

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

www.spb-niilh.ru/forestryresearch

INNOVATION AND TECHNOLOGY IN FORESTRY

ITF-2016

THESES OF V INTRENATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

<http://www.spb-niilh.ru/forestryresearch>

2016

«ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ»

ITF-2016

**ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ
V МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ**

www.spb-niilh.ru/forestryresearch
2016

«Инновации и технологии в лесном хозяйстве» ITF–2016. Тезисы докладов V Международной научно-практической конференции, 31 мая – 2 июня 2016 г., Санкт-Петербург, ФБУ «СПбНИИЛХ». СПб: СПбНИИЛХ, 2016. – 161 с.

В сборник включены тезисы докладов участников V Международной научно-практической конференции «Инновации и технологии в лесном хозяйстве», состоявшейся 31 мая – 2 июня 2016 г. в ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства» (Санкт-Петербург). Тезисы напечатаны в авторской редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Karjalainen T., Saramäki T., Ahtikoski A., Lopatin E.</i> About intensification of forest management in Russia	13
<i>Karjalainen T., Lopatin E., Tahvanainen T., Puhakka A., Luoma J.</i> Finnish forest energy know-how and technology to the developing Russian market	14
<i>Poikonen P.</i> Perspectives for promotion of intensive forest management practises in Russia	15
<i>von Wuehlisch G., Fladung M.</i> Improving the Productivity, Resistance, and Adaptability in Poplar – Development of Genetic Markers for Aspen	16
<i>Азон Э.С., Чернышов М.П.</i> Изменчивость годовичных приростов по высоте в несомкнувшихся лесных культурах сосны обыкновенной	17
<i>Алека В.П., Кабанова С.А.</i> Изучение лесорастительных условий на сельскохозяйственных полях Центрального Казахстана	18
<i>Алексеев А.С.</i> Энергетическая модель хода роста запаса древостоев и интенсивная модель ведения лесного хозяйства	19
<i>Алексеев А.Ю.</i> Критерии оценки эффективности воспроизводства лесов в многолесных районах	20
<i>Алтацкая Ю.И.</i> Изменения в структуре лесного фонда Шолоховского лесничества Ростовской области и городских лесов г. Ростова-на-Дону под воздействием атмосферного загрязнения	21
<i>Антамошкина О.А., Брюханов А.В.</i> Оценка состояния массивов малонарушенных лесов в аренде FSC сертифицированных предприятий в Нижнем Приангарье и Южной Эвенкии	22
<i>Антамошкина О.А., Харук В.И.</i> Горимость темнохвойной тайги Нижнего Приангарья в очагах повреждения сибирским шелкопрядом	23
<i>Антонов О.И.</i> Совершенствование технологии комплексного ухода за лесом с целью повышения качественной продуктивности насаждений	24
<i>Архипов В.И., Березин В.И., Великанов Г.Б., Константинов В.К., Кудряшев А.В., Фролов Ю.А., Черниковский Д.М.</i> Общая оценка ранее выполненной гидролесомелиорации на Европейском Севере России и пути ее повышения	25
<i>Архипов Е.В.</i> Инновации в охране лесов от пожаров	26
<i>Арцыбашев Е.С.</i> Каждой зоне охраны лесов – свой пожарный режим	27
<i>Бабенко Л.В., Макарова Н.В., Норвайшене Е.Е.</i> Размножение зюзника европейского (<i>Lusopus eurgaeus</i> L.) в условиях Московской области	28
<i>Багаев С.С.</i> Создание лесных плантаций и культур березы в зоне деятельности Центрально-европейской ЛОС ВНИИЛМ	29
<i>Батулин К.В., Стариков А.В.</i> Методика повышения точности определения объема заготовленной древесины	30
<i>Белицкая М.Н.</i> Подходы к оптимизации санитарного состояния защитных лесных насаждений	31
<i>Белоусов И.И., Спицын А.А., Чубинский А.Н.</i> Физико-химические свойства сырья как критерий выбора технологии термической переработки	32
<i>Белоусова С.В.</i> Проблемы и перспективы их решения в области лесопользования	

и лесовосстановления на примере Иркутской области	33
<i>Бикиров Ш.Б., Жумагул кызы Ы.</i> Орехово-плодовые леса Чаткальского хребта Западного Тянь-Шаня и их современное состояние	34
<i>Бикиров Ш.Б., Каримов Н.И.</i> Восстановление деградированных лесов в Кыргызстане	35
<i>Бобринский А.Н.</i> Основные проблемы управления и правоприменения в области лесовосстановления	36
<i>Бондарев А.И., Онучин А.А.</i> К вопросу о разработке критериев экономической модели интенсивного использования и воспроизводства лесов	37
<i>Бондаренко А.С.</i> Моделирование минимального количества растений в испытательных культурах на основе использования генератора случайных чисел	38
<i>Бордок И.В., Маховик И.В.</i> Изменения правовых основ побочных лесопользований в связи с принятием нового Лесного кодекса Республики Беларусь	39
<i>Бутенко О.Ю., Шабунин Д.А., Жигунов А.В.</i> Сравнение скорости роста культур сосны и ели, созданных сеянцами и микрорегенерантами <i>in vitro</i>	40
<i>Вагизов М.Р.</i> Интерактивный картографический сервис GISFOREST	41
<i>Вариводин В.А., Вариводина И.Н.</i> Экспресс-метод определения технических свойств древесины основных древесных пород при плантационном лесовыращивании	42
<i>Ветчинникова Л.В.</i> О перспективах использования биореакторов для массового размножения древесных растений <i>in vitro</i>	43
<i>Вибе Е.П., Телегина О.С.</i> К изучению бугорчатого рака сосны в Северном Казахстане	44
<i>Воронков П.Т., Дегтев В.В.</i> Применение методов имитационного моделирования динамики качественных показателей древостоя	45
<i>Гаврилов Т.А., Колесников Г.Н.</i> Разработка ресурсосберегающих технологий биоконверсии древесных отходов	46
<i>Гаврилова О.И., Пак К.А.</i> Формирование искусственных сосновых древостоев в условиях Карельской таежной зоны	47
<i>Газизов Р.А., Минниханов А.Р.</i> Краевой эффект ландшафтных рубок	48
<i>Гордей Н.В., Тегленков Е.А.</i> Влияние низовых пожаров на естественное возобновление сосны в хвойных фитоценозах	49
<i>Грек В.С.</i> Совершенствование нормативов таксации сложных по составу и строению лесов российского Дальнего Востока с целью повышения эффективности их использования	50
<i>Григорьева С.О., Иванов А.П., Голубева О.И., Андреева Л.А.</i> Оценка пригодности нарушенных земель для лесоразведения при их рекультивации	51
<i>Григорьева С.О., Голубева О.И., Иванов А.П., Кузнецова М.Л., Дрызго О.Н.</i> Оценка молодняков, площади которых подлежат отнесению к землям, занятым лесными насаждениями	52
<i>Григорьева С.О., Константинов А.В., Школьник И.М.</i> Влияние климатических колебаний на зональную расчлененность и состав древесного растительного покрова	53
<i>Гусев В.Г., Ерицов А.М., Куприн Г.Н.</i> Результаты исследования свойств противопожарных пенных полос долговременного действия	54
<i>Гуцев Н.Д., Михайлова Н.В.</i> Результаты изучения свойств современных огнетушащих	

составов для борьбы с лесными пожарами	55
Данилов Д.А., Красновидов А.Н. Рост древесных насаждений на постагrogenных землях	56
Данилов Д.А., Неверовский В.Ю. Производительность и качество древесины насаждений, произрастающих на постагrogenных землях	57
Демидова Н.А., Дуркина Т.М., Гоголева Л.Г. Быстрорастущие породы для плантационного выращивания на Европейском Севере России	58
Ерицов А.М., Гусев В.Г. Совершенствование технологий создания противопожарных полос при борьбе с лесными пожарами в зонах лесоавиационных работ	59
Ермолаева И.В. Эффективность лесовозобновления в сосняках брусничных после постепенных и выборочных рубок	60
Ерофеев В.И. Смачиватель ТПМ – характеристика, эффективность, экономика	61
Желдак В.И., Сидоренков В.М. Лесные плантации как элемент интенсификации лесовоспроизводства и лесопользования при сохранении экологически ценных лесов	62
Жидков А.Н., Коженков Л.Л. Инновационная технология рекультивации полигонов складирования вторичных материалов промышленности	63
Замолодчиков Д.Г. Поглощение углерода лесами России в свете Парижского климатического соглашения	64
Захаренков А.С., Кузьмичев Е.П. Совершенствования нормативного правового обеспечения использования древесных лесных ресурсов	65
Захаренков А.С., Кузьмичев Е.П. Повышение эффективности планирования и управления в области борьбы с лесными пожарами на основе лесопожарного зонирования и определения нормы ежегодной горимости	66
Зонтиков Д.Н., Зонтикова С.А., Сергеев Р.В. Клональное микроразмножение <i>Thuja occidentalis</i> L.	67
Иванов А.В., Замолодчиков Д.Г., Лошаков С.Ю. Измерение потоков углерода от разложения валежа в южной части Приморского края	68
Иванов А.М., Ильин В.П., Сергиенко В.Г. Переформирование осиново-еловых древостоев методом химической подсушки осины	69
Иванов А.М., Сергиенко В.Г. Лесоводственно-экологическая оценка рубок в защитных лесах	70
Ильинцев А.С., Третьяков С.В. К вопросу о правовом регулировании перспектив использования лесов для малого и среднего бизнеса Архангельской области	71
Кабанов А.Н., Рахимжанов А.Н., Шахматов П.Ф., Борцов В.А. Выращивание лесных культур на условнолесопригодных почвах в зеленой зоне г. Астаны	72
Кабанова С.А., Данченко М.А., Мироненко О.Н. Взаимовлияние сосны обыкновенной и березы повислой на рост и состояние при совместном произрастании в лесных культурах в ГНПП «Бурабай»	73
Кабанова С.А., Данченко М.А., Мироненко О.Н. Изучение различных способов лесоразведения в пригородной зоне г. Астаны	74
Каткова Т.Е. Зарубежный опыт ценообразования на лесные ресурсы на примере Финляндии	75
Кириллов П.С. Микроклональное размножение <i>Betula pendula</i> 'Dalecarlica'	

с помощью новых стимуляторов роста	76
<i>Ковалев А.П., Шелопугина С.В.</i> О низкой эффективности лесных культур на Дальнем Востоке	77
<i>Ковалевич А.И., Усеня В.В.</i> Организация и ведение государственного лесного контроля в Республике Беларусь	78
<i>Константинов А.В., Сергиенко В.Г.</i> Реакция разнообразия бореальной флоры и фауны лесных экосистем на потепление климата	79
<i>Короткий В.П., Рыжов В.А., Рыжова Е.С., Марисов С.С.</i> Биологически активные продукты из биомассы леса	80
<i>Кочегаров И.С.</i> Определение объемов некоторых лесокультурных работ с целью усовершенствования системы машин для выращивания посадочного материала в лесных питомниках Казахстана	81
<i>Кошелев А.В.</i> Современные проблемы оценки защитных лесных насаждений в агроландшафтах Юга России	82
<i>Краснобаева С.Ю.</i> Влияние постепенных рубок на устойчивость елово-пихтовых лесов к экологическому стрессу	83
<i>Крупская Л.Т., Гуль Л.П., Голубев Д.А., Морин В.А.</i> К вопросу оценки цикла углерода в управляемых лесах Приморского края	84
<i>Крюкова С.А.</i> Искусственное восстановление дубрав в Центральной лесостепи	85
<i>Крючков С.Н., Стольников А.С.</i> Опыт создания лесосеменных объектов для повышения эффективности лесомелиоративных комплексов на юге России	86
<i>Куделина Т.Н., Обуховская Л.В., Молчан О.В.</i> Влияние спектрального состава светодиодного освещения на физиолого-биохимические параметры микроклонально размноженных растений карельской березы (<i>Betula pendula</i> var. <i>carelica</i> Merckl.) в условиях <i>ex vitro</i>	87
<i>Куклина Н.А., Нуреева Т.В., Мухортов Д.И.</i> Перспективы использования нетрадиционных органических удобрений при выращивании культур сосны обыкновенной на нарушенных землях	88
<i>Леканова Т.Л., Мусихин П.В.</i> Перевод котельной Сыктывкарского лесного института с угля на биотопливо	89
<i>Липаткин В.А., Коротков С.А.</i> Усыхание ельников Подмосковья (причины и следствия)	90
<i>Лопатин Е.В.</i> Ранжирование участков территории лесов России по возможности внедрения методов интенсивного лесного хозяйства	91
<i>Лопатин Е.В., Карьялайнен Т.</i> Малозатратная высокоточная технология инвентаризации лесов на основе облачной обработки данных с беспилотных летательных аппаратов	92
<i>Лямцев Н.И.</i> Технология адаптивного прогнозирования очагов насекомых – вредителей леса	93
<i>Малышева Н.В., Золина Т.А.</i> Картографическое обеспечение Государственного доклада о состоянии и использовании лесов Российской Федерации	94
<i>Маркевич Т.С., Каган Д.И., Привалихин С.Н.</i> Фенетическое разнообразие еловой формации в Беларуси	95

<i>Мартынова М.В., Султанова Р.Р.</i> Рост и развитие культур ели обыкновенной в липовых лесах Среднего Предуралья	96
<i>Матюшкин В.А., Мошников С.А.</i> Влияние рубок ухода на формирование насаждений после сплошной рубки сосняка травяно-сфагнового	97
<i>Машикина О.С., Табацкая Т.М.</i> Опытные плантационные культуры березы, созданные с использованием методов биотехнологии	98
<i>Михайлов К.Л.</i> Экономический анализ практики ведения лесного хозяйства и лесопользования таежной зоны Европейского Севера России	99
<i>Михайлов К.Л.</i> Рыночные инструменты финансирования лесного сектора экономики (на примере лесохозяйственного векселя)	100
<i>Мочалов Б.А., Бобушкина С.В.</i> Перспективные приемы повышения устойчивости и продуктивности лесных культур хвойных на Севере Европейской части РФ	101
<i>Мошников С.А., Матюшкин В.А.</i> Рост культур сосны на осушаемом переходном болоте в Южной Карелии	102
<i>Муканов Б.М., Утешкалиев М.Д.</i> Зависимость роста саксаула черного от способа основной обработки почвы в Мангыстауской области Республики Казахстан	103
<i>Немова В.И., Инасаридзе Н.</i> Потенциал развития и использования древесной биомассы в Армении, Беларуси и Грузии	104
<i>Неронова Я.А.</i> Анатомическое строение древесины плантационных культур сосны обыкновенной (<i>Pinus sylvestris</i> L.) на осушенном переходном болоте	105
<i>Никитенко Е.А.</i> К вопросу о новом лесосеменном районировании Дальнего Востока	106
<i>Николаев А.И.</i> Многопараметрический анализ древесно-кольцевой информации	107
<i>Николаева А.В.</i> Лесное образование в Соединенных Штатах Америки	108
<i>Нуреева Т.В., Романов Е.М., Еремин Н.В.</i> К вопросу о совершенствовании нормативно-методического обеспечения создания лесных культур при интенсивном лесовосстановлении	109
<i>Орнатский А.Н., Ковалев С.Н., Леонтьев Э.В.</i> Мониторинг лесных пожаров на территории Приволжского федерального округа с применением современных технологий и средств обнаружения, в том числе – системы “Лесной Дозор”	110
<i>Панютин А.Н.</i> Инвестиционные возможности лесного сектора	111
<i>Пардаева Е.Ю.</i> Реакция каллусных культур <i>in vitro</i> сосны обыкновенной на условия культивирования как индикатор устойчивости исходных деревьев к засухе	112
<i>Пеккоев А.Н., Соколов А.И., Харитонов В.А.</i> Качество древесины сосны при долговременном использовании фосфорных и калийных удобрений	113
<i>Позднякова Е.А.</i> Сравнение отклика лесокультур и естественных древостоев на изменения состояния окружающей среды	114
<i>Полевщикова Ю.А., Демишева Е.Н., Шевченко А.С.</i> Прогнозирование состояния лесных насаждений в условиях меняющегося климата по спутниковым данным на примере Марийского Заволжья	115
<i>Прияткин Н.С., Колесников Л.Е., Архипов М.В., Гусакова Л.П., Кузнец С.М.</i> Перспективы использования методик автоматизированного анализа изображений в лесном семеноводстве и лесной фитопатологии	116
<i>Проказин Н.Е., Родин С.А.</i> Разработка Рекомендаций по восстановлению	

искусственным и комбинированным способами хвойных и твердолиственных молодняков на землях лесного фонда	117
<i>Путенихин В.П., Путенихина К.В.</i> Процедура совмещенной оценки таксационной структуры, жизненного состояния и селекционного состава насаждений (на примере лесных культур кедра сибирского)	118
<i>Путенихина К.В.</i> Экспериментальные посевы кедра сибирского: перевод всходов в условия открытого грунта	119
<i>Раков А.Г.</i> Испытание новых химических препаратов для защиты деревьев конского каштана от опасного карантинного вредителя <i>Cameraria ohridella</i>	120
<i>Рогозин М.В.</i> Насаждения-аналоги для получения семян при плантационном выращивании леса	121
<i>Родин С.А., Проказин Н.Е.</i> Становление научно-инновационного обеспечения лесовосстановления	122
<i>Родионов А.В., Цыпук А.М., Эгипти А.Э., Соколов А.И.</i> Комплекс машин и технологий для лесовосстановления в условиях интенсивного лесопользования ...	123
<i>Рыжов В.А., Рыжова Е.С., Короткий В.П., Гусева Л.М.</i> Термохимическая переработка низкосортной древесины	124
<i>Рязанцева Л.А., Евлаков П.М., Котенко В.Ю.</i> Использование микроклонов тополя сереющего (<i>Populus canescens</i> Sm.) для производства селекционно-ценного посадочного материала	125
<i>Семыкин С.В., Сонькин Д.М.</i> Интеграция информационных систем охраны лесов от пожаров на федеральном и региональном уровне	126
<i>Сергиенко В.Г., Власов Р.В.</i> Сохранение биоразнообразия при заготовке древесины с учетом древесного отпада	127
<i>Сиволопов А.И., Сиволопов В.А., Благодарова Т.А., Морковина С.С.</i> Перспективы создания плантационных культур быстрорастущих древесных пород биотехнологией <i>in vitro</i> в лесостепи	128
<i>Синькевич С.М., Ананьев В.А.</i> Перспективы лесопользования в защитных лесах Карелии	129
<i>Сметанина М.И., Кузьмичев Е.П.</i> Совершенствование управления лесами при осуществлении основных видов лесохозяйственной деятельности	130
<i>Смышляева М.И., Романов Е.М., Краснов В.Г.</i> Особенности выращивания сеянцев дуба черешчатого (<i>Quercus robur</i> L.) с закрытой корневой системой в условиях Республики Марий Эл	131
<i>Стоноженко Л.В., Коротков С.А., Киселёва В.В.</i> Естественное возобновление в подзоне хвойно-широколиственных лесов в условиях урбанизации	132
<i>Стороженко В.Г.</i> Грибная патология и устойчивость лесных культур	133
<i>Сурина Е.А., Сеньков А.О.</i> Разработка сценариев адаптации системы ведения лесного хозяйства в Архангельской области	134
<i>Транчук Н.В., Роцин В.И.</i> Флавоноиды хвои лиственницы сибирской	135
<i>Трофимова Н.В., Антамошкина О.А.</i> Региональные подходы к выделению участков Национального лесного наследия (на примере Алтае-Саянского экорегиона)	136
<i>Трунов А.А.</i> Вклад обезлесения в России в национальные выбросы диоксида	

углерода за период 2000-2014 гг.	137
<i>Турчина Т.А.</i> Экологически безопасные типы лесных культур ольхи черной в засушливых регионах России	138
<i>Усеня В.В.</i> Современное состояние кризисных ситуаций в лесном фонде Республики Беларусь и пути их минимизации	139
<i>Усеня В.В., Каткова Е.Н.</i> Мониторинг пожаров в лесном фонде Республики Беларусь	140
<i>Утешкалийев М.Д., Ахметов Р.С.</i> Динамика роста саксаула черного в зависимости от размещения растений в ряду в Западном Казахстане	141
<i>Филинова И.В.</i> Поступления в консолидированный бюджет от использования лесных ресурсов на примере Северо-Западного федерального округа	142
<i>Царев А.П., Царева Р.П., Царев В.А.</i> Селекция черных пирамидальных тополей для Центральной России	143
<i>Чеботарёва В.В., Чеботарёв П.А., Стороженко В.Г.</i> Интенсификация воспроизводства дубовых лесов в зоне лесостепи	144
<i>Чеботько Н.К.</i> Применение селекционно улучшенного материала при воспроизводстве лесов	145
<i>Чеплянский И.Я.</i> Проблемы и задачи современного ведения лесного хозяйства в песчаных насаждениях степной зоны бассейна Дона	146
<i>Чернышов М.П.</i> О концепции адаптивного, устойчивого программно-целевого воспроизводства лесов европейской части РФ	147
<i>Чугреев М.Ю.</i> Влияние техногенного загрязнения и засухи на состояние мужской генеративной сферы ели колючей (<i>Picea pungens</i> Engelm)	148
<i>Чукарина А.В.</i> Оценка влияния биологически активных веществ на приживаемость и рост культур сосны крымской в условиях степного Придонья	149
<i>Шахматов П.Ф., Алека В.П.</i> Влияние фосфогипса на улучшение почвенных условий при создании защитных лесонасаждений на осушенном дне Аральского моря	150
<i>Шестибратов К.А.</i> Лесная биотехнология в России: современное состояние и перспективы развития	151
<i>Шилкина Е.А., Лобанова М.В., Вилкова Т.Л. Шилкина Е.А., Лобанова М.В., Вилкова Т.Л.</i> Современный фитопатологический мониторинг в работе Центра защиты леса Красноярского края	152
<i>Шишкин А.М.</i> Необходимость усовершенствования технологических комплексов машин и оборудования для лесного хозяйства Республики Казахстан	153
<i>Шишкина А.А., Колганихина Г.Б.</i> Фитопатологическое состояние елового подроста в производных южно-таежных лесах Ярославской области	154
<i>Шишкина А.А., Колганихина Г.Б.</i> Изучение динамики развития очагов корневой губки с применением ГИС-технологий	155
<i>Шур Ю.З., Доммес В.А., Мельников И.С., Горовая Е.Н.</i> О распределении территории лесного фонда Российской Федерации по зонам охраны лесов от пожаров	156
<i>Шурыгин С.Г.</i> Выращивание высокопродуктивных древостоев на осушенных болотах	157
<i>Щерба Ю.Е., Матвеева Р.Н.</i> Создание лесосеменных плантаций сосны кедровой	

сибирской прививкой	158
<i>Щербакова Л.Н., Денисова Н.В.</i> Видовое разнообразие дендрофагов в насаждениях Санкт-Петербурга и его динамика	159
<i>Якушева Т.В., Выродов А.В., Выродова С.А.</i> Влияние основных типов лесохозяйственных мероприятий на цикл углерода управляемых лесов лесных экосистем южной тайги Европейско-Уральской части России	160

About intensification of forest management in Russia

Timo Karjalainen^{*}, Teemu Saramäki, Anssi Ahtikoski, and Eugene Lopatin

Natural Resources Institute Finland, Viikinkaari 4, FI-00790 Helsinki, Finland

We have studied effects of implementing intensive forest management practices in Russia from the economic point of view of a forest leaseholder. Two alternative management schedules, extensive and intensive forest management, were analysed with a stand simulator (MOTTI) applying data from the Republic of Karelia, Russia. Net present values (NPVs) were calculated for both management alternatives and results were compared. In addition, the effect of neglecting forest management was analysed and its financial performance (NPV) assessed. The extensive model and gradual fellings was found to produce on average 26% less income to forest leaseholder than the intensive management model. Extensive management with final fellings instead of gradual fellings was found to produce slightly higher NPV. Neglecting all stand management procedures was found to result in approximately 66% lower NPV compared to well managed stand and neglecting seedling stand management resulted in 51% lower NPV compared to intensive scenario. Results suggest that intensifying forestry in Russia could potentially bring significant improvement in income from forestry and thus benefit the whole forest sector in Russia.

E-mail: timo.j.karjalainen@luke.fi

Finnish forest energy know-how and technology to the developing Russian market

Timo Karjalainen^{1*}, Eugene Lopatin¹, Timo Tahvanainen², Asko Puhakka³ and Jouni Luoma⁴

¹*Natural Resources Institute Finland, Viikinkaari 4, FI-00790 Helsinki, Finland*

²*Joensuu Science Park Ltd, Länsikatu 15, FI-80110 Joensuu, Finland*

³*Karelia University of Applied Sciences, Tikkarinne 9, FI-80101 Joensuu, Finland*

⁴*Joensuu Region Development Company Josek Ltd, Länsikatu 15, FI-80110 Joensuu, Finland*

Laws, regulations and development programs have been prepared in Russia to develop bio-energy and improve energy efficiency. Regions have to prepare plans for improving energy efficiency and for the use of local renewable energy sources. There seems to be room for development, as energy production is to large extent based on the use of fossil energy and efforts on energy efficiency have been sofar modest.

Bioenergy development prospects are best in areas where the wood processing industry generates by-product streams which are suitable for energy production, where the natural gas network coverage is poor, and fossil fuels are imported from long distances. Existing district heating networks and combined heat and power production can be utilized in bioenergy production. Also decentralized energy solutions are needed, particularly in remote locations, or if there is no district heating network or availability of electricity from the public network is difficult. Conversion of oil and coal boilers to wood would also reduce net greenhouse gas emissions. Since the bioenergy sector is not yet well developed, it would be feasible to utilise experiences from nearby countries and the latest proven technology.

In Finland there is long experience of the development of bioenergy sector and wood fuels have significant role in the energy supply. Josek Ltd, Joensuu Science Park Ltd, Karelia University of Applied Sciences Ltd and Natural Resources Institute Finland have carried out Finnish Ministry of Foreign Affairs funded project about Finnish forest energy knowhow and technology to the Russian developing market. Contacts have been created especially for key players in the Arkhangelsk region and Republic of Karelia and Republic of Komi. Information about Finnish forest energy expertise and technology has been presented in Russia in various events, and materials have been made to support export, such as directory of companies and organizations of the forest energy production value chain interested about the Russian market, info cards of good practices and a video about experiences of the forest energy use in Finland – all available in Russian language from www.lesinfo.fi information service. Many Russian experts have also visited Finland to see in practice how the forest energy sector operates in North Karelia region. Aim is to boost concrete business, development, education and research cooperation.

E-mail: timo.j.karjalainen@luke.fi

**Перспективы для продвижения интенсивного ведения лесного
хозяйства в России**
**Perspectives for promotion of intensive forest management practises
in Russia**

П.Ю. Пойконен, Pasi Poikonen

Институт природных ресурсов Финляндии, ул. Юлиопистокату, д. 6, г. Йоэнсуу, 80100, Финляндия
Natural Resources Institute Finland, Yliopistokatu, 6, FI-80100, Joensuu, Finland

Уход за молодняками выполняется в Финляндии ежегодно на площади по 150 000 га и дополнительно осуществляется уход за молодыми лесами на площади по 60 000 га. В течение последних пяти лет лесовладельцы Финляндии затратили денежные средства 80-90 млн евро на эти мероприятия. Кроме того 100 млн евро затратили на подготовку почвы, посадку и посев леса. Правильное время для выполнения этих мероприятий даст лучшие результаты и наоборот задержка в этом направлении означает ухудшение роста и увеличит расходы по уходу. Статистические материалы показывают, как выполненные во время мероприятия влияют на положительное распределение по сортиментам древесины и доходы от одного гектара. Целевая густота по стволам и по породам определяется на основе обладающих пород. В России идет процесс определения новых правил для лесовосстановления и лесозаготовки согласно одобренной в прошлом году лесной концепции. Предоставленные правила будут максимизировать рост лесов на самой минимальной лесной площади. Необходимо анализировать те аспекты новых правил, которые сопоставимы с финскими правилами в долгосрочном периоде, и какие различия существуют, если их бывают. Самые интересные решения связаны с методами по лесовосстановлению и интенсивности рубок ухода и проходных рубок. Важно продвигать такие подходы, гарантирующие экономическую рентабельность, техническую сопоставимость и экологическую устойчивость.

In Finland, forest seedlings treatment has been implemented annually in the area of 150 000 ha and additionally young stand treatment 60 000 ha. During the last five years Finnish forest owners have spent 80-90 mln Euros to these measures. Soil treatment, planting and sowing have been spent additionally 100 mln Euros. The right timing of these measures give the best results whereas delay in taken measures weakens forest growth and raises the treatment expenses. The diagrams show the wood assortment structure and net income per ha in forest stands with and without timely implemented forest treatment measures. Stand density targets are demonstrated depending on the dominant tree species. In Russia, the new regulations for forest regeneration and tree harvesting methods are under the discussion according to the accepted new forest concept in the last year. The presented regulations are going to maximize the forest growth in a relatively small forest area as possible. What kind of approaches in the presented regulations are the same as adapted in Finland in the long term and what are the differences, if they will exist. The most interesting solutions are the recommended forest regeneration methods and harvesting intensity. It is important to promote solutions which ensure economic profitability, technical adaptability and environmental sustainability.

E-mail: pasi.poikonen@luke.fi

Литература/Literature

[1] Taimikonhoito – tavoitteet, menetelmät ja kustannukset. Timo Saksa, Jari Miina ja Karri Uotila. Metsäkustannus Oy. Luonnonvarakeskus. Jelgava Printing House, Latvia. 2016.

Improving the Productivity, Resistance, and Adaptability in Poplar – Development of Genetic Markers for Aspen

Georg von Wuehlisch, Matthias Fladung

Thuenen-Institute for Forest Genetics, Sieker Landstrasse, Grosshansdorf, Germany

A co-operation project is presented, which focuses on the improvement of poplar in eastern and western Europe (Russia respectively Germany), where the poplar species known as aspen (*Populus tremula*) is indigenous and distributed widely. In economically active target regions of St. Petersburg and Moscow, wood is intensively used and the efficiency of wood production needs to be raised. Large areas of abandoned land can be put into use by producing wood, a renewable resource forecast to be required more intensely in future. Background and objective of the joint German-Russia research project is the development of genetic markers for marker-assisted selections. Such markers would represent major advances in forest tree breeding e.g. for accelerating the breeding process. Focus is on the end product of the breeding activity, the wood produced and its quality, which are to be investigated. Among research institutions in Russia and Germany, reproductive materials are to be exchanged and cross pollinations according to a jointly developed factorial crossing scheme. The produced progenies will be shared among the partners for further testing in the lab and in field trials. Phenotyping for productivity and resistance characters, e.g. heart rot and drought are to be carried out. Segregating populations will be used for the generation of genetic maps which are the basis for the development of genetic markers associated with phenotypic traits. *In vitro* culturing methods enable large-scale plantings of superior plus trees.

E-mail: georg.vonwuehlisch@thuenen.de

Изменчивость годовичных приростов по высоте в несомкнувшихся лесных культурах сосны обыкновенной

Э.С. Азон, М.П. Чернышов

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»
ул. Тимирязева, д. 8, Воронеж, 394087, Россия

При оценке качества лесных культур основное внимание уделяется их состоянию и интенсивности роста, которые интегрировано отражают влияние видовых, возрастных, физиологических и наследственных особенностей древесной породы, а также типа условий произрастания [1]. Исследования проведены в сентябре 2013 г. в кв. 3 Животиновского лесничества Учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ. Объект – несомкнувшиеся 6-летние лесные культуры сосны, созданные весной 2008 г. на вырубке после сплошной рубки реконструкции 70-летнего малоценного насаждения, проведенной летом 2007 г. Данные обмеров, обработанные статистическими методами, приведены в таблице.

Таблица – Изменчивость среднего прироста культур в высоту по годам

Годы	Диапазон приростов, см (мин.-макс.)	Статистические показатели прироста культур сосны в высоту			
		Среднее значение и ошибка среднего, см	Коэффициент вариации, %	Точность	Достоверность
2011	13,5-47,0	28,14±1,046	14,5	2,656	38,1
2012	15,5-70,0	36,51±1,383	20,7	3,783	26,4
2013	21,7-90,5	60,00±1,656	15,1	2,741	36,5

Исследования позволили установить характер распределения приростов в высоту растений сосны в зависимости от фаз их роста и развития. Фактические ряды распределения растений по 5-сантиметровым классам прироста значительно отклоняются от теоретических рядов. Так, в фазе приживания растений, пока 2-летние сеянцы сосны еще не полностью адаптировались к новым условиям произрастания, кривая их распределения двухвершинная с амплитудой в 7 классов. В фазе индивидуального роста растений кривая также двухвершинная, но амплитуда классов прироста увеличивается до 12 шт. В фазе, предшествующей смыканию культур, наблюдается уже одновершинное распределение растений по классам прироста в высоту, близкое к нормальному, что свидетельствует как о стабилизации процесса роста и развития, так и о завершении формирования будущего строения культур по высоте. Фазы роста и развития растений в изученных культурах сосны являются лишь одной из причин отклонения их фактического распределения по классам прироста в высоту от теоретического. Дополнительное влияние на характер распределения деревьев по классам прироста в высоту могут оказывать не только индивидуальные биологические свойства каждого растения, но и характер конкурентных отношений с нежелательной растительностью сбоку рядов культур, а также количество и качество агротехнических уходов в первые годы их жизни, либо аномальные изменения климата.

E-mail: lestaks53@mail.ru

Литература

[1] Азон С.Э., Чернышов М.П. Оценка качества несомкнувшихся лесных культур сосны обыкновенной в Учебно-опытном лесхозе ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика // Сб. науч. тр. по материалам международной научно-практической конференции, Воронеж, ВГЛТУ, 2015. С. 134-138.

Изучение лесорастительных условий на сельскохозяйственных полях Центрального Казахстана

В.П. Алека, С.А. Кабанова

ТОО «КазНИИЛХА», г. ул. Кирова, 58, Щучинск, 021704, Республика Казахстан

В Карагандинской области Республики Казахстан имеется крайне мало агролесомелиоративных насаждений (АЛМН) и рекомендации по их созданию для данного региона отсутствуют. С целью проведения опытных работ в крестьянском хозяйстве «Нуркен» Карагандинской области было начато исследование лесорастительных условий на сельскохозяйственных полях для создания АЛМН. Хозяйство находится в зоне сухих степей с резко выраженным континентальным климатом, продолжительной холодной зимой, жарким коротким летом и активной ветровой деятельностью. Для успешного выращивания защитных насаждений необходимо учитывать все неблагоприятные климатические факторы и почвенные условия региона, поэтому проведен анализ почв.

В результате полевого почвенного обследования выявлено, что большую площадь территории занимают темно-каштановые карбонатные глубоко-слабо-средне-солончаковатые, суглинистые почвы.

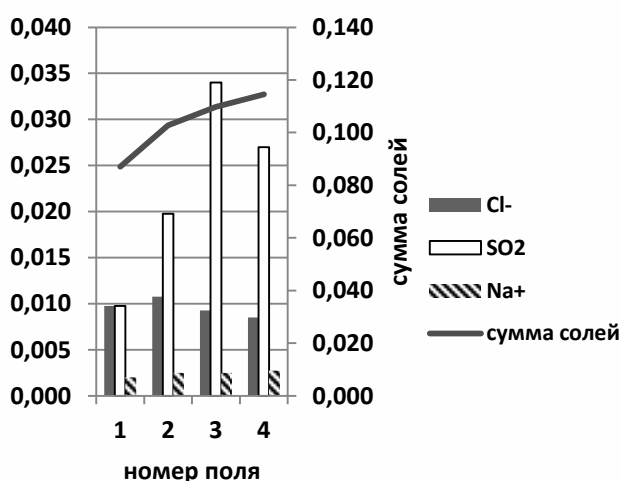


Рис. Содержание легкорастворимых токсичных солей на обследованных участках

Тип засоления темно-каштановых почв – сульфатный. Содержание хлоридов достигает до 0,040%, токсичных сульфатов – 0,12% (рис.).

Содержание гумуса верхнего гумусового горизонта среднее – 4,1%, с глубиной уменьшается до 1,9%. Сумма обменных оснований в горизонтах колеблется в пределах 40,84-42,60 мг-экв на 100 мг почвы. В составе обменных оснований преобладает обменный кальций 86,0-89,3%, а количество обменного магния не превышает 40%, натрия – 3% от суммы обменных оснований.

В верхних горизонтах реакция среды слабощелочная (РН-7,5-7,9).

Вниз по профилю реакция почвенного раствора возрастает до сильнощелочной (РН-9,0-9,3), что связано с подщелачиванием среды карбонатами. Для дальнейшей закладки АЛМН выбрано поле № 1, как наиболее оптимальное по почвенным характеристикам для роста растений.

На основании полученных результатов почвенного анализа, для создания АЛМН были предложены следующие солевыносливые и засухоустойчивые породы: лох узколистный, вяз приземистый и клен ясенелистный.

E-mail: Kafri50@mail.ru

Энергетическая модель хода роста запаса древостоев и интенсивная модель ведения лесного хозяйства

А.С. Алексеев

ФГБОУ ВПО «Санкт-петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», Институтский пер., 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия

Модель, основанная на балансе поглощения и расходования солнечной энергии, с высокой точностью описывает ход роста запаса древостоев основных лесообразующих пород, что позволяет использовать ее для обоснования интенсивной модели лесопользования [1]. Модель позволяет определять величины дополнительного «светового» прироста древостоев при рубках ухода за лесом, время восстановления запаса древостоев после разреживаний разной интенсивности и, поэтому может быть использована для расчета программ лесохозяйственных мероприятий для насаждений на оборот рубки.

Показано, что разреженный в результате рубок ухода древостой не догонит по запасу к возрасту финальной рубки древостой не разреженный. Рубки ухода за лесом уменьшают его общую производительность [4]. Вместе с этим, разреживание древостоев позволяет увеличить общий размер пользования за оборот рубки за счет, так называемого, «светового прироста» – увеличенного прироста древостоя, возникающего при его разреживании. Действительно, в соответствии с энергетической моделью, чем меньше текущий запас древостоя, тем выше текущий прирост. Однако это увеличение суммарного размера пользования не равно размеру промежуточного пользования, так как разреженный древостой отстает в росте по запасу от не разреженного. Установлено, что наибольшее влияние на сокращение запаса древостоя к возрасту финальной рубки имеет последнее перед ней по времени разреживание.

Отсюда следует вывод о том, что рубки ухода за лесом должны в первую очередь приводить к качественному улучшению остающегося на доращивание запаса. Причем качественные улучшения должны перевешивать неизбежные количественные потери запаса к возрасту главной рубки для того, чтобы проводимые мероприятия были целесообразны. Полученные результаты не ставят под сомнение саму необходимость и целесообразность проведения коммерческих рубок ухода за лесом. Однако их результаты должны иметь, прежде всего, качественный характер, проявляющийся в выращивании к возрасту главной рубки древостоев с высоким средним диаметром, с совершенной формой стволов, с высоким выходом деловой древесины ценных сортиментов, так как увеличение общего размера пользования по запасу за оборот рубки не будет очень значительным и будет состоять из малоценной, низкосортной древесины [2, 3, 4]. На основе предлагаемой модели могут быть разработаны модели оптимизации программ рубок ухода с учетом хода роста конкретных древостоев.

E-mail: a_s_alekseev@mail.ru

Литература

- [1] Алексеев А.С. Энергетическая модель хода роста запаса древостоев и ее применение для решения задач устойчивого управления лесами // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2013. Вып. 202. С. 64-73.
- [2] Лопатин Е.В. Методика выявления лесных участков, наиболее перспективных для ведения интенсивного устойчивого лесного хозяйства // Устойчивое лесопользование, №1 (45) 2016. С. 12-15.
- [3] Основы лесного хозяйства в Финляндии. Мется. 2006. 231 с.
- [4] Сеннов С.Н. Влияние рубок ухода на итоговый запас древостоя // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства. № 1-2. 2012. С. 8-10.

Критерии оценки эффективности воспроизводства лесов в многолесных районах

А.Ю. Алексеенко

ФБУ «ДальНИИЛХ», ул. Волочаевская, 71, г. Хабаровск, 680020, Россия

Необходимость проведения искусственного лесовосстановления и активных мер содействия естественному возобновлению часто определяются административными решениями. Считается, что все регионы в кратчайший срок должны восстановить непокрытые лесной растительностью лесные земли. Такой подход приводит к слабой обоснованности лесохозяйственных мероприятий в многолесных районах с естественной динамикой лесообразовательных процессов, к которым относится большинство регионов Сибири, Урала и Дальнего Востока.

Для планирования мероприятий по восстановлению леса предлагается проводить анализ таких показателей как лесистость и изменение площади, покрытой лесной растительностью за определенный период времени. При анализе необходимо применять бассейновый подход к определению лесистости. Для горных районов оптимальная и критическая лесистость должна определяться для каждого элементарного бассейна. Для крупных участков лесного фонда рассчитывается интегральная критическая лесистость [1]. Оптимальная лесистость для лесных районов Дальнего Востока находится в пределах 55-90% [2]. При стабильных показателях фактической лесистости, искусственное лесовосстановление планировать нецелесообразно.

Второй критерий – динамика площади покрытых лесной растительностью земель за последние 10, 15, 20 лет должен оцениваться с учетом изменений площади коренных лесных сообществ и площади ввода молодняков в категорию ценных. К коренным лесным сообществам наряду с хвойными и твердолиственными насаждениями должны относиться разновозрастные древостои и участки, сформированные устойчивыми кустарниковыми сообществами, такими как заросли кедрового или ольхового стланика, карликовой березы и др.

При положительной динамике всех показателей искусственное лесовосстановление не планируется и рассчитывается период восстановления лесной растительности за счет естественного возобновления. При отрицательной динамике коренных лесных сообществ выявляют причины, и изменяют методы использования, охраны и защиты лесов. При отрицательной динамике всех показателей выявляют причины и конкретные участки нестабильности, для которых разрабатываются сроки и методы лесовосстановления. Значительную помощь в оперативной оценке динамики лесного покрова могут оказать данные полученные в ходе подготовки лесничества к государственной инвентаризации лесов.

