид интерфейса главной страницы приложения приведен на рис. 2.



Рис. 2. Скриншот главной страницы приложения

В верхней части окна отображается информация о состоянии подключения по протоколу WebSocket. При успешном подключении клиента к серверу и установлении соединения выводится сообщение о том, что сервер запущен, и ожидает входящих сообщений от клиента.

Это позволяет выбрать способ расчета лесосеки, ввести данные и послать их на сервер. В зависимости от способа расчета на странице будут отображены скрытые «контейнеры» с результатами расчета. Выбор разных названий хозяйственной секции (хвойной или мягколиственной) приведет к запуску разных алгоритмов расчета, заложенных в серверной части приложения.

После задания исходных данных, выбор из выпадающего списка способа расчёта лесосеки вызывает в коде HTML-страницы срабатывание JavaScript-функции, которая структурирует и отправляет введенные данные на сервер.

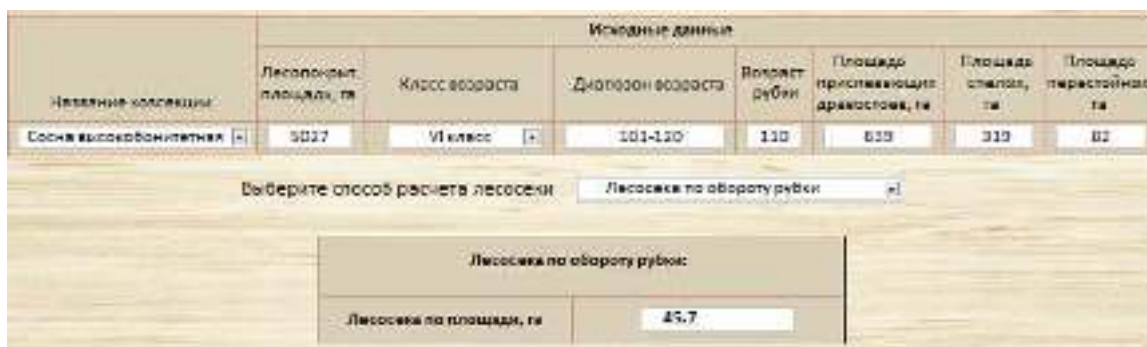


Рис. 3. Скриншот расчета лесосеки по обороту рубки

Результат обращения к серверу для определения расчетной лесосеки по обороту рубки представлен на рис. 3. Но для того, чтобы страница на стороне клиента приняла такой вид, сервер должен был выполнить ряд операций.

В частности, он расшифровал поступившую по каналам связи информацию, вызвал в соответствии с указанным способом расчета лесосеки срабатывание нужного фрагмента серверного кода, получил результаты расчета и отправил их обратно клиенту.

При разработке серверной части приложения необходимо учесть характер передаваемых от клиента данных и принимать во внимание, что в зависимости от поступившей информации на сервере должен применяться свой собственный алгоритм обработки данных. В простейшем случае формат поступающих от клиента данных может представлять собой запись, состоящую из нескольких символьных полей:

<Способ_расчета_лесосеки>,<Название_хозсекции>,
<Лесопокрытая_площадь>,<Возраст_рубки>,
<Площадь_приспевающих_древостоев>,
<Площадь_спелых_древостоев>,<Площадь_перестойных_древостоев>

При этом поле <Способ_расчета_лесосеки> должно однозначно определять вызываемый на выполнение фрагмент серверного кода.

Проведенные исследования позволили сформулировать подход к разработке и построению прикладных приложений, использующих современные web-технологии. Для подтверждения эффективности этого подхода было создано клиент-серверное приложение на базе технологии WebSocket. Для организации WebSocket-соединения между клиентом и сервером использовалась свободно распространяемая бесплатная утилита WebSocketD [2].

Соединение по протоколу WebSocket подразумевает непрерывное дуплексное соединение. То есть, пользователь может менять исходные данные, выбирать различные способы расчета лесосеки, а сервер будет отслеживать любые изменения и подстраивать свои расчёты под них, поддерживая постоянную связь с клиентом.

ЛИТЕРАТУРА

4. Хабаров С.П. Взаимодействия узлов сети по протоколу websocket. //Сборник научных трудов "Информационные системы и технологии: теория и практика" – СПб.:СПбГЛТУ, 2017. № 9.
5. Хабаров С.П. Использование утилиты websocketd для удаленного выполнения программ. // Сборник научных трудов "Информационные системы и технологии: теория и практика" — СПб.:СПбГЛТУ, 2017. № 9.

СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА МЕЖДУНАРОДНОГО СОЮЗА ЛЕСНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ (ИЮФРО)

Шалаев В.С., shalaev@mgul.ac.ru, Тепляков В.К., teplyakovv@gmail.com
Мытищинский филиал МГТУ имени Н.Э. Баумана

Международный союз лесных исследовательских организаций (ИЮФРО) является ведущей мировой сетью лесного научного сотрудничества и наиболее авторитетной организацией в мировом лесном научном сообществе. Это единственная в мире международная организация, связанная с лесными и смежными с ними науками. Основанный в 1892 г., Союз превратился в глобальную организацию, представленную более 15000 учеными и практиками из почти 700 членских организаций более чем 110 стран мира [1, 3].

На XXIV Всемирном конгрессе ИЮФРО, состоявшемся в 2014 году в США, была принята третья Стратегия ИЮФРО на 2015-2019 гг. «Связывая леса, науку и людей» [1, 5], которая определила пять наиболее значимых научных направлений и три институциональные цели.

Следует отметить, что три институциональные цели сохранены, как и в предыдущей Стратегии [4], поскольку выдержали испытание временем, показали свою эффективность, подтвердили приверженность ИЮФРО к исследовательскому опыту и междисциплинарному сотрудничеству, лучшему пониманию результатов деятельности ИЮФРО и сети сотрудничества, научно обоснованных решений и вариантов для воздействия на политические процессы. Эти цели: 1. Исследовательское мастерство: стремление к качеству, актуальности и синергии; 2. Сетевое сотрудничество: развитие связей, наглядности и охвата; 3. Политические воздействия: предоставление результатов анализа, идей и возможностей.

Пять направлений ориентируют научное сотрудничество в рамках глобальной сети ИЮФРО в предстоящий период: 1. «Леса для людей» обращается к полному спектру услуг, предоставляемых лесными экосистемами, поддерживающими жизнедеятельность людей и качество жизни, а также к институциональным мерам для обеспечения услуг в будущем; 2. «Леса и изменение климата» рассматривает, как лесные экосистемы могут быть более надежными и более устойчивыми к ожидаемым и неизвестным климатическим потрясениям; 3. «Леса и лесные продукты для более экологически безопасного («зеленого») будущего» занимается разработкой новых, экологически безопасных, биологических продуктов леса и повышением экологической эффективности существующих биопродуктов леса; 4. «Биоразнообразие, экосистемные услуги и биологические инвазии» рассматривает, как может быть предотвращена или смягчена утрата биоразнообразия ландшафтов и лесных площадей, как режимы управления могут быть адаптированы для внесения вклада в повышение биоразнообразия; 5. «Взаимодействие леса, почвы и воды» рассматривает, как в будущем может быть гарантирована обеспеченность населения пресной водой с лесных водосборов в соответствии с новыми режимами межотраслевого

управления, выявлением и использованием лесных экосистем, наиболее важных для сохранения воды.

Достижение указанных целей в указанных направлениях должно помочь ИЮФРО и его членам эффективно реагировать на изменения в парадигмах, касающихся лесов и лесной науки, позиционировать себя еще ярче и сильнее как ведущую глобальную сеть научных исследований, связанных с лесами.

Растущее население планеты, в сочетании с ресурсоёмким образом жизни, оказывает всё большее давление на леса и деревья. Ожидаемые изменения климата и продолжающееся ухудшение состояния окружающей среды, скорее всего, ещё больше усугубят эти нагрузки.

Леса занимают более 30% площади земли и, следовательно, имеют жизненно важное значение для благосостояния людей и средств к существованию. ИЮФРО как крупнейшая всемирная сеть лесной науки, нацелен на совершенствование базы знаний, необходимых для снижения угроз в отношении использования лесных земель в широком смысле, и вносит свой вклад в наращивание мирового потенциала, необходимого для разработки и реализации решений, широко принятых и локально адаптированных.