Таким образом, предложенные критерии позволяют перейти на бассейновый уровень планирования лесовосстановительной деятельности в многолесных районах.

E-mail: Alexeenko.alex@gmail.com

Литература

[1] Морин В.А. Определение критической и оптимальной лесистости на примере Верхнеуссурийского стационара // Экосистемные исследования горных лесов Сихотэ-Алиня (Верхнеуссурийский стационар). Владивосток-Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2004. С. 48-60.

[2] Чельшев В.А. Концептуальные основы деления лесов по функциональному значению (проблемы и пути решения). Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2004. 169 с.

Изменения в структуре лесного фонда Шолоховского лесничества Ростовской области и городских лесов г. Ростова-на-Дону под воздействием атмосферного загрязнения

Ю.И. Алпацкая

ФБУ ВНИИЛМ, ул. Институтская, д. 15, Пушкино, 141200, Россия

Развитие промышленности и рост населения с каждым годом увеличивает техногенное воздействие на окружающую экосистему и, в частности, способствует загрязнению атмосферы и почвенного покрова. Важную роль в снижении уровня концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе выполняют насаждения [1]. Нами проведено сравнение состава, продуктивности, полноты и санитарного состояния насаждений в городских лесах г. Ростова-на-Дону, которые относятся к зоне сильного атмосферного загрязнения (за 25 лет объем выбросов в атмосферу составил $9,8 \text{ кг/м}^2$) и насаждений Шолоховского лесничества Ростовской области, которые расположены в экологически чистой зоне (объем выбросов составил $0,002 \text{ кг/м}^2$). Установлено преобладание в городских лесах г. Ростова-на-Дону естественных лиственных насаждений твердолиственной группы, которые имеют более высокую продуктивность, чем в Шолоховском лесничестве. Мягколиственные насаждения в городских лесах достаточно низко продуктивны и изрежены, да и судя по объему санитарно-оздоровительных мероприятий в мягколиственной группе насаждений г. Ростова-на-Дону санитарное состояние в 25 раз хуже, чем в Шолоховском лесничестве (табл.).

Таблица – Объем санитарно-оздоровительных мероприятий в группах насаждений городских лесов г. Ростова-на-Дону и Шолоховского лесничества

Группы насаждений	Городские леса г. Ростова-на-Дону, га/%*	Насаждения Шолоховского лесничества, га/%
Хвойные	13,6/20,9	1547/9,6
Твердолиственные	429/25,0	429/6,9
Мягколиственные	176/64,5	176/2,6
Итого	1115,9/48,6	2151,9/7,0

Примечание. *Доля участия в группе насаждений санитарно-оздоровительных мероприятий.

Анализ санитарно-оздоровительных мероприятий по каждой древесной породе, проектируемых в городских лесах и насаждениях Шолоховского лесничества позволил нам составить перечень перспективных древесных пород для культивирования в условиях городских лесов и лесничества. Так для городских лесов предпочтение следует отдавать дубу пойменному высокоствольному, ясеню обыкновенному, ильмовым, за исключением вяза мелколистного, клену ясенелистному, ясеню зеленому, клену остролистному, из мягколиственных – тополи белому. На территории Шолоховского лесничества в лесные культуры следует шире вводить ясень обыкновенный, дуб байрачный и пойменный, березу, сосну крымскую, клен ясенелистный, осину, ольху черную, тополь белый, ясень зеленый, сосну обыкновенную.

E-mail: cheplyanskaya88@mail.ru

Литература

[1] Молчанов А.А. Влияние леса на окружающую среду. М.:Наука, 1973. 360 с.

Оценка состояния массивов малонарушенных лесов в аренде FSC сертифицированных предприятий в Нижнем Приангарье и Южной Эвенкии

Антамошкина О.А.*, Брюханов А.В.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Академгородок, 50, стр.28, Красноярск, 660036, Россия

В настоящее время даже в Сибири осталось не так много мест где девственные леса, не нарушенные человеком, сохранились на больших площадях. Массовая вырубка тайги, разработка и транспортировка полезных ископаемых, создание рукотворных морей, а самое главное пожары значительно сократили площади лесов. Для защиты биологического разнообразия одной из важнейших задач является выявление малонарушенных лесных территорий (МЛТ), представляющих собой целостные природные участки в пределах лесной зоны, площадью более 50 тыс. га и получение актуальной информации об их текущем состоянии.

Целью работы являлось выполнение анализа нарушенности МЛТ, находящихся в аренде FSC сертифицированных предприятий лесозаготовками, пожарами, добычей полезных ископаемых, строительством объектов инфраструктуры нефтегазовой отрасли (НГО), и др. в Нижнем Приангарье и Южной Эвенкии по данным дистанционного зондирования (ДДЗ). В данном районе работает четыре лесозаготовительных компании, имеющие сертификат FSC, и еще у трех компаний действие сертификата приостановлено, но планируется его восстановление. Общая площадь аренды данных компаний в МЛТ для района исследования составляет 886257 га.

Анализ состояния МЛТ, находящихся в арендной базе вышеперечисленных компаний, проведен на основе данных со спутников серии Landsat [1]. Выявление участков леса, нарушенных во временной период с 2013 года по настоящее время, основывалось на значениях спектральных характеристик поверхности Земли. Изменение состояния растительности вызывает изменения ее спектрального отклика [2], что регистрируется спектрометром, установленном на спутниках Landsat. Для получения контуров поврежденных участков леса выполнялось экспертное визуальное дешифрирование снимков в среде ГИС с использованием пространственных, спектральных и пространственно-временных признаков.

В результате работы по ДДЗ в границах аренды FSC сертифицированных компаний на территории исследования выявлены следующие виды нарушений МЛТ:

- сплошные рубки леса на площади 1490 га;
- строительство объектов инфраструктуры НГО на площади 953 га;
- строительство дорог на площади 22 га;
- лесные пожары на площади 7725 га.

Наибольший урон МЛТ в границах FSC аренды на изучаемой территории наносят лесные пожары. Ущерб, наносимый пожарами примерно в 5 раз выше потерь от вырубок и в 7 раз – потерь при строительстве объектов НГО. Общая убыль с 2013 года по настоящее время для всех видов нарушений составила 10190 га или 1,15% МЛТ.

E-mail: sloa@mail.ru

Литература

- [1] <http://landsat.usgs.gov/>
[2] Дейвис Ш.М., Ландгребе Д.А., Филипс Т.Л. и др. Дистанционное зондирование: количественный подход // М.: Недра, 1983. 415 с.

Горимость темнохвойной тайги Нижнего Приангарья в очагах повреждения сибирским шелкопрядом

О.А. Антамошкина *, В.И. Харук

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Академгородок, 50, стр.28, Красноярск, 660036, Россия

Вспышки массового размножения сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv.) относятся к основным факторам повреждения темнохвойных лесов. Помимо прямого ущерба, в «шелкопрядниках» наблюдается повышенная горимость, обусловленная накоплением горючих материалов (сухостой, отпад, травяно-кустарниковый покров).

Цель работы: количественный анализ воздействия вспышек массового размножения сибирского шелкопряда на горимость лесных территорий.

Объект: очаг повреждения темнохвойных древостоев в Нижнем Приангарье. Вспышка наблюдалась в 1993-1995 гг. и охватила территорию ~1 млн га, в пределах которой насаждения полностью погибли на территории 290 тыс. га [1, 2].

Методы. Использовались временные ряды космоснимков NOAA/AVHRR и Terra/MODIS (период 1990 -2015 гг.; разрешение 1000 м) [3], Landsat (разрешение 30 м) а также картосхема, составленная на основе дешифрирования аэрофотосъемки очага повреждений на момент окончания вспышки размножения шелкопряда (1996 г.). Съемка NOAA/AVHRR и Terra/MODIS использовалась для получения полигонов пожаров. Снимки Landsat применялись для (1) выделения «контроля» (неповрежденные темнохвойные древостои, 900 тыс. га) и (2) уточнения границ поврежденных древостоев, представленных на вышеупомянутой картосхеме (площадь 461 тыс. га).

Результаты. Установлено, что в период с 1996 по 2015 г. площадь, пройденная огнем в «шелкопрядниках», составила 216 тыс. га, тогда как в контроле – 21 тыс. га, что составляет 47% и 2%, соответственно. Число пожаров в пределах шелкопрядников и в контроле составило 203 и 51 (0,44 и 0,06 пожаров на тыс. га, соответственно).

Выводы. 1) В очаге повреждения древостоев шелкопрядом наблюдается резкое возрастание горимости: пройденная огнем территория превышает значение в контроле более чем в 20 раз. Число пожаров в сравнении с контролем возросло семикратно.

2) В шелкопрядниках наблюдались многократные пожары: >18% территории шелкопрядников (82,3 тыс. га) пройдено пожарами двукратно, 3% (13,7 тыс. га) – трехкратно, что указывает на резкое ухудшение возможности лесовосстановления в очаге повреждений сибирским шелкопрядом.

3) Очаги повреждения древостоев шелкопрядом превращаются из стока в источник углерода атмосферу на период времени ≥ 20 лет.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект №14-24-00112).

E-mail: sloa@mail.ru

Литература

- [1] Солдатов В.В., Ремарчук Н.П., Гродницкий Д.Л., Бондарев А.И. Массовое размножение насекомых – экологическая катастрофа в тайге Северной Азии // Лесной бюл., 2000, № 3(15). С. 23-26.
- [2] Kharuk V.I., Ranson K. J., Kuz'michev V.V. and Im S.T. Landsat-based analysis of insect outbreaks in southern Siberia // Canadian Journal of Remote Sensing. 2003, Vol. 29, № 2. P. 286-297.
- [3] Сухинин А.И. Система космического мониторинга лесных пожаров в Красноярском крае // Сибирский экологический журнал. 1996. Т. 3, № 1. С. 85-92.

Совершенствование технологии комплексного ухода за лесом с целью повышения качественной продуктивности насаждений

О.И. Антонов

*ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Одной из актуальных проблем лесного хозяйства является его низкая рентабельность, повысить которую можно в результате применения современных технологий лесовыращивания. К числу таких технологий относится комплексный уход за лесом, включающий интенсивные рубки ухода, многоприемную обрезку ветвей и внесение минеральных удобрений.

Целью рубок ухода является регулирование состава, оптимизация густоты и пространственного размещения деревьев в формируемых насаждениях. Для получения максимального дохода от лесовыращивания необходимо проведение еще двух дополнительных лесохозяйственных приёмов – обрезку ветвей у перспективных деревьев и внесение азотных удобрений. Обрезка ветвей является наиболее эффективным методом улучшения свойств формируемой древесины. В странах с развитым лесным хозяйством она считается необходимой мерой ухода за лесом и почти классическим примером выгоды капиталовложений. Эксперименты с удобрениями, особенно в системе комплексного ухода, показали, что после двух-трехкратного их применения древостой «закрепляется» на более высоком уровне продуктивности. Величина дополнительно прироста варьирует в достаточно широких пределах (до 5,2 м³/га в год за десятилетие), но наиболее стабильно – от 1,5 до 2 м³/га в год.

Основные работы по комплексному уходу связаны с именами ученых из научной школы проф. Сеннова С.Н. Но в этих опытах проводились только рубки ухода и внесение азотных удобрений.

Предлагаемая усовершенствованная технология комплексного ухода в хвойных насаждениях направлена на получение крупного пиловочника высших сортов и фанерного кряжа и заключается в более раннем формировании древостоя искусственного или естественного происхождения – на стадии молодняка I класса возраста за счет проведения прочисток. После рубки в возрасте примерно 15-20 лет необходимо выполнить 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 обрезки требуется проводить через 5 лет до высоты 4 м и через 10 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, а после восстановления вырубленного запаса предусматривается один прием проходной рубки. Применение удобрений планируется после окончания работ по формированию ценной бессучковой древесины, прореживания, проходной рубки и за 10 лет до рубки главного пользования. Рубки ухода и внесение удобрений чередуются таким образом, чтобы они не совпадали по времени. Лучшее время повторного внесения 2-3 года после рубки.

Применение данной технологии позволит повысить не только количественную, но и качественную продуктивность каждого дерева в отдельности и всего выращиваемого древостоя, тем самым повышая его капитализацию и увеличивая стоимость как товара.

E-mail: woodfm@mail.ru

Общая оценка ранее выполненной гидролесомелиорации на Европейском Севере России и пути ее повышения

В.И. Архипов¹, В.И. Березин¹, Г.Б. Великанов, В.К. Константинов,
А.В. Кудряшев, Ю.А. Фролов, Д.М. Черниковский^{1*}

¹*Общество с ограниченной ответственностью «Леспроект»,
ул. Заставская, д. 33, лит. Ж, офис 315, Санкт-Петербург, 196084, Россия*

Работы по осушению переувлажненных земель в лесном фонде России проводились в 1775-1991 гг. на площади 4,96 млн га. Основной их объем (3,88 млн га) произведен в 1956-1991 гг. С учетом научных исследований и данных производственных работ, выполненных по типам условий местопроизрастания (ТУМ) в разные годы, показано, что в Ленинградской, Новгородской, Вологодской и Архангельской областях через 50 лет осушения на площади 0,99 млн га, занятых к 2000 году лесом, получено дополнительно не менее 100 млн м³ древесины или около 2 м³ на 1 га /год.

В целом, видна положительная динамика увеличения прироста. Дальнейшее повышение лесоводственной эффективности гидротехнической мелиорации лесных земель может быть обеспечено за счет рационального их использования, что необходимо учитывать в будущих проектах реконструкции и капитального ремонта гидролесомелиоративных систем (ГЛМС). Важное значение приобретает вопрос о рубках в лесах гидролесомелиоративного фонда (ГЛМФ) с неудовлетворительным породным составом и возрастной структурой на ранее осушенных и предполагаемых к новому осушению землях. Среди осушаемых земель не все были обоснованно отнесены к ГЛМФ и в целом используются недостаточно эффективно.

Сосновые насаждения, осушенные в высоком возрасте, не в полной мере используют плодородие мелиорированных почв. В этой связи считаем целесообразным, при реконструкции ГЛМС, а равно и на объектах нового осушения, отводить в сплошную рубку часть насаждений с эксплуатационными запасами независимо от их возраста, и за счет вырученных средств от продажи древесины создавать на вырубках новые более производительные древостои искусственным или естественным путем и, по возможности, переходить на плантационное лесовыращивание с укороченными до 50-60 лет возрастом и оборотом рубки. Дополнительным к тому основанием является наступление возраста технической спелости на деловую сосновую древесину различной крупности в большинстве случаев именно через такой (40-80 лет) период осушения.

Осушаемые леса являются особо ценным лесным фондом – плодом работы нескольких поколений лесоводов–мелиораторов. Такие леса нуждаются в особом режиме пользования, что следует закрепить в Лесном кодексе. Осушаемые леса давно эксплуатируются, принося немалый доход с частичным восполнением лесосырьевой базы (в том числе для подсочки сосны обыкновенной) на истощенных рубками суходолах в европейской части России.

E-mail: cherndm2006@yandex.ru

Инновации в охране лесов от пожаров

Е.В. Архипов*

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации
ул. Кирова, д. 58, г. Щучинск, 021704, Казахстан

Уникальные сосновые древостои ленточных боров Прииртышья, произрастающие среди степных пространств Казахстана в Павлодарской и Восточно-Казахстанской областях, имеют огромное значение для народного хозяйства Республики. Ленточные боры, на протяжении последних 20 лет испытывают колоссальные деструктивные воздействия, основными из которых являются лесные пожары. С 1995 по 2013 гг., на этой территории произошло 6 394 случая лесных пожаров, а пройденная ими площадь составила 266,276 тыс. га, в том числе покрытая лесом – 139,878 тыс. га. Средняя площадь одного пожара составляла 39,15 га. До момента создания на этой территории лесных природных резерватов (2003 год), пожарами были уничтожены огромные лесные пространства. С учётом того, что здесь существует огромный дефицит осадков и влаги в целом, а также происходит стремительное задержание почвы, естественное и искусственное восстановление площадей гарей и горельников весьма затруднительно, это и послужило образованию огромных пустырей. Данная территория не покрыта сетью интернет и большинство систем видеонаблюдения, например «Лесной дозор» и др., здесь устанавливать нецелесообразно. Выбор был сделан в пользу оптико-

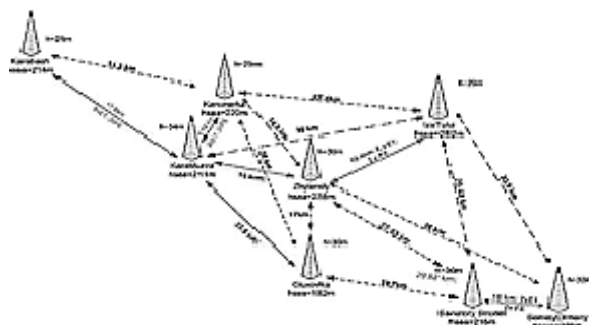


Рис. Схема расположения камер видеонаблюдения

сенсорной системы «Fire Watch», с использованием передачи данных посредством антенн LiMAX на расстоянии до 35 км. Во время проведения исследований с 2012 по 2013 гг. установлено, что за 2 года, в 3^{-х} лесохозяйственных учреждениях из 12, средняя площадь одного пожара значительно сократилась и составила до 0,01 га. В своевременном обнаружении очагов загораний существенно помогла работающая в пилотном режиме система видеонаблюдения «Fire Watch», схема расположения которой представлена на рисунке, а также, безусловно, следует отметить слаженную работу лесной охраны. Анализ работы оптико-сенсорной системы «Fire Watch» по итогам пожароопасного сезона 2013 г., позволил сделать следующие выводы: 1) очаг загорания система обнаруживает на 2 минуты раньше наблюдателя и с более высокой точностью; 2) система может работать в ненастную погоду (туман, сильный ветер, гроза), когда наблюдатель, согласно требованиям техники безопасности, службу не несёт; 3) наблюдатель не может находиться в активном состоянии всю смену (24 часа) с одинаковой нагрузкой, а оборудование работает круглосуточно; 4) в зависимости от рельефа местности оборудование может распознавать дым на расстоянии до 65 км, тогда как человеческий глаз фиксирует дым до 10 км [1].

E-mail: arhipov.forestfires@mail.ru

Литература

[1] Исследования лесных пожаров в ленточных борах Прииртышья: отчёт о НИР / В.А. Архипов, Е.В. Архипов. Астана: Фонд библиотеки КазНИИЛХА. 2014. 165 с.

Каждой зоне охраны лесов – свой пожарный режим

Е.С. Арцыбашев

*ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, Россия*

Один из главных законов жизни леса заключается в том, что в лесу одновременно протекают два процесса: процесс роста-созидания и процесс отмирания-разложения.

В процессе роста любого дерева неизбежно появляются отходы: старая хвоя у хвойных, листва у лиственных, мелкие ветки, чешуйки коры, шишки и т. д., которые, опадая на землю, формируют вместе с мхами, лишайниками и травами и лесную подстилку, роль которой в жизни насаждения неоднозначна и зависит от многих факторов.

В гумидной зоне с теплым и влажным климатом лесная подстилка быстро превращается в гумус, обеспечивая тем самым не только наилучшие условия для появления нового поколения древостоя, но и стимулирует энергию его роста. В условиях резко континентального климата Севера, Сибири и Дальнего Востока процесс накопления лесной подстилки существенно опережает процесс ее разложения, поэтому она с каждым годом увеличивает толщину слоя, препятствуя контакту проростков семян с минеральным слоем почвы. В условиях северной тайги периодически повторяющиеся низовые пожары или снижают толщину слоя, или уничтожают подстилку полностью. В последнем случае они не только дают старт появлению новой поросли, но и стимулируют энергию роста материнской породы. Можно утверждать, что появление и развитие светлохвойных насаждений в бореальной зоне без периодически повторяющихся низовых пожаров было бы невозможным. Заметим, что спелых сосновых и лиственничных насаждений, не пройденных лесными низовыми пожарами, в указанных выше регионах до сих пор найти не удалось.

Тщательно охраняемые культуры сосны в лесостепной зоне европейской территории России накопили мощную подстилку и даже в 80-летнем возрасте лишены подроста; после их распада на этом месте надо снова закладывать культуры.

Лесные низовые пожары (97-98% – по количеству и 87-90% – по площади) в бореальной зоне лесов – это не пожары, а «палы», которые не наносят ни экологического, ни экономического ущерба, это важное звено в малом биологическом круговороте лесных экосистем, обеспечивающее возврат в почву зольных элементов почвенного питания.

Господствующая до сих пор концепция подавления всех пожаров в лесу находится с этим круговоротом в полном противоречии, поэтому оказалась несостоятельной. Так, несмотря на развитие наземной и авиационной охраны, общая площадь, пройденная огнем лесных пожаров, из года в год не снижается, а наоборот, возрастает.

Если мы признаем лесовосстановительную роль лесных низовых пожаров, то в зонах космического мониторинга I и II уровня и в зоне авиационной охраны лесов следует вместо их повсеместного тушения перейти к контролю за их распространением, не допуская огня в первую очередь к границам населенных пунктов и объектов экономики. На землях лесного фонда, где осуществляется наземный мониторинг, свободное распространение пожаров недопустимо, так как эти леса никогда не горели и накопили большие запасы горючих материалов. Для повышения пожароустойчивости лесов этой зоны следует шире практиковать весеннее профилактическое выжигание сухой травы, опада и подстилки – при соблюдении всех норм пожарной безопасности.

E-mail: mail@spb-niilh.ru

Размножение зюзника европейского (*Lycopus europaeus* L.) в условиях Московской области

Л.В. Бабенко*, Н.В. Макарова, Е.Е. Норвайшене

Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений
ул. Грина, д. 7, Москва, 117216, Россия

Зюзник европейский (*Lycopus europaeus* L.) – многолетнее травянистое растение из семейства Яснотковые (*Lamiaceae*), перспективное для получения лекарственного сырья растение. В народной медицине трава зюзника входит в состав многих сборов и используется как антимикробное, противовирусное, жаропонижающее и противовоспалительное средство [1]. Зюзник европейский произрастает в умеренном климате многих стран Европы, в европейской части России [2]. Однако популяции его для заготовок сырья невелики и разрозненны.

Целью данной работы явилось изучение возможности вегетативного размножения зюзника европейского методом деления корневищ. Полевые опыты проводили согласно «Методике исследований при интродукции лекарственных растений», 1994 г. Для опыта использовались растения зюзника европейского 2-го года жизни интродукции ВИЛАР. После выкопки и деления корневищ был получен посадочный материал 3 видов. Посадочный материал 1 вида характеризуется наличием 2-3 надземных стеблей; корневищ длиной 15-20 см с 2-3 клубнями стеблевого происхождения на подземных столонах и корнями длиной 8-12 см. Посадочный материал 2 вида имеет меньше надземных стеблей – 1-2; длина корневищ – 10-15 см с 1 клубнем; длина корней – 5-8 см. У посадочного материала 3 вида имеется 1 стебель; короткое корневище (5-9 см), клубни отсутствуют; длина корней – 5-8 см.

Для улучшения корнеобразования применялась обработка в растворе Рибав-Экстра, экспозиция 2 часа, концентрация раствора 1 мл на 10 л воды. В качестве контроля посадочный материал замачивался в воде. Схема посадки: 20×60 и 30×60 см. Через 30 суток после посадки у растений контроля отмечена следующая приживаемость: для посадочного материала 1 вида – 56%; для 2 вида – 42% и для 3 вида – 25%. Для посадочного материала, обработанного стимулятором Рибав-Экстра, приживаемость составила: для 1 и 2 вида – 100% и для 3 вида – 65%. Через 60 суток после посадки растения, полученные из обработанных Рибав-Экстра посадочного материала, превосходили растения без обработки по биомассе: имели больше прирост и большее количество побегов. Прирост надземной массы для посадочного материала 1 вида достигал 8-10 см; для посадочного материала 2 вида – 5-8 см и для 3 вида – 3-5 см. Из результатов опыта видно, что качество приживаемости посадочного материала зюзника европейского зависит от размера корневой системы и наличия запасающих клубней. Чем больше длина корневищ и запасающих клубней, тем выше приживаемость. Обработка корневой системы раствором стимулятора Рибав-Экстра улучшает рост корневой системы и увеличивает приживаемость посадочного материала. На основании проведенных исследований можно сказать, что для улучшения приживаемости вегетативного посадочного материала зюзника европейского целесообразно применение раствора стимулятора Рибав-Экстра.

E-mail: b250abcd@yandex.ru

Литература

- [1] Козак М.Ф., Турдугулова Р.Т. Изменчивость идентификационных признаков растений в популяциях *Lycopus europaeus* // Естественные науки. Генетика. 2013. № 1 (42). С. 43-53.
- [2] Никитин В.В. Сорные растения флоры СССР. Ленинград: Наука, 1983. С. 367.

Создание лесных плантаций и культур березы в зоне деятельности Центрально-европейской ЛОС ВНИИЛМ

С.С. Багаев*

*Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция»
пр-т Мира, 134, Кострома, 156013, Россия*

В Костромской области функционируют три фанерных комбината – ОАО «Фанплит», ОАО «Мантуровский фанерный комбинат» и ОАО «Кадынский фанерный комбинат», – выпускающие соответственно до 210, 100 и 14,4 тыс. м³ фанеры в год. Березовые древостои высоких классов бонитета, произрастающие в потребительских базах этих предприятий, введены в категорию «ценные» (по территории 13 лесничеств).

Из-за истощения местной базы сырье в значительных объемах завозится из соседних регионов. В г. Кирове функционирует производственно-торговое предприятие художественных изделий «Идеал», где для изготовления сувениров используется, главным образом, древесина капокорешковой березы. У предприятия имеется опыт изготовления сувениров из древесины березы карельской костромского происхождения. Культуры и плантации березы карельской заложены в 7 лесничествах Костромской области и в 7 лесничествах Кировской области.

Лесные плантации и культуры создаются с целью получения высококачественной древесины для производства обычного лущеного шпона на потребительскую фанеру, а также декоративного по художественной текстуре древесины облицовочного шпона.

При селекции на продуктивность выделяются лучшие маточные древостои. Для размножения у березы повислой отбираются особи с трещиноватой, трещиновато-ромбовидной и трещиновато-гладкой корой, древесина которых отличается хорошими физико-механическими характеристиками.

При селекции на декоративные качества древесины отбираются плюсовые деревья по комплексу хозяйственно ценных признаков, главными из которых являются: яркая выраженность узорчатой текстуры древесины, высокая плотность рисунка, интенсивный рост. Ценными являются высокоствольные представители карельской (повислой и пушистой), ледяной (пламенной), волнистой, капокорешковой и трещиновато-грубокорой берез, выявленные в Костромской и Кировской областях.

Учитывая неполное наследование признаков узорчатой текстуры в семенном потомстве березы карельской, а также возможность по внешним признакам диагностировать растения в раннем возрасте, следует отдельно выращивать и использовать посадочный материал для закладки лесных плантаций и культур различного назначения по специальной программе с использованием отобранных по габитуальным признакам экземпляров той или иной формы [1]. Агротехника выращивания посадочного материала, культур и плантаций отражена в технических указаниях [2]. Перспективно применение гибридных семян. Начаты опыты по клональному микроразмножению.

E-mail: *ce-los-lh@mail.ru*

Литература

[1] Выращивание осины и березы на спецсортменты (спичечное и фанерное сырье): Практические рекомендации. М.: ВНИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства Гослесхоза СССР, 1986. 32 с.

[2] Технические указания по селекции и разведению березы карельской в лесах Нечерноземной зоны РСФСР. М.: Государственный комитет СССР по лесному хозяйству, 1985. 48 с.

Методика повышения точности определения объема заготовленной древесины

К.В. Батурин*, А.В. Стариков

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, д. 8, Воронеж, 394087, Россия

С вступлением в силу федерального закона № 415 «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» с 1 января 2015 года, древесина, полученная при использовании лесов, подлежит учету до ее вывоза из леса [1]. В настоящее время в большинстве случаев учет лесоматериалов в лесу осуществляется ручным способом, который сопровождается погрешностями определения объема $\pm 10-15\%$ [2].

Разработанная методика предусматривает применение портативного устройства для измерения геометрических параметров лесоматериалов (рис.).

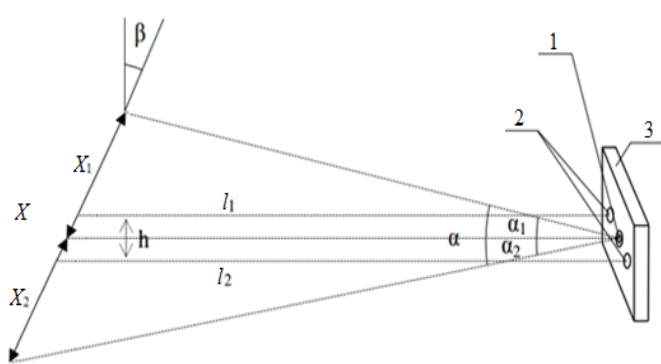


Рис. Иллюстрация методики учета заготовленной древесины

1 – цифровая фотокамера; 2 – лазерные дальномеры; 3 – планшетный компьютер; l_1 и l_2 – длины, измеряемые дальномерами; X_1 , X_2 – величины, определяемые из показаний дальномерных модулей; α_1 , α_2 – углы, определяемые с помощью планшетного компьютера; h – конструктивно заданное расстояние между дальномерными модулями; β – угол, определяемый из показаний дальномеров; X – искомая величина.

Угол β определяет погрешность измерения при непараллельном ракурсе планшетного компьютера и вычисляется по формуле:

$$\beta = \text{arccctg} \frac{l_2 - l_1}{h} \quad (1)$$

Величины X_1 , X_2 определяются исходя из теоремы синусов:

$$X_{1,2} = \frac{\sin \alpha_{1,2} \cdot l_1 + l_2}{2} \sin^{-1} \text{arccctg} \frac{l_2 - l_1}{h} - \sin^{-1} \alpha_{1,2} + \text{arccctg} \frac{l_2 - l_1}{h} \quad (2)$$

Искомая величина вычисляется суммой величин X_1 и X_2 . Объем определяется по одному из методов, установленных в Правилах учета древесины.

Применение автоматизированных программно-технических средств учета заготовленной древесины позволяет повысить точность измерения геометрических параметров круглых лесоматериалов, а также определение их объема на $\pm 10-12\%$.

E-mail: Dialog810@ya.ru

Литература

[1] Федеральный закон Российской Федерации № 415-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях». М., 2013. 25 с.

[2] Постановление Правительства Российской Федерации № 1525 «Об утверждении Правил учета древесины». М., 2014. 18 с.

Подходы к оптимизации санитарного состояния защитных лесных насаждений

М.Н. Белицкая

*Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт,
пр-т Университетский, 67, Волгоград, 400062, Россия*

Защитные лесные насаждения – важнейший элемент экологического каркаса аридной зоны России в почвозащитном, климаторегулирующем, рекреационном и прочих аспектах. Создание их началось около века назад. Это преимущественно многорядные полосы смешанного породного состава, плотной конструкции и различного функционального назначения. Преобладают старовозрастные насаждения не моложе 50 лет.

В последние десятилетия защитные насаждения оказались в сильнейшей депрессии, причем в большинстве регионов этот процесс принял катастрофический характер. Деграция лесополос в первую очередь выражается в снижении доли здоровых деревьев – от 65-70% в ослабленных до 10-12% и ниже в усыхающих насаждениях.

Для старовозрастных лесопосадок сухостепной зоны характерно одиночное и групповое усыхание древесных пород, на которое в разных лесополосах приходится от 25 до 90%. В степной зоне более распространено усыхание небольшими куртинами, хотя в отдельных районах довольно широко представлено усыхание отдельных деревьев (15-18%). Лучшим санитарным состоянием отличаются молодые (до 20 лет) малорядные (3-4 ряда) лесные полосы продуваемой конструкции

Согласно данным наших наблюдений почти все защитные насаждения в той или иной степени подвержены усыханию. Сложившаяся неблагоприятная обстановка обусловлена комплексом факторов:

- примитивность состава и структуры, преобладание старовозрастных лесополос определяет крайнюю неустойчивость сообщества и неизбежных глубоких изменениях состояния;

- лесные полосы подвержены интенсивному техногенному и рекреационному воздействию;

- в последние десятилетия, несмотря на значительное ухудшение санитарного состояния насаждений (массовое распространение болезней) защитные мероприятия в них практически не выполняются.

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости применения биоценотического управления санитарным состоянием посадок с использованием многоцелевой тактики, обеспечивающей повышение их саморегуляции. Она включает следующие приемы:

- создание систем взаимодействующих лесополос из многоярусных 2-4-рядные посадок ажурной и ажурно-продуваемой конструкции разного возраста;

- при закладке насаждений необходимо умело сочетать деревья и кустарники, отличающиеся долговечностью, устойчивостью к вредным факторам, энтомофильностью и удобных для гнездования насекомоядных птиц;

- ведение лесопатологического мониторинга в соответствии с принципами лесопатологического районирования, что необходимо для подбора оптимального варианта и своевременного проведения защитных мероприятий.

Все это будет способствовать повышению биоразнообразия, активизации природных регуляторных механизмов и оптимизации биоценотической обстановки в лесополосах.

Физико-химические свойства сырья как критерий выбора технологии термической переработки

И.И. Белоусов, А.А. Спицын^{*}, А.Н. Чубинский

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова,
Институтский пер., 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Термохимическая переработка, и пиролиз в частности являются одним из наиболее эффективных способов утилизации различных отходов биомассы. Однако уже на первых этапах составления технического задания существование широкого перечня технологий пиролиза выводит на первый план проблему выбора для реализации технологии в виде установки.

Принцип пиролиза состоит в деструкции высокомолекулярных компонентов древесины с образованием низкомолекулярных продуктов, сопровождающийся реакциями усложнения молекул с образованием нелетучего углеродистого остатка, под воздействием тепла в среде, практически не содержащей кислорода. Подробный обзор методов и технологий пиролиза можно найти в открытых источниках. Если не рассматривать конкретную технологию учитывающую способ подвода тепла, то о общем случае от поверхности к центру частицы сырья идет кондуктивный теплообменный процесс, в обратном направлении выходят вода и образующиеся жидкие и газообразные продукты которые участвуют в конвективном теплообмене на пути к поверхности [1], сопровождающийся процессом обугливания. Обугливание происходит от периферии к центру частицы вместе с достижением необходимой температуры. Ход пиролиза, количество и характеристики главных продуктов определяют режимные показатели и сырьевые факторы. Основными режимными показателями пиролиза: конечная температура, давление, степень нагрева (сходные понятия: скорость обугливания), жесткость пиролиза, время реакции, вид теплоносителя и способ подвода тепла, применение катализаторов [1]. Возможность обеспечения режимных показателей пиролиза зависит прежде всего от конструкции конкретной установки пиролиза, которая позволяет изменять некоторые из них в некотором диапазоне значений. Основные сырьевые факторы влажность, пористость, состав (содержание: целлюлозы, лигнина, гемицеллюлозы, минеральных компонентов и т. д.), насыпная плотность [1]. Относительно сырьевых данных технологи регулирует режимные показатели для обеспечения оптимального режима работы пиролизной установки. Степень нагрева, скорость обугливания, понятия связывающие сырьевые и режимные факторы пиролиза, учитывающие разницу температур среды и куском сырья и длительностью пребывания сырья в реакционной зоне [1]. Жесткость пиролиза учитывает температуры среды и куска сырья и длительность пребывания образовавшейся паро-газовой смеси в зоне реакции. Таким образом связанные с качественными показателями среды и сырья эти характеристики позволяют судить о качестве пиролиза. Другим опорным показателем может стать термогравиметрическая характеристика процесса пиролиза. Показатели снятые в серии опытов одной и той же пробы сырья, но с разными скоростями нагрева позволяют определить энергии активаций для разных стадий пиролиза, эндо- и экзотермические эффекты процесса.

E-mail: spitsyn.andrey@gmail.com

Литература

[1] Grønli Morten G, Melaaen Morten C. Mathematical model for wood pyrolysis comparison of experimental measurements with model predictions // Energy & Fuels. 2000. Vol. 14, no. 4. P. 791-800.

Проблемы и перспективы их решения в области лесопользования и лесовосстановления на примере Иркутской области

С.В. Белоусова*

ОРЭСП ИНЦ СО РАН, ул. Лермонтова, д. 134, г. Иркутск, 664033, Россия

По объемам заготовки древесины Иркутская область занимает первое место в России (13% общероссийского уровня), при этом этот объем постоянно растет как по факту (рост лесозаготовки в регионе в 2014 г. составил 105,2% по отношению к 2010 г.), так и по планам. Лесной план Иркутской области предусматривает реализацию более 40 инвестиционных проектов. Благодаря им к 2018 г. среднегодовые объемы заготовки древесины должны возрасти в 1,5 раз, производство пиломатериалов планируется увеличить примерно в 2 раза, целлюлозы – в 1,5 раза, а производства бумаги – в 800 раз [1]. За «радужными» цифрами заготовки леса скрывается весьма плачевная ситуация варварского отношения к лесу и как к объекту хозяйствования, и как к объекту собственности. Основными проблемами лесного хозяйствования остаются незаконная рубка леса, большие потери леса от пожаров и низкие объемы лесовосстановления после понесенного ущерба. Объемы незаконной заготовки древесины в Иркутской области последовательно растут, так в 2014 году ущерб от незаконных рубок леса в Иркутской области по отношению к 2012 году вырос в три раза и составил 2,7 миллиарда рублей. В 2015 году ситуация только ухудшилась. Сумма ущерба от незаконных рубок в 2015 году составила уже 3,5 млрд рублей, что демонстрирует рост только за год почти на 1 млрд рублей [2]. Колоссально растут потери леса от пожаров. Так в 2014 г. сгорело леса на корню 39,7 млн м³, что выше в 2,5 раза, чем в 2013 г. и в 3,5 раз выше минимального уровня потерь от пожаров в 2005 г. При этом площадь лесных пожаров растет еще больше: в 2014 г. лесная площадь, пройденная пожарами, составила 3191 тыс. га, что превышает этот показатель за предыдущий год в 3 раза. Все эти потери мало нивелируются существующими объемами лесовосстановления. Коэффициент лесовосстановления в 2014 г. составил 0,23, что ниже почти на 50% к предыдущему году (за 2013 г. этот коэффициент составил 0,49). Следует отметить, что оптимальным уровнем лесовосстановления является коэффициент, который был достигнут в 1990 г. – 1,15. Катастрофическая ситуация в лесном хозяйстве связана с попустительством собственника этого ресурса. Передав на уровень регионов обязанности планирования, контроля и др. за лесными ресурсами, собственник в лице федерального правительства уклонился как от стратегического регулирования в лесной сфере, так и от улучшения правовой ответственности за совершение лесонарушения и др. В итоге наблюдается как стратегическая юридическая разбалансированность действия власти, так и отсутствие необходимого объема тактических мер по решению нарастающих проблем в лесном хозяйстве. Важнейшим условием преодоления этих проблем должно являться введение общих правил и норм регулирования государственной собственностью, важнейшим элементом которой является лес.

E-mail: belousova-mail.ru

Литература

[1] Лесной план Иркутской области Иркутск, Санкт-Петербург 2008 г. Агентство лесного хозяйства Иркутской области. URL: <http://www.irkobl.ru/sites/alh/documents/lesplan/>

[2] Справка о результатах обобщения практики применения судами Иркутской области законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования (статья 260 УК РФ), утвержденная Президиумом Иркутского областного суда от 7 сентября 2015 года URL: http://oblsud.irk.sudrf.ru/modules.php?name=docum_sud&id=513

Орехово-плодовые леса Чаткальского хребта Западного Тянь-Шаня и их современное состояние

Ш.Б. Бикиров, Ы. Жумагул кызы*

Институт леса им. П.А. Гана Национальной академии наук КР
Карагачевая роща, институт леса, Бишкек, 720015, Кыргызстан

Леса и земли Гослесфонда Кыргызстана являются богатейшим естественным хранилищем генофонда и многообразия видов: из 4500 видов, 300 дикорастущих относятся к редким и находящимся под угрозой исчезновения; 125 видов – эндемики; 400 видов – лекарственных растений; более 180 видов представляют древесно-кустарниковые растения, составляющие леса Республики. Кроме того, более 65% всего состава эндемичных растений произрастает на лесной территории. Исключительную ценность представляют аборигенные, реликтовые и особо важные уникальные автохтонные лесные виды и их внутривидовое разнообразие, не имеющее аналогов в мире. Генетическим центром первичного происхождения этих растений является территория Кыргызстана. Они составляют основное ядро растительных сообществ лесных экосистем республики и их нельзя заменить инородными видами.

Антропогенный прессинг на лесную растительность Западного Тянь-Шаня может привести к исчезновению многих растений, среди которых есть эндемики, реликты, хозяйственно-ценные виды и формы. Поскольку устойчивость лесных экосистем зависит от их биологического разнообразия, то для их сохранения необходимо знание всего систематического состава древесно-кустарниковых растений. В ходе обследования в лесах Западного Тянь-Шаня были описаны основные формации лесной растительности и представлена дендрофлора из 171 вида, в т. ч. деревьев – 77, кустарников – 90, и лиан – 4, относящихся к 50 родам и 30 семействам.

Среди лесных массивов одним из ценнейших является массив уникальных орехово-плодовых лесов, расположенный в Чаткальском хребте горной системы Западного Тянь-Шаня. Этот редкий по красоте уголок представляет собой своеобразный природный ботанический сад, где на нескольких тысячах гектаров произрастают ценнейшие виды деревьев и кустарников. Из 183 произрастающих здесь представителей древесно-кустарниковой растительности наибольшую ценность имеют *Juglans regia*, *Pistacia*, *Amygdalus*, *Pyrus*, *Malus*, разнообразные формы дикой сливы (алычи) *Prunus*, *Crataegus*, *Berberis*, *Padus machaleb*, разные виды *Rosa*. По размерам занимаемой территории, ценности, уникальности и красоте орехово-плодовые леса Кыргызстана являются единственными в мире и центром происхождения культурных растений и хранилищем генетического фонда [1, 2].

Пояс орехово-плодовых лесов является исключительно благоприятным районом для создания промышленных фруктовых садов из яблони, груши, сливы (климатические условия, длительность безморозного периода, обилие атмосферных осадков, позволяющие выращивание без орошения).

E-mail: bikirovs@mail.ru

Литература

- [1] Бикиров Ш.Б., Джумабаева С.А. Сохранение и восстановление орехово-плодовых лесов // Сохранение и устойчивое использование биоразнообразия плодовых культур и их диких сородичей. Вестн. Кырг. Агарар. ун-та. 2011. № 2 (20). С. 102-105.
- [2] Колов О.В., Мусуралиев Т.С., Бикиров Ш.Б. Орех грецкий. Кыргыз жангагы. Бишкек: Технология, 2001. 72 с.

Восстановление деградированных лесов в Кыргызстане

Ш.Б. Бикиров, Н.И. Каримов*

*Институт леса им. П.А. Гана Национальной академии наук КР
Карагачевая роща, институт леса, Бишкек, 720015 Кыргызстан*

Лесные массивы Кыргызстана являются своего рода аккумуляторами влаги. Произрастая по склонам гор, они способствуют предотвращению селевых потоков, препятствуют образованию в горах оползней и снежных лавин, регулируют расходы воды в реках, делая их более равномерными в течение года. Поэтому вряд ли можно переоценить значение этих лесов для народного хозяйства Средней Азии, где земледелие основано на орошении. Лесное хозяйство республики на данном этапе сталкивается с необходимостью решать взаимосвязанные социальные, экономические и экологические проблемы. Поэтому нужны определенные усилия со стороны правительства и общественности в закреплении сознания, что лес-это жизненно важная часть землепользования в горах. Сегодня, как никогда, приходится задуматься о будущем лесов вообще, о сохранении леса как природной экосистемы, повышении на этой основе комплексной продуктивности лесов. Современное и будущее состояние лесов вызывает тревогу. В Кыргызстане уже выявляется ряд лесных районов находящихся в бедственном положении, где леса утратили биологическую устойчивость.

Все леса республики, в основном, представлены горными склоновыми насаждениями. В них произрастает более 200 видов древесно-кустарниковых пород. Общая площадь Гослесфонда Кыргызской Республики составляет 2,613740 га, в том числе покрытая лесом площадь 1,123050 га, что составляет 5,62 процента лесистости. Перед лесным хозяйством стоит задача постепенного перехода к лесовосстановлению и лесоразведению только улучшенными и сортовыми семенами. Для этого необходимо систематически осуществлять мероприятия по значительному улучшению лесосеменного дела. В числе этих мероприятий одно из первых мест занимает селекционная оценка насаждений с целью выявления плюсовых насаждений и деревьев, сохранения их для использования семян и черенков с этих деревьев при создании лесосеменных плантаций.

В настоящее время в Республике было приостановлено госбюджетное финансирование на создание лесных культур и ухода за ними. 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 (0,4×0,4×0,4 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 производить в течение всего вегетационного периода, используя посадочный материал с закрытой корневой системой. При луночном способе посадки нет необходимости подготовки почвы и ухода за культурами, и станет одним из подражаний появления естественного леса, где его раньше не было.

E-mail: bikirovs@mail.ru

Основные проблемы управления и правоприменения в области лесовосстановления

А.Н. Бобринский

*Всемирный банк, представительство в Российской Федерации
ул. Большая Молчановка, д. 36/1, Москва, 121069, Россия*

Работа выполнена в рамках реализации региональной программы «Совершенствование правоприменения и управления в лесном секторе стран восточного направления Европейской политики добрососедства и России (ФЛЕГ II – ЕИСП Восток)».

Представлен анализ законодательства, проанализированы данные, характеризующие показатели, организацию и нормативное правовое обеспечение лесовосстановительных работ в Российской Федерации. Выявлены проблемные области регламентации этого вида деятельности, которые требуют совершенствования нормативно-правового обеспечения.

В результате анализа сформулированы следующие основные проблемы в данной сфере лесного дела, в его современном состоянии в Российской Федерации:

1. Лесные планы субъектов Российской Федерации по лесовосстановлению в большинстве своем сбалансированы с объемами заготовки древесины, однако по ряду регионов на уровне долгосрочного планирования обнаружено их несоответствие принципам устойчивого развития;

2. Затраты на воспроизводство лесов и лесоразведение составили в 2014 году около 30% от суммы всех расходов на лесное хозяйство в России;

3. Основные подзаконные акты, регулирующие лесовосстановление, не всегда согласуются с окружающим полем лесного законодательства и содержат категории норм, которые не имеют определения в Лесном кодексе Российской Федерации;

4. Установленные нормы регулирования по лесовосстановлению имеют декларативный характер и произвольную интерпретацию на практике;

5. Принципы распределения объемов по основным методам лесовосстановления в целом и по отдельным видам работ не определены в лесном законодательстве;

6. Положительный баланс количества выращиваемого посадочного материала относительно нормативного объема наблюдается по результатам 2013 и 2014 годов только в 12 субъектах Российской Федерации;

7. При реализации планов по лесовосстановлению повсеместно возникает дефицит доступности тяжелой техники, проблемы качества посадочного материала и выполняемых работ по воспроизводству лесов;

8. Несмотря на большой перечень обязательных отчетов по воспроизводству лесов и частоту разнообразных проверок, осуществление работ в этой области происходит фактически бесконтрольно, так как в документах лесного планирования и нормативно-правовых актах лесного законодательства отсутствует необходимая конкретика по результату этой деятельности.

В Российской Федерации заканчивается первый срок управления лесами по новому лесному законодательству и использования новых документов лесного планирования. Выявленные проблемы реализации основополагающих принципов воспроизводства лесов в новых условиях однозначно свидетельствует о необходимости существенной редакции основных правовых актов, регулирующих деятельность в этой области и существенного изменения подходов к планированию лесовосстановления.

E-mail: abobrinskoy@yandex.ru

К вопросу о разработке критериев экономической модели интенсивного использования и воспроизводства лесов

А.И. Бондарев^{1*}, А.А. Онучин^{1,2}

¹Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Академгородок, 50/28, Красноярск, 660036, Россия

²Сибирский государственный технологический университет, Мира, 82, г. Красноярск, 660049, Россия

Предложенная ФБУ «СПбНИИЛХ» «Концепция интенсивного использования и воспроизводства лесов» (далее «Концепция...» [1] содержит элементы экономической модели интенсификации лесопользования, но в ней отсутствуют критерии, в соответствии с которыми та или иная практика лесопользования могла бы быть отнесена к интенсивному использованию и воспроизводству лесов. Ранее нами была обоснована необходимость разработки таких критериев [2] и предложен ряд показателей, которые могли бы быть положены в основу разработки экономической модели интенсивного использования и лесовыращивания. В настоящей работе эта тема получила свое логическое развитие. Разработка экономической модели интенсивного использования и воспроизводства лесов несомненно нужна, но ее фокус, в отличие от предлагаемого в «Концепции...», должен быть ориентирован не на конкретную лесопромышленную компанию, но на государство, как собственника лесных ресурсов, от рационального и неистощительного использования которых зависит во многом социальная и экономическая стабильность отдельных регионов и всего государства в целом. С учетом этого предлагаются следующие критерии оценки практики внедрения модели интенсивного лесопользования и лесовыращивания.

➤ Формирование целевого состава древостоя. Оценивается по двум периодам: 5-10 лет – период перевода в покрытые лесом земли (доля в составе целевых пород не менее 50%); 30-50 лет – период формирования состава древостоя (доля в составе целевых пород не менее 70%);

➤ Запас древостоя к возрасту финальной рубки не должен быть меньше запаса модальных древостоев для данных лесорастительных условий;

➤ Протяженность и равномерность дорожной сети (протяженность дорог круглогодичного действия не менее 10 км/га, освоенность ими лесосырьевой базы – не менее 90% территории);

➤ Минимизация потерь древесины от пожаров и инвазий вредителей (к возрасту финальной рубки сохранено не менее 90% сформированных целевых лесов);

➤ Максимальное использование текущего прироста древостоя (доля промежуточного пользования составляет не менее 50% от общего объема заготовки древесины на участке).

Приведенный перечень может быть расширен, равно как и указанные нормативы доработаны с учетом различных факторов. Тем не менее, их использование позволит определить насколько конкретная лесопромышленная компания близка к достижению оптимальной модели интенсивного лесопользования и лесовыращивания, а также определить ее прогресс в продвижении в этом направлении.

E-mail: abondarev@ksc.krasn.ru

Литература

[1] «Концепция интенсивного использования и воспроизводства лесов» //ФБУ «СПбНИИЛХ». 2015. 16 с.

[2] Бондарев А.И. Онучин А.А., Читоркин В.В., Соколов В.А. О концептуальных положениях интенсификации использования и воспроизводства лесов в Сибири // ИВУЗ. «Лесной журнал». 2015. № 6, С. 25-34.

Моделирование минимального количества растений в испытательных культурах на основе использования генератора случайных чисел

А.С. Бондаренко

*ФБУ "Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства"
пр. Институтский, д. 21, Санкт-Петербург, 194018, Россия*

Селекционные программы являются неотъемлемой частью работ по воспроизводству лесов [1]. Для оценки наследственных свойств плюсовых деревьев в лесной селекции используются испытательные культуры. Одним из основных параметров такого опыта, определяющим его эффективность, является количество растений, приходящееся на одно плюсовое дерево [2]. Повышение количества растений, приходящегося на одну семью, повышает точность опыта, но одновременно с этим приводит к существенному увеличению стоимости и трудоемкости работ по испытанию генетических свойств. Таким образом, определение минимально необходимого количества растений для каждой из испытываемых в опыте семей позволяет оптимизировать затраты на реализацию селекционных программ в лесном хозяйстве. При моделировании минимально необходимого количества растений в каждой из испытываемых семей ели европейской реализовано моделирование на основе генератора случайных чисел. Для этого использовались данные о ходе роста семей, характеризующихся в натурном опыте достаточно большим количеством наблюдений. В рамках отдельных семей последовательно снижали количество растений, отбраковывая часть из них в случайном порядке. На каждом этапе снижения количества растений в семье оценивали изменение значений основных параметров опыта, прежде всего, наиболее важного для характеристики эффективности испытательных культур уровня значимости различий между семьями по селектируемым признакам (высота, диаметр, объемные показатели). При снижении значения достоверности различий между семьями до минимально приемлемого показателя (уровень значимости 0,05) дальнейшее снижение количества растений с использованием генератора случайных чисел прекращали и достигнутый порог количества растений в рамках одной семьи считали минимально необходимым для получения корректных результатов опыта. На основе данных о сохранности растений полученные значения пересчитывались в исходное количество растений на одну семью, необходимое при закладке испытательных культур. Процедура снижения количества растений с элиминированием случайно отобранных растений повторялась не менее десяти раз для каждого набора семей, различающегося по количеству семей, среднему числу растений на одну семью, уровню сохранности и другим показателям.

В соответствии с полученными данными для достижения достоверных результатов оценки генетических свойств при создании испытательных культур ели европейской рекомендуется использовать 170-200 шт. растений на одну семью с не менее чем трехкратной повторностью каждого варианта опыта.

E-mail: asbond@mail.ru

Литература

[1] Mikola J. Consequences of modern tree breeding techniques on breeding strategies of the main tree species in Finland: [Pap.] Proc. Word. Tree Breedies Meet., Horsholm. Sept., 1990 // Forest tree improvement. 1990. № 23. P. 81-107.

[2] Haapanen M. Within-plot subsampling of trees for assessment in progeny trials of Scots pine // Silva fennica. 1995. Vol. 29. № 1. P. 13-19.

Изменения правовых основ побочных лесопользований в связи с принятием нового Лесного кодекса Республики Беларусь

И.В. Бордок, И.В. Маховик*

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», ул. Пролетарская, 71, Гомель, 246001, Беларусь

В настоящее время в Республике Беларусь сложилась система нормативно правовых актов, обеспечивающая рациональное и неистощительное использование недревесных ресурсов леса, которая включает в себя, прежде всего, Закон Республики Беларусь «О растительном мире» [1], Лесной кодекс Республики Беларусь [2], СТБ 1625-2006 «Устойчивое лесопользование и лесопользование. Побочное лесопользование. Требования к технологиям» [3], «Правила заготовки второстепенных лесных ресурсов и осуществления побочного лесопользования» [4], «Правила заготовки древесных соков, сбора, заготовки или закупки дикорастущих растений и (или) их частей» [5] и другие.

Вступление в силу с 1.01.2017 г. нового Лесного кодекса (далее ЛК) принесет ряд значительных изменений в некоторые аспекты регулирования побочных пользований в лесах Беларуси. Так, впервые устанавливается полный перечень побочных лесопользований (ранее он утверждался Минлесхозом по согласованию с Минприроды отдельно), включающий: заготовку древесных соков; сбор дикорастущих ягод и грибов; заготовку дикорастущих растений и их частей; заготовку мха, сбор лесной подстилки и опавших листьев; размещение ульев и пчел; сенокошение; пастьбу скота; заготовку, сбор лекарственных и иных растений, выращенных на плодово-ягодных, орехоплодных и иных плантациях; изъятие дикорастущих растений.

В части непосредственного осуществления побочных лесопользований и его регулирования, новый ЛК более не адресует нас к «Правилам заготовки второстепенных лесных ресурсов и осуществления побочного лесопользования», другим подобным документам ведомственной компетенции, а устанавливает конкретные нормы их осуществления. Это, с одной стороны, упрощает использование нормативной базы, с другой – повышает уровень ответственности за ее нарушение. В целом порядок осуществления побочных лесопользований не претерпел значительных изменений, но содержит ряд отличий. Так, п.3 ст. 85 ЛК разрешает применение ранее запрещенных приспособлений для сбора дикорастущих ягод, соответствующих обязательным для соблюдения требованиям, установленным ТНПА в области технического нормирования и стандартизации [6].

В качестве стимулирования предпринимательства новый ЛК открывает возможности заключения договоров аренды участков лесного фонда индивидуальными предпринимателями, в числе прочих, и в сфере побочных лесопользований.

E-mail: makhavik@gmail.com

Литература

- [1] Лесной кодекс Республики Беларусь от 14.07.2000 г. № 420-3.
- [2] О растительном мире. Закон Республики Беларусь от 14.06.2003 г. № 205-3.
- [3] СТБ 1625-2006 Устойчивое лесопользование и лесопользование. Побочное лесопользование. Требования к технологиям. Минск, 2006.
- [4] Правила заготовки второстепенных лесных ресурсов и осуществления побочного лесопользования Минск, 2001.
- [5] Правила заготовки древесных соков, сбора, заготовки или закупки дикорастущих растений и (или) их частей. Минск, 2005.
- [6] Лесной кодекс Республики Беларусь от 24.12.2015 г.

Сравнение скорости роста культур сосны и ели, созданных сеянцами и микрорегенерантами *in vitro*

О.Ю. Бутенко^{1*}, Д.А. Шабунин¹, А.В. Жигунов²

¹ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия

²Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова,
Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия

Одним из способов повышения продуктивности искусственных насаждений является использование вегетативного потомства селекционно-улучшенных деревьев. Для лиственных пород, хорошо размножающихся черенками, это широко используется в лесовыращивании. Технологии вегетативного размножения ели европейской хорошо отработаны [1]. Однако их удачность сильно зависит от возраста маточников.

В лесохозяйственной практике при выполнении вегетативного размножения ели нецелесообразно использовать маточные растения старше 5-7-летнего возраста [2]. Успешных опытов по вегетативному размножению сосны обыкновенной в литературе не приводится. Для определения генетической ценности плюсовых деревьев сосны и ели требуется не менее 40 лет. Поэтому получить удовлетворительную укореняемость черенков с селекционно-улучшенных деревьев хвойных пород невозможно.

Для получения посадочного материала из отселектированных деревьев, трудно поддающихся размножению вегетативным способом, применяют технологии клонального микроразмножения *in vitro* [3]. Таким образом, пытаются значительно повысить возраст маточных деревьев, пригодных для черенкования и разрабатывать технологии размножения пород, которые не черенкуются традиционными способами.

Изучение скорости роста культур ели, заложенных однолетними сеянцами, выращенными в теплице, показало, что их рост в 4-летнем возрасте по диаметру на 5%, а по высоте на 10% ниже, чем при использовании посадочного материала из микрорегенерантов. Для культур сосны эти показатели составляли 20% и 8% соответственно.

Сравнивая ход роста культур ели, заложенных микрорегенерантами *in vitro* и двухлетними сеянцами из питомника открытого грунта, нужно отметить, что сеянцы опережают к 4-летнему возрасту микрорегенеранты по диаметру на 30%, по высоте – на 20%.

Исходным материалом для микроклонального размножения в наших опытах явились вегетативные почки из верхней части кроны 20-летних испытательных культур. И при этом не наблюдалось существенного снижения скорости роста линейных параметров. Мы полагаем, что метод микроклонального размножения позволит получить хорошо растущий посадочный материал сосны обыкновенной и ели европейской от деревьев старшего возраста, когда уже возможно предварительное выделение лучших генотипов.

E-mail: din_don@bk.ru

Литература

- [1] Технология вегетативного размножения ели для создания плантаций: Метод. рекомендации / Ленингр. НИИ лесн. хоз-ва // Сост. Н.И. Уварова, Л.Н. Филиппова. Л.: ЛенНИИЛХ, 1987. 20 с.
- [2] Бондаренко А.С., Жигунов А.В. Сравнение скорости роста семенного и автовегетативного потомства ели европейской / Материалы научно-технической конференции: Леса России: политика, промышленность, наука образование // Под ред. В.М. Гидьо. СПб.: СПбЛТУ, 2016. Т. 1. С. 140-143.
- [3] Жигунов А.В., Шабунин Д.А., Салмова М.А., Шестибратов К.А. Адаптация регенерантов ели европейской к условиям *ex vitro* // Тр. СПбНИИЛХ. 2010. № 1(21). С. 120-135.

Интерактивный картографический сервис GISFOREST

М.Р. Вагизов

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

С развитием информационных технологий и непрерывного процесса информатизации лесного хозяйства развиваются дистанционные методы изучения лесной растительности на базе дистанционных спутниковых и иных материалов. На сегодняшний день отмечено увеличение разнородной картографической информации в интернете, одним из инструментов визуализации дистанционных материалов в сети выступают специальные интернет картографические сервисы. Процесс информатизации лесного хозяйства включает в себя целый комплекс мер по планомерному внедрению в лесную отрасль специализированного программного обеспечения, основной целью которого является повышение эффективности планирования и ведения устойчивого управления лесами.

В связи с этим на кафедре лесной таксации лесоустройства и геоинформационных систем, СПбГЛТУ был разработан специальный программный комплекс «Интерактивный картографический сервис GISFOREST» для целей лесной отрасли, который прошёл освидетельствование в федеральном органе интеллектуальной собственности с присвоением № 2015616354 от 8 июня 2015 г. Реализована информационная система сервиса, разработана концепция системы сервиса и структурно-логические связи всех компонентов системы, создан интерфейс программы и специальный механизм просмотра карт.

В основе проектирования программы и функциональных возможностей использовалась многоязыковая и модульная система программирования. Проводилась экспериментальная проверка и тестирование разработанного программного продукта в лабораторных условиях, с разработанным планом тестирования для подобного вида программ – веб-приложений.

Основное назначение разработанной программы это использование картографического сервиса в качестве дополнительного инструмента для мониторинга, изучения и сравнения земель лесного фонда, на базе дистанционных материалов с открытым доступом в сети интернет.

E-mail: bars-tatarin@yandex.ru

Литература

- [1] Вагизов М.Р., Сиразетдинова Г.Р. Разработка интерактивного картографического сервиса: описание структуры и механизмов взаимодействия системы // Международный научно-практический журнал «Лесная таксация и лесоустройство». Красноярск, 2015. № 1(52). С. 56-61.
- [2] Вагизов М.Р. Успехи современного естествознания // Применение интерактивного картографического сервиса для определения числа деревьев программно-техническим методом. 2016. № 3. С. 50-58.

Экспресс-метод определения технических свойств древесины основных древесных пород при плантационном лесовыращивании

В.А. Вариводин, И.Н. Вариводина*

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии», ул. Ломоносова, д. 105, Воронеж, 394087, Россия

Предлагается экспресс-метод определения показателей качества древесины по ширине годичного слоя для представителей различных древесных групп. Данный метод особенно эффективен при плантационном лесовыращивании культур целевого назначения в качестве сырья для целлюлозно-бумажной промышленности в виде балансов, пиловочника для производства конструкционных строительных деталей, сырья для фанерной и спичечной промышленности в виде фанерного кряжа, а также древесного сырья для биотоплива. Эффективность предлагаемого экспресс-метода заключается в том, что технические свойства исследуемой древесины возможно определить мгновенно за несколько минут.

Важнейшими показателями, характеризующими качество древесины, являются пористость, плотность и прочность. Чрезвычайно важно своевременно определять эти показатели в процессе выращивания древесины целевого назначения.

Как известно, редукция годичного слоя у древесных пород различного эволюционного уровня протекает по-разному. Поэтому основные показатели технических свойств древесины изучали в зависимости от ширины годичного слоя. Были проведены эксперименты по определению зависимости между такими показателями, как плотность, пористость, прочность и шириной годичного слоя у представителей различных древесных групп [1]. Из Учебно-опытного лесхоза Воронежского государственного лесотехнического университета были отобраны образцы ели обыкновенной *Picea abies*, сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* и лиственницы даурской *Larix gmelini* как представителей хвойных пород, осины обыкновенной *Populus tremula* и березы повислой *Betula pendula* как представителей лиственных рассеяннососудистых пород и дуба черешчатого *Quercus robur*, ясеня обыкновенного *Fraxinus excelsior* и вяза гладкого *Ulmus laevis* как представителей лиственных кольцесосудистых пород.

Для исследуемой древесины получены уравнения регрессионной зависимости между показателями технических свойств (плотность, пористость, прочность) и шириной годичного слоя [2]. Объяснение причины выявленных закономерностей авторами представляется на основе анатомии, генетики и экологии растений [3].

E-mail: varivodinna@rambler.ru

Литература

[1] Вариводина И.Н. Взаимозависимости основных показателей качества древесины как природного полимера // Журнал Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика 2014. Т. 2. № 2-1 (7-1). Изд-во: Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова (Воронеж). С. 39-42.

[2] Косиченко Н.Е., Вариводина И.Н., Неделина Н.Ю. Связь гистологического состава с шириной годичного слоя разных типов древесины // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2012. № 75. С. 237-239.

[3] Varivodina I., Kosichenko N., Varivodin V., Sedliačik J. Interconnection among the rate of growth, porosity and wood water absorption // Wood Research. 2010. Т. 55. № 1. С. 59-66.

О перспективах использования биореакторов для массового размножения древесных растений *in vitro*

Л.В. Ветчинникова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт леса Карельского научного центра Российской академии наук, ул. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, 185910, Россия

Массовое размножение древесных растений путем клонального микроразмножения является перспективным, но довольно трудоемким и дорогостоящим процессом. Наряду с этим, известно, что во многих видах биотехнологического производства – от кисломолочной продукции до фармакологии и медицинских исследований – широко используются промышленные биореакторы (или ферментёры), в которых создаются оптимальные условия для жизнедеятельности культивируемых в них клеток и микроорганизмов. Культуры растительных тканей, как правило, поддерживаются на полутвердой агаризованной питательной среде, которая затрудняет процесс автоматизации и коммерциализации процесса размножения.

Прогресс в этой области произошел в конце 1990-х годов, и к 2005 году были разработаны и испытаны различные системы для клонального микроразмножения таких важных культур как сахарный тростник, кофе и бананы [2, 3]. Эффективным инструментом для коммерциализации процесса клонального микроразмножения лесных и сельскохозяйственных видов стали биореакторы, или сосуды небольшого объема, базирующиеся на системе притока/оттока как жидкой среды, так и воздушного потока. Среди них наиболее популярными оказались замкнутые полуавтоматические системы типа RITA™, BIT® и Plantform [1], которые характеризуются простотой конструкции, но имеют значительные преимущества, поскольку используемая в них жидкая среда содействует ускорению роста и развития побегов и/или корней вследствие более быстрого усвоения ими питательных веществ и фитогормонов. Периодическое «встряхивание» тканевой культуры уменьшает экспрессию апикального доминирования, способствуя индукции и пролиферации пазушных почек. Среди недостатков, связанных с использованием жидкой среды, является витрификация побегов. Вместе с тем, практика показала, что появление такого эффекта можно минимизировать путем изменения параметров программного обеспечения биореактора, включающего контроль за длительностью и частотой не только аэрации, но и «погружения» тканей в жидкую питательную среду в течение суточного цикла.

Таким образом, одним из наиболее перспективных путей для массового размножения древесных растений является использование биореакторов малого объема. Неотъемлемой частью их эффективного применения является разработка технологических решений, оптимизированных для конкретных видов.

Финансирование осуществлялось из средств федерального бюджета на выполнение государственного задания (тема № 0020-2014-0002).

E-mail: vetchin@krc.karelia.ru

Литература

- [1] Lambardi M. Improvement of shoot proliferation by liquid culture in temporary immersion // 6th Internathional Symposium on Production and Establishment of Micropropagated Plants. 19-24 April 2015. Sanremo, Italy. P. 68.
- [2] Mehrotra M. et al. Efficiency of liquid culture systems over conventional micropropagation: a progress towards commercialization // African Journal of Biotechnology. 2007. Vol. 6 (13), pp. 1484-1492.
- [3] Watt P. The status of temporary immersion system (TIS) technology for plant micropropagation // African Journal of Biotechnology. 2012. Vol. 11(76), pp. 14025-14035.

К изучению бугорчатого рака сосны в Северном Казахстане

Е.П. Вибе*, О.С. Телегина

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, ул. Кирова, 58, Щучинск, 021704, Казахстан

Роль сосновых древостоев Северного Казахстана важна, поскольку данные лесные массивы выполняют экологические, водоохранные функции. В последнее время активное развитие получила повсеместная рекреационная деятельность, экологический и охотничий туризм. Взрослые сосновые древостои в своем развитии взаимосвязаны с комплексом патогенных организмов, среди которых основную роль играют виды, инициирующие развитие некрозно-раковых и гнилевых болезней [1].

В 2015 году нами проведено лесопатологическое обследование сосновых древостоев Акмолинской области с целью изучения их санитарного состояния и анализа фауны. Одним из объектов исследования были лесные насаждения охотничьих хозяйств области. Маршрутные обследования проведены в перестойных и приспевающих древостоях, среднеполнотных, группе типов леса – свежие сосняки, средний диаметр которых составляет от 26 до 36 см.

Исследования показали, что количество деревьев, без внешних признаков инфекционных болезней на маршруте составило в Урумкайском охотхозяйстве – 59,6%, в Отрадненском – 74,3%, с внешними признаками центральной стволовой гнили (сосновая губка) – 6,1% и 1,6%, с механическими повреждениями стволов 10,7% и 4,9% соответственно.

Очень интересны полученные данные о встречаемости бугорчатого рака. В Урумкайском охотхозяйстве болезни подвержено 5,6%, а в Отрадненском – 10,8% всех обследованных деревьев. В сосняках, произрастающих не на территории охотничьих хозяйств, со сходными таксационными характеристиками, процент встречаемости бугорчатого рака не превышает 1,8% и 2,4%.

Раковые наплывы в основном расположены на второй трети ствола (4-6 м), изредка – на комлевой части деревьев с диаметрами 26-36 см на высоте до 1,2 м. Количество наплывов на дереве от 1 до 5 штук, единично встречается до 10. Наплывы округлой формы, от 10 до 20 см в диаметре, зачастую с открывающимися трещинами, в которых застыла смола.

Участие бугорчатого рака в накоплении текущего отпада не выявлено, тем не менее, все деревья пораженные заболеванием, были оценены как «ослабленные» и «сильно ослабленные».

Таким образом, комплексное поражение деревьев бугорчатым раком и сосновой губкой, в сочетании с механическими повреждениями стволов, может послужить причиной их ускоренного усыхания.

На момент обследования, признаки повреждения дикими животными и их влияние на состояние древостоя, незначительны. Деятельность работников охотничьих хозяйств должна быть направлена на сбережение и улучшение имеющихся в угодьях насаждений.

E-mail: wiebe_k@mail.ru

Литература

[1] Татаринцев А.И. Фитопатологическое состояние антропогенное трансформированных сосняков в Красноярском Приангарье / Проблемы лесной фитопатологии и микологии. IX Международная конференция, посвященная 90-летию со дня рождения профессора Н.И. Федорова. Минск: БГТУ, 2015. С. 211-214.

Применение методов имитационного моделирования динамики качественных показателей древостоя

П.Т. Воронков, В.В. Дегтев

ФБУ ВНИИЛМ, Институтская ул., 15, Пушкино, 141202, Россия

Длительный процесс воспроизводства лесов является главной особенностью лесного хозяйства, которая не позволяет увидеть последствия проводимых лесохозяйственных мероприятий и провести оценку их эффективности, т. к. срок, через который возможно будет оценить результаты, слишком велик и, как правило, превышает время жизни человека или его работы в отрасли.

Частично проблема решается методом аналогии на основе изучения уже накопленного опыта в аналогичных условиях, но возможности такого подхода ограничены. В современных условиях широкое распространение получило математическое моделирование. Примерами таких моделей в лесном хозяйстве являются таблицы хода роста нормальных и эскизы таблиц хода роста модальных насаждений.

Хотя таблицы хода роста нормальных насаждений не отражают динамику какого-либо конкретного насаждения, они содержат чрезвычайно полезную информацию – информацию о пределе роста насаждений той или иной породы в определенных лесорастительных условиях. Сведения о пределах роста насаждений дают возможность построения более адекватной модели, отражающей ход роста насаждения при других исходных параметрах (числу деревьев, высоте, запасу, площади сечения), отличных от параметров нормальных насаждений.

Новый подход к построению моделей динамики древостоя основан на технологии системной динамики, позволяющей создавать компьютерные имитационные модели динамики систем различной природы путем рисования на экране компьютера графических объектов, отражающих сущность, исследуемого объекта. Компьютер, распознавая графические образы элементов системы и связей между ними, сам создает компьютерную программу на языке программирования Dynamo. Технология системной динамики разработана Дж. Форрестером [1].

Модели, разработанные с использованием описанного подхода позволяют выявить оптимальные моменты времени для проведения рубок ухода и рубки главного пользования с учетом системы лесоводственных и экономических показателей.

E-mail: *degtevvv@gmail.com*

Литература

[1] Дж. Форрестер. Основы кибернетики предприятия / Г.В. Полунина, А.И. Латышев. М.: Прогресс, 1968. 341 с.

Разработка ресурсосберегающих технологий биоконверсии древесных отходов

Т.А. Гаврилов*, Г.Н. Колесников

ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»
пр. Ленина, д. 33, г. Петрозаводск, 185910, Россия

По ГОСТ Р 56070–2014 «Отходы древесные. Технические условия» к древесным отходам относятся – остатки лесоматериалов, древесного сырья и материалов, образующиеся в процессе производства основной продукции, лесозаготовок, лесопиления, деревообработки, рубок ухода за лесом, не соответствующие стандартам на продукцию по качеству и (или) имеющие длину и (или) ширину менее минимального стандарта. Древесные отходы являются ценнейшим ресурсом, рациональное использование которого позволяет повысить рентабельность и конкурентоспособность предприятий лесопромышленного комплекса.

Одной из перспективных технологий биоконверсии древесных отходов, отвечающих требованиям ресурсосбережения, экономической эффективности и экологической безопасности, является анаэробное метановое сбраживание древесных отходов (авторами подана заявка на изобретение «Способ переработки коры хвойных и лиственных деревьев»). В основе данной технологии лежат сложные природные процессы биологического разложения органических веществ в анаэробных условиях под воздействием особой группы анаэробных бактерий, с получением в конечном итоге биоэнергии в виде биогаза и биоудобрения. Биогаз может быть использован в качестве топлива для выработки электроэнергии, тепла, пара, а также автомобильного топлива. В качестве основных компонентов сбраживаемой смеси используются навоз, т.к. он содержит большое количество биогенных веществ, необходимых для питания анаэробных бактерий, и древесные отходы. Данная технология состоит из ряда операций. Древесные отходы измельчают и смешивают с навозом, после чего производят анаэробное метановое сбраживание полученной смеси при постоянном перемешивании. Затем осуществляют сбор образующихся биогаза и биоудобрения.

Другой не менее перспективной технологией биоконверсии древесных отходов, отвечающей требованиям ресурсосбережения, экономической эффективности и экологической безопасности, является вермикомпостирование древесных отходов (авторами подана заявка на изобретение «Способ переработки древесных отходов»). В основе данной технологии лежат процессы переработки органических веществ дождевыми червями (*Eisenia Foetida*), с получением в конечном итоге биомассы червей и биоудобрения. Биомасса червей может быть использована для внесения в почву или для изготовления кормовых добавок для животных. В качестве основных компонентов вермикомпоста используются навоз, и древесные отходы. Данная технология состоит из ряда операций. Древесные отходы измельчают и смешивают с навозом, после чего формируют бурты, в которые вносят маточное поголовье дождевых червей. По окончании процесса биоконверсии производят сбор биомассы червей и биоудобрения.

Преимущество данных технологий заключается в том, что они позволяют в едином технологическом процессе, перерабатывать древесные отходы и получать в качестве конечных продуктов биогаз, биоудобрение и биомассу червей.

E-mail: gavrilov@petrsu.ru

Формирование искусственных сосновых древостоев в условиях Карельской таежной зоны

О.И. Гаврилова^{1*}, К.А. Пак²

¹*Петрозаводский государственный университет, пр. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия*

²*Кареллеспроект, ул. Андропова, д. 8, 185910, Россия*

В Республике Карелия имеются четыре технологические линии по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой (ПМЗК). Для качественного и в срок воспроизводства лесных ресурсов в Республике Карелия необходимо выращивать около 25 млн шт. в год стандартных сеянцев. В республике имеется 9 базисных лесных питомников общей площадью 305,9 га, а также 4 тепличных комплекса площадью 1,5 га для выращивания брикетированных сеянцев. Ранее здесь выращивалось до 6 млн шт. брикетированных сеянцев в год. В связи с этим повысился процент приживаемости и сохранности лесных культур по ряду предприятий на 10–15%. Имеющиеся базисные питомники и тепличные комплексы позволяют обеспечить потребность в посадочном материале.

В связи с высокой каменистостью почвы республики и невозможностью использовать стандартную технику появились публикации о перспективах создания лесных культур по неподготовленной почве. В работе рассматривается опыт создания лесных культур на старой 10-летней вырубке с механической обработкой почвы покровосдирателем ПДН-1 и без нее. Рассматриваются вопросы роста лесных культур сосны 14 лет, созданных посадочным материалом из брикетированных сеянцев по механически обработанной почве вырубкой и без обработки. Опытные культуры были заложены в рамках международного проекта «Тайга – модельный лес» сотрудниками Петрозаводского государственного университета и Института леса КарНЦ РАН. Культуры были созданы в условиях старой заросшей вырубки сосняка брусничного свежего по подзолистым иллювиально-железистым супесчаным почвам, подстилаемыми мореной. Каменистость почвы высокая. Опытные культуры закладывали 1-летними брикетированными сеянцами, стандартными двухлетними сеянцами с открытой корневой системой, а также исследовали культуры, созданные посевом. На исследуемых участках в течение 14 лет изучались такие показатели как: приживаемость, сохранность, высота ствола, диаметр ствола, текущий прирост по высоте, развитие корневых систем. Максимальные показатели: приживаемость на первый год – 100%, сохранность на 14 год – 82%, средняя высота насаждений – 5,24 см, средний диаметр ствола – 8,0 см, наблюдались для культур из брикетированных сеянцев, созданных по обработанной почве. Раскопки корневых систем лесных культур показали, что высаженные по не подготовленной почве растения практически не имели явно выраженного стержневого корня и более слабое развитие корней всех порядков.

На основании наблюдений в течение 14 лет за ростом культур сосны и анализа полученных результатов был сделан вывод о необходимости проведения обязательной подготовки почвы при создании культур из брикетированных сеянцев в условиях зеленомошных типов условий местопроизрастания и о более высоких показателях роста культур из этого вида посадочного материала. Посевы сосны после рубки брусничников начинают позже активный рост и в целом догоняли по показателям роста культуры из стандартного посадочного материала.

E-mail: ogavril@mail.ru

Краевой эффект ландшафтных рубок

Р.А. Газизов, А.Р. Минниханов*

*ГКУ «Сабинское лесничество», ул. Кукморская, 2а, пос. Лесхоз, Сабинский район, 422060,
Республика Татарстан, Россия*

Первое впечатление от леса складывается от степени выраженности краевого эффекта. Ощущение опушки леса – психофизический процесс непосредственно чувственного отражения самих первых свойств леса. Чувственно-наглядное отражение пространственных свойств опушки леса (ее величины и формы, цвета и глубины), притягательная сила границы поля и леса, связаны с более благоприятными условиями окружающей среды, обеспечивающие ее безопасность, обилие пищи и зрелищность [2].

Однако леса, вовлекаемые в рекреационное пользование, недостаточно для него подготовлены, во главу угла всегда ставилась задача выращивания максимума древесины [1, 3]. Учитывая некоторую монотонность внешнего облика насаждений при въезде в основные места отдыха, в «ГКУ Сабинское лесничество» Республики Татарстан на пограничных участках леса созданы ступенчатых разновозрастных насаждений с высокими рекреационными свойствами.

В непосредственной опушке (4ВЗКлЗЛп ед Б+Ос+Ив, А – 25 лет, Нср – 18 м, Дср – 20 см, полнота – 0,9, класс бонитета – III, дубняк кленово-липовый, Д₂, запас на 1 га – 90 м³/га.) для стимулирования развития крон и сдерживания роста деревьев в высоту, улучшения проходимости и просматриваемости участка вырубкой березы, осины и ивы полнота насаждения снижена до 0,5. Так подготовлен переход к основному массиву леса, имеющему следующую характеристику: состав 6Лп1Д1В1Кл1Ос, Нср – 23 м, Дср – 24,0 см; полнота – 0,7, класс бонитета – II, дубняк кленово-липовый, Д₂, запас на 1 га – 190 м³/га. Подрост 7Лп3Кл, 13 лет. Коэффициенты варьирования диаметров – 45%, высот – 11%, диаметров крон – 17%, площадей поперечного сечения стволов 69% и объемов стволов – 89%.

В нем осина вырублена полностью, для выравнивания диаметров стволов удалены деревья относительным диаметром до 0,7. Интенсивность рубки составляет 14% от общего запаса.

Проведенные ландшафтные рубки повысили класс совершенства насаждений. При ступенчатом строении опушки древостоя восприятие посетителя леса улучшается целым комплексом физических характеристик насаждения, связанных с их конфигурацией, формой, пространственной ориентацией и фигуристо-фоновыми отношениями [4]. Статистические показатели изменения ландшафтных характеристик достоверны с вероятностью до 95%.

E-mail: darkus.moren@gmail.com

Литература

- [1] Баранов С.В. Ландшафтные рубки в насаждениях искусственного происхождения. Автореф. дис. ... канд. с.-х. н. Екатеринбург: УГЛТУ, 2009. 18 с.
- [2] Габдрахимов К.М., Набиуллин Р.Б., Хайретдинов А.Ф. Леса и лесоводы Башкортостана. Уфа: БГАУ, 2010. 334 с.
- [3] Залесов С.В., Хайретдинов А.Ф. Ландшафтные рубки в лесопарках. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 176 с.
- [4] Мещерякова Б.Г., Зинченко В.П. Большой психологический словарь. М.: «Олма-Пресс», 2003. 611 с.

Влияние низовых пожаров на естественное возобновление сосны в хвойных фитоценозах

Н.В. Гордей,* Е.А. Тегленков

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», ул. Пролетарская, д. 71, Гомель, 240001, Беларусь

Высокая природная пожарная опасность лесов Беларуси обусловлена преобладанием в их составе хвойных насаждений, которые занимают 60,8% от лесопокрытой площади лесного фонда, среди которых 21,6% составляют крайне пожароопасные хвойные молодняки.

Влияние пожаров на формирование лесных фитоценозов проявляется в изреживании древостоев, изменении их состава, трансформации живого напочвенного покрова, воздействии на тепловой, водный и химический режимы почвы, фитоклимат, ход естественного возобновления леса.

Исследования лесовозобновительных процессов в лесном фонде проводили в хвойных насаждениях мшистого, орлякового, черничного, кисличного, багульникового и долгомошного типов леса, пройденных пожарами различной интенсивности и сроком давности от 1 до 12 лет. Установлено, что с повышением интенсивности лесного пожара общее количество самосева сосны и лиственных пород в богатых условиях местопроизрастания (ТУМ А₄, В₃, С₂) увеличивается, так как при беглых и средней интенсивности низовых пожарах повреждается огнем только верхний слой подстилки или торфяного слоя, поэтому большая часть семян, особенно лиственных пород, не имеет благоприятных условий для прорастания вследствие слабой минерализации почвы.

Наибольшее количество самосева сосны (4,8 тыс. шт./га) выявлено на горельнике сосняка мшистого со сроком давности 2 года, образованного в результате воздействия устойчивого низового пожара средней интенсивности. При этом максимальное количество возобновления березы (12,4-13,8 тыс. шт./га) отмечено на участках, пройденных пожарами слабой и средней интенсивности. Многочисленные легкие семена березы обеспечивают ей преимущество на первых этапах восстановительных сукцессий после пожара. Возобновление березы приурочено к увлажненным биотопом с разреженным живым напочвенным покровом и редким подлеском. На контрольном участке (насаждение, неповрежденное пожаром) количество самосева сосны и лиственных пород значительно ниже, чем на горельнике.

Так, по истечении 2 лет после низового пожара средней интенсивности наблюдается естественное возобновление сосны в количестве 2,7 тыс. шт./га, с неравномерным размещением по площади (встречаемость – 40%), березы – 25 тыс. шт./га и осины – 1,5 тыс. шт./га.