Леса больше не рассматриваются как изолированные системы, они тесно взаимосвязаны с другими экологическими и антропогенными системами. Стратегия ИЮФРО на 2014-2019 годы построена на уверенности, что основные проблемы связаны со взаимосвязями между экосистемами и услугами для населения; климата и землепользования; ресурсами основных и экологически безопасных продуктов; биоразнообразием, здоровьем человека, его благополучием и экосистемами, глобальным круговоротом воды. В предстоящий период подходы ИЮФРО к этим проблемам будут определять научное сотрудничество в рамках глобальной сети Союза.

Научные исследования показали, что процветание и благосостояние человека зависит от производительности и надежности экосистем и услуг, которые они предоставляют. В рамках своей Стратегии на 2014–2019 годы ИЮФРО хочет внести свой вклад в базу знаний, которая будет поддерживать усилия по борьбе с климатическими и антропогенными угрозами устойчивому развитию и благосостоянию человека.

В текущей, тактической деятельности ИЮФРО реализует вышеуказанные положения Стратегии, иницируя и поддерживая соответствующие мероприятия. В первую очередь, это относится к юбилейному конгрессу, который будет проведен в ознаменование 125-летия со дня организации ИЮФРО. Конгресс состоится в сентябре 2017 года в г. Фрайбурге (Германия). Девиз Конгресса «Взаимосвязь лесов, науки и людей». Научная программа включает в себя две составляющие: основные темы, которые соответствуют Стратегии ИЮФРО и пять направлений заседаний по Отделениям, соответствующим традиционной структуре организации [6]. Основные темы конгресса: «Леса для людей» включают 11 заседаний; «Леса и изменение климата» - 12; «Леса и лесные продукты для экологически безопасного («зеленого») будущего» - 14; «Биоразнообразии, экосистемные услуги и биологические инвазии» - 15; «Взаимодействие лесов, почвы и воды» - 12

заседаний. По Отделениям запланированы такие темы, как: «Проектирование и управление лесными технологиями и операциями» включает 15 заседаний; «Лесная инвентаризация, моделирование и управление» - 27; «Социальные аспекты лесов и лесного хозяйства» - 16; «Состояние лесов» - 23; «Лесная политика и экономика» - 31. По другим отделениям практически одновременно в этом же 2017 году проводятся самостоятельные конференции.

К началу апреля с.г. для участия в Юбилейном конгрессе заявлено свыше 3 тыс. докладов, ожидается порядка 2 тыс. участников со всего мира, т.е. можно сказать о широком представительстве мирового лесного научного сообщества. В настоящее время ИЮФРО превратился в сеть с большим потенциалом для внесения значительного вклада в достижение социальных, экономических и экологических целей, изложенных в Повестке дня Организации Объединенных Наций в области устойчивого развития до 2030 года [2], а также в других международных соглашениях. Нынешняя стратегия ИЮФРО рассматривает такие вопросы как продовольствие, питьевая вода, доступная энергия, а также эффективность и занятость, обеспечивает пути достижения устойчивого роста и повышения устойчивости к изменению климата и стихийным бедствиям.

Проведение 125-летнего юбилея - это уникальная возможность отметить прошлые достижения, обеспечить прочную основу для принятия политических решений на всех уровнях, укрепить сотрудничество и взаимодействие с заинтересованными сторонами. Кроме того, в рамках Конгресса запланирована серия заседаний «Наука в диалоге» с целью привлечения ученых из связанных с лесом и других соответствующих дисциплин из всех частей мира вместе с национальными и международными политиками, лицами, ответственными за принятие решений, заинтересованными сторонами.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, проект № 37.8809.2017/БЧ.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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.
2. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. – 44 с. Режим доступа: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/about/development-agenda/>
3. Discover IUFRO. 2017. http://www.iufro.org/download/file/1/103/org-en_pdf/
4. IUFRO 2010-2014 STRATEGY. Reading the pulse of forest science for the benefit of forests and people. – 36 p. Режим доступа: http://www.iufro.org/download/file/6521/4473/work-strategy-2010-2014_pdf/.
5. IUFRO 2015-2019 STRATEGY. Interconnecting forests, science and people. – 18 p. http://www.iufro.org/download/file/18532/3635/iufro-strategy-2015-2019_pdf/
6. IUFRO 125th Anniversary Congress. Режим доступа: <http://iufro2017.com/congress-aim/>

НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫЕ ЛЕСА ВДОЛЬ ВЕРХНЕГО И СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ Р. ВОЙКАР (ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ)

Егоров А.А.^{1,2}, Некрасов Т.Л.¹, Терехина Н.В.¹, Голубев С.Н.², Кириллов П.С.^{1,2}

¹ Санкт-Петербургский государственный университет,

² Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет

Р. Войкар берет начало на восточном макросклоне Северного Урала и впадает в Горную Обь. В административном отношении территория расположена в Ямало-Ненецком автономном округе (ЯНАО). Растительный покров территории слабо изучен, что связано с удаленностью этой части хребта от транспортных путей, слабой заселенностью местности, суровостью климата, труднодоступностью.