Под пологом насаждения (контроль) численность подроста сосны незначительная и составляет 0,2 тыс. шт./га, а дуба – 2,3 тыс. шт./га. Увеличение количества естественного возобновления в пройденных пожарами насаждениях обусловлено изреживанием древостоя после пожара, ослаблением корневой конкуренции растений, более высокой освещенностью, снижением общего проективного покрытия живого напочвенного покрова.

Таким образом, наибольшее количество естественного возобновления появляется на 2-3 год после пожара. В то же время, по истечении 10-12 лет после пожара значительная часть самосева сосны погибает.

E-mail: gordej.n@tut.by

Совершенствование нормативов таксации сложных по составу и строению лесов российского Дальнего Востока с целью повышения эффективности их использования

В.С. Грек

ФБУ «ДальНИИЛХ», ул. Волочаевская, 71, Хабаровск, 680020, Россия

Повышение эффективности использования сложных по составу и строению лесов российского Дальнего Востока невозможно без совершенствования нормативов их таксации. С точки зрения таксации надземное пространство леса представляет собой единство совокупности деревьев и междеревной среды [1]. Совокупность стволовой части насаждения представляет собой древостой с усредненными характеристиками числа стволов, полноты, запаса. В пространственной модели дерево с примыкающей к нему частью междеревной среды образует древесную ячейку, которая является элементарной единицей и основным объектом учета в насаждении, позволяющей изучать его таксационные характеристики на подеревном уровне [2]. В наиболее простой точечной модели насаждения, где каждое дерево принимается за точку, надземное пространство леса по методу Дирихле-Вороного разбивается на полигоны без разрывов и наложений, то есть сохраняется целостность насаждения как сумма всех элементарных ячеек. Представление о насаждении как полигональной модели дает возможность изучать строение насаждения по структурным показателям: числу соседей, густоте, площади ячейки, индивидуальной полноте и запасу и на этой основе усовершенствовать таксационные нормативы.

Для сложных насаждений российского Дальнего Востока получены корреляционные уравнения для расчета индивидуальных характеристик в древесной ячейке: числа стволов (штук/га), полноты ($\text{м}^2/\text{га}$) и запаса ($\text{м}^3/\text{га}$) по данным измерений расстояний между деревьями ближайшего соседства, числа соседей (n) и диаметру ствола ($D_{1,3}$) в многопородном разновозрастном кедровнике (табл.).

Таблица – Определение числа стволов (верхняя строка), полноты (средняя строка), запаса (нижняя строка) по измеренному второму расстоянию в ячейке (фрагмент)

n, штук $D_{1,3}$, см	Второе ближайшее расстояние до соседнего дерева в ячейке, м								
	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\frac{6}{40}$	$\frac{664}{79,1}$	$\frac{479}{55,3}$	$\frac{375}{41,3}$	$\frac{308}{32,2}$	$\frac{261}{25,9}$	$\frac{226}{21,3}$	$\frac{200}{17,9}$	$\frac{179}{15,3}$	$\frac{162}{13,2}$
	887	620	463	361	291	239	201	171	148

Разработанные нормативы оценки индивидуальных таксационных показателей рекомендуются для лесоустройства и назначения лесохозяйственных мероприятий в сложных по структуре, составу и строению лесах южной части Дальнего Востока.

E-mail: greckviktor@yandex.ru

Литература

- [1] Бочаров М.К., Самойлович Г.Г. Математические основы дешифрирования аэроснимков леса. М.: Лесная промышленность, 1964. 222 с.
- [2] Лебединский В.В. Метод симметрии в изучении морфоструктуры насаждений // Использование и воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока. Тез. докл. всесоюз. конф. (ноябрь 1972): в 2 ч. Хабаровск, 1972. Ч. I. С. 203-205.

Оценка пригодности нарушенных земель для лесоразведения при их рекультивации

С.О. Григорьева, А.П. Иванов, О.И. Голубева, Л.А. Андреева

*ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Нарушенные это местопроизрастания с жесткими, пестрыми и специфическими условиями, влияющими на выращивание и развитие растений. Оценка нарушенных земель – важная составляющая лесоразведения, так как она служит основой для планирования работ на рекультивируемых землях. Многолетний опыт выращивания древесных пород при рекультивации земель, нарушенных промышленной деятельностью, свидетельствует, что успех лесоразведения зависит от того, насколько хорошо оценены количественные и качественные особенности этих земель.

Оценивая пригодность пород необходимо пользоваться не только признаками, характеризующими физические и химические свойства (ГОСТ 17.5.1.02-85, ГОСТ 17.5.1.03-86), но и учитывать другие особенности: низкое содержание питательных элементов, повышенную каменистость субстрата, высокую (до токсичных пределов) кислотность, невысокую порозность пород – все что делает невозможным проведение лесоразведения. Следует отказаться от лесоразведения на почвогрунтах, где пирита $> 1\%$, или содержание хлоридов в породе $> 0,3\%$, – из-за непредсказуемости конечных результатов. Трудные для освоения породы: засоленные, оглеенные, щебенистые, каменистые, меловые, мергелевые, тяжелого механического состава.

Разнообразие сочетаний и соотношений покрытых растительностью участков и контуров нарушенных земель определяют уровень ценности объекта по лесопригодности. На пригодном для лесоразведения участке площадь нелесопригодных земель не должна превышать 10%. Ограниченно лесопригодной считается территория, на которой нелесопригодные земли составляют 11-25%. Умеренно лесопригодная площадь – с 26-40% нелесопригодных земель. Условно лесопригодная – с 41-80% нелесопригодных земель. Территория, у которой более 80% площади занимают нелесопригодные земли, исключается из лесоразведения.

Оценку состояния мест производства молодняков при лесоразведении рекомендуется осуществлять по следующим признакам: состоянию поверхности земли на участке по каменистости, состоянию почвогрунтов по реакции среды (pH), водопроницаемости почвогрунтов, загрязненности земель химическими веществами, агрохимическому составу, выполнению мероприятий по устранению токсичности, улучшению физических и химических свойств пород, потребности в известковании, по соотношению пригодных и непригодных земель на объекте. Предложены шкалы оценок признаков по показателям, характеризующим состояние будущих мест производства молодняков, в которых оценка осуществляется по пяти классам качества.

Участки с оценками I, II, III, класса качества, объединяются в группу удовлетворяющих (по условиям) мест производства молодняков, а оценки IV, V классов – неудовлетворяющих. Объект, на котором 7 и менее процентов площади занимают участки IV и V классов качества, оценивается «отлично»; «хорошо» – когда площадь таких участков доходит до 15%; «удовлетворительно» – до 35%, «плохо» – до 80% и «очень плохо» – свыше 80%.

На объектах, у которых площадь участков IV, V классов качества занимает более 35% территории, осуществлять лесоразведение нецелесообразно

Оценка молодняков, площади которых подлежат отнесению к землям, занятым лесными насаждениями

С.О. Григорьева, О.И. Голубева, А.П. Иванов, М.Л. Кузнецова, О.Н. Дрызго

*ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Молодняки, достигшие лесоводственных показателей, подлежат отнесению к землям, занятым лесными насаждениями. Детального рассмотрения требуют критерии, позволяющие осуществлять отнесение молодняков к этим землям. До настоящего времени нет единых критериев и требований к молоднякам, площади которых подлежат отнесению к землям, занятым лесными насаждениями. Существующие различные указания, положения и инструкции содержат различные показатели.

Многие авторы считают, что оценку молодняков следует осуществлять исходя из первоначальной густоты, объясняя, что от нее зависит срок смыкания крон и срок перевода молодняков в земли, занятые лесными насаждениями. Границами удовлетворительного качества молодняков считается наличие 50% равномерно размещенной главной породы, а также общую высоту культур и прирост по высоте за последний год. Кроме этих критериев предлагалось осуществлять оценку молодняков по таким показателям, как относительная густота, доля участия культивируемых пород в составе формирующегося молодняка, относительная высота главных пород, но они не были признаны, так как построены на не взаимосопоставимой основе.

Критериями оценки могли быть те, по которым молодняки относят к категории хозяйственно ценных: наличие достаточного количества (не менее 5 единиц) равномерно размещенной (встречаемость 65% и выше) главной породы; смыкание в рядах и наступление стадии смыкания в междурядьях; средняя высота – не ниже нормативной минимальной; соотношение высот хозяйственно ценных и второстепенных пород. Дополнительными показателями могут быть: отсутствие необходимости в уходах за почвой в рядах и междурядьях, угнетения главной породы со стороны второстепенных, санитарное состояние насаждения.

Лесоустроители, независимо от происхождения насаждения, сформировавшегося из искусственных молодняков и последующего возобновления мягколиственных пород, в котором средняя высота искусственных молодняков не уступает или превосходит среднюю высоту естественной примеси, при наличии в составе трех единиц главной породы признают возможным перевод в покрытую лесом площадь. Критерием оценки могло бы стать достижение молодняками с породами искусственного и естественного происхождения минимальной сомкнутости крон 0,6. Искусственные молодняки при переводе могут учитываться как лесные культуры, если в составе древостоя имеется не менее 5 единиц культивируемой главной породы, а если они имеют сомкнувшиеся в ряду кроны, то их относят к категории сомкнувшихся лесных культур.

«Порядок отнесения земель, предназначенных для лесовосстановления к землям, занятым лесными насаждениями» (приказ МПР России от 01.12.2014 № 529) не может служить основой для отнесения площадей молодняков к землям, занятым лесными насаждениями, так как в нем установлен только перечень работ по организации и сбору данных. Документ не содержит критериев и требований к молоднякам, площади которых подлежат отнесению к землям, занятым лесными насаждениями. Но в рекомендуемом к заполнению акте есть такие параметры (средний диаметр, полнота, запас), которые не использовались ранее при переводе молодняков.

E-mail: forestgrig@gmail.com

Влияние климатических колебаний на зональную расчлененность и состав древесного растительного покрова

С.О. Григорьева¹, А.В. Константинов¹, И.М. Школьник²

¹ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия

²ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова»
ул. Карбышева, д. 7, Санкт-Петербург, 194021, Россия

Климатические факторы определяют границы ареалов, ограничивая продвижение распространения видов как на север и юг, так и на запад и восток. В современных зональных климатах не имеет аналогов климат третичного периода, благоприятствовавший развитию хвойно-широколиственной древесной растительности с участием вечнозеленых компонентов. Современный растительный покров, сильно отличается от третичного периода. Распределение современной дендрофлоры сложилось в плейстоцене и галогене. Особенность плейстоцена – чередование эпох похолодания и потепления. Формирование тундровых и тундроподобных биогеоценозов связано с плейстоценовым оледенением. Формирование современного облика растительного покрова происходило в галогене. Началом голоцена (или антропогена) принято считать 12000 л.н. Он расчленён на 4 отрезка времени: древний (9800-12000 л.н.), ранний (7700-9800 л.н.), средний (2500-7700 л.н.), поздний (0-2500 л.н.). В эпоху галогена климат характеризовался наличием ритмических колебаний с чередованием двух фаз – потеплений (термохронов) и похолоданий (криохронов). Галоген разделяют на: анатермал (16500-9500 л.н.), мегатермал (9500-5500 лет назад), кататермал (с 5500 л.н. до настоящего времени). Анатермалу соответствует арктический и пребореальный (10300-9300 л.н.) периоды с резкими колебаниями климата и чередованием потеплений длительностью 300-600 лет. Мегатермал объединяет бореальный (9300-8000 л.н.) и атлантический (8000-5000 л.н.) периоды с теплым, влажным и стабильным климатом. Появляется сосна, береза, ива, расселяется (на севере) липа, дуб, вяз. Еловая тайга достигала побережья северных морей, на месте зоны южно-таежных лесов расположились широколиственные леса с примесью ели.

Кататермал объединяет суббореальный (5000-2500 л.н.) и субатлантический (2500-0 л.н.) периоды с нестабильным климатом и снижающимися температурами. За 500 лет произошло не менее 6 похолоданий. Сильные похолодания отмечались 2200-2300 л.н. и во время малой ледниковой эпохи – 700-300 л.н. Суббореальный период (5000-2500 л.н.) имеет три фазы (SB-1, SB-2, SB-3). В течение SB-1 – похолодание климата. Усилилась роль еловых лесов. Границы зон и подзон сместились к югу. Появилась зона тундры. SB-2 – потепление климата, уменьшение его увлажненности. Границы зон смещаются к северу, широколиственные леса распространяются к северу. В SB-3 – похолодание и увлажнение. Субатлантический период – похолодание климата (до 4 °С по сравнению с оптимумом), увеличение увлажненности. Смещение границ природных зон на юг. Тундра наступает на тайгу, тайга – на зону смешанных лесов. В лесной зоне уменьшается примесь широколиственных пород. В северной тайге сокращается доля еловых лесов, распространяются березовые и сосновые леса. К середине позднего голоцена похолодание, имевшее место 2000 л.н., сместило темнохвойные леса на юг, а их место заняла тундра (и лесотундра).

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 16-17-00063).

E-mail: forestgrig@gmail.com

Результаты исследования свойств противопожарных пенных полос долговременного действия

В.Г. Гусев^{*1}, А.М. Ерицов², Г.Н. Куприн³

¹ФБУ «СПбНИИЛХ», Институтский пр., 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия

²ФБУ «Авиалесоохрана», ул. Горького, 20, г. Пушкино, Московской области, 141200, Россия

³ЗАО НПО «СОПОТ», Дорога на Металлострой, д. 5, лит. А, п. Металлострой, Санкт-Петербург, 196070, Россия

В 2015 г. были проведены летные и наземные исследования новой технологии прокладки заградительных и опорных полос огнестойкой быстротвердеющей пеной с использованием разработанного НПО «СОПОТ» водопеносливного устройства ВВСУ с УКТП «Пурга30×2», расположенного на внешней подвеске вертолета МИ-8МТВ (рис. 1), и передвижного пожарного модуля с пеногенерирующей установкой УКТП «Пурга-2» (рис. 2).



Рис. 1. Слив быстротвердеющей пены с вертолѐта Ми-8МТВ



Рис. 2. Прокладка заградительной полосы с передвижного пожарного модуля

В ходе проведѐнных огневых экспериментов установлено, что огнестойкая быстротвердеющая пена останавливает фронтальную кромку горения низового пожара средней и высокой интенсивности, защищает кроны древостоя от перехода низового огня в верховой. Выполненные исследования также показали, что для прокладки пенных заградительных полос в лесах имеются необходимые вертолѐтные и наземные десантируемые технические средства, позволяющие создавать пенные полосы различной длины, ширины и поверхностной плотности (дозировки) пены. Эти средства были испытаны в условиях огневых натурных экспериментов в лесу и показали свою работоспособность и технологичность.

В ходе проведѐнных экспериментальных исследований были установлены следующие преимущества огнестойкой быстротвердеющей пены относительно воды и обычной воздушно-механической пены:

- экономия воды и пенообразователя за счёт более эффективного их использования;
- повышение дальности и высоты подачи пенной струи;
- удобство работы с более лёгкими рукавами при подаче пены по сравнению с водой;
- высокая адгезия (прилипание к различно ориентированным в пространстве поверхностям, в частности к хвое, веточкам и растительному напочвенному покрову);
- высокая огнестойкость и после высыхания (затвердевания) пены;
- долговременность действия (на протяжении всего засушливого периода пожароопасного сезона быстротвердеющая пена может служить препятствием для возникновения и распространения низового и верхового пожаров, но, в тоже время, она растворима в воде и постепенно смывается дождями).

E-mail: gusev.v.g@mail.ru

Результаты изучения свойств современных огнетушащих составов для борьбы с лесными пожарами

Н.Д. Гуцев*, Н.В. Михайлова

*ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский проспект, д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

В ходе выполнения НИР [1] в 2012-2014 годах проведены лабораторные и полевые исследования основных свойств современных огнетушащих составов (ОС). Целью работы являлся поиск наиболее эффективных ОС для борьбы с лесными пожарами.

Всего за время выполнения НИР было исследовано более 30 составов различного типа и назначения, уже выпускаемых отечественными и зарубежными фирмами, а также опытных образцов: 11 смачивателей, 13 пенообразователей, 5 составов долговременного действия и 1 загуститель. Впервые в лабораторных условиях определены численные значения основных характеристик для целого ряда ОС. В ходе выполнения НИР выработаны требования к ОС, используемым для тушения лесных пожаров. Для оценки основных свойств ОС и их растворов, определяющих эффективность и технологичность их применения при тушении лесных пожаров, разработаны методики проведения лабораторных исследований, позволяющие определять следующие свойства ОС и их растворов: растворимость; поверхностное натяжение; смачивающую способность в зависимости от их концентрации по основным видам ЛГМ; рабочие концентрации растворов кратковременного и долговременного действия; вязкость; удерживающую способность растворов на ЛГМ; устойчивость ЛГМ к огневому воздействию в зависимости от времени, прошедшего после обработки; пенообразующие свойства растворов и устойчивость пены; огнезадерживающую способность составов долговременного действия после высыхания обработанных ими ЛГМ. Методики позволяют проводить сравнительную оценку ОС и выбирать лучшие из них с учётом их стоимости.

На основании проведенных исследований к применению в лесном хозяйстве для борьбы с лесными пожарами рекомендованы: смачиватели СП-01 и ТПМ, Атомик, таблетки для РЛО Ливень ТС; пенообразователи Файрэкс, Фос-Чек WD-881 и Ansul SILV-EX. Составов долговременного действия, превосходящих по своим характеристикам апробированные огнетушащие составы ОС-5 и ОС-5У, к настоящему времени не обнаружено. Рекомендованные составы хорошо растворяются в воде, имеют низкую концентрацию рабочего раствора, экологически безопасны для лесной флоры и фауны. Необходимо подчеркнуть, что стоимость применения импортных ОС, несмотря на их хорошие свойства, в 2-3 раза превышает стоимость применения отечественных препаратов. Выработаны рекомендации по использованию составов в зонах наземной и авиационной охраны лесов. Остальные испытанные составы в настоящее время не рекомендованы для широкого применения в лесном хозяйстве, т. к. они либо не превосходят по своим характеристикам уже апробированные ОС, либо имеют различные недостатки – плохую растворимость, высокую концентрацию рабочего раствора и др.

E-mail: ngucev@mail.ru

Литература

[1] Апробация новых огнетушащих химических составов и разработка рекомендаций по их применению: отчёт о НИР (заключ.) / ФБУ «СПбНИИЛХ»; рук. Гуцев Н.Д.; исполн.: Арцыбашев Е.С., Михайлова Н.В., Корчунова И.Ю. СПб., 2014. 254 с. Библиогр.: с. 112-120. № ГР 01201255954. Инв. № 215022440055.

Рост древесных насаждений на постагrogenных землях

Д.А. Данилов*, А.Н. Красновидов

ФГБНУ Ленинградский Научно-исследовательский институт сельского хозяйства «БЕЛОГОРКА»
ул. Институтская, д. 1, Ленинградская обл., Гатчинский р-н, 188338, Россия

Земли, использовавшиеся под выращивание сельскохозяйственных культур, длительное время сохраняют окультуренный пахотный слой, довольно мощный по сравнению с естественными лесными почвами, обладающий высоким потенциалом плодородия. Основными лимитирующими факторами при создании древесных насаждений являются: водно-воздушный режим, высокая плотность почв, а также большая заселенность их травянистой растительностью. Все эти вопросы решаются путем механической и химической обработки почвы, в результате которой обеспечивается решение общей задачи по созданию более благоприятных условий для жизнедеятельности посаженных деревьев [1]. Наиболее показательной оценкой эффективности элементов технологии лесовыращивания является биометрический показатель d_0^2H для древесных растений (табл.).

Таблица – Биометрические показатели роста ели и сосны за период опыта

Способ подготовки почвы	Порода, возраст, вид посад. материала	d_0^2H , см ³	Год выращивания				
			1	2	3	4	5
Целина+хим. уход	Е ₃ ЛОКС	2,46	4,3	13,0	44,5	153	315
	Е ₄ Л ЗКС	4,96	10,0	28,8	72,6	243	512
Пласт+хим. уход	Е ₄ Л ЗКС	4,96	13,3	36,4	129,4	396	651
Пласт	Е ₃ ОКС	2,59	7,7	9,2	21,6	125	309
	Е ₄ Л ЗКС	4,96	10,2	22,1	47,8	178	448
Откос борозды	Е ₂ ОКС	0,99	2,7	7,7	32,0	109	303
	Е ₂ Л ЗКС	1,73	5,2	10,0	57,0	205	444
	Е ₂₊₁ ОКС	10,79	16,7	19,1	54,0	200	528
Целина+хим. уход	С ₃ ЗКС	9,25	15,8	51,0	234	725	1329
Пласт+хим. уход			25,6	137,2	508	1727	3888
Пласт			26,2	101,4	249	771	1960
Откос борозды	С ₂ ЗКС	2,40	12,4	36,5	182	513	1269

Параметры роста древесных насаждений на данном этапе зависят в основном от применённой агротехники выращивания и в меньшей степени от внутривидовых взаимоотношений. Необходимо отметить, что только на третий год после посадки начинается явная дифференциация в насаждениях между вариантами опыта с обработкой почвы. Наилучший рост наблюдается у насаждений созданных посадочным материалом с закрытой корневой системой (ЗКС). Для насаждений созданных посадочным материалом с открытой корневой системой (ОКС) важны исходные показатели его крупности при их создании. Для насаждений сосны и ели на постагrogenных землях не так важно влияние плужной обработки почвы, как важно своевременно убрать конкуренцию травянистого покрова и лиственных пород.

E-mail: stown200@mail.ru

Литература

[1] Красновидов А.Н., Жигунов А.В., Данилов Д.А., Рябинин Б.Н., Шестакова Т.А. Влияние способов обработки почвы при создании лесных насаждений на землях, вышедших из сельскохозяйственного оборота на развитие травянистого покрова // Изв. Оренбургского аграрн. ун-та, 2014. № 6 (50). С. 50-58.

Производительность и качество древесины насаждений, произрастающих на постагрогенных землях

Д.А. Данилов*, В.Ю. Неверовский

ФГБНУ Ленинградский Научно-исследовательский институт сельского хозяйства «БЕЛОГОРКА»
ул. Институтская, д. 1, Ленинградская обл., Гатчинский р-н, 188338, Россия

В условиях Ленинградской области на бывших старопахотных землях формируются высокопроизводительные хвойные насаждения. В Волосовском и Гатчинском районах хвойные насаждения, сформировавшиеся на таких землях, имеют запас в 1,5-2 раза выше, чем аналогичные древостои на лесных землях [1, 3]. Плантационные культуры сосны и ели, созданные в Псковской и Ленинградской областях на бывших землях сельскохозяйственного пользования и выращиваемые по интенсивной технологии к возрасту 40 лет в настоящее время обладают запасом от 250-500 м³ древесины. Созданные на постагрогенных землях смешанные культуры из ели и сосны в возрасте 60 лет имеют запас древесины на 1 га: в елово-сосновых культурах 500-520 м³/га, в сосново-еловых культурах – 480-600 м³/га, а культурах сосны в возрасте 110 лет с последующим возобновлением ели общий запас составил 650 м³/га [1, 2, 3]. Приведённые ниже данные по базисной плотности древесины в насаждениях на постагрогенных землях по Северо-Западному региону показывают, что плотность древесины сосны и ели в большинстве случаев выше средних показателей для региона исследования, которые составляют для ели 380 кг/м³, а для сосны 410 кг/м³.

Таблица – Плотность древесины сосны и ели на постагрогенных землях

Регион	Порода, возраст	Базисная плотность древесины, кг/м ³	Доля древесины, %	
			Ранней	Поздней
Ленинградская область	Ель, лесные культуры, 110 лет	383	60	40
	Сосна, лесные культуры, 110 лет	420	55	45
	Ель, плант. культуры, 40 лет	402	70	30
	Сосна, плант. культуры, 40 лет	422	65	35
	Ель, ест. насаждения, 120 лет	460	55	45
	Сосна, ест. насаждения, 120 лет	480	60	40
Псковская область	Ель, плант. культуры, 40 лет	380	-	-
	Сосна, плант. культуры, 40 лет	360	-	-
Вологодская область	Сосна, лесные культуры, 55 лет	360	73	27
	Сосна, ест. насаждения, 55 лет	360	75	25

E-mail: stown200@mail.ru

Литература

- [1] Красновидов А.Н., Данилов Д.А. Рябинин Б. Н., Шестаков В.И. Перспективы выращивания лесных насаждений на землях, вышедших из сельскохозяйственного оборота // Изв. СПб Лесотехнической академии, 2014. № 209. С. 80-91.
- [2] Лохов Д.В. Лесоводственная оценка и показатели качества древесины культур сосны на залежных землях // Экологические проблемы Севера // Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 14. 2011. С. 73-76.
- [3]. Степаненко С.М. Структура хвойных древостоев Северо-Запада России, созданных методом плантационного лесовыращивания: дис. ... канд. с.-х. наук. / СПбГЛТУ. 2013. 170 с.

Быстрорастущие породы для плантационного выращивания на Европейском Севере России

Н.А. Демидова*, Т.М. Дуркина, Л.Г. Гоголева

ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
ул. Никитова, д. 13, г. Архангельск, 163062, Россия

Ещё в 1970 году Иван Степанович Мелехов писал: «В современном лесоводстве, наряду с развитием классического, начинает приобретать значение плантационное лесоводство с его короткими ротациями, интенсивным воздействием на почву, с использованием наиболее быстрорастущих древесных пород». Он придавал большое значение созданию плантаций из быстрорастущих хвойных и лиственных пород, отмечая, что для целей целлюлозно-бумажных предприятий этому вопросу необходимо уделять внимание [1]. Интродукция по его мнению является перспективным путем повышения древесной продуктивности.

Для лесного хозяйства практический интерес имеет ограниченный набор пород. Это – прежде всего древесные породы, способные в данных почвенно-климатических условиях образовывать высокопродуктивные насаждения и давать больший эффект по сравнению с местными породами. К числу таких пород И.С. Мелехов (1962) относил *Pinus contorta* и тополя [2].

Начиная с 1979 года, в опытном порядке сотрудниками нашего института было создано около 50 га плантаций сосны скрученной в различных регионах Европейского Севера (Архангельская и Вологодская области, Республика Коми). В процессе интродукционного испытания было выявлено, что, обладая значительно более мощным ассимиляционным аппаратом, она обгоняет в 15-20-летнем возрасте сосну обыкновенную по высоте в 1,3-1,4, по диаметру в 1,6-1,9, по объему ствола в 2,3 раза. К 40-50 годам накапливает 250-300 м³/га малосмолистой древесины.

Тополь, как быстрорастущая порода, широко используется в плантационном выращивании во многих странах мира. По мнению И.С. Мелехова выращивание тополя с целью получения древесины перспективно лишь на юге, хотя некоторые виды тополя являются растениями умеренного климата с природными ареалами, достигающими северной подзоны тайги, а на Чукотке – лесотундры. Категоричность этого суждения объясняется лишь практически полным отсутствием в то время экспериментальных данных о культивировании тополей на Севере Европейской части России, их устойчивости и росте в этом регионе. Для условий Европейского Севера России вопрос выращивания тополей на плантациях совершенно не изучен, хотя и представляет определенный интерес, поскольку такие гиганты лесохимии, как Сыктывкарский ЛПК, Архангельский и Котласский ЦБП уже столкнулись с проблемой обеспечения сырьем.

По результатам многолетнего испытания на плантации были отобраны как наиболее быстрорастущие два таксона тополей: волосистоплодный (*P. trichocarpa* Torr.et Gray) и невский (*P. ×newesis* Bogd.), средний запас древесины которого, по нашим данным, в возрасте 23-х лет составляет 342,2 м³ при густоте посадки 1600 шт./га.

E-mail: forestry@sevniilh-arh.ru

Литература

- [1] Мелехов И.С. Лесоведение и лесоводство. М.: МЛТИ, 1970. 148 с.
- [2] Мелехов И.С. Рубки главного пользования. М.: Гослесбумиздат, 1962. 329 с.

Совершенствование технологий создания противопожарных полос при борьбе с лесными пожарами в зонах лесоавиационных работ

А.М. Ерицов¹, В.Г. Гусев²

¹ФБУ «Авиалесоохрана», ул. Горького, 20, г. Пушкино Московской области, 141200, Россия

²ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия

Одним из основных направлений инновационного развития в области охраны лесов от пожаров является совершенствование имеющихся и создание новых эффективных лесопожарных технологий прокладки противопожарных полос. В последние годы ФБУ «Авиалесоохрана» совместно с разработчиками инновационных технологий проведены исследования характеристик и испытания вертолетного водосливного устройства ВСУ 5-А (рис. 1), водопеносливного устройства ВВСУ с УКТП «Пурга30х2» (рис. 2) на внешней подвеске вертолета Ми-8МТВ.



Рис. 1. Слив огнегасящей жидкости из ВСУ-5А



Рис. 2. Слив из УКТП Пурга 30х2

Для оперативного создания противопожарных полос работниками парашютно-десантной пожарной службы в удаленных районах разработаны технологии применения, проведены исследования и испытания огнезащитного экрана из кремнезёмной ткани (рис. 3) и мощного детонирующего шнура ДШН-80 (рис. 4).



Рис. 3. Испытания огнезащитного экрана



Рис. 4. Испытания ДШН-80

Разработаны рекомендации по применению и проведена апробация усовершенствованных вертолётных технологий в производственных условиях, апробированы вновь разработанные технологии прокладки опорных и заградительных полос с использованием огнезащитного экрана и детонирующего шнура ДШН 80. В результате научно обоснованы и практически проверены усовершенствованные и новые технологии создания противопожарных полос. Полученные результаты позволят оперативно и эффективно бороться с лесными пожарами и управлять ими в зонах лесоавиационных работ.

E-mail: aeritsov@mail.ru

Эффективность лесовозобновления в сосняках брусничных после постепенных и выборочных рубок

И.В. Ермолаева

Институт леса КарНЦ РАН, ул. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, 185910, Россия

Задачей ведения лесного хозяйства в защитных лесах является их рациональное, неистощительное использование, при одновременном сохранении средообразующих, водоохраных, защитных функций. При всём многообразии разрешенных в защитных лесах видов рубок [1], на практике преобладают двухприемные постепенные и добровольно-выборочные рубки, которые в защитных лесах юга Карелии составляют соответственно 55% и 20% лесосечного фонда. Одним из ключевых вопросов организации лесопользования при этом является эффективность лесовозобновления.

Целью исследования была оценка эффективности возобновления сосны на площадях, пройденных заключительными приемами постепенных и выборочных рубок в брусничном типе леса при искусственном и естественном возобновлении.

В качестве исходного материала использованы результаты обследования на 10 участках вырубках в защитных лесах водоохраных зон бассейнов рек Шуя и Суна, протекающих по территории Южной Карелии.

В основу методики исследований были положены разработки Н.Е. Декатова, Г.Ф. Стеклова (1958) и А.Н. Мартынова (1996). На обследуемых площадях закладывались 50-метровые учетные ленты, разделенные на элементарные площадки. На каждой площадке подсчитывались все экземпляры древесных растений с подразделением по породе, происхождению и размеру и делалось описание живого напочвенного покрова. Суммарная площадь учетных лент составляла не менее 2% от общей площади участка. Для отдельных участков вариabельность числа экземпляров естественного возобновления на элементарной площадке составляла 37-75%, точность опыта – 4-8%. Естественное возобновление сосны на вырубках сосняков-брусничников происходит наиболее равномерно и эффективно за счет сохранения подроста при рубке и за счет последующего возобновления (самосева). При анализе данных по вырубкам давностью 5-8 лет возобновление сосной последующих поколений идёт активно в первые 2-3 года после рубки и количество экземпляров варьируют в пределах 4,5-6,0 тыс. шт./га при обсеменении только от стен леса. На более свежих вырубках (4 года и менее), где не имелось достаточного количества подроста последующей поколений, лесовозобновительный процесс ещё не закончен, тем не менее, число экземпляров сосны 3,5-4,5 тыс. шт./га уже достаточно для формирования продуктивного древостоя.

На всех обследованных площадях были созданы лесные культуры, однако только на одной из них соотношение численности искусственного и естественного возобновления было равным. На всех остальных участках численность естественного возобновления была в среднем в семь раз выше. Общая встречаемость возобновления сосны на обследованных участках по группам высот была примерно одинаковой – 60-72%, но если для культур суммарная встречаемость составляла 12-82%, то для естественного возобновления – 74-100%. Полученные данные свидетельствуют, что в сосняках брусничных содействие естественному возобновлению хоть и более длительный, но более эффективный путь восстановления коренной породы.

E-mail: irina_ermolaeva_83@mail.ru

Смачиватель ТПМ – характеристика, эффективность, экономика

В.И. Ерофеев

ООО «НПФ «РИВТ», Санкт-Петербург, ул. Торжковская, 5, лит. А, БЦ «Оптима», офис 508Б

Специальное средство «ТПМ» (условное наименование «Тушитель пористых материалов») позволяет существенно повысить эффективность тушения торфяных пожаров, горящих свалок, угольных отвалов и лесных массивов с большим слоем лесной подстилки. Принцип действия ТПМ заключается в том, что при введении его в воду, значительно увеличивается ее смачивающая способность и тем самым повышается скорость проникновения в пористые материалы. Проведенные сравнительные испытания показали следующие результаты. 1) Применение ТПМ позволяет в 8-9 раз уменьшить расход воды и в около 10 раз сократить время тушения пожара, что полностью подтвердилось при ликвидации горения торфяников. 2) Введение ТПМ в воду осуществляется простым смешиванием в емкости (например, в цистерне пожарной машины) или с применением дозатора при использовании мотопомпы. Приготовление рабочего раствора ТПМ происходит быстро без специального температурного, механического и временного воздействия. 3) 1 м³ раствора обеспечивает тушение около 10 м³ торфа. 4) Концентрация в рабочем растворе 0,1% (1 литр ТПМ на 1000 литров воды).

В ходе исследования растворимости установлено, что смачиватель ТПМ при получении рабочей концентрации растворяется в воде при встряхивании или перемешивании и не обладает пенообразующими свойствами. Поэтому рабочий раствор можно получать при движении авто- и авиатранспорта. Для проведения испытаний использовался лесной торф: плотность 850 кг/м³, глубина забора торфа 25-30 см, рН меньше 7. Определялось время смачивания воздушно-сухого торфа растворами смачивателей: ТПМ, Фос-Чек ВД-881(США) и Файрэкс (Россия) при различной концентрации растворов (0,1-1,0%). Испытания показали, что рабочая (оптимальная) концентрация раствора смачивателя ТПМ в 4-5 раз ниже, чем у сравниваемых с ним растворов смачивателей. Время смачивания торфа при концентрации раствора ТПМ 0,2% в 12 раз меньше, чем при его концентрации 0,1% (32 с и 6 мин 32 с соответственно). Измерения зависимости массы пропитанного торфа от концентрации растворов показали, что масса торфа, смоченного растворами смачивателя ТПМ, примерно в два раза выше, чем смоченная масса торфа, обработанного растворами других смачивателей при той же концентрации раствора. Массовая скорость пропитки торфа раствором смачивателя ТПМ оптимальной концентрации 0,2% во много раз выше (почти на три порядка), чем массовые скорости пропитки торфа растворами Фос-Чек ВД-881 (США) и Файрэкс (Россия) при такой же концентрации.

Анализ результатов проведенных лабораторных исследований показал, что рабочая (оптимальная) концентрация раствора смачивателя ТПМ для различных типов лесных-горючих материалов (ЛГМ) составляет: для зелёного мха 0,1%, для лесной подстилки 0,15%, для торфа 0,1%. Так как в лесном надпочвенном покрове присутствуют различные типы ЛГМ, то рекомендуемая концентрация смачивателя ТПМ должна составлять 0,2%, для торфа – 0,1%.

E-mail: rivt@msgbox.ru

Лесные плантации как элемент интенсификации лесовоспроизводства и лесопользования при сохранении экологически ценных лесов

В.И. Желдак, В.М. Сидоренков

*ФБУ «Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства»
ул. Институтская, 15, Пушкино, 141200, Россия*

Плантационное выращивание древостоев для обеспечения потребностей в древесине, в первую очередь, в целях снабжения сырьем промышленного производства широко используется за рубежом, особенно в Китае, а также в Финляндии, Швеции, Германии, Канаде, США, и других странах (Писаренко, Страхов, 2014). В России в 1980 г. был реализован широкомасштабный эксперимент по закладке плантационных лесных культур в целях создания постоянной лесосырьевой базы промышленных предприятий по глубокой переработке древесины, в т. ч. в Вологодской, Костромской, Ленинградской, Ярославской и других областях (Шутов, 2007; Шутов, Жигунов, 2013; Багаев, 2008; Романов и др., 2008). Определенные попытки создания насаждений плантационного типа предпринимались в процессе проведения эксперимента и изучения возможности ускоренного выращивания лесных насаждений из подроста при реформировании производных лиственно-хвойных насаждений, в т. ч. для обеспечения сырьем целлюлозно-бумажных комбинатов в 80-х гг. (Письмеров и др., 1988; Дудин, Коновалов, 2004).

Лесным законодательством Российской Федерации и в основах государственной лесной политики поставлена задача создания лесных плантаций целевых пород, получения древесины с заданными характеристиками для целей лесной промышленности и биоэнергетики. По существу речь идет о решении задач создания и воспроизводства лесных насаждений плантационного типа, сходных с древесными плантациями, но относящихся еще к лесу, в т. ч. и на пределе его сущности, т. е. в сравнении с обычными лесами слабо выполняющими экологические функции.

В связи с этим лесные насаждения плантационного типа с интенсивным приростом и коротким циклом лесовоспроизводства вполне целесообразно создавать и использовать для увеличения объемов заготовки древесины с целевыми свойствами, особенно в районах с дефицитом потенциала лесных ресурсов, но строго соблюдая при этом определенные экологические требования, в т. ч. при подборе для этих целей участков, неиспользуемых по основному назначению и не пригодных или малоприспособленных для типичного лесовыращивания (Желдак, Дорошенкова, 2015). При этом не исключается также и целесообразность использования определенных участков земель не пригодных для иных целей для создания «компенсационных» древесных плантаций (не относящихся к лесу). В целом, при научно-обоснованном отборе объектов для лесных плантаций – высокопродуктивных лесных насаждений плантационного типа со сравнительно коротким циклом лесовоспроизводства, а при необходимости и своеобразных «компенсационных» древесных, с разработкой специальных режимов выращивания и использования, они могут стать во многих лесодефицитных районах важнейшим элементом интенсификации и увеличения пользования древесиной, стабильного обеспечения лесной промышленности сырьем, при сохранении экологически ценных лесов. Для решения этой задачи по заданию Рослесхоза ВНИИЛМ с учетом обобщения отечественного и зарубежного опыта плантационного лесовыращивания разработаны основы концепции создания лесных плантаций лесоводственными методами.

E-mail: lesvig@yandex.ru

Инновационная технология рекультивации полигонов складирования вторичных материалов промышленности

А.Н. Жидков, Л.Л. Коженков

*Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства
ул. Институтская, д. 15, Пушкино Московской области, 141200, Россия*

Проблемы складирования и утилизации промышленных отходов весьма актуальны, поскольку происходит отчуждение продуцирующих земель, возникает опасность загрязнения окружающей природной среды и накопления экологического ущерба. Одним из многотоннажных побочных продуктов производства фосфорных удобрений является фосфогипс. В отвалах предприятий по производству фосфорных удобрений в Российской Федерации он накапливается в объеме 30 млн т в год. На территории Воскресенского района Московской области складировается фосфогипс, образующийся при производстве ОАО «Воскресенские минеральные удобрения».

Проведенные нами исследования позволили разработать технологию лесобиологического этапа рекультивации, способствующей консервации полигона и снижению негативных экологических последствий от складирования. В качестве искусственного почвогрунта для ускоренной биологической рекультивации отвалов фосфогипса было предложено использовать смесь осадков сточных вод из местных очистных сооружений, которые богаты органическим веществом, элементами минерального питания растений, характеризуются сильной гигроскопичностью, слабощелочной реакцией и хорошей связностью, песка и фосфогипса. Разброс и разравнивание искусственного почвогрунта осуществляли самосвалами и террасёрами ОАО «Воскресенские минеральные удобрения». Промежутки между древесно-кустарниковой растительностью засевали сурепкой обыкновенной.

Мероприятия лесобиологического этапа рекультивации, проведенные нами на полигоне складирования фосфогипса позволили: минимизировать затраты на приобретение материалов для создания искусственного почвогрунта, снизить отрицательное влияние полигона на окружающую среду, решить проблему утилизации осадков бытовых и промышленных сточных вод, накапливающихся в избытке на очистных сооружениях, улучшить эстетичность местности путём ландшафтного дизайна. При разработке технологий фиторемедиации авторами данных тезисов было запатентовано несколько способов повышения плодородия почв, а экологический проект по рекультивации был признан важным для решения задач экологической безопасности и модернизации страны. Проект рекультивации был удостоен высшей награды губернатора Московской области по направлению «Ресурсосбережение и внедрение природоохранных технологий».

Разработка указанных технологий позволяют: повысить уровень жизни населения (не закрывается градообразующее предприятие), использовать фосфогипс в строительстве высокоскоростных автотрасс, развивать социальную и производственную инфраструктуру города, увеличивать валютные поступления за экспорт фосфорных удобрений, формировать инновационную сферу экономики. Восстановление техногенных ландшафтов является важнейшей экологической и экономической задачей, решение которой позволит возвращать нарушенные земли в хозяйственный оборот, создавать благоприятную санитарно-гигиеническую обстановку для населения, проживающего на нарушенных промышленной деятельностью территориях.

E-mail: zhidkov@vniilm.ru

Поглощение углерода лесами России в свете Парижского климатического соглашения

Д.Г. Замолодчиков

МГУ имени М.В. Ломоносова, Ленинские горы, 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия

В декабре 2015 г. на климатической конференции в Париже было принято соглашение, которое с 2020 г. придет на смену Киотскому протоколу. После периода серьезного разлада в мировой климатической политике достижение Парижского соглашения можно рассматривать как несомненный успех природоохранного движения. В России принятие Парижского соглашения привело к возникновению дискуссии, инициированной информационным агентством REGNUM. В ряде материалов агентства отмечалось, что Парижское соглашение вредно для России, что Россия не учитывает в полной мере поглотительные способности своих экосистем и тем самым отказывается от получения финансовых ресурсов от стран, у которых эмиссии превышают стоки. Серьезная критика была направлена на методику Национального кадастра парниковых газов (НК ПГ) в связи с занижением поглощения углерода в лесном хозяйстве. В научной литературе, действительно, имеется широкий спектр оценок стока углерода в леса и другие экосистемы России. Согласно системе РОБУЛ, применяемой в НК ПГ, в 2000-е годы леса на землях лесного фонда поглощали от 180 до 290 млн т С в год в зависимости от уровня лесных пожаров [1]. Для всей территории России получены величины стока углерода 790 [3] и 1735 [2] млн т С в год. Какая из перечисленных оценок больше соответствует современным представлениям о глобальном бюджете углерода? В работе [4] суммарный сток углерода в экосистемы Суши оценивается в 2378 млн т С в год, а на территорию России приходится 199 млн т С. Очевидно, что оценка РОБУЛ выглядит более уместной в контексте глобального бюджета углерода.

Весьма рискованным выглядит призыв к полному учету баланса парниковых газов на территории страны. Как известно, болота и тундры являются мощными источниками метана. Показано [5], что за период 1981-2010 гг. разогревающий эффект эмиссий метана вдвое превзошел охлаждающий эффект поглощения CO_2 экосистемами Суши. С учетом этого факта, выход за рамки лесного хозяйства при учете территориальных стоков и эмиссий парниковых газов не соответствует национальным интересам России.

Доклад представлен при поддержке РНФ 16-17-00123 «Научные основы учета и прогноза бюджета углерода лесов России в системе международных обязательств по охране атмосферы и климата».

E-mail: dzamolod@mail.ru

Литература

- [1] Замолодчиков Д.Г., Грабовский В.И., Шуляк П.П., Честных О.В. Влияние пожаров и заготовок древесины на углеродный баланс лесов России // Лесоведение. 2013. № 5. С. 36-49.
- [2] Пулы и потоки углерода в наземных экосистемах России / Г.А. Заварзин (ред.) М.: Наука, 2007. 315 с.
- [3] Dolman A.J., Shvidenko A., Schepaschenko D. et al. An estimate of the terrestrial carbon budget of Russia using inventory-based, eddy covariance and inversion methods // Biogeosciences. 2012. V. 9. P. 5323-5340.
- [4] Sitch S., Friedlingstein P., Gruber N. et al. Recent trends and drivers of regional sources and sinks of carbon dioxide // Biogeosciences. 2015. V. 12. P. 653-679.
- [5] Tian H., Lu C., Ciais P. et al. The terrestrial biosphere as a net source of greenhouse gases to the atmosphere // Nature. 2016. V. 531. P. 225-232.

Совершенствования нормативного правового обеспечения использования древесных лесных ресурсов

А.С. Захаренков¹, Е.П. Кузьмичев²

¹НП «Центр лесной сертификации», ул. Калинина, д. 14, г. Хабаровск, 680000, Россия

²Всемирный банк, ул. Большая Молчановка, д. 36/1, Москва, 121069, Россия

За период, прошедший после принятия Лесного кодекса РФ (2006 г.) произошли существенные изменения нормативной базы, регламентирующей использование лесов для целей заготовки древесины. Появились новые Правила заготовки древесины, а также другие подзаконные акты, определяющие параметры и порядок использования древесных лесных ресурсов в различных целевых категориях лесов.

С появлением новых подзаконных нормативных документов, возник ряд неразрешенных до сих пор противоречий с предшествующей нормативно-методической базой и традиционными представлениями о правилах заготовки древесины и сущности способов рубок, в их классическом, лесоводственном восприятии. Использование древесных лесных ресурсов, как вид хозяйственной деятельности, в настоящее время оказался выведенным за рамки лесного хозяйства, главной целью которого, наряду с извлечением древесины, всегда являлось обеспечение постоянства покрытия лесом, восстановление главного лесобразователя, сохранение и повышение уровня биологического продуцирования единицы лесной площади.

Действующее лесное законодательство разделило целостный и взаимосвязанный лесохозяйственный процесс на отдельные виды использования лесов, которые в части рубок древесины имеют коммерческую, некоммерческую или лесоводственную направленность. При этом, регламентация различных аспектов использования древесины сохранила инерцию плановой системы со свойственной ей диктатом организационных и технологических параметров, что в условиях рыночной экономики исключает творческий подход к выбору рациональной схемы лесозаготовки и конструктивное взаимодействие сторон на основе арендных отношений или договоров купли-продажи древесины. Структура действующей нормативной правовой базы сложна, запутанна и противоречива. Это затрудняет ее однозначное понимание всеми участниками лесных отношений, что обуславливает возникновение правовых, социально-экономических и экологических проблем.

Анализ правоприменения, который проводился в соответствии с утвержденной правительственной методикой [1], позволил установить «узкие места» нормативной правовой базы, которые: создают препятствия для развития деятельности по заготовке древесины и обеспечения лесной продукцией местного населения; являются чрезмерно жесткими и необоснованными с точки зрения реальных угроз и рисков негативного воздействия на окружающую среду и социальную сферу; увеличивают управленческие и производственные издержки лесопользователей; противоречат трудовому законодательству; и/или создают иные реальные угрозы и барьеры для социально-экономического развития. По каждому выявленному «узкому месту» предложены рекомендации, направленные на совершенствование нормативно-правового обеспечения использования древесных лесных ресурсов.

E-mail: ntfpas@mail.ru

Литература

[1] Постановление Правительства РФ от 19 августа 2011 г. № 694 «Об утверждении методики осуществления мониторинга правоприменения в Российской Федерации».

Повышение эффективности планирования и управления в области борьбы с лесными пожарами на основе лесопожарного зонирования и определения нормы ежегодной горимости

А.С. Захаренков¹, Е.П. Кузьмичев²

¹НП «Центр лесной сертификации», ул. Калинина, д. 14, г. Хабаровск, 680000, Россия

²Всемирный банк, представительство в РФ, Большая Молчановка, д. 36/1, Москва, 121069, Россия

Изменение стратегии борьбы с лесными пожарами и переход от их тотального тушения к системному управлению горимостью территории на основе эколого-экономической оценки потенциального ущерба является одним из перспективных направлений повышения эффективности планирования и управления в области борьбы с лесными пожарами [1]. В настоящей работе предлагается оригинальный алгоритм последовательных действий по сбору и анализу доступной информации и ведомственных данных, который включает три основных этапа:

На первом этапе осуществляется зонирование единицы лесопользования по критериям социально-экономической и экологической ценности лесных участков и выделение следующих зон лесопожарной опасности [2]: А – Зона территориально и экономически недоступных лесных земель; Б – Зона доступных лесных земель, не находящихся в лесной аренде; В – Зона лесных земель, находящихся в лесной аренде и интенсивной эксплуатации; Г – Зона лесов и/или объектов повышенной или специализированной социально-экономической и экологической значимости.

На втором этапе устанавливаются нормы допустимой ежегодной горимости для единицы лесопользования. Для этого определяются лесные формации и/или типы леса, существование и обновление которых прямо связано с наличием лесных пожаров. На основе количественных характеристик (площадь, запас) выявленных насаждений рассчитывается *ежегодная норма горимости* (ЕНГ) по каждой лесопожарной зоне. Расчёт осуществляется по формуле: $ЕНГ = S/T \times КП$, где ЕНГ – ежегодная норма горимости (показатель, га); S – площадь лесных участков; Т – период лесообразовательного процесса в годах необходимый для восстановления исходного (до пожарного) древостоя; КП – коэффициент предосторожности, который учитывает риск возникновения повторных пожаров и замедление периода лесообразовательного процесса.

На третьем этапе по методу *матрицы последствий и вероятностей* производится оценка степени риска нанесения наибольшего ущерба при возникновении лесных пожаров.

Результаты тестирования на примере двух модельных территорий, расположенных в Красноярском и Хабаровском краях, подтверждают применимость подхода и демонстрируют его большой потенциал в повышении эффективности использования бюджетных средств и установлении объективных показателей качества управления в области борьбы с лесными пожарами.

E-mail: ntfpas@mail.ru

Литература

[1] Валендик Э.Н., Векшин В.Н., Ричард Ласко. Основы пожароуправления в бореальных лесах Евразии // Материалы Международного научно-практического семинара (Хабаровск. Россия. 9-12 сентября 2003 г.). М.: Издательство «Алекс», 2004. 89-91 с.

[2] Профилактика и меры предупреждения лесных пожаров в системе лесопользования Российской Федерации / Д.Ф. Ефремов, А.С. Захаренков, М.А. Копейкин, Е.П. Кузьмичев, М.И. Сметанина, В.В. Солдатов; под общ. ред. Е.П. Кузьмичева. М.: Всемирный банк, 2012. 104 с.

Клональное микроразмножение *Thuja occidentalis* L.

Д.Н. Зонтиков^{1*}, С.А. Зонтикова¹, Р.В. Сергеев²

¹Костромской государственный университет им. Н.А. Некрасова
ул. 1 Мая, д. 14, Кострома, 156000, Россия

²Поволжский государственный технологический университет
пл. Ленина, д. 3, Йошкар-Ола, 424000, Россия

В нашей стране различные сорта и формы *Thuja occidentalis* L. активно используют для озеленения населённых пунктов. В фармацевтической промышленности используется благодаря эфирным маслам, которые выделяют из молодых побегов [1].

Для размножения *T. occidentalis* преимущественно используют метод вегетативного размножения, при котором побеги 15-20 см в возрасте двух лет обрабатывают ауксинами и помещают в парники с регулируемым климатом, где происходит процесс укоренения. Однако данный метод имеет ряд существенных недостатков, риск передачи инфекции, а также ограничение по количеству получаемого материала [2]. По этой причине особое значение приобретает использование метода клонального микроразмножения [3].

Для введения в культуру *in vitro* использовали молодые побеги, которые изолировали с растений в июне, августе и октябре месяце. Вначале изолированные побеги промывали в водном растворе перманганата калия и стерильной воде. Стерилизацию растительного материала в условиях ламинарного бокса проводили 70% раствором этанола и водным раствором 3% гипохлорита натрия, с последующим промыванием в стерильной дистиллированной воде. На питательную среду помещали части побега длиной до 2,5 см.

Изучали активность морфогенеза в зависимости от времени введения в культуру донорных эксплантов, изолируемых весной, летом и осенью; влияние используемой питательной среды – MS, Q&L и Anderson при введении в культуру *in vitro* дополненную регуляторами роста 2-ip от 1 до 3 мг/л и NAA от 0,1 до 0,3 мг/л. Установили зависимость скорости роста побегов на этапе микрочеренкования от 6 ВА в концентрации от 0,5 до 1,5 мг/л; 2-ip – от 1,0 до 3,0 мг/л и Kin в концентрации 1,0 мг/л. Укореняли полученные растения-регенеранты в торфяные таблетки Jiffy-7. Применение данного метода размножения *T. occidentalis*, в зависимости от используемого сорта или формы позволяет за год работы получать до 300000 штук растений-регенерантов готовых к адаптации к почвенным условиям.

E-mail: zontikovd@mail.ru

Литература

- [1] McNicoll, Cecilia Helen, Structural development and classification of western redcedar (*Thuja plicata* Donn.) stands in northwestern Montana (1994). Theses, Dissertations, Professional Papers. Paper 3689.
- [2] Thorp T.A. and Nour K.A. *In vitro* shoot multiplication of eastern whitecedar (*Thuja occidentalis*). *In vitro* Cell. Dev. Biol. 1993. 29: 65-71.
- [3] Zontikov D., Zontikova S., Sergeev R. and Shurgin A. Micropropagation of highly productive forms of diploid and triploid aspen / *Advanced Materials Research*. Vols. 962-965 (2014), pp. 681-690.

Измерение потоков углерода от разложения валежа в южной части Приморского края

А.В. Иванов¹, Д.Г. Замолодчиков², С.Ю. Лошаков¹

¹Приморская государственная сельскохозяйственная академия, пр. Блюхера, 36, Уссурийск, 692510, РФ

²Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, биологический ф-т
Ленинские горы, д. 1, стр. 12, Москва, 119234, Россия

Среди потоков углерода в лесных экосистемах, связанных с деструкцией органического вещества, выделяется эмиссия углекислого газа с поверхности валежа. Крупные древесные остатки, большей частью представленные валёжной древесиной, учитываются как один из основных пулов углерода в лесах. Исключение из уравнения баланса углерода лесов потока от разложения мертвой древесины ведёт к существенному завышению депонирующей способности [1]. В лесах Дальнего Востока измерения дыхания валежа до настоящего времени не проводились.

Цель исследования состояла в определении удельных величин эмиссии углерода с поверхности фрагментов валежа трёх пород-лесообразователей в зависимости от стадий разложения.

Измерения проводили в насаждениях лесного участка Приморской государственной сельскохозяйственной академии [1, 2]. В качестве объектов исследования были выбраны фрагменты валежа трёх пород – сосны кедровой корейской (кедра), дуба монгольского и ильма японского. Модельные стволы валёжной древесины подбирались так, чтобы на каждую стадию разложения пришлось по три ствола. Интенсивность гетеротрофного дыхания определяли камерным методом. Измерения проводили с мая по октябрь 2015 г.

Наиболее интенсивно углекислый газ выделяется с поверхности валежа 4-й и 5-й стадий разложения, это связано с увеличением массы гифов грибов и их видового разнообразия по мере разложения древесины.

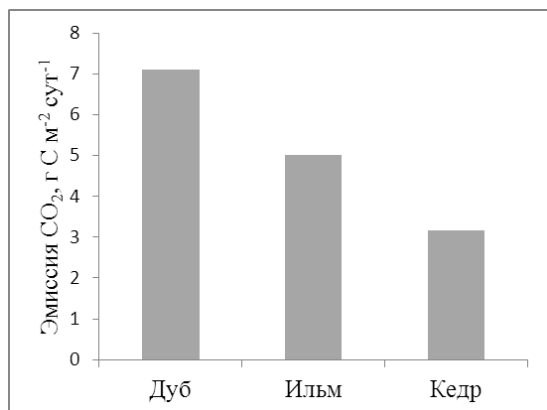


Рис. Эмиссия углерода с поверхности валежа разных пород

Среднесезонные значения дыхания валежа по породам представлены на рисунке. Валеж твердолиственных пород имеет значительно большую интенсивность выделения углерода по сравнению с хвойными – удельная эмиссия углерода с поверхности валежа кедра более чем в 2 раза меньше, чем с поверхности валежа дуба.

Работа выполнена при частичной поддержке РФФИ 15-04-08741.

E-mail: aleksandr86@mail.ru

Литература

[1] Замолодчиков, Д.Г. Оценка пула углерода крупных древесных остатков в лесах России с учетом влияния пожаров и рубок // Лесоведение. 2009. № 4. С. 3-15.

[2] Комин А.Э. Усов В.Н., Иванов А.В. Перспективы развития Приморской государственной сельскохозяйственной академии в направлении подготовки специалистов лесного профиля // Вестн. ИрГСХА. 2013. Вып. 58. С. 158-163.

Переформирование осиново-еловых древостоев методом химической подсушки осины

А.М. Иванов¹, В.П. Ильин², В.Г. Сергиенко¹

¹ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр-т, д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия

²ФКУ «Севзапуправтодор», Съезжинская ул., д. 3, Санкт-Петербург, 197198, Россия

В последнее время большое внимание уделяется вопросам переформирования смешанных древостоев с преобладанием осины в составе с целью повышения устойчивости, улучшения роста и увеличения запаса елового древостоя.

Приводим результаты применения раундапа при переформировании спелого осинового древостоя с наличием подроста и II яруса ели в кв. 64 Саблинского лесничества Лисинского лесного колледжа (Ленинградская область). Состав верхнего полога древостоя – 9Ос1Б, возраст – 60 лет, класс бонитета – I, кисличный тип леса. ПП с тремя секциями по 0,4 га, заложенная в 1998 г., предназначалась для исследования динамики роста ели II яруса и подроста после химической подсушки осины. На секции № 1 химическая подсушка осины проведена в сентябре 1998 г, а на секции № 3 – в июле 1999 г. Секции № 2 без мероприятий оставлена в качестве контроля. Ель II яруса в составе насаждения имела возраст 45 лет, запас 51 м³/га, 600 стволов на 1 га. Ель под пологом осины и елового яруса находилась в угнетенном состоянии.

Учеты, проведенные в 2003 г., показали следующие характеристики древостоя. Среднегодовой прирост запаса ели II яруса на контроле составил 1,4 м³/га, на секции № 1 – 1,8 м³/га, на секции № 3 – 3,0 м³/га. Запас II яруса ели, в пересчете на 1 га площади, составил: на контрольной секции 58 м³, на секции № 1 – 60 м³, на секции № 3 – 66 м³. Количество стволов ели, вошедших в пересчетную (8 см) ступень толщины, увеличилось на контрольном участке на 95 экз., на секции № 1 – на 100 экз., на секции № 3 – на 120 экз. На секции № 1 все осиновые стволы по состоянию на 2003 г. сломаны на разных высотах. При этом только 5 экземпляров ели II яруса из 220 получили повреждения. Все корневые отпрыски осины на маршрутных ходах между секциями и контролем находились в нежизнеспособном состоянии.

По материалам обследования в 2013 г. выявлено следующее. Среднегодовой прирост запаса ели II яруса за 10-летний период на контроле не изменился, на секции № 1 увеличился на 1 м³/га и составил 2,8 м³/га, на секции № 3 – 3,0 м³/га. Запас II яруса ели, в пересчете на 1 га площади, на секциях с химической подсушкой увеличился на 30 м³ и составил: на секции № 1 – 88 м³, на секции № 3 – 96 м³, а на контрольной секции 72 м³. На секциях с подсушкой осина выпала полностью. Лежачие стволы находятся на разных стадиях разложения. При сломе стволов повреждения получили 19,8 % стволов елей II яруса. Имеются молодые здоровые ели из сохраненного подроста, не вошедшие в пересчет, в количестве 1196 экземпляров. В последующем они станут хорошим дополнением елового древостоя.

Полученные нами результаты по динамике и состоянию II яруса ели говорят о перспективности переформирования двухъярусных осиново-еловых древостоев посредством химической подсушки осины, с целью сохранения ели II яруса и подроста. Результаты этих исследований по переформированию осиново-еловых древостоев с применением химической подсушки осины необходимо рекомендовать в качестве мероприятий для включения в лесохозяйственные регламенты лесничеств.

E-mail: lesovodstvo@inbox.ru

Лесоводственно-экологическая оценка рубок в защитных лесах

А.М. Иванов, В.Г. Сергиенко*

*ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр-т, 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Передача защитных лесов в аренду для использования в целях заготовки древесины, отказ от сплошных рубок (кроме санитарных и др.), слабый контроль за назначением и проведением санитарно-оздоровительных мероприятий и, наконец, отсутствие четких критериев оценки поврежденных и погибших насаждений привели в настоящее время к дисбалансу устойчивого лесопользования в лесах данной категории.

В защитных лесах резко увеличилась доля сплошных санитарных рубок, которые на протяжении уже длительного времени рассматриваются арендаторами как средство дополнительного получения древесины. А в сознание общественности повсеместно насаждается мысль о неизбежном распаде (гибели) хвойных древостоев в защитных лесах, целевым назначением которых являются природоохранные и экологические функции, и необходимости их вырубки с последующей заменой искусственными. А поскольку в большинстве своем защитные леса выполняют водоохранные функции, массовая вырубка древостоев на их территории уже сейчас приводит к необратимым последствиям – нарушению меженного стока вод и большого сноса в реки органики, что приводит к загрязнению и заиливанию водных объектов.

Любая рубка, будь то выборочная заготовка древесины в спелых и перестойных древостоях или при уходе за лесом, в обязательном порядке должна решать задачу улучшения их санитарного состояния, не говоря уже о самих санитарных мероприятиях. Однако в силу сложившихся в лесном хозяйстве России арендных отношений этого не происходит, поскольку лесозаготовители в основном преследуют коммерческие цели в ущерб экологическим, отступая от лесоводственных принципов лесопользования. Поэтому, при проведении санитарных рубок повсеместно нарушаются правила их применения и не решаются основные возлагаемые на них задачи. Проблемы остаются.

В сложившейся ситуации идеальным решением этой проблемы является формирование разновозрастных насаждений и переход к ведению в них классического выборочного хозяйства. Но по причине длительности подобных процессов, сложности их осуществления, и, самое главное, из-за большой инертности лесопромышленного производства России на современном этапе это осуществить проблематично.

Другим решением проблемы сохранения защитных функций леса может стать формирование мозаичной структуры лесного фонда за счет проведения в них сплошных мелкоконтурных рубок в сочетании с выборочными и с обязательным использованием природосберегающих технологий.

Для этого потребуются совместно с научными исследованиями разработка соответствующей программы, которая предусматривала бы оптимизацию правильного ведения лесного хозяйства в защитных лесах, и в то же время была понятна широкому кругу заинтересованных людей, что позволит снизить социальную общественную напряженность, возникшую в настоящее время в связи с массовой вырубкой защитных лесов так называемыми сплошными «санитарными» рубками.

E-mail: lesovodstvo@inbox.ru

К вопросу о правовом регулировании перспектив использования лесов для малого и среднего бизнеса Архангельской области

А.С. Ильинцев^{1,2*}, С.В. Третьяков²

¹ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
ул. Никитова, 13, Архангельск, 163062, Россия

²ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»;
наб. Северной Двины, 17, Архангельск, 163002, Россия

Основой стабильности общества является стабильный рост благосостояния населения, в том числе через развитие малого и среднего бизнеса. В многолесных регионах страны использование лесных ресурсов (древесных и недревесных полезностей леса) традиционно является основным местом приложением сил и предпринимательских интересов населения. Внимание к малому и среднему бизнесу в целом обусловлено необходимостью его поддержки для стабильной работы лесного комплекса, так как малый и средний бизнес более чутко реагирует на спад и подъем рыночного спроса. Внесение каких-либо изменений в нормативно-правовые акты, регулирующие отношения, связанные с использованием лесов, в первую очередь, сказывается на деятельности этих предприятий.

Цель работы – повышение эффективности малого и среднего бизнеса, работающего в лесном комплексе в условиях интенсификации лесного хозяйства. Несмотря на принимаемые меры по поддержке малого и среднего предпринимательства, эти сферы бизнеса характеризуются многочисленными проблемами и трудностями, которые требуют своего организационного и законодательного решения, как в Архангельской области, так и в целом по России. С учётом современного состояния малого и среднего бизнеса рекомендуется подготовить следующий комплекс мер по развитию малого и среднего бизнеса в лесозаготовительной и лесоперерабатывающей отраслях:

- при разработке Лесного плана области и Лесохозяйственных регламентов лесничеств резервировать определённый процент площади расчетной лесосеки по лесничествам, чтобы эта площадь была доступна для малого и среднего бизнеса;
- рекомендуется создание малых предприятий для ведения лесохозяйственных работ, производства лесохимической продукции (древесный уголь, активированный уголь и т. д.), пеллет из некондиционной топливной древесины и древесных отходов производства;
- предоставление кредитов и ссуд на льготных условиях для организации малых и средних предприятий;
- соединение предприятий малого и среднего бизнеса в лесопромышленные кластеры (Лесохозяйственные объединения) на территории регионов;
- проведение конкурсов (грантов) по предоставлению финансовой поддержки субъектам малого и среднего предпринимательства и фермерства;
- создание центров поддержки инноваций социальной сферы;
- помощь в правовом обеспечении предприятий малого и среднего бизнеса;
- привлечение научно-исследовательских организаций к решению проблем малого бизнеса и выработке оптимальных решений.

Создание благоприятных условий для развития субъектов малого и среднего бизнеса обеспечит устойчивое развитие лесного сектора экономики, снизит социальную напряженность в регионе и ускорит продвижение в сторону интенсивной модели ведения лесного хозяйства.

E-mail: ilintsev666@yandex.ru

Выращивание лесных культур на условно лесопригодных почвах в зеленой зоне г. Астаны

А.Н. Кабанов¹, А.Н. Рахимжанов², П.Ф. Шахматов¹, В.А. Борцов¹

1. Казахский НИИ лесного хозяйства, ул. Кирова, 58, Щучинск, 021700, Казахстан

2. РГП «Жасыл Аймак», п. Пригородный, Беласар, 1а, Астана, Казахстан

Наблюдения за ростом лесных культур основных лесообразующих пород проводятся сотрудниками Казахского НИИ лесного хозяйства [1,2,3]. В Кызылжарском лесничестве РГП «Жасыл Аймак» были проведены наблюдения за посадками 2010 года на условнолесопригодных почвах. Изучены сохранность, состояние и рост культур тополя белого и Казахстанского, сосны обыкновенной, вяза перистоветвистого и гребенщика. Выявлено, что наибольшую сохранность имел гребенщик (80,5%), наименьшую – сосна обыкновенная (28,3%), вяз перистоветвистый и тополь белый (соответственно 48,5 и 43,2%). При этом состояние данных пород было удовлетворительным. Высота растений одной древесной или кустарниковой породы сильно различалась. Так, у сосны обыкновенной минимальные и максимальные размеры различались в 4,7 раза. Текущий прирост сосны изменялся от 8 до 54 см и составил в среднем 30 см. Большая разница наблюдалась у тополя Казахстанского – по высоте в 4,1 раза, по диаметру – в 7 раз. На участках с хорошей сохранностью растений реакция почвы была ближе к нейтральной (рН 6,97-7,36), на погибших участках – щелочная (рН 7,4-8,42). Тополь Казахстанский погиб при присутствии в почве 0,046% хлора, причем содержание хлора на этих участках было в 7,7 раз больше, чем на участках с хорошей сохранностью. Превышение магния и натрия составило соответственно 4 и 4,6 раза. В ряду с погибшими растениями сумма солей была больше такого же показателя в ряду с живыми растениями в 2,5 раза. На рост и сохранность растений в большей мере влияет присутствие хлора, для тополя Казахстанского и белого содержание хлора в почве около 0,006% не является токсичным. Соли магния и натрия также влияют на состояние растений, при их содержании в почве около 0,003% насаждения тополя достаточно хорошо растут и имеют высокую сохранность.

При содержании хлора 0,037% сосна обыкновенная либо погибла, либо имела угнетенный вид в изучаемых рядах. При содержании хлора 0,017% растения были в хорошем состоянии и имели высокую сохранность. По сумме солей данные участки различались в 1,4 раза. Поскольку на данном участке содержание хлора превышает токсичный предел (0,009%) [4], а сосна имеет хороший рост и приживаемость, необходимо продолжить наблюдения за состоянием и сохранностью культур сосны обыкновенной с целью уточнения токсичного порога влияния солей.

E-mail: *Kabanova.05@mail.ru*

Литература

- [1]. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Создание двухприемных лесных культур в условиях зеленых зон городов (на примере г. Астаны) // В мире научных открытий. 2014. № 8(56). С. 54-68.
- [2]. Данченко М.А., Кабанова С.А. К разработке технологии формирования ландшафтов и лесонасаждений на территории зеленой зоны городов (на примере г. Астана) // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 354. С. 180-186.
- [3]. Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Динамика приживаемости лесообразующих пород зеленой зоны г. Астаны // Проблемы региональной экологии. 2012. № 2. С. 144-146.
- [4]. Методические указания по оценке лесопригодности засоленных почв Северного Казахстана, Щучинск, 1998. 11 с.

Взаимовлияние сосны обыкновенной и березы повислой на рост и состояние при совместном произрастании в лесных культурах в ГНПП «Бурабай»

С.А. Кабанова^{1*}, М.А. Данченко², О.Н. Мироненко¹

Казахский НИИ лесного хозяйства, ул. Кирова, 58, Щучинск, 021700, Казахстан
Национальный государственный Томский государственный университет, пр. Ленина, Томск, Россия

При изучении смешанных и чистых культур сосны обыкновенной и березы повислой в гослесфонде ГНПП «Бурабай» Акмолинской области было выявлено несколько основополагающих моментов, позволяющих рекомендовать создание смешанных культур как наиболее оптимальный способ выращивания высокопродуктивных и биологически устойчивых искусственных насаждений. Следует отметить, что выявленные в процессе изучения лесных культур закономерности подтверждаются во всех исследуемых насаждениях, вне зависимости от местопроизрастания и возраста. Чистые культуры сосны обыкновенной несколько отстают в росте от смешанных насаждений сосны обыкновенной и березы повислой. Согласно коэффициенту достоверности, различия между однотипными смешанными и чистыми культурами сосны и березы достоверны (F равно 4,9 по высоте и 5,6 по диаметру). Изучено влияние близости березы повислой на рост сосны обыкновенной в смешанных культурах. Так, рост сосны в соседних с березой рядах, в основном, превышает рост растений в более отдаленных рядах (рис.). Дисперсионный анализ подтвердил влияние березы на рост сосны (26,6% по высоте и на 39,7% по диаметру), на состояние и прямоствольность (соответственно 50 и 45,5%). Исходя из коэффициента достоверности, можно сделать вывод, что удаленность рядов березы повислой достоверно влияет на показатели роста и состояния сосны обыкновенной.

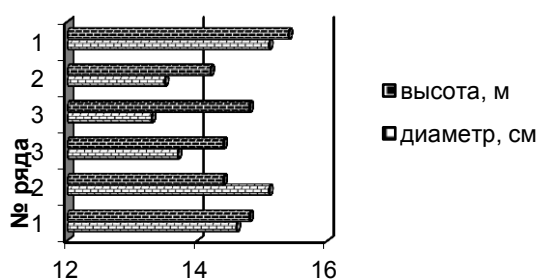


Рис. Рост сосны обыкновенной в зависимости от удаленности рядов от рядов березы повислой

Для установления индексной оценки роста сосны обыкновенной в зависимости от схемы смешения на основании данных статистической обработки был проведен ранговый анализ. Выявлено, что лучший рост по высоте и диаметру сосны обыкновенной в смешанных культурах был при схеме смешения 6С4Б. Однако, оценка растений по темпам прироста при помощи регрессионного уравнения не подтвердила лидерство данного варианта. Первый ранг оказался у варианта со схемой смешения 5С5Б. Отставал рост сосны в смешанных

культурах с присутствием ее в пределах 70%. Следовательно, наиболее оптимальной схемой смешения является 5С5Б и 6С4Б, занимающие лидирующее положение.

E-mail: Kabanova.05@mail.ru

Изучение различных способов лесоразведения в пригородной зоне г. Астаны

С.А. Кабанова^{1*}, М.А. Данченко², О.Н. Мироненко¹

¹Казахский НИИ лесного хозяйства, ул. Кирова, 58, Щучинск, 021700, Казахстан

²Национальный государственный Томский государственный университет, пр. Ленина, Томск, Россия

В зеленой зоне г. Астаны проведены опытные работы по созданию лесных культур сосны обыкновенной и березы повислой рядовым и диагонально-групповым способом. При диагонально-групповом способе в одну посадочную лунку были высажены от одного до пяти растений. Посадочные места располагались в шахматном порядке с размещением 3×3 м.

Приживаемость однолетних культур сосны составила 44,6% при рядовом способе посадки и 35,9% - при диагонально-групповом; березы повислой соответственно – 29,4 и 44,8%.

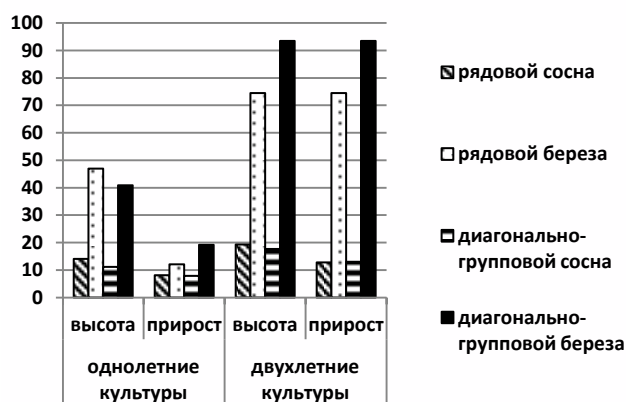


Рис. Основные биометрические показатели лесных культур сосны обыкновенной и березы повислой

Прирост однолетних саженцев березы повислой в диагонально-групповой посадке был выше, чем в рядовой посадке в 1,6 раз. Прирост сосны обыкновенной был несколько больше в рядовой посадке. При достижении растений двухлетнего возраста, прирост у сосны обыкновенной и березы повислой был больше при диагонально-групповом способе посадки (рис.).

Были составлены сметы и рассчитаны затраты на лесокультурные работы в зеленой зоне г. Астаны. Затраты на посадку рядовых культур составили 354368 тг/га, диагонально-групповых – 643004 тг/га. Если сравнивать затраты на создание диагонально-групповых и рядовых лесных культур видно, что второй способ менее затратный – экономический эффект составляет 288636 тг/га. Основная часть затрат приходится на уходные работы за культурами, особенно в диагонально-групповых посадках. В них проводится устройство лунок, рыхление, прополка, полив и культивация междурядий. В культурах, посаженных в борозды, уходные работы заключаются только в рыхлении, прополке и поливе. При подготовке посадочных мест при диагонально-групповой посадке обозначается направление посадки с помощью провешивания, и обозначаются места посадки. Данный этап подготовительных работ не выполняется при посадке растений в борозды. Но при диагонально-групповом способе посадки сокращается расход посадочного материала и они не нуждаются в дополнении. Следовательно, выбор способа посадки лесных культур зависит от многих факторов: наличия посадочного материала, возможности проведения подготовительных работ, тщательности обработки почвы и условий местопроизрастания.

E-mail: Kabanova.05@mail.ru

Зарубежный опыт ценообразования на лесные ресурсы на примере Финляндии

Т.Е. Каткова*

*ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
имени С.М. Кирова», Институтский переулок, д. 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Финляндия является многолесной страной Европейского союза, ее характеризует интенсивное использование лесных ресурсов, устойчивое управление лесами. В Финляндии распространены два вида сделок: продажа древесины на корню и продажа заготовленной древесины (табл.).

Таблица – Виды сделок на рынке лесных ресурсов в Финляндии

Вид сделки	Содержание сделки	Вид цены
1. Продажа леса на корню (только растущих лесонасаждений) (80% от объема рубок)	Собственник продает право на рубку насаждений. Покупатель осуществляет заготовку древесины (крупные покупатели перепоручают заготовку субподрядчикам). Обмер выполняется до начала рубки насаждений или на заводе уже готовых сортиментов	Цена леса на корню
2. Продажа заготовленной древесины или продажа с поставкой (20% от объема рубок)	Лесовладелец осуществляет заготовку и вывозку древесины на обочину лесной дороги или дороги общего пользования. Некоторые лесовладельцы сами осуществляют заготовку, но чаще пользуются услугами предпринимателей-лесозаготовителей. Обмер осуществляется у дороги или на деревоперерабатывающем заводе	Цена древесины у дороги (франко-дорога)

Продавцами лесных ресурсов являются частные владельцы, частные компании, государство, прочие владельцы (муниципалитеты, коммуны, церковь и другие). В Финляндии торговля древесиной осуществляется на основе свободы права выбора договора. Общепринятой формы составления договора о продаже леса не существует.

Цены устанавливаются в Финляндии на основе спроса и предложения в условиях конкуренции на рынках производства и потребления лесных ресурсов при многообразных формах собственности на леса, без прямых административных методов государственного регулирования. Цена, которую платит за древесину покупатель, состоит из затратной и результативной частей. Цена представляет собой компенсацию затрат, которые понес собственник лесов по его выращиванию, охране, защите, управлению, по исполнению налоговых обязательств и его чистую прибыль. Экономическое содержание цены на лесные ресурсы в Финляндии состоит в компенсации затрат и обеспечении прибыли владельца лесов [1]. Форма собственности на леса не играет роли при ценообразовании на лесные ресурсы. Цены отличаются по регионам и лесным центрам Финляндии, также они дифференцированы для разных видов рубок по сортиментам. Колебания цены леса на корню связаны с изменением ситуации на рынке круглой древесины.

E-mail: tatianakat@mail.ru

Литература

[1] Петров В.Н., Каткова Т.Е. Стоимость леса на корню в Финляндии // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2014. Вып. 208. С. 249-266.

Микроклональное размножение *Betula pendula* 'Dalecarlica' с помощью новых стимуляторов роста

П.С. Кириллов

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, Институтский
переулок, д. 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия

Высокая частота регенерации эксплантов, взятых у взрослых видов древесных растений, является важным и часто решающим фактором при активации развития растительных меристем. В силу ограниченности генетических ресурсов и низкого уровня естественного возобновления *Betula pendula* 'Dalecarlica' L. не получила широкого применения в лесном и садово-парковом хозяйстве. Целью данной работы была оценка эффективности использования новых стимуляторов ризогенеза, используя листовые диски с фрагментами черешков в качестве исходного материала для регенерации.

Использование зеатина показало свою эффективность в стимулировании регенерации у березы повислой [1], в то время как S-8A (D,L-глутаминовая кислота + D,L-аспарагиновая кислота + L-α-аланин + L-треонин + L-аминомасляная кислота + 3-аминомасляная кислота + D,L-лейцин + D,L-тирозин + D,L-триптофан + 4-аминобензойная кислота + глицин + D-глюкоза) может помочь регенерации из листовых дисков у других видов деревьев. В ходе исследований наиболее эффективным вариантом обеззараживания первичных эксплантов явилось промывание в растворе сулемы – выход стерильных эксплантов около 98%.

На листовые пластинки скальпелем наносили насечки и помещали их на чашки Петри со стандартной средой WPM и регуляторами роста [2]. Для каждого варианта опыта было использовано по 25 эксплантов. Материал культивировали в течение 2 месяцев при температуре $+25 \pm 1$ °C в темноте. После чего часть каллусов переносили на среду WPM с добавлением 6-БАП и НУК в концентрации 1 мг/л^{-1} и $0,1 \text{ мг/л}^{-1}$; зеатин и S-8A в концентрации 45 мкмол/л^{-1} и $0,08 \text{ мг/л}^{-1}$ соответственно и помещали на 2 месяца в условия 16-часового фотопериода.

Доля каллусогенеза у эксплантов варьировалась в зависимости от использованных стимуляторов. Так при использовании 6-БАП и НУК она была равна 19%, в то время как при использовании зеатина и S-8A данный показатель составил всего 8%. Коэффициент размножения составил 1,89 и 3,45 соответственно.

В результате исследований было установлено, что с применением зеатина и S-8A в 1,8 раза увеличивается коэффициент размножения, чем при использовании 6-БАП и НУК. Также выявлено, что образовавшийся каллус имеет плотную морфогенную структуру, что может служить хорошим объектом для дальнейшего соматического эмбриогенеза.

Нам удалось инициировать простой и эффективный способ регенерации побегов, используя листья в культуре тканей.

E-mail:spbftu@gmail.com

Литература

[1] Harsha V.D., Metha A.R. Changes in polyamine levels during shoot formation, root formation and callus induction in cultured *Passiflora* leaf discs. J. Plant Physiol. 119. 1985. P. 45-53.

[2] Константинов А.В. Особенности каллусогенеза на листовых эксплантах березы повислой различных генотипов // Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы (мат-лы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 8-11 октября 2012 г.). 2012. 74 с.

О низкой эффективности лесных культур на Дальнем Востоке

А.П. Ковалев^{1*}, С.В. Шелопугина²

¹ ФБУ «ДальНИИЛХ», ул. Волочаевская, 71, Хабаровск, 680020, Россия

² ФГБОУ ВПО ПГСХА, пр-т Блюхера, 44, Уссурийск, Приморский край, 692510, Россия

Искусственное лесовосстановление на Дальнем Востоке производится ежегодно на площади 10-12 тыс. га. Лесокультурным фондом служат преимущественно вырубки и гари, на которых, как правило, не учитывается предварительное возобновление лиственных и хвойных пород. Преобладают частичные лесные культуры, когда бульдозером расчищаются полосы шириной 3-5 м на расстоянии 8-12 м параллельно друг другу, на которых высаживаются один – два ряда сеянцев с шагом посадки – 0,5-1,0 м. Нормы посадки на 1 га – 2,5-3,5 тыс. штук. Такие лесные культуры в настоящее время преобладают на 95% лесокультурных площадей. Однако, как показывает практика, посадка лесных культур на Дальнем Востоке не всегда является эффективной мерой воспроизводства лесов. Статистические данные свидетельствуют, что более половины созданных лесных культур погибают уже в первые 5-10 лет после посадки.

В первую очередь – это связано с тем, что более 70% посадок осуществляется арендаторами, слабо заинтересованными в конечном результате труда. К концу срока аренды у большинства из них пригодный лесосечный фонд исчерпывается, а для освоения низкопроизводительных насаждений нет перерабатывающих производств. Повсеместно выдерживается только площадь запланированных лесных культур и в меньшей мере их качество.

Во-вторых – интенсивное развитие травостоя на вырубках и гарях без агротехнических уходов ведет к заглушению посадок и возникновения пожаров. Как правило, такие вырубки и гари прогорают один раз в 7-10 лет [1].

В третьих – лесничества слабо заинтересованы в дальнейших лесоводственных уходах за сомкнувшимися лесными культурами, поскольку рубки ухода всегда затратные и не дают прибыли.

Необходимо отметить, что на подготовленных для посадки минерализованных полосах активно происходит естественное возобновление мягколиственных и быстрорастущих хвойных пород, которые зачастую обгоняют созданные лесные культуры и через 4-5 лет их практически невозможно обнаружить.

Кроме того, нормы высадки лесных культур, предусмотренные «Правилами лесовосстановления» [2] не в полной мере отвечают лесорастительным условиям дальневосточного региона. В большинстве случаев на вырубках и гарях сохраняются 30-50 % подроста и тонкомера и здесь должны создаваться комбинированные лесные культуры, а они числятся как сплошные.