В целом лесная часть территории ЯНАО недостаточно исследована. Наиболее подробные сведения имеются по растительному покрову в верхнем течении р. Собь (Морозова и др., 2006), поймы р. Таз (Титов, Потокин, 2001). Обширная синтаксономическая сводка и характеристика синтаксонов дана по растительности Верхне-Тазовского заповедника (Нешатаев и др., 2002).

В полевой сезон 2015 г. нами было проведено обследование лесного растительного покрова по берегам верхнего и среднего течения р. Войкар и его истока – р. Логорта. Выбор маршрутов для исследования растительности выбирался исходя из доступности территории (до 5 км вглубь от реки), на основе анализа композитного снимка и топографических карт для данного участка. Маршруты подобраны так, чтобы охватить максимум разнообразия растительности и элементов рельефа.

Фитоценозы изучались на пробных площадях 20×20 м². Для древесного яруса определялись состав, высота пород (высотометром), диаметр, сомкнутость и другие таксационные показатели. Для подроста определялся видовой состав, проективное покрытие пород, количество на гектар. Кустарниковый ярус описывался аналогично. Для травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов в описаниях приводился видовой состав, проективное покрытие, высота, фенофаза видов. В кратких геоботанических описаниях указывались доминирующие, индикаторные виды, их проективные покрытия в древесном ярусе и в живом напочвенном покрове. Выполнено 40 полных геоботанических описаний лесной растительности.

При классификации растительности был использован эколого-фитоценотический подход. Ассоциации выделены по доминантам и эдификаторам фитоценоза, характерным комбинациям эколого-фитоценотических групп видов. Придерживались выделения крупных ассоциаций, хорошо очерченных флористически, фитоценотически и экологически.

Выделение циклов ассоциаций лесов выполнено с использованием подходов, разработанных для территории Верхне-Тазовского государственного заповедника (Нешатаев и др., 2002), расположенного в северной и средней подзонах тайги, и имеющего сходный растительный покров.

Всего было выделено 9 циклов растительных ассоциаций лесов долины р. Войкар. Ниже приводим краткую характеристику наиболее распространенных.

Цикл ассоциаций зеленомошно-лишайниковый – ***Hylocomioso-Cladinosa***. Сообщества при давности пожара более 20 лет с господством мхов-мезофитов и кустистых лишайников располагаются на вершинах холмов и в других местообитаниях, отличающихся бедностью и сухостью почв. Напочвенный покров пятнист. Из кустарничков встречаются *Arctous alpina*, *Empetrum hermaphroditum*, *Vaccinium vitis-idaea*. Подлесок с карликовой берёзой, а в древесном ярусе доминирует лиственница (низкой сомкнутости крон) с незначительной долей берёз и елей.

Цикл ассоциаций кустарничково-зеленомошный – ***Fruticulosо-Hylocomiosa***. Располагается на внепойменных землях. Имеется хорошо развитый покров из мхов-мезофитов: *Hylocomium splendens*, *Pleurozium schreberi*, *Ptilium crista-castrensis*, *Dicranum polysetum*, которые замещаются на горях *Polytrichum juniperinum* и *P. commune*. Характерны рассеянные группировки кустистых лишайников и отдельные экземпляры листоватых лишайников рода *Peltigera*. В травяно-кустарничковом ярусе доминирует хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*) или кустарнички (*Vaccinium vitis-idaea*, *V. uliginosum*, *V. myrtillus*, *Ledum palustre*, *Empetrum hermaphroditum*), присутствуют гипоарктические виды, виды таежного мелкотравья и *Calamagrostis purpurea*.