Таким образом, лесокультурное производство на Дальнем Востоке не в полной мере отвечает лесоводственным и экологическим требованиям и не всегда эффективно. На наш взгляд лесные культуры в регионе необходимо создавать только на площадях, где естественное возобновление не возможно, а так же при создании лесных плантаций или специальных ландшафтов в лесопарковых зонах.

E-mail: dvniilh@gmail.com

Литература

[1] Ковалев А.П. Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока. Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2004. 270 с.

[2] Правила лесовосстановления. Приказ Министерства природных ресурсов РФ от 16 июля 2007 г. № 183.

Организация и ведение государственного лесного контроля в Республике Беларусь

А.И. Ковалевич, В.В. Усеня*

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», ул. Пролетарская, 71, Гомель, 240001, Беларусь

Общая площадь лесного фонда Республики Беларусь составляет 9,5 млн га (45,6% территории страны), в том числе покрытые лесом земли – 8,2 млн га. В общей системе экономических отношений лесное хозяйство является самостоятельной отраслью, входящей в состав лесного сектора экономики. В соответствии с Лесным кодексом единую государственную политику в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов осуществляет Министерство лесного хозяйства (Минлесхоз) – республиканский орган государственного управления лесным хозяйством.

Государственный лесной контроль осуществляется Минлесхозом и подчиненными ему лесохозяйственными организациями, а также уполномоченными государственными органами: Комитетом государственного контроля, Государственной инспекцией охраны животного и растительного мира при Президенте Республики Беларусь, Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды.

Полномочиями государственной лесной охраны наделены также соответствующие должностные лица организаций, ведущих лесное хозяйство и находящихся в подчинении Управления делами Президента Республики Беларусь, Министерства обороны, Министерства образования, Министерства по чрезвычайным ситуациям, Национальной академии наук Беларуси, а также городских (городов областного подчинения и города Минска) исполнительных и распорядительных органов, в компетенцию которых входит ведение лесопаркового хозяйства.

Охрана лесного фонда от незаконных рубок и иных лесонарушений является обязанностью юридических лиц, ведущих лесное хозяйство. Предупреждение и пресечение нарушений лесного законодательства, а также обеспечение правопорядка на территории лесного фонда является обязанностью государственной лесной охраны, на которую возложены функции охраны и защиты лесного фонда.

Выполненный анализ уровня организации и ведения работ по охране лесов от незаконных рубок и других лесонарушений на республиканском и территориальном уровнях свидетельствует об эффективности государственного лесного контроля за соблюдением лесного и природоохранного законодательства.

Применяемый комплекс мер позволяет ежегодно снижать объемы незаконных рубок и повышать уровень выявления нарушений лесного законодательства, о чем свидетельствует динамика незаконных рубок в лесах Минлесхоза за 2007-2015 годы. На протяжении последних лет объемы ежегодных незаконных рубок (2,4-5,8 тыс. м³ – до 0,004% от общего объема заготавливаемой древесины) являются незначительными и не оказывают существенного влияния на лесопользование в стране.

Для усиления охраны лесов от незаконных рубок и оказания помощи юридическим и физическим лицам оценить риск закупки древесины из неприемлемых источников у поставщиков из Беларуси разработан проект стандарта «Оценка рисков в отношении контролируемой древесины Лесного попечительского совета для Беларуси» в соответствии с требованиями международного стандарта FSC-STD-40-005 (FSC Standard for Company Evaluation of FSC Controlled Wood), который будет утвержден на национальном и международном (Международный центр FSC) уровнях.

E-mail: usenyaforinst@gmail.com

Реакция разнообразия бореальной флоры и фауны лесных экосистем на потепление климата

А.В. Константинов, В.Г. Сергиенко*

*ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

В настоящее время имеется достаточно доказательств, подтверждающих, что процесс потепления продолжается и велика вероятность того, что такая тенденция сохранится до конца текущего столетия. Увеличение глобальной температуры воздуха на 1,5 °С по сравнению с современным уровнем приведет к трансформации устойчивости растительного покрова и сдвигу ареалов лесообразующих пород, как в таежной зоне, так и в зоне широколиственных лесов, что отразится на разнообразии флоры и фауны лесных экосистем.

За последнее десятилетие важные изменения в состоянии биоразнообразия возникли в связи с глобальным потеплением климата. Они характерны, как для Арктики, так и для полосы бореальных и суббореальных лесов, степей, болот, морских и горных экосистем. Угроза необратимых изменений биоты в результате климатических изменений для некоторых биомов может стать единственной угрозой, возникающей в результате действия природного, а не антропогенного фактора. Основными причинами сокращения биоразнообразия являются пожары, фрагментация местообитаний, внедрение чужеродных видов, расселение аборигенных видов за пределы ареала и др.

Потепление климата активизирует популяционные механизмы животных, что во многих случаях объясняет разнонаправленные, поступательные флуктуации ареалов и численности диких животных в краевых частях ареала. Это приводит к их миграции и сдвигу границ или расширению ареалов. Например, в результате потепления в XX в. некоторые виды пресмыкающихся, птиц и млекопитающих продвинулись на север за границы своего ареала. Севернее своего основного расселения проникли заяц-русак, лесной хорек, кабан, косуля. В бассейне Печоры американская норка в настоящее время практически полностью вытеснила аборигенный вид – европейскую норку.

Целью сохранения компонентов биоразнообразия (флоры и фауны) является уменьшение нагрузок, вызываемых изменением климата. Они включают снижение темпов фрагментации и деградации лесных экосистем в целом по стране, хотя ее угроза сохраняется для регионов севера и северо-запада Европейской территории России (ЕТР), где идет интенсивная заготовка древесины и отмечаются лесные пожары. Кроме того, в связи с забрасыванием аграрных угодий и восстановлением на их месте мелколистственного леса идет активный процесс дефрагментации экосистем в областях центральной части ЕТР. Для некоторых популяций редких видов животных и растений сохраняется угроза исчезновения, причина которой связана с сокращением площади местообитаний (например, для животных широколиственных лесов и степей). Увеличится рост интенсивности инвазий чужеродных видов в сухопутные и морские экосистемы, особенно на юге и северо-западе ЕТР. Изменение климата в сторону потепления повлияет на возрастание фрагментации природных экосистем (лесных, степных и горных) и снизит их устойчивость к антропогенным воздействиям, сократятся площади степных экосистем. Эти и другие последствия изменения климата отразятся на структуре и составе флористических и фаунистических комплексов.

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 16-17-00063).

E-mail: konstantinov_a82@mail.ru

Биологически активные продукты из биомассы леса

В.П. Короткий¹, В.А. Рыжов^{1*}, Е.С. Рыжова², С.С.Марисов¹

¹ ООО НТЦ «Химинвест», Нижне-Волжская набережная, д. 6/1, Нижний Новгород, 603001, Россия

² ГБОУ СПО Нижегородской области «Нижегородский медицинский базовый колледж»,
ул. Ильинская, д. 20, Нижний Новгород, 603109, Россия

В настоящее время химия природных соединений – динамично развивающаяся отрасль, наиболее перспективным направлением которой являются исследования, связанные с применением в медицине и ветеринарии биологически активных веществ (БАВ) из возобновляемых источников сырья, в частности из биомассы леса.

В настоящее время ветеринария и агропромышленный комплекс испытывают потребность в новых продуктах биорегуляторного типа, в изобилие содержащихся в древесной зелени (белки, полисахариды, нуклеиновые кислоты, флавоноиды, аминокислоты, витамины К, Е, С).

Полезные свойства древесной зелени не вызывают сомнения и отражены во многих публикациях [1, 2, 3]. Производство традиционных продуктов из древесной зелени (хвойно-витаминная мука, хлорофилло-каротиновая паста) по ранее предлагаемым технологиям при высоких ценах на энергоносители экономически невыгодно.

Таким образом, одной из актуальных задач является разработка современной экономически эффективной технологии комплексной переработки древесной зелени для получения БАВ.

Целесообразно осуществлять этот процесс на малых предприятиях, представляющих гибкую и мобильную модель бизнеса, позволяющих оперативно реагировать на запросы рынка, быстро адаптироваться к изменяющимся условиям. Именно на малом предприятии можно более эффективно использовать сырьевой и трудовой потенциал. Разработка современных мобильных блочно-модульных комплексов глубокой переработки биомассы леса является весьма актуальной задачей. Необходимо расширять производство продуктов глубокой лесохимической переработки путем создания на основе этих производств новых материалов и оптимизированных технологий их получения.

Для решения этой задачи в условиях конкуренции и ограниченности ресурсов ООО НТЦ «Химинвест» была разработана технология получения биологически активных продуктов и ценных компонентов для сельскохозяйственных животных [4, 5].

E-mail: woodnn@yandex.ru

Литература

- [1] Левин Э. Д., Репях С. М. Переработка древесной зелени. М.: Лесн. пром-сть, 1984, 120 с.
- [2] Ягодин В.И., Выродов В.А. Технология древесной зелени. СПб.: ЛТА, 1994. 92 с.
- [3] Ягодин В.И., Выродов В.А. Технология биологически активных веществ из древесной зелени. СПб.: ЛТА, 1999, 80 с.
- [4] Патент РФ № 2536946 «Способ получения экструдированной хвойно-энергетической добавки», приоритет 6.08.2013 г.
- [5] Патент РФ № 2543814 «Хвойно-энергетическая добавка». Приоритет 5.06.2013 г.

Определение объемов некоторых лесокультурных работ с целью усовершенствования системы машин для выращивания посадочного материала в лесных питомниках Казахстана

И.С. Кочегаров

ТОО «Казахский научно исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации»,
ул. Кирова, 58, г. Щучинск, 021704, Казахстан

Большое значение в повышении лесистости территории Казахстана имеет создание лесных культур. Искусственные насаждения составляют 1029,3 тыс. га или около 10% покрытых лесом земель. Для проведения лесовосстановления и лесоразведения необходим качественный посадочный материал основных лесобразующих пород. В Казахстане имеется 143 лесных питомников, в которых выращивают до 60 млн шт. посадочного материала. При наличии инновационных технологий и новейших энергетических средств и агрегатов в питомниках можно будет выращивать до 200 млн шт. сеянцев основных лесобразующих пород [1]. Для подбора необходимого ассортимента и количества техники для лесных питомников первым этапом исследований являлся сбор материалов по видам и объемам работ по выращиванию посадочного материала по регионам Казахстана. Сбор материалов проводился в управлениях природных ресурсов и регулирования природопользования (УПРиРП).

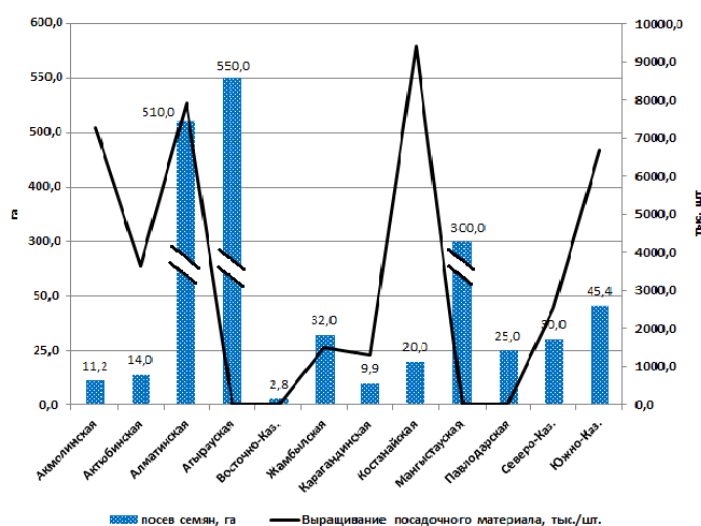


Рис. Объемы некоторых лесокультурных работ, проводимых в 2015 году в Казахстане

На рисунке видно, что наибольшие площади, занятые посевом лесных семян, имеются в государственных учреждениях лесного хозяйства (ГУЛХ) Алматинской и Атырауской областях. Большое внимание выращиванию посадочного материала уделяется в ГУЛХ Акмолинской, Южно-Казахстанской и Костанайской областях. Для данных видов и объемов работ будет определен и рекомендован состав МТП, что дает возможность обновить марочный состав с учетом современных выпускаемых

энергетических средств машин и оборудования для новых и усовершенствованных технологических комплексов при выращивании посадочного материала в лесных питомниках.

E-mail: Garik_0188@mail.ru

Литература

[1] Отраслевая программа "Жасыл даму" на 2010-2014 годы

Современные проблемы оценки защитных лесных насаждений в агроландшафтах Юга России

А.В. Кошелев*

*ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт»,
пр. Университетский, 97, Волгоград, 400062, Россия*

Защитные лесные насаждения (ЗЛН), расположенные на землях сельскохозяйственного назначения, являются основой формирования устойчивых агроландшафтов. На сегодняшний день агролесомелиоративный фонд страны составляет порядка 2,74 млн га защитных лесных полос различного функционального назначения, из которых порядка 75% находится в неудовлетворительном состоянии из-за влияния природно-климатических и антропогенных факторов [1]. В связи с этим назрела острая необходимость для разработки неотложных лесохозяйственных мероприятий, направленных на сохранение и увеличение их долговечности.

Современные методы дистанционного зондирования и информационные технологии широко используются в научных исследованиях и практической деятельности, в том числе сельском и лесном хозяйстве. Однако использование геоинформационных технологий в изучении ЗЛН с применением дистанционных методов с точки зрения системного подхода (оценки систем лесных полос в агроландшафтах), как в отечественных, так и в зарубежных научных исследованиях в недостаточной степени развито. Существует целый ряд проблем, которые породили своеобразное отсутствие исследовательского интереса к изучению систем ЗЛН.

Во-первых, ЗЛН представляют собой узкие полосы вдоль полей, дорог, балок (оврагов). При автоматизированном дешифрировании это вызывает определенные трудности, так как анализируется горизонтальная проекция полого насаждения, в которой достаточно плотно размещены проекции крон деревьев, по сравнению с лесными массивами, которые занимают большую площадь в пространстве, в связи с чем, определение породного состава становится затруднительным.

Во-вторых, отсутствие единой и актуальной информации о состоянии, фактическом количестве лесных полос, их пространственном размещении, не позволяет адекватно оценивать их влияние на агроландшафты.

В-третьих, вопрос о ведомственной принадлежности (сельское или лесное хозяйство) лесных полос в некоторых регионах РФ остается нерешенным. С одной стороны, лесные полосы размещают в основном на землях сельскохозяйственного назначения и создают их с целью защиты и улучшения агроэкологической обстановки в агроландшафтах, с другой стороны, лесная полоса является объектом лесного хозяйства. В связи с этим должного внимания им не уделяется, что приводит к бесхозному существованию, и впоследствии к их деградации и гибели.

Таким образом, без рационального управления агролесомелиоративным фондом страны невозможно принимать правильные решения при улучшении агроэкологической обстановки в агроландшафтах.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Волгоградской области в рамках научного проекта № 16-45-340113 p_a.

*E-mail: alexkosh@mail.ru

Литература

[1] Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года / К.Н. Кулик [и др.]; ВНИАЛМИ. Волгоград, 2014. 36 с.

Влияние постепенных рубок на устойчивость елово-пихтовых лесов к экологическому стрессу

С.Ю. Краснобаева

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Восточно-европейская ЛОС», Товарищеская, 40, Казань, 420097, Россия

Экстремальная засуха 2010 года в Республике Татарстан (РТ) явилась причиной сильного ослабления и гибели еловых насаждений. Степень усыхания древостоев ели составляет от 10 до 80% в зависимости от состава и возраста насаждений, от характера проведенных в них лесохозяйственных мероприятий.

Цель работы: оценить влияние постепенных рубок на санитарное состояние елово-пихтовых насаждений. Объекты исследования: стационарные опытные участки Татарской ЛОС, заложенные в 1989 г. в плюсовом насаждении ели и пихты в типе леса Елп в ГКУ «Сабинское лесничество» РТ. Насаждения сформировались из подроста и второго яруса после постепенных рубок 60-х-00-х годов. В 1990 и в 2005 гг. на этих объектах под руководством Заслуженного лесовода РФ и РТ Краснобаевой К.В. были проведены два заключительных приема системы куртинно-котловинно-выборочных (ККВ) рубок возобновления и ухода [1]. Основные положения заключаются в следующем: 1 – ландшафтно-участковый способ лесоустройства; 2 – выделение лесохозяйственных категорий насаждений; 3 – расшифровка внутренней микроценотической структуры насаждений; 4 – селекционная оценка с выделением генетико-селекционной основы; 5 – весь комплекс мер проводится приемами в соответствии со стадиями роста и развития насаждений; 6 – рубки и возобновительные меры дифференцированы в насаждениях по микроценозам; 7 – учет природной цикличности климатических условий.

Объект № 1. Заложено в квартале 296 (выдел 28) Мешебашского лесничества на площади 3,3 га. Возраст ели (и пихты): 15, 50-60, 80 лет. По результатам обследования в 2014 г. состав насаждения: 9Е1Б+П,Лп. При этом 74,8% (0,61 тыс. шт./га) деревьев ели и пихты отнесены к 1-й категории санитарного состояния, средняя высота ели – 21,9 м, диаметр – 21 см, запас – 287 м³/га.

Объект № 2. **Заложено** в квартале 261 (выдел 3) Сабабашского лесничества на площади 6,3 га. Состав насаждения в 2014 году: 6Е2Д1Лп1КИВ+П; 62% (0,13 тыс. шт./га) деревьев ели отнесены к 1-й категории, 15% деревьев поражены стволовыми вредителями. Средняя высота ели – 28 м, запас – 237 м³/га.

Объект № 3. **Заложено** в квартале 261 (выдел 27) Сабабашского лесничества на площади 4,2 га. Состав насаждения к настоящему времени: 7Е2П1Б+КИВ,Лп; 82% (0,14 тыс. шт./га) деревьев ели отнесены к первой категории, 15% поражены стволовыми вредителями. Средняя высота ели – 30 м, запас – 392 м³/га.

Таким образом, смешанные разновозрастные насаждения, сформированные постепенными рубками на селекционно-экологической основе (по системе ККВ рубок возобновления и ухода), имеют высокие лесоводственно-таксационные и санитарные показатели и устойчивы к экстремальным факторам среды.

E-mail: Krasnobaeva2003@mail.ru

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. Пушкино. 2001. С. 10-19.

К вопросу оценки цикла углерода в управляемых лесах Приморского края

Л.Т. Крупская*, Л.П. Гуль, Д.А. Голубев, В.А. Морин

ДальНИИЛХ, ул. Волочаевская, 71, Хабаровск, 680020, Россия

Цель исследования состояла в оценке цикла углерода в управляемых лесах Приморского края на примере Дальневосточного таежного и Приамурско-Приморского лесных районов. Исходя из цели, определены следующие задачи: 1) Проанализировать современное состояние проблемы применения систем лесохозяйственных мероприятий при управлении углеродным циклом в лесных экосистемах в управляемых лесах исследуемого района; 2) Выявить и описать основные типы лесных экосистем в пределах Дальневосточного таежного и Приамурско-Приморского лесных районов; 3) Разработать предложения по адаптации лесного сектора к ожидаемым климатическим изменениям. Анализ, обобщение и систематизация литературных данных свидетельствует о том, что проблема применения систем лесохозяйственных мероприятий при управлении углеродным циклом в лесных экосистемах Дальневосточного федерального округа, практически не изучена. Имеются лишь некоторые работы М.Е. Тарасова, Б.Н. Рябикина (2002), Н.В. Выводцева (2002), М.А. Шешукова и др. (2005), В.И. Таранкова (2006), Д.Г. Замолотчикова и др. (2008) о воздействии пожаров на эмиссию углерода. С.А. Тютрин (2013) отметил, что по депонированию углерода березовые леса занимают второе место после лиственных. Иванов А.В., Д.Г. Замолотчиков, В.А. Татауров (2014) считают, что максимальные значения дыхания почвы свойственны старовозрастным кедровникам. А.П. Сапожников (2003) считает, что необходимо создать глобальную планетарную систему постоянного мониторинга в связи с большим разнообразием экосистем. Нами выявлены и кратко описаны основные типы лесных экосистем в управляемых лесах Приморского края. Рассмотрены основные факторы, влияющие на углерододепонирующую способность лесов бореальной зоны, и роль лесохозяйственных мероприятий в увеличении накопления углерода лесными экосистемами на примере Приморского края. Установлено, что существенный вклад в увеличение стоков, предотвращение и снижение эмиссий парниковых газов в атмосферу вносят мероприятия по охране лесов от пожаров, их защите от вредителей и болезней, лесовосстановление и лесоразведение и использование выборочных способов заготовки леса. Аналитическая оценка мероприятий подтверждена результатами расчетов по программе «РОБУЛ». Рассмотрены последствия увеличения оборота рубки на накопление углерода в фитомассе насаждений, воздействие различных методов заготовки древесины на потоки углерода. Обобщены среднегодовые значения потерь площадей и эксплуатационных запасов древостоев, которые позволяют составить представление о нарушенности лесов абиотическими и антропогенными факторами в реальном уровне управления лесами. По результатам полученных данных сделан вывод о том, что лесохозяйственные мероприятия способствуют предотвращению, ограничению и сокращению эмиссии углекислого газа, позволяют наращивать запас углерода в лесах и сохранять его в лесной продукции длительного пользования. Разработаны мероприятия, направленные на адаптацию лесного сектора к ожидаемым климатическим изменениям. Наши выводы предварительны. Предполагаются проведение дальнейших исследований по проблеме оценки цикла углерода в управляемых лесах Приморского края.

E-mail: ecologiya2010@yandex.ru

Искусственное восстановление дубрав в Центральной лесостепи

С.А. Крюкова

ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесной генетики, селекции и биотехнологии», ул. Ломоносова, д. 105, Воронеж, 394087, Россия

Проблема лесовосстановления дубрав занимает центральное место в отечественном лесоводстве. Ученые пришли к единодушному выводу, что успешным оно может быть только с применением искусственных технологий, потому что появляющийся самосев погибает в первые годы от затенения травостоем и порослью спутников дуба. Разработано много способов искусственного восстановления дубрав, но они основаны на ручном труде и весьма дороги. В последнее время все большее распространение получают технологии, связанные с понижением пней на лесосеках до уровня почвы, прокладкой прямолинейных визиров, что позволяет в последующем механизировать основные технологии искусственного восстановления: подготовка почвы, посев (посадка), механизированные уходы.

Ведение лесного хозяйства в дубравах Центральной лесостепи характеризуется наиболее высоким научно-обоснованным уровнем по сравнению с другими пунктами ареала дуба. Это обусловлено достижениями предыдущих поколений лесоводов, наличием здесь высококвалифицированных кадров и широко известных за пределами региона дубравных массивов, характеризующихся богатым внутривидовым разнообразием.

Искусственное восстановление дубрав является главной заботой лесоводов региона. За последние 10 лет ими заложено 15834 га культур дуба. По возрастающему объему этих работ за этот период области располагаются в таком порядке: Тамбовская – 1955 га, Белгородская – 2129 га, Воронежская – 2653 га, Курская – 3299 га, Липецкая – 5798 га. Наблюдается явная тенденция увеличения объема лесокультурных работ во вторую пятилетку (2011-2015) по сравнению с первой (2006-2010), соответственно 11330 га и 4501 га. Особенно это контрастно отмечается в Липецкой области (5498 га и 300 га). В этой области также существенно различаются объемы лесокультурных работ по отдельным годам. Так, в 2006 г. заложено 28 га культур дуба, а в 2011 г. – 2049 га, или в 73 раза больше. Очевидно, это объясняется возрастанием объемов культур дуба после пожаров в засушливом 2010 г. В других областях лесовосстановительный процесс протекает более равномерно с таким соотношением минимальных и максимальных объемов закладки культур дуба: Белгородская – 106 га (2007) и 380,4 га (2013), Воронежская – 175 га (2009) и 345 га (2006), Курская – 239 га (2010) и 435 га (2014), Тамбовская – 82 га (2006) и 457 га (2011).

Аналогичная контрастная картина наблюдается по объемам заготовки желудей в анализируемое 10-летие: всего заготовлено 1127,8 т (2006-2010 гг. – 424 т, а 2011-2015 – 703,8 т). По возрастающему объему области располагаются следующим образом: Тамбовская – 144,6 т, Воронежская – 160,8 т, Курская – 229,3 т, Белгородская – 335,2 т, Липецкая 338,9 т. К сожалению это объемы заготовки не селекционно-улучшенной категории желудей, собранных с объектов постоянной лесосеменной базы, а сбор со случайных деревьев без подразделения на почвенные экотипы и фенологические формы дуба. Задача ученых и практиков лесного хозяйства увеличить объемы заготовки желудей улучшенной селекционной категории.

E-mail: skrukova@bk.ru

Опыт создания лесосеменных объектов для повышения эффективности лесомелиоративных комплексов на юге России

С.Н. Крючков, А.С. Стольников*

*Федеральное государственное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский агролесомелиоративный институт
пр. Университетский, 97, г. Волгоград, 400062, Россия*

В аридном регионе для лесомелиоративных целей выделяют следующие категории селекционно-семеноводческих объектов: байрачные и пойменные леса естественного происхождения, старовозрастные искусственные лесные насаждения различного целевого назначения. Наиболее высокой эффективности отбора можно достичь в старовозрастных культурах, подвергшихся в процессе жизни систематическому воздействию экстремальных факторов, и показавших экологическую пластичность в дискретно меняющихся климатических условиях, которые способствуют отбраковке неустойчивых насаждений и деревьев. Экстремальные условия позволили выявить и использовать перспективные комплексно устойчивые насаждения и отдельные биотипы. Критериями выделения селекционных образцов служит их устойчивость к засухе, засолению почв, морозам, вредителям и болезням и другим факторам.

Наиболее ценными селекционными объектами в аридном регионе являются сохранившиеся реликтовые байрачные дубравы, меловые сосняки, колковые березняки на самой южной границе своего ареала. К сожалению, площади таких объектов сокращаются, и представительство ценных генотипов крайне ограничено. Необходима разработка мероприятий по их сохранению. Высоким селекционным потенциалом обладают созданные авторами научно-производственные объекты: географические культуры лесобразующих пород, лесосеменные плантации, архивы клонов, испытательные культуры и другие. Разработаны предложения по их сохранению, воспроизводству и использованию [1]. Авторы совместно с лесохозяйственными предприятиями провели селекционную инвентаризацию ценных лесных объектов, послуживших основой создания лесосеменной базы на юго-востоке европейской территории России. Основной принцип организации постоянной лесосеменной базы – дифференциация лесосеменных объектов по природным зонам и агролесомелиоративным районам. Для этих целей создаётся сеть селекционно-семеноводческих центров (ССЦ). ССЦ выполняет комплекс работ по отбору плюсовых насаждений и деревьев, и генетической оценке, размножению и созданию производственных ЛСП для производства селекционно-улучшенных и сортовых семян.

В соответствии с Федеральной программой развития агролесомелиоративных работ в России до 2020 года [2] определена потребность площадей ЛСП для массового производства селекционно улучшенных семян для лесомелиоративных целей. Она составляет 7,0 тыс. га, в том числе по природным зонам: степная – 3,4 тыс.; сухостепная – 1,7 тыс.; полупустынная – 1,6 тыс.; пустынная – 0,3 тыс. га. Наибольший эффект от создания постоянной лесосеменной базы для защитного лесоразведения проявляется при полном удовлетворении потребности в селекционно улучшенных и сортовых семенах лесомелиоративных комплексов.

E-mail: global-green@mail.ru

Литература

- [1] Крючков С.Н., Маттис Г.Я. Лесоразведение в засушливых условиях. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014, 300 с.
- [2] Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России. Волгоград, 1995. 245 с.

**Влияние спектрального состава светодиодного освещения
на физиолого-биохимические параметры микроклонально
размноженных растений карельской березы
(*Betula pendula* var. *carelica* Merckl.) в условиях *ex vitro***

Т.Н. Куделина*, Л.В. Обуховская, О.В. Молчан

*Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси
ул. Академическая, 27, г. Минск, 220072, Республика Беларусь*

При культивировании микроклонально размноженных растений *in vitro* формируется специфический фенотип, который соответствует условиям выращивания на данном этапе, но создает проблемы при адаптации регенерантов *ex vitro* [1]. При резком изменении параметров культивирования часто наблюдается гибель растений. В то же время известно, что светом определенного спектрального состава можно направленно регулировать физиолого-биохимические процессы растения. В данной работе исследовали влияние различных режимов освещения на адаптацию микроклонально размноженных растений карельской березы к условиям *ex vitro*. Растения-регенеранты карельской березы выращивали при светодиодном освещении (СДО) с различным соотношением красного (К) и синего (С) света, а также люминесцентными лампами (ЛЛ). Использовали следующие варианты СДО: 1 – соотношение К:С 2,5:1; 2 – 4:1; 3 – 2,5:1 с программой регуляции спектра в течение светового периода, при которой дальний красный (ДК), К, С и белый светодиоды включались и выключались в определенной последовательности. Плотность потока фотонов во всех вариантах составляла 150 мкмоль / (м²·с). Проведенный анализ показал, что при СДО регенеранты карельской березы варианта 3 значительно превосходили по высоте растения других вариантов и были в среднем на 50% выше растений под ЛЛ. Наибольшее значение площади листовой пластинки отмечено у растений, культивируемых под ЛЛ. При этом, при использовании программируемого режима площадь листьев растений-регенерантов была выше, чем при других вариантах СДО. Удельная поверхностная плотность листьев была максимальной при СДО с высоким содержанием красного света в спектре (вариант 2), минимальной – при программируемом режиме освещения (вариант 3). Скорости выделения кислорода при фотосинтезе растений разных групп достоверно не различались. При СДО всех вариантов в условиях *in vitro* в ткани листа отмечено более высокое содержание фотосинтетических пигментов. Перенос в условия *ex vitro* снижает количество пигментов и более всего хл *b* в листьях растений всех вариантов. Вероятно, смена режимов культивирования приводит к разбалансировке донорно-акцепторных отношений на уровне целого растения и ингибированию биосинтеза фотосинтетических пигментов. При этом наименьший уровень снижения характерен для растений, освещаемых ЛЛ и СДО варианта 3. Таким образом, регулируя светом различного спектрального состава физиолого-биохимические параметры растений-регенерантов карельской березы можно направленно стимулировать у них формирование адаптивного потенциала.

Микроклонально размноженные растения были любезно предоставлены сотрудниками Института леса НАН Беларуси.

E-mail: 10tan10@mail.ru

Литература

[1] Pospisilova J. et.al. Acclimatization of micropropagated plants to *ex vitro* conditions: Review // *Biologia Plantarum*. 1999. V. 42(4). P. 481-497.

Перспективы использования нетрадиционных органических удобрений при выращивании культур сосны обыкновенной на нарушенных землях

Н.А. Куклина*, Т.В. Нуреева, Д.И. Мухортов

*ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет»
пл. Ленина, д. 3, г. Йошкар-Ола, 424000, Россия*

Применение нетрадиционных органических удобрений на основе осадков сточных вод в качестве мелиорантов при проведении лесной рекультивации песчаных карьеров основывается на принципах рационального природопользования. Качественное и своевременное воспроизводство лесов на площадях, нарушенных интенсивным воздействием неблагоприятных природных и антропогенных факторов, относится к одной из важнейших лесохозяйственных и экологических задач. В связи с этим особую актуальность приобретают исследования, направленные на теоретическое и экспериментальное обоснование и разработку эффективных технологий биологической рекультивации нарушенных земель.

В ходе исследования была проведена оценка влияния нетрадиционных удобрений на активизацию почвообразовательных процессов, состояние и рост 5-летних культур сосны обыкновенной и особенности формирования на начальных этапах соснового фитоценоза. Культуры были созданы на рекультивируемом участке песчаного карьера в Куярском лесничестве Республики Марий Эл. В песчаный грунт были внесены в качестве мелиорантов нетрадиционные органические удобрения на основе осадков сточных вод и опила хвойных пород с общим периодом компостирования и хранения 3 и 5 лет с дозой внесения 60 и 120 т/га [1, 2].

Выявлено, что мелиоративное воздействие нетрадиционных удобрений заключается в увеличении органического вещества (от 0,77 до 1,38%) и содержания зольных элементов, наблюдается тенденция к повышению биологической активности. Более продолжительный период компостирования способствует накоплению семян травянистой растительности, тем самым содействуя повышению биологического разнообразия на песчаных карьерах.

Влияние нетрадиционных удобрений на рост сосны обыкновенной проявилось с трехлетнего возраста, наибольший мелиоративный эффект отмечен при внесении удобрений в дозе 120 т/га с 5-летним сроком хранения компоста. Состояние культур сосны на участках с использованием нетрадиционных удобрений хорошее, наблюдается тенденция к увеличению темпов роста культур по сравнению с контролем, средняя высота культур сосны обыкновенной на мелиорированных участках превышает контрольные на 8,7-17,1 см. Данную технологию выращивания культур с применением нетрадиционных органических удобрений можно успешно реализовывать при интенсификации лесовыращивания на нарушенных землях.

E-mail: KuklinaNA@volgatech.net

Литература

- [1] Мухортов Д.И., Романов Е.М. Утилизация органических отходов при искусственном лесовосстановлении // Вестник ПГТУ. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. 2013. № 3(19). С. 20-35.
- [2] Нуреева Т.В., Куклина Н.А. Повышение эффективности лесной рекультивации карьеров по добыче песка в Республике Марий Эл: монография. Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2015. 140 с.

Перевод котельной Сыктывкарского лесного института с угля на биотопливо

Т.Л. Леканова, П.В. Мусихин*

Сыктывкарский лесной институт, ул. Ленина, 39, Сыктывкар, 167007, Россия

Сыктывкарский лесной институт (СЛИ) – один из ведущих вузов Республики Коми. СЛИ имеет несколько площадок, на которых располагаются учебные корпуса, учебные лаборатории и общежития. Настоящий проект разработан для учебно-лабораторного центра СЛИ, расположенного по адресу: Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Лесопарковая, 14.

До реализации проекта теплоснабжение учебно-лабораторного центра осуществлялось от котельной, расположенной на его территории. Котельная предназначена для теплоснабжения трех зданий: учебно-производственного корпуса общей площадью 1159 м², объемом 7285 м³, материально-технического склада со стоянкой машин площадью 549,5 м², объемом 2748 м³; склада ГСМ площадью 47,9 м², объемом 158 м³. В качестве топлива использовались каменные угли Печорского бассейна интинского месторождения $Q_n^p = 20500$ кДж/кг. В котельной установлены два чугунных секционных котла типа «Универсал–6М» поверхностью нагрева 33 м². Номинальная мощность одного котла 422 кВт.

Для модернизации котельной было рассмотрено 3 варианта перевода котельной на биотопливо: 1) перевод с угля на опилки; 2) перевод с угля на щепу; 3) перевод с угля на брикеты.

Предлагаемый к установке комплекс котельной на базе котла КТУ-500 с топливным складом представляет логическую систему взаимосвязей обеспечения и доставки биотоплива к зданию самой котельной, хранения и подачи биотоплива, его сжигания и получения тепловой энергии. Доставка биотоплива к котельной осуществляется автотранспортом с использованием самосвальных прицепов.

Схема теплоснабжения после реализации проекта представлена на рисунке.

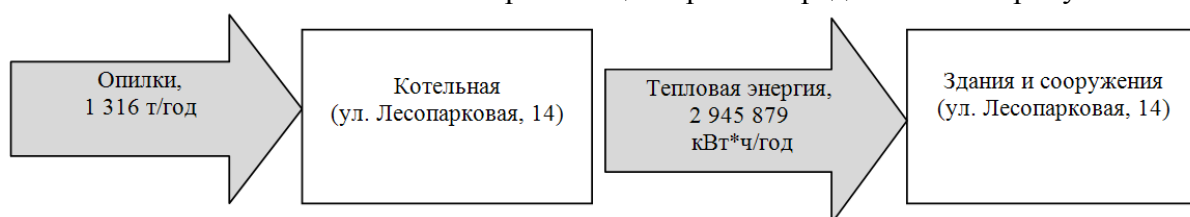


Рис. Теплоснабжение площадки (перспектива)

После реализации проекта негативное воздействие на окружающую среду снизится за счет уменьшения вредных выбросов котельной при переходе от сжигания угля на сжигание опилок. Важной особенностью древесной биомассы, как топлива, является отсутствие в ней серы, и незначительное содержание внутренней золы – не более 1%. Существующее количество образования золошлаков от сжигания углей составляет 137 т/год. Образование золы от сжигания древесных отходов после реализации проекта составит 16 т/год. Реализация проекта приведет к сокращению выбросов парниковых газов от сжигания ископаемого топлива и анаэробного разложения древесных отходов на свалках. Анаэробное разложение древесных отходов на свалках сопровождается выделением CH_4 . Уменьшение количества выбросов метана составит 121 т/год.

E-mail: gregertamara@yandex.ru

Усыхание ельников Подмосковья (причины и следствия)

В.А. Липаткин, С.А. Коротков*

ФГБОУ ВО Московский государственный университет леса
ул. 1-я Институтская, д. 1, Московская обл., Мытищи, 141005, Россия

Рост и развитие лесов происходит под воздействием комплекса природных и антропогенных факторов. Оценка их состояния и динамики может проводиться на региональном и ландшафтном уровнях.

Зональной растительностью большей части Московской области являются хвойно-широколиственные и широколиственно-хвойные леса. В результате интенсивного антропогенного воздействия значительная часть их замещена производными лесами. С конца XIX века до 2015 г. доля ельников от общей лесопокрытой площади Подмосковья снизилась с 30,0% до 24,4%, и составила 432,9 тыс. га.

Летом 2010 г. в центральной части Российской Федерации установилась аномально засушливая погода. Это послужило основной причиной массового размножения короеда-типографа (*Ips typographus* L.). В.К. Тузов [3] указывает, что площадь ельников, пригодных для успешного развития вредителя, составляет 190 тыс. га, из которых на май 2013 г. заселено 56%. Стволовые вредители заселяют, прежде всего, ослабленные насаждения.

Представляется актуальным рассмотрение проблемы устойчивости ельников и поиска показателей, адекватно характеризующих устойчивость, в том числе и в динамическом аспекте. Оценка устойчивости проводилась по ранговой структуре насаждений с использованием показателя $\Delta D_{\text{отн}}$ [1, 2]. Еловые древостои с низким показателем $\Delta D_{\text{отн}}$ усохли первыми, но и другие спелые чистые ельники оказались не способными противостоять вспышке массового размножения короеда-типографа на фоне ослабления от засухи.

Направление смены пород достаточно полно характеризует комплекс проблем в современном ведении лесного хозяйства, в первую очередь отсутствие лесоводственных рубок в защитных лесах Московской области. Старовозрастные лесные культуры, при отсутствии лесохозяйственных мероприятий отличаются пониженной биологической устойчивостью и более быстрым распадом. Во многом потери средозащитных и технических свойств ельников объясняются тем, что за 120 лет при ведении хозяйства в лесах Подмосковья как минимум трижды поменялась его парадигма. Породный состав лесов Московской области будет зависеть от выбора пород при создании лесных культур и последующего ухода за ними. Изменение климатических условий способствуют большей конкурентоспособности лиственных лесов по сравнению с хвойными.

E-mail: skorotkov-71@mail.ru

Литература

[1] Киселева В.В., Коротков С.А., Стоноженко Л.В., Юдакова А.С., Истомин Н.А.. К истории формирования ельников «Лосинового острова» и оценке их устойчивости: Научные труды национального парка «Лосиный остров». М., 2010. Вып. 2. С. 61-74.

[2] Коротков С.А. Особенности формирования ельников в условиях антропогенного стресса (на примере лесов Клинско-Дмитровской гряды): автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 1998. 24 с.

[3] Тузов В.К. Вспышка массового размножения короеда-типографа в Европейской части Российской Федерации и мероприятия по ликвидации ее последствий // Проблемы усыхания еловых насаждений: материалы междунар. научно-практического семинара. Минск: ООО «КолорПойнт» 2013. С. 22-24.

Ранжирование участков территории лесов России по возможности внедрения методов интенсивного лесного хозяйства

Е.В. Лопатин^{1,2*}

¹*Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, Октябрьский проспект, 55, Сыктывкар, 167000, Россия*

²*Институт природных ресурсов Финляндии, Юлиопистокату, Йоэнсуу, 80101, Финляндия*

Цель работы – разработка методики и ранжирование участков территории лесов России по возможности внедрения методов интенсивного лесного хозяйства. Методика основана на ГИС анализе и ранжировании участков территории лесов России по возможности внедрения методов интенсивного лесного хозяйства. Для проведения ГИС анализа использовались слои пространственных данных:

- наличие лесов либо непокрытых лесом участков, предназначенных для лесовосстановления;
- продуктивности лесов;
- наличие дорожной сети, с учетом видов транспорта;
- наличие ограничений на лесопользование, прежде всего ООПТ, а также лесов высокой природоохранной ценности;
- основные центры переработки древесины и расстояние доставки древесины до них.

В основу границ слоя лесов положена карта лесов, подготовленная на основе комбинации результатов анализа временных серий снимков Landsat и Modis. При этом, выгоревшие участки и участки на заросших вырубках будут рассматриваться как потенциальные участки для лесовосстановления. Все потенциальные территории для ведения интенсивного лесного хозяйства классифицированы по потенциальной продуктивности лесов на основе слоя первичной продуктивности лесов, подготовленного центром LP DAAC USGS.

Доступность участков лесного фонда оценена на основе анализа слоя автомобильных дорог, полученного путем комбинации данных о дорогах автомобильных и лесовозных дорогах из открытых источников. Для картографирования зоны круглогодичной доступности лесного фонда рассчитана буферная зона радиусом 1000м от сети дорог. Для оценки потенциального использования участков лесного фонда проведено обновление слоя центров потребления древесины (ЦБК, лесопильные заводы и другие предприятия по переработке древесины, станции (терминалы) отгрузки древесины при экспорте за рубеж, другие точки потребления древесины по ЕГАИС). Для каждой точки потребления рассчитана потенциальная зона потребления древесины равная 100 км расстоянию по существующей сети дорог и 1000 м трелевки (рассчитано для каждой точки методом сетевого анализа). Это позволило разделить участки на 2 класса: используемые и перспективные.

Сложение слоев высокопродуктивных и низко продуктивных лесов, доступных и не доступных лесов, используемых и перспективных лесов, а также вычитание из полученного слоя слоев ООПТ и ЛВПЦ, позволило разделить все леса Российской Федерации на 3 класса: «интенсивное ведение лесного хозяйства» (высокопродуктивные, доступные, используемые), «потенциальные участки для ведения интенсивного лесного хозяйства» (высокопродуктивные, но при этом не доступные или перспективные), «экстенсивное ведение лесного хозяйства» (все остальные участки за исключением ООПТ и ЛВПЦ).

E-mail: eugene.lopatin@luke.fi , eugene.lopatin@forestrycloud.com

Малозатратная высокоточная технология инвентаризации лесов на основе облачной обработки данных с беспилотных летательных аппаратов

Е.В. Лопатин^{1,2} *, Т. Карьялайнен²

¹*Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина
Октябрьский проспект, 55, Сыктывкар, 167000, Россия*

²*Институт природных ресурсов Финляндии, Юлиопистокату, Йоэнсуу, 80101, Финляндия*

Дефицит достоверной информации сдерживает развитие лесной промышленности и снижает эффективность работы существующих предприятий. Главной причиной ее отсутствия являются ведение лесного хозяйства устаревшими методами и высокая стоимость работ по проведению инвентаризации и планированию.

По данным государственного лесного реестра на 78% территории лесного фонда Российской Федерации срок давности лесоустройства составляет больше 10 лет. Это означает, что фактически государство имеет достоверную информацию только о 22% территории лесного фонда. Отсутствие достоверной информации сдерживает развитие лесной промышленности и снижает эффективность работы существующих предприятий. Главной причиной отсутствия достоверной информации является высокая стоимость работ по проведению инвентаризации и планированию ведения лесного хозяйства устаревшими методами. Сокращение бюджетных затрат на лесное хозяйство в 2014 и 2015 гг. приведет к увеличению площадей лесов с устаревшими данными. В Финляндии, напротив, по состоянию на 2015 г. на 100% территории страны есть актуальные материалы инвентаризации лесов. При этом, страна ищет возможности по снижению затрат на получение актуальной информации о состоянии лесов.

Цель проекта – разработка технологий инвентаризации лесных ресурсов на основе съемки с беспилотных летательных аппаратов, и на основе комбинации материалов съемки с беспилотных летательных аппаратов и временных серий космических снимков среднего пространственного разрешения, и разработка программного комплекса для моделирования и оптимизации бизнес-процессов работы лесопромышленных предприятий, использующего данные полученные с помощью указанных технологий.

В результате реализации проекта разработана принципиально новая технология, позволяющая увеличить эффективность работы лесного бизнеса за счет получения высокоточной информации о лесах на локальном уровне и последующего использования этой информации в контексте региональных и глобальных прогнозов. Разработанная технология инвентаризации и типовая модель предприятия, позволяет увеличить экономическую эффективность работы лесопромышленных предприятий. Технология инвентаризации лесных ресурсов реализована в виде программно-аппаратного комплекса.

E-mail: eugene.lopatin@luke.fi , eugene.lopatin@forestrycloud.com

Технология адаптивного прогнозирования очагов насекомых – вредителей леса

Н.И. Лямцев

ФБУ ВНИИЛМ, ул. Институтская, 15, Пушкино, Московская обл., 141200, Россия

Одной из наиболее важных задач обеспечения санитарной безопасности в лесах является создание автоматизированной системы анализа лесопатологической информации. Она должна включать базы данных, методы (алгоритмы, модели) и компьютерные программы для прогнозирования и принятия управленческих решений.

Для снижения затрат необходимо использовать уже имеющиеся данные, а при лесопатологическом мониторинге оценивать наиболее информативные показатели. Большую ценность имеет база многолетних данных площадей очагов хозяйственно опасных насекомых по регионам России. На ее основе с использованием компьютерной программы анализа временных рядов нами разработана технология адаптивного прогнозирования очагов насекомых. Суть заключается в использовании простых компьютерных моделей, которые постоянно в автоматизированном режиме настраиваются (уточняются), либо заменяются новыми по результатам оценки точности прогноза и при получении новых данных инвентаризации (учета) очагов. Программа позволяет оценивать параметры моделей, проводить их экспертизу, выбирать наиболее адекватную и рассчитывать различные прогнозные сценарии.

Такой подход является разумной альтернативой использованию сложных многофакторных моделей. Наибольшие ошибки в прогнозировании наблюдаются при нарушении стационарности временных рядов. Например, когда появляется тренд – существенно и устойчиво увеличивается либо снижается площадь очагов массового размножения или изменяется периодичность их колебаний. Предсказать появление таких долговременных тенденций трудно. Поэтому и при использовании более сложных моделей точность прогнозов в этой ситуации также низкая. Адаптивный подход при обнаружении тренда дает возможность быстро скорректировать прогноз и минимизировать негативные последствия.

Технология прогнозирования позволяет с учетом специфики (структуры) рядов моделировать динамику площадей очагов и разрабатывать прогнозы разного временного интервала. Наиболее эффективны следующие модели: авторегрессии и скользящего среднего, сезонных эффектов, экспоненциального сглаживания. Проведена оценка параметров моделей авторегрессии первого или второго порядка для насекомых, изменение численности которых имеет достаточно выраженный циклический характер. Для нестационарных временных рядов рассчитаны модели множественной регрессии, в которых учитываются также темпы прироста площади очагов, показатель солнечной активности и гидротермический коэффициент.

Получены оценки амплитуды колебания площадей очагов, их периодичности и вероятности обнаружения в различных регионах, что позволяет моделировать развитие очагов 10 видов наиболее опасных хвое- и листогрызущих насекомых на региональном уровне. Положительным моментом является возможность быстрой адаптации моделей и корректировки прогнозов по данным лесопатологического мониторинга.

E-mail: nilyamcev@yandex.ru

Картографическое обеспечение Государственного доклада о состоянии и использовании лесов Российской Федерации

Н.В. Малышева*, Т.А. Золина

*Федеральное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства»
ул. Институтская, д. 15, г. Пушкино, Московская обл., 141202, Россия*

Доклад о состоянии и использовании лесов Российской Федерации – официальный информационно-аналитический документ государственного значения, который ежегодно на протяжении последних десяти с лишним лет разрабатывает группа ведущих экспертов лесной отрасли. Последний из официальных информационно-аналитических документов этой серии – Государственный доклад о состоянии и использовании лесов Российской Федерации за 2014 г. Доклад содержит характеристики ресурсного и экологического потенциала лесов России, современной структуры управления лесами страны, анализ мероприятий по использованию, охране и защите, воспроизводству лесов и оценку их эффективности, вопросы организации федерального государственного лесного надзора, оценку исполнения органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданных полномочий Российской Федерации в области лесных отношений, анализ финансового обеспечения лесного хозяйства, ключевые направления научных исследований отраслевых НИИ и кадровое обеспечение лесного хозяйства, вопросы международного сотрудничества.

Руководствуясь современными представлениями о методах создания карт в программной среде ГИС, подготовлен набор карт с изображением количественных и качественных характеристик лесов России, которые включены в Государственный доклад о состоянии и использовании лесов Российской Федерации за 2014 г. Рассмотрены методы создания единой пространственной основы карт с полигональным слоем покрытых лесом земель для территории Российской Федерации. Полигоны покрытых лесом земель получены путем векторизации растрового графического изображения карты лесов, размещенной в открытом доступе и составленной по данным дистанционного зондирования [1]. Эта единая для всех карт пространственная основа использована для локализации данных государственного лесного реестра. Карты составлены в программной среде ArcGis for Desktop.

Представлены тематические карты, которые характеризуют ресурсный и экологический потенциал лесов страны: лесистость, лесорастительное районирование – лесорастительные зоны и лесные районы, преобладающие древесные породы, средний возраст древостоев, средний запас древесины в лесах, средний прирост запаса древесины, средний годичный прирост запаса древесины по хвойным и мягколиственным группам пород, классы бонитета хвойных и мягколиственных групп пород, годичное депонирование углерода в фитомассе лесов России и др.

Карты дополняют аналитические оценки территориально-пространственным представлением количественных и качественных характеристик лесного фонда страны.

E-mail: nat-malysheva@yandex.ru

Литература

[1] Барталев С.А., Ершов Д.В., Исаев А.С., Потапов П.В., Турубанова С.А., Ярошенко А.Ю. Карта лесов Российской Федерации. Масштаб 1: 14.000.000. М. 2004. <http://www.forestforum.ru/gis.php>

Фенетическое разнообразие еловой формации в Беларуси

Т.С. Маркевич^{1*}, Д.И. Каган¹, С.Н. Привалихин²

¹ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», ул. Пролетарская, д. 71, г. Гомель, 246001, Беларусь

²ГУ «Институт пищевой биотехнологии и геномики НАН Украины», ул. Осиповского, 2а, г. Киев, 04123, Украина

В составе еловых древостоев на территории Беларуси распространены *Picea abies* subsp. *abies* (ель европейская обыкновенная (е. восточноевропейская) и *P. abies* subsp. *acuminata* (G. Beck) Parf. (ель европейская островерхая (е. горная карпатская), что обусловлено историей формирования ареала. Несмотря на то, что подвиды *P. abies* произрастают совместно и характеризуются разными центрами происхождения (subsp. *acuminata* – карпатский, subsp. *abies* – восточно-европейский), они сохранили до настоящего времени некоторую «самостоятельность».

Как показали наши исследования, в ельниках северной и центральной части страны преобладает subsp. *abies*, по сравнению с subsp. *acuminata*, и соответственно составляет в среднем 82% (Витебская область) и 68% (Минская область). Незначительное превышение subsp. *abies* также отмечено в южной части страны (в Брестской области – 53%, Гомельской – 52%), в то же время в восточной (Могилевская область) – установлен одинаковый процент особей обоих подвидов. В направлении с юга на север наблюдается увеличение в доле subsp. *abies* и уменьшение subsp. *acuminata*.

По исследованиям Правдина Л.Ф., ранее в ельниках Витебской области количество subsp. *abies* в среднем составляло 97%, Минской – 89%, Могилевской – 78%, Брестской – 72%, Гродненской – 27% [1]. В работе Парфенова В.И. было показано, что на территории Полесья подвиды произрастают неравномерно: в лесах восточной части региона (Столинский, Житковичский, Лельчицкий лесхозы) участие subsp. *abies* достигает в отдельных экотопах 16%, в то время как в западной (НП «Беловежская пуща», Брестский и Кобринский лесхозы) – 70% [2].

Сравнение данных, собранных приблизительно с разницей в 40 лет, показывает, что произошло изменение в соотношении подвидов *P. abies*. В целом по республике возрос процент subsp. *acuminata*. Следует учесть, что вследствие существования дизъюнкции, разделяющей северо-балтийскую и герцинско-карпатскую области ареала, в настоящее время из последней не происходит пополнение «генетическим материалом» местных популяций. Возрастание доминирования subsp. *acuminata* показывает расширение его распространения за пределы первоначальной территории произрастания и увеличение особей (в том числе гибридных) в ценопопуляциях. Возможно, это связано с большей жизнеспособностью и адаптивностью subsp. *acuminata* в изменяющихся эколого-климатических условиях, так как известно, что формы, относящиеся к данному подвиду, выступают как суходольные засухоустойчивые экотипы [3].

E-mail: Tatjana2002_21@inbox.ru

Литература

- [1] Правдин Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР. М.: Наука, 1975. 200 с.
- [2] Парфенов В.И. Флора Полесья как модель современной и прогнозной динамики флоры умеренной зоны // Сб. науч. тр. Минск, 1980. Вып. 22: Ботаника (исследования). С. 48-56.
- [3] Юркевич И.Д., Голод Д.С., Парфенов В.И. Типы и ассоциации еловых лесов (по исследованиям в БССР). Минск: Наука и техника, 1971. 350 с.

Рост и развитие культур ели обыкновенной в липовых лесах Среднего Предуралья

М.В. Мартынова, Р.Р. Султанова

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, ул. 50-летия Октября, 34, Уфа, 450001, Россия

В Республике Башкортостан в последние 25 лет наблюдается интенсивное снижение площади ежегодно создаваемых культур ели обыкновенной (*Picea abies*): их площади уменьшились более чем в 10 раз – с 13,8 (1987 г.) до 0,8 тыс. га (2014 г.). Посадка культур осуществляется в основном сосной (88,8%), доля ежегодно создаваемых еловых культур составляет 10% [1, 2]. В качестве объекта исследования выбраны участки, где культуры ели обыкновенной созданы посадкой 2-летними сеянцами в 1975-1991 гг., к 2014 г. сформированы смешанные двухъярусные древостои. Лесоводственно-таксационная характеристика культур представлена в таблице.

Таблица – Лесоводственно-таксационные показатели культур ели в липняках

Состав	Способ подготовки почвы		А, лет	Н, м	D, см	Средний годовой прирост	
						D, см/год	H, м/год
8Е2Лп+Б	Подпологовые культуры при полноте	0,3	42	9±0,15	9,2±0,14	0,22	0,21
6Е4Лп+Б		0,7	42	8,3±0,13	8,4±0,14	0,20	0,20
6Е4Лп	Рядовые культуры	под пологом	32	6,3±0,11	6,5±0,12	0,20	0,20
7Е3Лп+Кл		в коридорах	32	8,5±0,14	8,6±0,14	0,27	0,27
6Лп3Е1Кл	Культуры на вырубке	рядовые	32	8±0,11	8,3±0,11	0,26	0,25
5Лп5Е+Кл		на площадках	29	7,6±0,09	8,4±0,10	0,29	0,26

Наибольший прирост по диаметру и по высоте у ели, высаженной в коридорах и на вырубке. Точность опыта варьирует от 1,20 (культуры на вырубке) до 1,75 (рядовые культуры под пологом). Рассчитанный критерий Стьюдента подтверждает достоверность различий в росте по высоте ($p > 0,05$, $P_t > 95\%$) [1, 2]. Лучшие показатели роста в высоту характерны для культур, высаженных в коридорах (ПП № 4) [2, 3]. В целом закономерности роста культур при различных способах посадки сходны, так на начальном этапе на формирование культур в наибольшей степени оказывает влияние внутривидовая конкуренция, далее рост определяется наличием и полнотой верхнего древесного яруса.

E-mail: maaarussia@mail.ru

Литература

- [1] Мартынова М.В. Лесовосстановление вырубок липы мелколистной в лесах Среднего Предуралья: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Уфа. 2015. 20 с.
- [2] Мартынова М.В. Закономерности роста культур ели обыкновенной на вырубке и под пологом липового древостоя // В сб.: Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы. Уфа, Башкирский ГАУ. 2014. С. 225-230.
- [3] Мартынова М.В. Состав и биомасса травянистого яруса в нарушенном рубками древостое липы мелколистной // Аграрный вестник Урала. Екатеринбург. 2014. № 10(128). С. 59-64.

Влияние рубок ухода на формирование насаждений после сплошной рубки сосняка травяно-сфагнового

В.А. Матюшкин, С.А. Мошников*

Институт леса КарНЦ РАН, ул. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, 185910, Россия

В течение 35 лет изучалось влияние проведения рубок ухода на динамику формирования древостоя после узколесосечной сплошной рубке осушаемого сосняка травяно-сфагнового на торфяной почве.

До рубки насаждение имело состав $2,2C_{125}2,2C_{75}5,6B_{60}$ относительную полноту 0,93, запас $103 \text{ м}^3/\text{га}$. Характеристика подроста после рубки: густота – 8,4 тыс. шт./га, высота 0,6 метра, состав $5,6C_{5-20}4,4B_{10}$.

Учеты через пять лет показали, что количество порослевой березы и её высота резко увеличились. Появился самосев березы до 500 тыс. шт./га. Береза заняла господствующее положение. С целью устранения влияния березы и сохранения соснового подроста был проведен первый прием рубок ухода, в результате чего участие сосны в составе молодняка увеличилось с 27 до 88%, полнота снизилась с 0,7 до 0,5.

Проведение интенсивного разреживания оказало положительное влияние на рост сосны, но вызвало взрыв возобновления березы. Береза, в силу своих биологических особенностей, заняла ведущее положение в формирующемся молодняке. Через 15 лет после рубки на половине площади был проведен второй прием рубок за составом, вырублена основная масса крупной березы. В результате чего средняя высота березы снизилась до 2 метров, при средней высоте сосны 3,9 метра. Прирост сосны в высоту увеличился, она заняла господствующее положение в верхнем ярусе. Светолюбивая береза, оказавшись под пологом сосны, не выдержав конкуренции, перешла в отпад.

Через 35 лет после рубки насаждение, сформировавшееся на варианте, где был выполнен однократный прием рубок ухода, растет по II,3 классу бонитета, имеет состав $4,2C5,2B0,6E$. относительную полноту 0,77, запас $140 \text{ м}^3/\text{га}$. Участие подроста сосны, появившегося после рубки, в составе верхнего полога минимально. Густота подроста ели под пологом 900 шт./га, средняя высота 0,6 метра. Среднепериодическое изменение запаса за последние 10 лет составило $5,0 \text{ м}^3/\text{га}$ в год. Накопление запаса идет в основном за счет березы. В последние годы наблюдается усиленный отпад сосны, находящейся под пологом березы. Тип леса в интенсивно осушенной зоне (0-40 м) сосняк чернично-разнотравный, в центре межканавной полосы – сосняк черничный.

Насаждение на варианте, где проведен 2-кратный прием ухода, растет по II,0 классу бонитета, состав $8,4C0,7E0,9B$, полнота 0,86, запас $155 \text{ м}^3/\text{га}$. Среднепериодическое изменение запаса за последние 10 лет – $7,7 \text{ м}^3/\text{га}$ в год. Накопление запаса идет за счет сосны. Под пологом имеется подрост ели в количестве 700 шт./га, средней высотой 1,0 метр. Изменения в напочвенном покрове идентичны варианту описанному выше.

Таким образом, 2-кратный прием рубок ухода в молодняке, сформировавшемся после проведения сплошной рубки в сосняке травяно-сфагновом, оказал большое влияние. Насаждение имеет хозяйственно-ценный состав и высокий запас.

С целью улучшения условий роста сосны и продолжения формирования породного и качественного состава насаждения необходимо провести рубки прореживания комбинированным способом. В верхнем ярусе вырубаются фаутные и поврежденные деревья сосны и крупная береза. Из нижнего, для создания оптимальных условий роста подроста ели, отставшая в росте сосна и береза.

E-mail: moshniks@krc.karelia.ru

Опытные плантационные культуры березы, созданные с использованием методов биотехнологии

О.С. Машкина*^{1,2}, Т.М. Табацкая¹

¹ФГБОУ «ВНИИЛГИСбиотех», ул. Ломоносова, д. 105, Воронеж, 394087, Россия

²Воронежский государственный университет, Университетская пл., д. 1, Воронеж, 394006, Россия

Плантационное лесовыращивание с использованием быстрорастущих пород приобретает все большее значение в лесном хозяйстве нашей страны, что связано с возможностью ускоренного производства древесины (повышения ее качества, сокращения сроков выращивания и увеличения выхода с единицы площади) для обеспечения сырьем лесоперерабатывающую промышленность. Мировая практика показывает, что эффективным подходом получения посадочного материала (особенно, трудноразмножаемых пород) с заданными целевыми признаками, является применение биотехнологий. В ВНИИЛГИСбиотех разработаны методы микроклонального размножения ценных узорчатых форм карельской березы; продуктивных и гнилеустойчивых форм и гибридов осины; быстрорастущих с высоким качеством древесины триплоидных форм и сортов тополя белого и сереющего [1], которые внедряются в практику путем создания опытных плантационных культур указанных пород. Их возраст в настоящее время 15-23 года. Например, опытные культуры карельской берёзы (*Betula pendula* Roth var. *carelica* Merkl., 5 клонов высокоствольной, короткоствольной и кустовидной формы) и березы повислой (*B. pendula* Roth), были созданы в 1993 г. Регенерация растений проводилась через стеблевые каллусные (карельская береза) или меристемные (береза повислая) культуры. В 1997-2003 гг. плантация дополнена растениями карельской березы тех же клонов, полученных на основе коллекции длительного (год, 5, 10 и 11 лет) хранения *in vitro* по методике [1]. Все клоны имеют хороший рост, сохраняют специфичные для их исходных генотипов особенности роста и относительную внутриклоновую однородность. Клоны карельской березы характеризуются ранним (с 3-5 лет), полным (у всех деревьев к 5-8-летнему возрасту) и хорошо выраженным проявлением признаков узорчатости древесины (анатомических и внешних – вздутия по всей длине ствола). С повышением срока депонирования *in vitro* (до 5-11 лет) у клонов высокоствольной формы отмечено более позднее (начиная с 6-7 лет) проявление первых признаков узорчатости древесины (которые к 12-летнему возрасту проявились у всех без исключения рамет), а также более высокая внутриклоновая однородность. Последнее проявилось в отсутствии многоствольных рамет, выявленных у исходного клона. Наблюдаемые различия могут быть связаны с клеточной и тканевой селекцией клонов каллусного происхождения в процессе его длительного субкультивирования на питательных средах без гормонов [2]. Отмечено хорошее состояние клонов березы после трех засух (2007, 2010 и 2012 гг.). Засушливые годы оказали наиболее сильное воздействие на молодые по возрасту раметы (сохранность 12-14-летних растений составила 60-79%, 18-22-летних – 83-97%).

E-mail: olga_mashkina@yahoo.com

Литература

[1] Машкина О.С., Табацкая Т.М. Рекомендации по сохранению и воспроизводству методами биотехнологии ценных генотипов карельской березы, осины, тополя белого и сереющего. Воронеж: НИИЛГИС, 2005. 29 с.

[2] Машкина О.С., Буторина А.К., Табацкая Т.М. Карельская береза (*Betula pendula* Roth var. *carelica* Merkl.) как модель для изучения генетической и эпигенетической изменчивости при формировании узорчатой древесины // Генетика. 2011. Т. 47, № 8. С. 1073-1080.

Экономический анализ практики ведения лесного хозяйства и лесопользования таежной зоны Европейского Севера России

К.Л. Михайлов*

*ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
ул. Никитова, д. 13, г. Архангельск, 163062, Россия*

Разработка методов по интенсификации деятельности в лесном комплексе начинается с анализа сложившейся ситуации в отрасли. Практика ведения лесного хозяйства и лесопользования в лесах таежной зоны Европейского Севера России позволяет выделить сильные стороны: наличие больших лесных площадей для ведения лесного хозяйства; существенные запасы древесины на корню; внедрение долгосрочного планирования лесного сектора экономики; наличие государственных программ развития лесного сектора экономики регионов. В качестве слабых сторон отметим: отсутствие развитой инфраструктуры в районах с промышленными запасами леса; сложные и экономически непривлекательные логистические схемы освоения лесных ресурсов; отсутствие эффективных рыночных механизмов привлечения инвестиций в лесное хозяйство и лесопользование. Возможности представлены следующими характеристиками: наличие адаптированной законодательной и нормативной базы ведения лесного хозяйства и лесопользования в рыночных условиях, устанавливающей приоритет для долгосрочной аренды лесов с ориентиром на лесовосстановление и повышение продуктивности; заинтересованность бизнеса в глубокой переработке древесины, формировании качественной и экономически привлекательной лесосырьевой базы в ближайшей и среднесрочной перспективе. Угрозы: падение товарной ценности древесины из-за усыхания лесов, лесных пожаров, стихийных бедствий, вредителей и болезней; истощение эксплуатационных запасов древесины в зонах расположения лесопромышленных предприятий и путей транспорта; отток квалифицированных специалистов из отрасли; существование теневого лесного бизнеса; устаревание информации о лесном фонде. При этом требуют системного изучения и учета в организации перспективной хозяйственной деятельности по интенсификации воспроизводства леса и лесопользования следующие вопросы. Возрастание интереса потребителей к недревесным полезностям леса и экосистемным услугам [1]. Утрата конкурентоспособности на мировом рынке традиционных российских лесозэкспортных товаров – пиломатериалов вследствие истощения запасов хвойной крупномерной древесины [2]. Изменение климата и риски неопределенности при осуществлении деятельности в лесном комплексе [3]. Все названное актуализирует проблему корректировки методов оценки эффективности экономической деятельности по воспроизводству леса и лесопользованию.

E-mail: mihaylov@atknet.ru

Литература

- [1] Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика. М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. 72 с.
- [2] Моисеев Н.А. Леса и лесной сектор Архангельской области: историческая роль и место в национальной лесной политике России // ИВУЗ «Лесной журнал». 2012. № 4. С. 7-15.
- [3] Порфирьев Б.Н. Природа и экономика: риски взаимодействия. (Эколого-экономические очерки). Под ред. академика РАН В.В. Ивантера. М.: Анкил, 2011. 352 с.

Рыночные инструменты финансирования лесного сектора экономики (на примере лесохозяйственного векселя)

К.Л. Михайлов*

*ФБУ «Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
ул. Никитова, д. 13, г. Архангельск, 163062, Россия*

Лесной комплекс, как никакая другая отрасль экономики, способен успешно реализовывать долговременное экологически адаптивное, социально направленное и экономически выгодное взаимодействие человека и природы. Инструментом реализации стратегических задач развития лесного комплекса является интенсификация лесного хозяйства, представляющая деятельность по обеспечению экономически эффективного неистощительного экологически устойчивого воспроизводства лесов на основе инновационных методов организации хозяйства. Составляющими интенсификации лесного хозяйства являются: увеличение продуктивности лесов; сохранение и развитие недревесных полезных лесов и их экосистемных функций; обеспечение лесовосстановления с улучшенными характеристиками породного состава лесов; внедрение инновационных методов организации и финансирования лесного хозяйства. Активизация инвестирования в лесное хозяйство и лесовосстановление связана с внедрением механизма экономической заинтересованности со стороны арендаторов и других участников лесного бизнеса. Известно, что одним из основных условий обеспечения вложений в реальную экономику, является соответствие ставки рефинансирования Банка России рентабельности выпускаемой хозяйствующими субъектами продукции. Так в Архангельской области показатель «Рентабельность производства товаров, продукции, работ, услуг» по годам с 2007 по 2013 составлял соответственно 6,9; – 0,9; 23,3; 17,3; 4,4; – 1,9; 1,7 процентов. Каждое третье предприятие работало с убытком. В такой ситуации непросто рассчитывать на инвестиции за счет собственных средств, усложняются и процедуры заимствования инвестиционных ресурсов. Значительным стимулом для предприятий может быть оплата процентов за пользование заемными средствами третьей стороной, например, бюджетом. Структурными элементами рассматриваемого механизма являются: (1) государственные власти, которые принимают решение о финансировании лесохозяйственного векселя; (2) лесохозяйственный вексель, по которому будут выплачиваться средства из государственного бюджета на компенсацию процентной ставки по инвестиционным кредитам лесохозяйственной направленности; (3) научная отраслевая организация, вырабатывающая лесохозяйственные мероприятия, направленные на повышение эффективности лесопользования; (4) кредитные организации (инвестиционные компании, фонды, банки), приобретающие вексель и финансирующие лесохозяйственные инвестиции; (5) арендаторы и предприятия–заемщики кредитных средств, реализующие лесохозяйственные мероприятия на средства кредитных организаций; (6) страховые компании, страхующие кредитные сделки и мероприятия лесохозяйственной направленности.

E-mail: mihaylov@atknet.ru

Перспективные приемы повышения устойчивости и продуктивности лесных культур хвойных на Севере европейской части РФ

Б.А. Мочалов^{1,2}, С.В. Бобушкина¹

¹ФБУ «СевНИИЛХ», ул. Никитова, 13, Архангельск, 163062, Россия

²САФУ им. М.В. Ломоносова, наб. Северной Двины, 17, Архангельск, 163002, Россия

Повышение эффективности лесовосстановления возможно при соблюдении технологии и наличии инновационных решений технологических операций, что наиболее полно и качественно может решаться при возможности сравнительного определения силы влияния изучаемого фактора при идентичности основного фона роста культур.

Исследуемые опытно-производственные культуры расположены в Каргопольском лесничестве Архангельской области и отличаются многовариантностью по использованию различных видов посадочного материала в идентичных почвенных условиях. Анализ материалов исследований показал наличие научно-технической новизны отдельных технологических и агротехнических решений.

Наиболее важные и эффективные элементы технологии, при качественном выполнении всего комплекса операций в создании культур, следующие:

1. Использование высококачественного посадочного материала, выращенного по интенсивной региональной технологии. Качество материала отвечало требованиям стандарта на сеянцы и саженцы и, главное, соотношением массы надземной части растений к массе тонких корней, обеспечивающую приживаемость более 90%. В культурах сосны использовали: 4 группы сеянцев (с открытыми и закрытыми корнями) и 6 групп саженцев (3-4-летние, разных размеров). Мониторинг культур показал, что приживаемость и сохранность всех групп были довольно близки. В 15 лет культуры из сеянцев с ОК и ЗК по высоте и диаметру имеют близкие показатели, а лидирующее положение, с достоверным различием, занимают саженцы, особенно 3-летние, выращенные по инновационной технологии..

2. Подготовка почвы под культуры приемами, обеспечивающими максимально-возможное использование ими естественного плодородия почвы и выбор посадочного места, наиболее полно отвечающего природе культивируемых растений.

Наиболее обеспеченными гумусом и элементами питания таких почв является тонкий слой (3-6 см) лесной подстилки. Испытание способов подготовки почвы нарезкой пластов плугом ПЛП-135 и минерализованных полос орудием ПЛД-1 показало, что более высокие показатели приживаемости и роста культур были на плужных пластах с определенным выбором посадочного места. При этом у культур из 3-летних саженцев в большей степени реализуется биологический потенциал. В 5- и 15-летнем возрасте их параметры, в том числе и запас, были на 21-50% выше (на достоверном уровне), чем у культур из других видов посадочного материала и в других условиях посадки.

Анализ результатов исследований показали, что данные элементы технологии можно признать инновационными в выращивании высокопродуктивных древостоев.

E-mail: svetlana-bobushkina@rambler.ru

Рост культур сосны на осушаемом переходном болоте в Южной Карелии

С.А. Мошников, В.А. Матюшкин

Институт леса КарНЦ РАН, ул. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, 185910, Республика Карелия, Россия

Общая площадь безлесного травяно-сфагнового мезотрофного болота до осушения составляла более 70 га. Поверхность ровная. Мощность торфяной залежи в центральной части болотного массива – 1,2-1,4 метра. Массив осушен в 1969 году с расстояниями между осушителями 120 м. Почва подготовлена летом путем бороздования, расположение борозд – перпендикулярно осушителям, расстояние между ними – 5-6 м, глубина – 40-50 см. Культуры созданы посадкой двухлетних сеянцев по пластам вручную.

Улучшение водно-воздушного режима в ходе осушения вызывают существенные изменения в корнеобитаемом слое почвы – повышается микробиологическая активность, увеличивается объемный вес торфа и содержание в нем элементов питания, что, в конечном итоге заметно улучшает условия роста древесных растений.

К 40-летнему возрасту сформировалось чистое сосновое высокопродуктивное насаждение. Запас составляет 197 м³/га, относительная полнота – 0,94, класс бонитета – II. Текущий среднепериодический прирост увеличивается на протяжении всего периода роста и за последние 10 лет составляет 7,8 м³/га /год, средний общий – 5 м³/га в год. Запас насаждения существенно превышает не только средний запас молодняков сосны II класса возраста, но и средневозрастных насаждений по Карелии (согласно данным ГЛР на 01.01.2012 – 52 и 111 м³/га соответственно). Следует отметить очевидное ускорение темпов изреживания древостоя в последние годы – густота снизилась с 2,8 тыс. шт./га в возрасте 31 года до 1,9 тыс. в 40 лет. Отпад происходит по естественным причинам и в основном за счет нижних ступеней толщины.

В последние годы на участке наблюдается ухудшение состояния осушительной и проводящей сети в результате зарастания мхами, травянистой растительностью и т. д. Несмотря на это, насаждение пока не проявляет явных признаков снижения темпов роста и ухудшения санитарного состояния. Можно предположить, что снижение качества работы сети в значительной мере компенсируется биологической мелиорацией – повышением уровня транспирации и физического испарения древостоем. Однако вопросы о степени компенсации и продолжительности периода, в течение которого насаждение будет в состоянии восполнять потери от ухудшения работы мелиоративной сети, остаются открытыми.

Создание культур сосны на осушаемых переходных болотах Южной Карелии является весьма успешным способом увеличения лесопокрытой площади. Формирующиеся насаждения характеризуются достаточно высокими темпами роста. Важным элементом подготовки объекта по лесные культуры является расположение борозд относительно осушителя – размещение их перпендикулярно с обязательным выводом в осушительные каналы существенно улучшает гидрологический режим почвы и, как следствие, условия роста древесных растений. С целью сохранения высоких темпов роста искусственно созданных древостоев необходимо своевременное проведение ремонта осушительной сети и рубок ухода.

E-mail: moshniks@krc.karelia.ru

Зависимость роста саксаула черного от способа основной обработки почвы в Мангыстауской области Республики Казахстан

Б.М. Муканов, М.Д. Утешкалиев

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации»
ул. Кирова, д. 58, г. Щучинск, 021700, Республика Казахстан*

Агротехнические приемы искусственного выращивания насаждений в Мангыстауской области, прежде всего, должны быть направлены на улучшение водного режима почв путем дополнительного накопления, сохранения и рационального расходования почвенной влаги. Созданию этих условий во многом способствует система обработки почвы.

Анализ научных исследований и литературных источников показывают, что предварительная подготовка почвы положительно влияют на процесс сохранения влажности почвы, рост и развития растений [1, 2].

Известно, что определяющими показателями в оценке эффективности выращивания культур является приживаемость и рост растений (таб.).

Таблица – Приживаемость и рост 1-летних культур саксаула черного в зависимости от способа подготовки почвы

№ п/п	Варианты обработки почвы	Средние		Состояние, балл
		Приживаемость, %	Высота, см	
1	Отвальная зяблевая вспашка на глубину 25,0-27,0 см	66,7	53,8±2,4	C ₁
2	Отвальная весновспашка на глубину 25,0-27,0 см	57,4	48,4±2,1	C ₂
3	Плоскорезная обработка почвы на глубину 40,0 см	71,2	56,9±2,6	C ₁
4	Без обработки почвы (контроль)	47,6	42,4±1,9	C ₃

Как видно из таблицы, лучший рост саксаула черного просматривается на участках, где подготовка почвы проводилась на глубину 40 см, здесь саксаул имеет больший прирост, что обуславливается лучшей влагообеспеченностью глубокой обработки. Разница в приростах составляет 5,5 и 14,9% соответственно в пользу глубокой обработки. Приживаемости сеянцев по отвальной зяблевой вспашке по сравнению с отвальной весновспашкой составляет 13,9%, а без подготовки почвы – 28,6%. Глубокая обработка почвы положительно сказывается не только на приживаемость, но и на интенсивности роста растений саксаула.

E-mail: kafri50@mail.ru

Литература

[1] Утембетов Р.У., Кузьмин В.Г. Результативность различных способов создания лесных культур черного саксаула в Казахстане // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-Ата, 1971. № 12. С. 75-77.

[2] Зюзь Н.С. Саксаул черный в Северо-Западном Прикаспии // Лесное хозяйство. 1981. № 2. С. 55-58.

Потенциал развития и использования древесной биомассы в Армении, Грузии и Беларуси

В.И. Немова¹, Н. Инасаридзе²

¹МГУ им. М.В. Ломоносова, Ленинские горы, ГСП-1, г. Москва, 119991, Россия

²И. Джавахишвили Тбилисский Государственный Университет, И. Чавчавадзе, 0179, г. Тбилиси, Грузия

В принятой в 2005 Санкт-Петербургской Декларации [1] в качестве одного из мероприятий по сельскому развитию и борьбы с бедностью названо «развитие связанных с лесами альтернативных источников энергии». Использование древесной биомассы (пеллет и брикетов) рассмотрено на примере трех стран участниц межправительственного процесса по проблемам правоприменения и управления в лесном секторе в Европе и Северной Азии (ЕСА ФЛЕГ) – Армении, Беларуси, Грузии – с разными экономическими, социальными и экологическими условиями развития. Устойчивое управление лесами и повышение уровня жизни местного населения признаны в качестве приоритетных задач в этих странах. Для Беларуси ускоренное развитие биоэнергетики обусловлено достижением определённого уровня энергетической безопасности страны. Накопленный опыт в реализации проектов с использованием древесной биомассы для централизованного теплоснабжения населения, а также опыт по посадке топливно-энергетический плантаций актуален и важен для Армении и Грузии, где развитие и использование древесной биомассы становится сегодня более актуальным для государства и бизнеса. Плюсы от использования древесной биомассы: (i) решение проблемы дефицита топливной древесины; (ii) решение проблемы утилизации древесных отходов; (iii) снижение выбросов парниковых газов; (iv) развитие малого и среднего бизнеса; (v) вклад в решение энергетической безопасности страны; (vi) новые производства, новые рабочие места и доходы для местных бюджетов и населения; (v) снижение рисков загрязнения окружающей среды. Проведенное исследование [2] показало, что величина средней зависимости местного населения от леса в трех странах составляет 10,3%, а более бедные домохозяйства еще больше зависят от лесных ресурсов. Дрова по-прежнему являются жизненно-важным лесным ресурсом для обогрева и приготовления пищи в Армении и Грузии. Одновременно с этим отмечается ухудшение состояния лесов по причине интенсивной эксплуатации, незаконных рубок и изменения климата. В то же время имеется ряд законодательных (отсутствие регламентирующих актов и правил), экономических (низкие доходы местного населения), научно-технических и информационных барьеров (отсутствие информации и знаний у местного населения о свойствах древесной биомассы), в дополнении к недостаточной ресурсной базе. Дальнейшее исследование по использованию древесной биомассы в Армении и Грузии содействует развитию индустрии по заготовке древесной биомассы, повышению уровня жизни местного населения и обеспечения устойчивого использования лесных ресурсов, а также позволит уменьшить негативную нагрузку на лесные экосистемы.

E-mail: vnemova@gmail.com; nino.inasaridze@enpi-fleg.org

Литература

[1] Санкт-Петербургская Декларация, 2005 г., электронный доступ: <http://www.enpi-fleg.org/about/st-petersburg-declaration/>

[2] Рийонг Ким Баккегаард, Региональное исследование по теме «Использование продуктов леса и окружающей среды сельскими домохозяйствами и их зависимость от этих продуктов на Южном Кавказе, в Восточной Европе и России», 2014 г., электронный доступ: http://www.enpi-fleg.org/site/assets/files/1733/forest_dependency_regional_report_ru.pdf

Анатомическое строение древесины плантационных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на осушенном переходном болоте

Я.А. Неронова

Институт леса Кар НЦ РАН, ул. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, 185910, Россия

Анатомическое исследование древесины хвойных дает полную информацию об изменении свойств древесины в растущем дереве. Основными характеристиками, используемыми для оценки годовичных колец, являются: ширина годовичного кольца (число клеток в приросте); радиальный размер клеток – диаметр люмена трахеид; толщина клеточной стенки трахеид. Плотность древесины является производной от изменения радиальных размеров и толщины клеточной стенки трахеид и ее значения внутри годовичного кольца могут несколько отличаться от характера изменений этих показателей. Таким образом, исследование анатомических характеристик является актуальным и необходимым при полной оценке прочностных свойств древесины хвойных. В работе приведены результаты исследований динамики ширины годовичного кольца, толщины стенки и диаметра люмена ранних и поздних трахеид древесины сосны. Объектом исследований являлись плантационные культуры сосны, заложенные в условиях средней тайги на осушенном переходном болоте. Подготовка почвы выполнена плугом-канавокопателем ПКЛН-500А. Посадка двухлетних сеянцев сосны проведена в мае 1977 г. под меч Колесова. Культуры созданы в трех вариантах густоты: 1, 2 и 4 тыс. шт./га. Каждый вариант опыта по густоте разбит на три секции – контроль, удобрения, удобрения+гербициды. Первая подкормка удобрениями проведена на второй год после посадки. На четвертый год минеральные удобрения были внесены повторно. Обработка гербицидами проведена в 1979 и 1980 гг. Ширина годовичного кольца и анатомическое строение древесины сосны изучалось на кернах, отобранных с модельных деревьев на высоте 1,3 м возрастным буравом Пресслера. На ротормном микротоме изготавливались поперечные срезы древесины толщиной 30 мкм. Затем срезы окрашивались в сафранине и помещались в глицерин. При измерении анатомических характеристик использовалась программа цифровой обработки компьютерных изображений Sigma Scan Pro. После проведения мероприятий на всех вариантах густоты в первое десятилетие отмечалось повышение ширины годовичного кольца, однако во втором десятилетии наблюдалось уже довольно значительное снижение ее значений. В третьем десятилетии роста культур ширина годовичного слоя была практически неизменной, но ее значение оставалось довольно низким до конца срока наблюдений. Выявлена зависимость анатомических характеристик древесины сосны от густоты культур. В культурах с густотой 2 тыс. шт./га при внесении удобрений, а также при совместном применении их с гербицидами, в ранней и поздней зонах годовичного кольца сформировались трахеиды большего диаметра, но с тонкими стенками по сравнению с контрольным участком, что ведет к снижению плотности древесины. Внесение удобрений в культуры с густотой 1 тыс. шт./га привело к образованию в поздней зоне древесины наиболее толстостенных (+6,7%) трахеид большего диаметра (+58%). При применении удобрений и гербицидов в культурах с густотой 4 тыс. шт./га в поздней зоне сформированы толстостенные трахеиды (+22%) наибольшего диаметра (+64%), однако диаметр трахеид меньше, чем в культурах с меньшей густотой, что является немаловажным моментом при оценке качественных характеристик древесины сосны плантационных культур.

Работа выполнена в рамках госзадания ИЛ-0220-2014-0003.