Цикл ассоциаций травяно-таволжный – ***Herboso-Filipendulosa***. В хорошо развитом травяном ярусе преобладают виды группы таволги или крупнотравья (*Filipendula ulmaria*, *Aconitum septentrionale*, *Calamagrostis purpurea*). Моховой покров разреженный, в нем преобладают виды семейства мниевых. Живой напочвенный покров мозаичен в силу хорошо выраженного микрорельефа, по микропонижениям постоянно встречаются виды болотно-травяной группы. Подлесок обычно хорошо выражен (средняя сомкнутость 50%), в нем постоянно встречаются *Sorbus sibirica*, *Lonicera pallasii*, *Ribes rubrum*, *Duschekia fruticosa*, *Padus avium*, *Salix phylicifolia*. Травяной ярус всегда хорошо развит, очень густой (проективное покрытие 75-80%) и насыщен видами. Цикл встречается по долинам неглубоких речек и ручьев и в притеррасных частях поймы крупных рек. Несмотря на потенциально высокое богатство почвы элементами минерального питания, здесь формируется древостой невысокой продуктивности, что связано с обильным и продолжительным увлажнением почвы (Нешатаев и др., 2002).

Цикл ассоциаций кустарничково-травяной – ***Fruticoso-Herbosum***. В травяно-кустарничковом ярусе присутствуют виды группы таволги, луговых мезофитов, высокотравья и таежного мелкотравья. Характерен подлесок из *Padus avium*, *Ribes nigrum*, *Lonicera pallasii*, *Ribes rubrum*, *Swida alba*, *Rosa acicularis*, *Duschekia fruticosa*, *Sorbus sibirica*. Цикл объединяет сообщества, сходные по условиям местообитания, флористическому составу и являющиеся стадиями аллювиальной сукцессии, идущей по пути выхода из пойменного режима. Однако по структуре живого напочвенного покрова эти сообщества сильно варьируют. Травяно-кустарничковый ярус имеет проективное покрытие 35-40%. Он сильно мозаичен из-за хорошо выраженного нанорельефа. Моховой

ярус под пологом хвойных имеет проективное покрытие около 60% и представлен *Hylocomium splendens*, *Pleurosium schreberi*, *Rhytidiadelphus squarrosus*, встречаются *Dicranum polysetum*, *Climacium dendroides*. Цикл занимает выровненные, хорошо дренируемые участки высокой поймы. Подстилка чередуется со слоями ежегодно отлагаемого аллювия. Возникает на месте пионерных ивняков.

В заключении необходимо отметить, что наиболее распространёнными циклами в среднем течении р. Войкар являются ***Hylocomioso-Cladinosa***, ***Fruticuloso-Hylocomiosa***, ***Herboso-Filipendulosa***, ***Fruticoso-Herbosum***. Описанные нами сообщества и циклы по большей части сходны с приводимыми для территории Верхне-Тазовского заповедника. Однако в предгорьях Урала нами было описано сообщество лиственничника травяно-таволожного, не отмеченное для ЯНАО ранее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Морозова Л.М., Магомедова М.А., Эктова С.Н., Дьяченко А.П., Князев М.С. и др. Растительный покров и растительные ресурсы Полярного Урала. Екатеринбург, 2006.
2. Нешатаев В.Ю., Потокин А.Ф., Томаева И.Ф., Егоров А.А., Добрыш А.А., Чернядьева И.В., Потомкин А.Д. Растительность, флора и почвы Верхне-Тазовского государственного заповедника. СПб. 2002.
3. Титов Ю.В., Потокин А.Ф. Растительность поймы реки Таз. Сургут. 2001.

Научное издание

Ответственные редакторы:
Адонина Нина Петровна
Алексеев Александр Сергеевич
Гедьо Василий Михайлович
Жигунов Александр Васильевич
Капица Екатерина Александрович
Мельничук Ирина Альбертовна
Мусолин Дмитрий Леонидович
Петров Владимир Николаевич
Рощин Виктор Иванович
Салминен Эро Ойвович
Терещенко Светлана Викторовна
Чубинский Анатолий Николаевич

Технический редактор:
Чубинский Максим Анатольевич

ЛЕСА РОССИИ:

ПОЛИТИКА, ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ

Материалы второй международной научно-технической конференции
24-26 мая 2017 года

Отпечатано в авторской редакции с готового оригинал-макета

Подписано в печать 18.05.2017
Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Печать цифровая. Заказ №790
Уч.-изд.л. 17,5. Печ.л. 17,5. Тираж 120 экз.

Типография ООО «Галаника»
г. Санкт-Петербург, ул. Правды, д.5
тел.: (812) 670-56-88, galanika@list.ru, www.galanika.com