E-mail: neronovaya@mail.ru

К вопросу о новом лесосеменном районировании Дальнего Востока

Е.А. Никитенко

ФБУ «ДальНИИЛХ», Волочаевская, д. 71, г. Хабаровск, 680020, Россия

Приказ Рослесхоза от 08.10.2015 № 353 «Об установлении лесосеменного районирования» разделил площадь лесного фонда Дальневосточного Федерального округа (почти 500 млн га) на 5 лесосеменных районов сосны обыкновенной, 4 лесосеменных района лиственницы и 2 лесосеменных района кедра сибирского. Ценный лесообразователь Дальнего Востока – кедр корейский, в отличие от ранее действующего норматива [1], в новом лесосеменном районировании не представлен.

Для сравнения, Финляндия (33,8 млн га) разделена на 12 зон селекции сосны обыкновенной, причем, если в Южной и Центральной Финляндии наиболее важными требованиями при создании культур являются хороший рост и технические качества ствола, то в Северной Финляндии важнее устойчивость к суровому климату [2].

Климат Дальнего Востока очень контрастен как в пространстве, так и во времени [3]. Для юга типична суровая малоснежная зима и жаркое влажное лето. На степень проявления климата влияет рельеф. Отмечается резкая контрастность в распределении осадков по годам – в результате наблюдаются то наводнения, то лесные пожары.

В новом районировании по лиственнице в один лесосеменной район (№ 16) объединены Тугуро-Чумиканский район Хабаровского края и Хасанский район Приморского края, отстоящие друг от друга на 1,4 тыс. км с севера на юг. Т.о. предполагается, что культуры из семян лиственницы Любарского [1] из Хасанского района (среднегодовая температура $+3,2^{\circ}$, число дней в году со среднесуточной температурой выше $+5^{\circ}$ – 190) достаточно устойчивы в ареале произрастания лиственницы Каяндера [1] в Тугуро-Чумиканском районе (соответственно, $-4,8^{\circ}$ и 128 дней). Анализ лесокультурной практики чаще говорит об обратном. Так, в Хабаровском крае при обследовании культур лиственницы в Высокогорном лесничестве, созданных сеянцами с зарытой корневой системой из семян Нанайского лесничества, нами было отмечено, что хвоя всех саженцев в культурах была повреждена весенним заморозком. В то же время естественное возобновление лиственницы такого же размера и возраста имело здоровую хвою. Коэффициенты генетической дистанции между дальневосточными популяциями лиственницы свидетельствуют о необходимости разделения их на разные виды [4]. Географические культуры лиственницы 70-х годов XX века в Хабаровском крае не сохранились, а в Амурской области из 21 климатипа выжили только 6 [5]. Исходя из этих и других фактов, можно заключить, что предложенное лесосеменное районирование недостаточно обосновано, необходимо возобновление тематики по изучению географического разнообразия основных лесообразующих пород Дальнего Востока и уточнение лесосеменного районирования.

E-mail: dea1808@mail.ru

Литература

- [1] Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1982.
- [2] Веняляйнен М. Долгосрочная селекционная программа по сосне обыкновенной в Финляндии // Материалы Междунар. симп., Воронеж, 25-30 сентября 1989 г. М.: ВНИИЦлесресурс, 1990. С. 16-19.
- [3] Дальний Восток (физико-географическая характеристика). М.: АН СССР, 1961. 439 с.
- [4] Козыренко М.М. [и др.] Генетическая изменчивость и популяционная структура лиственниц Приморского края // Лесоведение, 2004. № 6. С. 34-41.
- [5] Пивоваров В.Я. Культуры лиственницы из семян инорайонного происхождения в Амурской области // Динамика и состояние лесных ресурсов Дальнего Востока: материалы конф., Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2002. С. 111-113.

Многопараметрический анализ древесно-кольцевой информации

А.И. Николаев*

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «СибЛОС», ул. Механизаторов, д. 5а, Тюмень, 625017, Россия

Многопараметрический анализ древесно-кольцевой информации представляет обширные возможности в области ведения лесного хозяйства и смежных отраслях, при правильном подходе к сбору этой информации.

Применяя разработанный интеллектуальный алгоритм обработки, анализа и доступа к информации, извлекаемой с годовичных колец древесных растений, становится возможным создавать идентифицирующую, математическую модель каждого древесного ствола – «биоинформационный паспорт».

Благодаря интеллектуальности программного обеспечения, происходит обработка вновь поступающей информации от исследованных образцов и самообучение программы, с накоплением опыта и использованием его для повышения информативности уже исследованных образцов.

Значимость и применимость результатов исследований:

- Применяя описанную методику с созданием «биоинформационного паспорта» возможно сличить различные древесные образцы на причастность друг другу, для доказательства законности рубки лесных насаждений, как средство доказательства правоохранительным органам (сличить пень на месте рубки с заготовленным лесом в месте складирования). Для созданной методики не имеет значения на сколько частей и под каким углом раскряжеван древесный хлыст, возможно сличение даже по готовой лесной продукции (брус, доска, рейка и др.).

- Создать единую базу данных всей заготавливаемой древесины, с точностью до каждого отдельного ствола, с возможностью проверки в режиме on-line всей цепочки поставок купля-продажа.

- Строить 3D-модели древесных стволов, с автоматическим расчётом таксационных показателей.

- Изучать процессы роста и развития древесных растений.

- Исследовать воздействия факторов окружающей среды на процессы роста и развития древесных насаждений, в том числе антропогенного характера.

- Сбор информации в рамках ГИЛ и таксации насаждений.

- Расширение научных познаний в области биометрии древесных растений (дендрохронология, составление региональных таблиц хода роста и т. п.).

- Исследование древесных растений на вероятность заражения энтомо-вредителями и патологиями, по выявленным закономерностям рисунка годовичных колец.

- Социальная значимость в сохранении природного богатства и повышения статуса лесной отрасли и отраслевой науки до наукоемких областей.

Предложенная методика многопараметрического анализа древесно-кольцевой информации с успехом применяется в сотрудничестве автора с Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) и УЭБ и ПК УМВД России по Тюменской области.

E-mail: insener5@yahoo.com

Лесное образование в Соединенных Штатах Америки

Николаева Александра

*Калифорнийский университет в Беркли, отдел политики, наук и управления в сфере окружающей среды
223 Mulford Hall, Berkeley, CA 94720*

Образовательные программы в США разделяются на технические (обычно 2 года обучения), бакалавриат (3 года), магистратура (2 года), а также различные докторские программы. Многие программы были основаны в университетах, землю под которые выделило государство, так называемые «land-grant universities». Подобные университеты были направлены на развитие наук в области сельского хозяйства, науки и инженерного дела. Качество профессионального образования подтверждается аккредитацией Американским обществом лесоводов (Society of American Foresters, SAF). Эта организация проводит независимую оценку (peer-review) на соответствие стандартам лесного образования.

В настоящий момент среди выпускников лесных программ все больше тех, кто заканчивают университеты, не предлагающие последующих докторских программ. Так, например, в 1960 году 100% выпускников приходилось на университеты, предлагающие PhD–программы, но к 2010 году процент выпускников из подобных университетов снизился до 72% [1]. Подобная реорганизация может повлиять как на качество образования среди бакалавров, так и на будущее научных исследований в лесной сфере, которые являются фундаментальными основами современного лесного менеджмента.

Калифорнийский университет в Беркли предлагает программы бакалавриата, магистратуру, а также докторскую программу. Студентам любой программы предлагается набор обязательных классов, а также набор классов по выбору. В магистратуре обязательными являются курсы по лесоведению (silviculture), лесоуправлению, а также лесным измерениям (forest measurements). Похожая система принята и в бакалавриате. Большинство студентов по специальности лесоведение должны пройти летнюю практику на лесной базе университета в горах Сьерра-Невада. Практика состоит из четырех курсов (8 недель обучения): Экология Сьерры-Невады, лесные измерения, введение в лесоведение, лесной менеджмент. В конце практики студенты должны разработать план вырубki леса в соответствии с заданными требованиями. Например, задание может звучать так: «Ваш заказчик – это небольшой семейный бизнес, владелец которого заинтересован в открытии охотничьего клуба на своей территории. Вам нужно составить план вырубki, составить бюджет работ, и предоставить рекомендации по дальнейшему уходу за лесом».

E-mail: sashanikolaeva@berkeley.edu

Литература

[1] O'Hara, K.L., and C.L. Redelsheimer. 2012. Divergent trends in accredited forestry programs in the United States: Implications for research and education. J. For. 110(4): 201-206.

К вопросу о совершенствовании нормативно-методического обеспечения создания лесных культур при интенсивном лесовосстановлении

Т.В. Нуреева, Е.М. Романов, Н.В. Еремин

*ГОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет»
пл. Ленина, д. 3, Йошкар-Ола, 424000, Россия*

Нормативно-методическое обеспечение лесовосстановления – один из способов государственного управления воспроизводством лесных ресурсов. Их полнота и научная обоснованность позволяют более качественно и с меньшими затратами осуществлять производственную деятельность по проектированию и созданию лесных культур. Оценку эффективности нормативов лесовосстановления дает практика. По данным учета на 1.01.2007 г. в лесном фонде МПР РФ произрастает 17,4 млн га насаждений искусственного происхождения, что составляет 61,7% от площади созданных за период с 1921 по 2007 гг. лесных культур. В течение этого времени совершенствовались агротехнические приемы и нормативная база по созданию лесных культур. С 1941 по 1963 годы действующим нормативным документом было «Руководство по производству и учету лесных культур», (1941, 1954), в котором целью создания лесных культур в эксплуатационных лесах было выращивание в кратчайшие сроки наибольшего количества высококачественной древесины. В принятых в 1963 году «Указаниях по проведению лесовосстановительных работ» и в 1987 году «Наставлениях по проведению лесовосстановительных работ» и ныне действующих «Правилах лесовосстановления» основной целью лесовосстановления стало сокращение «простоя» непокрытых лесом земель и ускорение их возобновления с завершающим результатом – учетом лесных культур при их переводе в покрытые лесом земли. Как показывают исследования [1, 2], ускоренный перевод лесных культур в категорию покрытых лесом земель, прекращение контроля и лесоводственного ухода за ними приводит к заглушению культивируемой породы лиственной порослью, по этой причине гибнет 61% созданных культур [3]. В связи с этим в материалах лесоустройства появилась новая категория – «насаждения с культурами под пологом». Это подтверждается на примере отдельных лесничеств Чувашской Республики, где при переводе в покрытые лесом земли лишь 59% культур сосны имеют более 7 единиц главной породы. Все это доказывает необходимость совершенствования нормативно-методического обеспечения создания и выращивания лесных культур. Для повышения их результативности перевод в покрытые лесом земли мы предлагаем считать условным и ввести в нормативы и практику лесовосстановления понятие «период заверченного лесокультурного производства», который заканчивается смыканием крон и выходом культивируемой породы в верхний полог древостоя, что будет соответствовать целям и задачам интенсификации ведения лесного хозяйства.

E-mail: nureevatv@volgatech.net

Литература

- [1] Кашпор Н.Н. Воспроизводство лесов: состояние и перспективы / Российская лесная газета. 2006. № 18-19.
- [2] Романов Е.М., Нуреева Т.В., Еремин Н.В. Искусственное лесовосстановление в Среднем Поволжье: состояние и задачи по совершенствованию // Вестник ПГТУ. Лес. Экология. Природопользование. № 3, 2013. С. 5-19.
- [3] Ермоленко А.А., Ситуация с лесовосстановительными работами в субъектах Российской Федерации / Федеральное агентство лесн. хоз. М.: 2008. 17 с.

Мониторинг лесных пожаров на территории Приволжского федерального округа с применением современных технологий и средств обнаружения, в том числе – системы “Лесной Дозор”

А.Н. Орнатский, С.Н. Ковалев, Э.В. Леонтьев*

*Департамент лесного хозяйства по Приволжскому федеральному округу
ул. Полтавская, д. 22, Нижний Новгород, 603024, Россия*

Одним из важных направлений лесного хозяйства является охрана лесов от пожаров. Общая площадь лесов на территории округа составляет более 41 млн га. Земли лесного фонда занимают более 39284 тыс. га или 95% от общей площади земель, на которых расположены леса округа.

В части мониторинга лесных пожаров в последние годы получает распространение дистанционное наблюдение за лесопожарной обстановкой с применением систем видеонаблюдения. Системы видеонаблюдения функционируют в 8 регионах округа. Всего задействована 131 видеокамера, еще 19 камер планируется приобрести в 2016 году. При помощи камер видеонаблюдения в 2015 году было обнаружено 46 лесных пожаров, что составляет 6,2% от общего количества возникших лесных пожаров на территории округа. Наибольшее распространение получила система видеонаблюдения «Лесной дозор», которая применяется на территории Республики Марий Эл, Республики Мордовия, Нижегородской и Пензенской областях. Также в текущем году планируется применение данной системы в Самарской области.

Система мониторинга леса и раннего обнаружения лесных пожаров "Лесной Дозор" – это программно-аппаратный комплекс для мониторинга леса и раннего обнаружения лесных пожаров. Для функционирования системы используется уже существующая инфраструктура мобильных операторов. Система легко расширяется, и пригодна как для задач обнаружения лесных пожаров на небольших территориях, так и для задач мониторинга обширных областей.

Основные преимущества системы:

- Использование существующей инфраструктуры вышек операторов связи, каналов связи и широкого спектра камер наблюдения различных производителей.
- Автоматизированное определение точных координат очага возгорания.
- Доступ одного оператора к нескольким камерам из любого удобного места, централизованный мониторинг больших площадей.
- Возможность интеграции в систему данных спутникового мониторинга, метеоданных, данных с любых информационных систем.
- Многопользовательский доступ к системе.

Для дальнейшего внедрения и развития данных систем на территории Приволжского федерального округа предлагается обратить внимание на межрегиональное взаимодействие по совместному видеомониторингу лесных пожаров на приграничных территориях субъектов РФ.

E-mail: press.deplespfo@yandex.ru

Инвестиционные возможности лесного сектора

А.Н. Панютин*

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет
Институтский пер., д. 5, г. Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Перспективы развития любого сектора экономики определяются инвестиционными возможностями, то есть его привлекательностью для внутренних и внешних инвестиций, предназначенных для вложений с целью получения определённых выгод в будущем.

В условиях государственной собственности земли лесного фонда включены в состав лесничеств и лесопарков, в рамках которых разрабатываются и утверждаются лесохозяйственные регламенты, осуществляется проектирование лесных участков и готовится по ним проектная документация. Работники лесничеств и лесопарков призваны осуществлять охрану и защиту лесных ресурсов, повышать их стоимость путём улучшения качественных и количественных характеристик. Однако, в силу неопределённости в лесохозяйственном производстве с такими экономическими категориями, как продукция и прибыль, собственник лесных ресурсов (государство) при их передаче в пользование не получает чистый рентный доход. Так, по официальным статистическим данным, объём платежей в бюджетную систему Российской Федерации от использования лесов, расположенных на землях лесного фонда в расчёте на 1 гектар в 2014 году составлял 22,0 руб./га. Исходя из площади земель лесного фонда в 1143,6 млн га (66,8% территории страны), получаем, что в текущих ценах за 2014 год объём платежей в бюджетную систему – 25,2 млрд руб. При этом, за 2014 год на финансирование лесохозяйственных мероприятий израсходовано 70,5 млрд руб. (в том числе: межбюджетные трансферты из федерального бюджета – 32,3 млрд руб., ассигнования из бюджетов субъектов РФ – 12,0 млрд руб., средства арендаторов и прочие источники – 26,2 млрд руб.). Несмотря на сравнительно низкую продуктивность российских лесов, источники инвестиций непосредственно в лесные ресурсы ограничены бюджетными возможностями собственника и несовершенством действующего экономического механизма.

Капитал, сформированный коммерческими предприятиями, занимающимися эксплуатацией и переработкой лесных ресурсов, в целом приносит определённую прибыль, хотя основная её часть концентрируется в производствах с высокой добавленной стоимостью, которые в технологической цепочке ближе расположены к конечному потребителю. Падение потребительского спроса вследствие снижения доходов, высокий уровень кредитных ставок на внутреннем рынке и замедление развития на китайском и европейском рынках сдерживает объёмы продаж. Однако снижение валютного курса предоставляет возможность замены импортной продукции из древесины на их отечественные аналоги. Определённые перспективы имеются в производстве OSB и прочих плит, мебели и другой продукции. Перенос производств, перерабатывающих лесные ресурсы, на территорию России позволит распределить в дальнейшем часть получаемых дополнительных доходов по технологической цепочке вплоть до участков лесного фонда через систему ценообразования исходя из взаимодействия спроса и предложения. Определённые инвестиционные возможности для лесного сектора имеются в привлечении малого предпринимательства, которое при соответствующей поддержке, особенно со стороны местных органов власти, способно существенно увеличить объёмы привлечённых в лесной сектор инвестиций.

E-mail: alpanyutin@yandex.ru

Реакция каллусных культур *in vitro* сосны обыкновенной на условия культивирования как индикатор устойчивости исходных деревьев к засухе

Е.Ю. Пардаева

ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех», ул. Ломоносова, д. 105, Воронеж, 394087, Россия

С 60-х годов прошлого столетия отмечается стремительное изменение климата в сторону потепления [1], причем повышение температуры происходит резко, вследствие чего растения, ведущие прикрепленный образ жизни, не успевают адаптироваться к быстро изменяющимся условиям окружающей среды. В связи с этим возникает необходимость отбора наиболее устойчивых генотипов.

Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) – один из основных видов-лесообразователей на территории ЦЧР, является засухоустойчивой породой, однако степень её толерантности к засухе ограничена. Так, в аномальную засуху 2010 года на территории Воронежской области наблюдалось усыхание отдельных генотипов [2]. Исследования проводили на каллусных культурах в связи с тем, что процесс каллусогенеза зависит, в первую очередь, от генотипа исходного растения, а также от условий культивирования [3]. Взаимосвязь между каллусогенной способностью и устойчивостью к различным стрессовым факторам показана на сельскохозяйственных растениях.

Цель исследования – выявить с помощью метода культуры ткани *in vitro* наиболее устойчивые деревья сосны обыкновенной к засушливым погодным условиям. Использовали 4 дерева сосны из экологически благоприятного района (с. Ступино Воронежская обл.), контрастных по степени устойчивости к засухе, отобранных Н.Ф. Кузнецовой на основе признаков семенной продуктивности. Анализ проводили по показателям: частота и интенсивность каллусогенеза (ЧК и ИК), сроки появления первых следов каллуса, а также участков мертвой ткани, скорость их распространения.

Появление каллусной ткани на эксплантах деревьев устойчивой группы происходило раньше, чем у чувствительных (4-6 сутки против 9-12). Установлена достоверная разница по признаку ЧК: $83 \pm 2,1\%$ против $45 \pm 3,7\%$ соответственно. Сроки появления очагов погибшей ткани смещены относительно друг друга: 10-15 сутки – у чувствительных, 19-24 сутки – у устойчивых. Также достоверные отличия проявились и по жизнеспособности каллусных культур: 12 и 21,5 суток соответственно.

На питательной среде с добавлением NaCl, имитирующего засуху, между контрастными группами деревьев наблюдали достоверную разницу по всем показателям. Процесс некротизации каллуса чувствительных деревьев начинался на 3-5 сутки, прирост каллусной ткани отсутствовал. Полученные данные говорят о перспективах использования каллусных культур с целью идентификации засухоустойчивых генотипов сосны обыкновенной. Наряду с биотехнологическим стоит использовать и другие методы для получения наиболее достоверных результатов.

E-mail: elena.pardaeva@mail.ru

Литература

- [1] Переведенцев Ю.П. и др. Глобальные и региональные изменения климата на рубеже XX и XXI столетий // Вестник ВГУ. Сер. география и геоэкология. 2007. № 2. С. 5-13.
- [2] Кузнецова Н.Ф. Особенности семеношения сосны обыкновенной на территории ЦЧР в засуху 2010 г. // Хвойные бореальной зоны. 2012. № 3-4. С. 270-276.
- [3] Лутова Л.А. Биотехнология высших растений // Спб.: Изд-во Спб. ун-та. 2010. 240 с.

Качество древесины сосны при долговременном использовании фосфорных и калийных удобрений

А.Н. Пеккоев, А.И. Соколов, В.А. Харитонов

*Институт леса Карельского научного центра Российской академии наук
ул. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, Республика Карелия, 185910, Россия*

По информации государственной статистики за последние полтора десятилетия площади, пройденные лесными пожарами, в России увеличились в 2 раза. В связи с этим весьма актуальной является проблема послепожарной реабилитации ценных бореальных лесов, выполняющих важные средообразующие и экосистемные функции. Одним из путей решения данной проблемы является применение минеральных удобрений, что позволяет улучшить режим питания, ускорить рост деревьев и значительно сократить сроки восстановления коренного типа леса. Однако, при последующем вовлечении этих древостоев в рубку, одним из отрицательных последствий использования удобрений, может являться опасность ухудшения качественных показателей древесины, косвенно влияющих на сортность получаемых лесоматериалов. В литературных источниках в основном приводятся данные о влиянии азотных и полных удобрений на качество древесины хвойных пород. Сведений о действии многолетних подкормок фосфорными и калийными удобрениями на свойства древесины не столь много.

Нами проведено исследование древесины 53-летних культур сосны, созданных посевом на вересково-паловой вырубке. На протяжении 30 лет, начиная с 7-летнего возраста, проводились их ежегодные подкормки минеральными удобрениями. Установлено, что длительное применение фосфорных и калийных удобрений не оказало существенного влияния на среднее количество слоев в 1 см древесины (табл.), где их количество составляло 6-7 шт., при 8 шт. на контроле.

Таблица – Качество древесины культур сосны при 30-летнем применении удобрений

Вариант опыта	Среднее количество слоев в 1 см древесины	Средняя ширина годичного слоя, мм	t^*	Доля поздней древесины, %	t^*	Базисная плотность древесины, кг/м ³	t^*
Контроль	7,7	1,3±0,08	-	24±0,8	-	430±9	-
Р	6,7	1,5±0,10	1,93	30±0,9	4,24	446±9	1,19
К	6,3	1,6±0,11	1,93	24±0,7	0,06	413±7	1,40
РК	5,9	1,7±0,11	3,26	27±0,9	2,26	418±8	0,98
NP	5,9	1,7±0,15	2,21	28±1,1	2,61	406±9	1,84
NK	5,6	1,8±0,15	3,25	28±0,7	3,29	400±9	2,32

Примечание. * $t_{\text{табл}} = 1,99$.

За счет увеличения средней ширины годичного слоя в удобренных вариантах на 15-38%, наблюдалось снижение плотности древесины на 3-7%, за исключением варианта с чистыми фосфорными удобрениями, где отмечена обратная тенденция. Данные характеристики древесины сосны соответствуют средним значениям для естественно произрастающих сосняков Европейского Севера.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИЛ КарНЦ РАН № 0220-2014-0002.

E-mail: pek-aleksei@list.ru

Сравнение отклика лесокультур и естественных древостоев на изменения состояния окружающей среды

Е.А. Позднякова*, Г.Л. Волкова

Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН
ул. Глебовская, 20Б, Москва, 107258, Россия

В настоящее время климатические изменения, а так же загрязнение природной среды, делают актуальной задачу мониторинга лесных экосистем. Одним из распространенных методов дендроиндикации климатических изменений и в целом изменения состояния окружающей среды является изучение параметров индивидуальной изменчивости деревьев. Распространенными параметрами индивидуальной изменчивости являются вариабельности радиальных и линейных годовых приростов деревьев [1]. Одной из проблем практического мониторинга является определения критериев выбора для древостоев. В частности, могут ли посадки играть роль модельных древостоев при изучении откликов лесных биогеоценозов на воздействия климатических или других факторов.

Целью данной работы является сравнение характера вариабельности линейного прироста сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в естественном возобновлении и в культурах ряда древостоев Пензенской области.

На территории лесничества маршрутным методом было заложено 36 пробных площадей. На каждой пробной площади измерено по 5 деревьев. Линейный прирост измерялся у подроста высотой не ниже 1 м и не выше 2,5 м [2]. Все пробные площадки располагались в схожих геоморфологических и эдафических условиях, подрост посадок был несколько загущен. Оценка изменчивости параметров приростов производилась путем вариационного и корреляционного анализа. Для статистического анализа использовались пакеты SPSS и MS Excel.

В ходе проделанной работы было обнаружено, что для индексированных ходов роста подростов естественного возобновления характерны общие тенденции, коэффициент корреляции составил более 82% (ранговые коэффициенты корреляции Кендалла). Не обнаружено значимых корреляций для рядов индексов лесокультур, а так же между рядами индексов лесокультур и естественных древостоев.

Причины различий параметров изменчивости культур и естественного возобновления, а также несходства вариабельности лесокультур между собой, по нашему мнению, может крыться в разнородности семенного материала для посадок, а так же в загущенности древостоев. То есть для того, чтобы лесокультуры могли использоваться в роли модельных древостоев в мониторинге лесных экосистем, необходимо выполнение ряда условий, в частности, должно гарантироваться местное происхождение семенного материала. А так же необходимо уделять особое внимание густоте посадки (которая определяет силу последующей конкуренции среди деревьев). В противном случае в ходе роста посадок могут наблюдаться тенденции, отличные от хода роста естественных древостоев данной территории, что сделает их не пригодными в целом для моделирования поведения древостоев в данной экосистеме.

E-mail: KateMukudori@mail.ru

Литература

[1] Рысин Л.П., Савельева Л.И. Сосновые леса России. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008.

[2] Кухта А.Е. Линейный прирост деревьев как индикатор состояния среды // Сибирский экологический журнал. 2003. № 6. С. 767-771.

Прогнозирование состояния лесных насаждений в условиях меняющегося климата по спутниковым данным на примере Марийского Заволжья

Ю.А. Полевщикова, Е.Н. Демишева, А.С. Шевченко

*Центр устойчивого управления и дистанционного мониторинга лесов,
ФГБОУ ВПО Поволжский государственный технологический университет,
пл. Ленина, дом 3, Йошкар-Ола, 424000, Республика Марий Эл, Россия*

Последствия изменения климата и прогнозирование состояния лесных насаждений требует более современных методик их мониторинга. Особенно это актуально для лесов средней полосы России, на территории которой заметны изменения в структуре растительности, лесных пожаров и продолжительности периода вегетации [1]. Основными факторами, лимитирующими использование спутниковых данных для решения вопросов по оценке продуктивности лесов Марийского Заволжья, является недостаток валидации и экспертизы таких работ на региональном уровне. Проводимое исследование направлено на оптимизацию алгоритмов и методик картирования лесного покрова с целью получения прогнозных карт состояния лесных насаждений с применением разновременных данных спутниковой съемки среднего разрешения.

Все работы выполнялись в программных комплексах для обработки данных дистанционного зондирования Земли ENVI 5.2 и ArcGIS 10.3. При формировании тематических карт и валидации использовалась база данных тестовых участков наземного покрова на исследуемую территорию (CSFM&RS-3.0). Объектом исследования стал лесной покров на территории Марийского Заволжья (рис.).

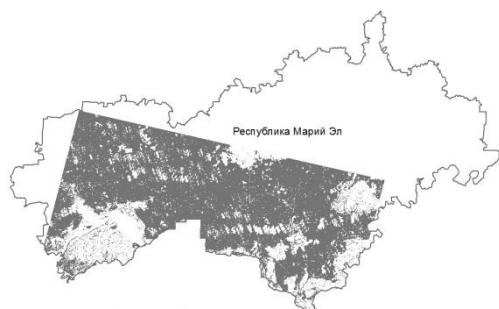


Рис. Исследуемая территория

Алгоритм работы включал в себя следующие методы исследования: закладка пробных площадей, формирование тематических классов лесных насаждений по спутниковым снимкам, пространственно-временная оценка динамики лесных насаждений с учетом влияния на эти процессы антропогенного и природного факторов (смена лесопользования, климатические изменения, пожары).

В работе была использована серия разновременных спутниковых снимков Landsat на исследуемую территорию за 1985-2014 гг.

Результаты исследования представляют собой тематические данные прогнозного состояния лесных насаждений на основе разработанных регрессионных моделей в среде ГИС. Выявлены пространственно-временные закономерности динамики лесного покрова с учетом влияния факторов природного и антропогенного характера (пожары, усыхания древостоев). Прогнозные модели возможных сценариев динамики лесных экосистем представляют значительный интерес для решения широкого круга проблем в рамках оценки устойчивого управления и мониторинга состояния лесных экосистем.

E-mail: polevshikovaya@volgatech.net

Литература

[1] Воробьев О.Н., Курбанов Э.А., Лежнин С.А., Полевщикова Ю.А., Демишева Е.Н. Методика выявления степени повреждения древостоев после пожаров 2010 года в Среднем Поволжье // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2014. Т. 11. № 4. С. 217-229.

Перспективы использования методик автоматизированного анализа изображений в лесном семеноводстве и лесной фитопатологии

Н.С. Прияткин^{1*}, Л.Е. Колесников², М.В. Архипов³, Л.П. Гусакова¹, С.М. Кузнец⁴

¹ФГБНУ Агрофизический НИИ, Гражданский пр., 14, Санкт-Петербург, 195220, Россия

²ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский государственный аграрный университет

Петербургское шоссе., 2, 196601, Санкт-Петербург, Пушкин, 196608, Россия

³ФГБНУ СЗЦПО «АргусСофт», шоссе Подбельского, 7, Санкт-Петербург, Пушкин, 190121, Россия

⁴ООО «АргусСофт», ул. Александра Блока, 5А, Санкт-Петербург, 190121, Россия

Автоматизированные методики анализа изображений широко используются в медицине, биологии и промышленности и, прежде всего, в цифровой микроскопии [1].

Применительно к лесному семеноводству и лесной фитопатологии автоматический анализ может быть успешно использован при решении следующих задач:

1) Гранулометрический анализ семян древесных лесных пород, получаемых со сканера, с получением комплекса размерных параметров и формы семян. Изображения семян можно получить с помощью обычного планшетного сканера.

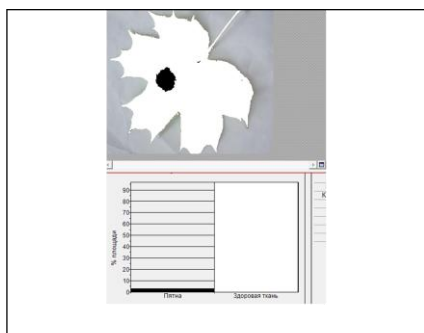


Рис. Пример определения интенсивности поражения листа *Acer platanoides* L. возбудителем черной пятнистости клена (*Rhytisma acerinum* Fr.)

2) Денситометрический анализ рентгенограмм семян древесных пород, с получением комплекса размерных параметров, формы и оптических характеристик рентгенообразов семян. Рентгенограммы семян можно получить с помощью передвижной рентгенодиагностической установки ПРДУ-02 [2, 3].

3) Определение фактической степени поражения листьев и ветвей лесных пород возбудителями болезней (рис.). Цифровые изображения органов растения с симптомами патогенеза можно получить с использованием обычного планшетного сканера. 4) Анализ активности спорообразования и установление

размерности инфекционных структур различных фитопатологических объектов, морфометрия отдельных показателей патогенеза. В частности, изучить инфекционные структуры микромицетов можно с помощью микроскопа проходящего света, оснащенного цифровой видеокамерой, с использованием метода фазового контраста.

Преимущества такого анализа заключаются в объективизации получаемых данных измерений независимо от квалификации оператора-исследователя, а также в сокращении затрачиваемого времени и возможности одновременного документирования исходных изображений и результатов на жестком диске управляющей рабочей станции.

E-mail: prini@mail.ru

Литература

[1] Пантелеев В.Г., Егорова О.В., Клыкова Е.М. Компьютерная микроскопия. М.: Техносфера, 2005. 304 с.

[2] Архипов М.В., Потрахов Н.Н. Микрофокусная рентгенография растений. СПб.: Технолит, 2008. 192 с.

[3] Архипов М.В., Прияткин Н.С., Бондаренко А.С. Применение методов мягколучевой рентгенографии и газоразрядной визуализации для оценки качества семян ели европейской // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. 2013. № 31. С. 62-66.

Разработка Рекомендаций по восстановлению искусственным и комбинированным способами хвойных и твердолиственных молодняков на землях лесного фонда

Н.Е. Проказин*, С.А. Родин

ФБУ ВНИИЛМ, ул. Институтская, 15, Пушкино, 141202, Россия

В 1960-2000 годах ВНИИЛМ и его филиалы заложили по эколого-ресурсосберегающим технологиям опытно-производственные участки лесных культур на сплошных вырубках в различных лесорастительных условиях Российской Федерации.

На основе изучения сформировавшихся опытных насаждений и в результате анализа различных технологий лесовосстановления установлено следующее:

- основной технологией восстановления лесными культурами хвойных и твердолиственных молодняков на сплошных вырубках во всех лесных районах европейской части России в период 1950-2000 годов была посадка 2-3-летних сеянцев в борозды и на пласты, напаханные лесным плугом ПКЛ-70 без корчевки пней. Достоинства этой технологии – простота реализации (при наличии плуга, тракторов, рабочих), малозатратность, а недостаток – трудность обеспечения высокого качества лесных культур;

- в 1970-1990 годах в опытно-производственных объемах для создания на 1-2-летних вырубках культур ели применялась посадка 4-5-летних саженцев на полосы, расчищенные с корчевкой и без корчевки пней;

- при соответствии лесоводственных свойств восстанавливаемых лесобразующих пород, а также количественных и качественных параметров технологических операций лесорастительным условиям участка (плодородие и режим увлажнения почвы) перечисленные технологии создания лесных культур обеспечивают хорошее качество молодняков и большие запасы древесины в 30-40-летних сформированных насаждениях. В условиях Московской области на вырубках ельников сложной широколиственной технологией создания культур ели (густота посадки 1,7 тыс. шт./га, схема посадки 6,0×1,0 м) в возрасте 45 лет обеспечивает при своевременных уходах формирование насаждения со средним диаметром деревьев 21,6 см и запасом 420 м³/га.

По результатам научно-исследовательской работы для европейской части России разработаны и изданы «Рекомендации по восстановлению искусственным и комбинированным способами хвойных и твердолиственных молодняков на землях лесного фонда» [1]. Рекомендации включают Базовые технологические карты на выполнение работ при восстановлении искусственным (лесные культуры) и комбинированным способами еловых, сосновых, дубовых молодняков на сплошных вырубках до отнесения участков к категории земель покрытых лесной растительностью в южно-таежном, хвойно-широколиственном, лесостепном, степном лесных районах европейской части Российской Федерации и Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном лесном районе Российской Федерации.

E-mail: prokazin2007@yandex.ru

Литература

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

Процедура совмещенной оценки таксационной структуры, жизненного состояния и селекционного состава насаждений (на примере лесных культур кедра сибирского)

В.П. Путенихин*, К.В. Путенихина

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН
ул. Менделеева, д. 195, корп. 3, Уфа, 450080, Россия

В процессе таксационного описания нередко ставится задача оценки древесных насаждений на пробных площадях различными методами. Чтобы провести такое исследование, приходится несколько раз проводить сплошной пересчет деревьев на пробной площади, например, один раз для определения таксационных параметров, другой раз – для выявления селекционных категорий деревьев, третий – для распределения их по категориям жизненности. Нами на примере лесных культур кедра сибирского апробирована методика комплексной оценки насаждений, когда в результате одного сплошного пересчета определяются все указанные выше показатели.

Преобладающая древесная порода													Другие породы	
С/т	Пл		Н/л		Н/с		Мин				Сух			
	Дел	Дел	Дел	Дел	П/дел	П/дел	П/дел	П/дел	Дров	Дров	Сух	Сух		
	Зд	Зд	Зд	Осл	Зд	Осл	Зд	Осл	С/осл	Осл	С/осл	Отм		
8														
10														
...														
64														
...														

Рис. Бланк пересчета деревьев. С/т – ступени толщины; селекционные категории: Пл – плюсовые деревья, Н/л – нормальные лучшие, Н/с – нормальные средние, Мин – минусовые; категории товарности: Дел – деловые, П/дел – полуделовые, Дров – дровяные; категории жизненности: Зд – здоровые, Осл – ослабленные, С/осл – сильно ослабленные, Отм

На рисунке представлен бланк «совмещенного» пересчета деревьев на пробной площади. Для определения таксационных параметров древостоя, как принято, производят «точковку» деревьев по ступеням толщины [2]. При оценке товарной структуры деревья распределяют на «деловые», полуделовые, дровяные. С целью изучения жизненного состояния насаждения деревья по своей жизненности относят к

здоровым, ослабленным, сильно ослабленным, отмирающим и сухостойю [1]. В процессе селекционной инвентаризации выделяют плюсовые, нормальные лучшие, нормальные средние и минусовые деревья [3]. В разработанном бланке осуществлено сопоставление всех указанных групп деревьев. Использование предлагаемого подхода позволяет, в частности, легко определять класс товарности и жизненное состояние насаждения по запасу древесины деревьев каждой группы. На основе данной процедуры в 2013-2015 гг. в Башкирском Предуралье нами выполнены таксационные описания и селекционная оценка 10 участков лесных культур кедра сибирского в возрасте 44-66 лет.

E-mail: vpp99@mail.ru

Литература

- [1] Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51-57.
- [2] Анучин Н.П. Лесная таксация. М.: Лесн. пром-сть, 1977. 512 с.
- [3] Вересин М.М., Ефимов Ю.П., Арефьев Ю.Ф. Справочник по лесному селекционному семеноводству. М.: Агропромиздат, 1985. 245 с.

Экспериментальные посевы кедр сибирского: перевод всходов в условия открытого грунта

К.В. Путенихина*

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН,
ул. Менделеева, д. 195, корп. 3, Уфа, 450080, Россия

В 2014 г. выполнены экспериментальные посевы семян кедр сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour), собранных в культурах 52-летнего возраста в Башкирском Предуралье. В 2014-2015 гг. изучены всхожесть семян, приживаемость и рост сеянцев 1-2-летнего возраста [1-2]. Лабораторную всхожесть устанавливали после пяти, четырех и трех месяцев холодной стратификации. Посев производили в пластиковые кюветы с песком (размер кювет 22,5×13,5×6 см). Для оценки грунтовой всхожести заложены 2 варианта опыта: подзимний посев и весенний посев после 5-месячной стратификации. Семена высевали в пластиковые («рассадные») ящики с почвенной смесью, находящиеся в открытой теплице; размер ящиков 59×18,5×12,5 см. Смесью включала 2 части дерновой земли (из-под полога взрослых деревьев кедр сибирского), 3 части чернозема, по 1 части торфа и песка. Поверхность почвы в кюветах покрывали просеянными опилками слоем в 1,5 см. Наивысшее значение всхожести (68,3%) отмечено при подзимнем грунтовом посеве. Лабораторная всхожесть оказалась наибольшей в вариантах с 4-месячной (46,0%) и 5-месячной (42,5%) холодной стратификацией семян. Всходы лабораторных посевов в возрасте 45 дней были пересажены из кювет с песком в «рассадные» ящики, помещенные в открытую теплицу. Почвенная смесь имела тот же состав (см. выше) со следующим главным отличием: вместо 1 части торфа было добавлено 3 части рассыпчатого многолетнего перегноя, что обеспечило «рыхлость» субстрата. К концу вегетационного периода 2014 г. приживаемость пересаженных «лабораторных» всходов составила 77,9%. Сохранность всходов грунтовых посевов (остававшихся в ящиках с весны до осени) равнялась 99,3%. Осенью 2014 г. все всходы (как «лабораторные», так и «грунтовые») были извлечены из ящиков и прикопаны. В мае 2015 г. 1-летние сеянцы рассадили на гряды питомника. К осени 2015 г. приживаемость «лабораторных» сеянцев второго года жизни составила 86,8%, «грунтовых» – 96,9%.

Установлено, что в возрасте одного года сеянцы, выращенные в лабораторных условиях, превосходят по высоте сеянцы грунтовых посевов (8,8 и 5,1 см соответственно), но уступают последним по диаметру стебля (1,92 и 2,08 мм), длине корня (9,7 и 14,5 см), количеству боковых корней (13,2 и 17,3 шт.). В 2-летнем возрасте по росту в высоту «лабораторные» сеянцы по-прежнему опережают «грунтовые» (9,7 против 7,9 см) и уступают им по диаметру стебля (2,53 мм и 3,15 мм). Вместе с тем, «лабораторные» сеянцы на второй год жизни начинают приближаться к «грунтовым» по развитию корневой системы (длина корня 17,3 и 16,1 см, число боковых корней – 20,8 и 21,7 шт. соответственно). Исследования показали, что всходы, полученные в экспериментах с лабораторными и грунтовыми посевами, можно успешно пересаживать в открытый грунт, где они способны нормально расти и развиваться.

E-mail: cat8778@mail.ru

Литература

- [1] Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф., Братилова Н.П. Полезные свойства и методы размножения кедр сибирского. Красноярск: Сибирский гос. технол. ун-т, 2003. 154 с.
- [2] Янгутков А.И., Дроздов И.И. Искусственное выращивание кедр сибирского // Итоги науки и техники. Т. 5. Лесоведение и лесоводство. М.: ВИНТИ, 1989. С. 3-59.

Испытание новых химических препаратов для защиты деревьев конского каштана от опасного карантинного вредителя *Cameraria ohridella*

А.Г. Раков

*Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства
ул. Институтская, д. 15, Пушкино, Московская область, 141202, Россия*

С целью защиты конского каштана от охридского минера *Cameraria ohridella*, Heteroptera, Gracillariidae нами было испытано несколько пестицидов. В 2011 году испытан системный препарат БИ-58 Новый, (д. в. Диметоат) к. э. 400 г/л. С концентрацией рабочего раствора 0,1 и 0,05% по препарату. Проведенная обработка кроны и учет смертности в течение 10 дней показали, что более подвержены воздействию системного препарата гусеницы охридского минера первых возрастов. Уже на 7 день смертность на деревьях, обработанных раствором Би-58 с концентрацией 0,1%, достигла 98,5% (табл.).

Таблица – Смертность гусениц охридского минера после обработки инсектицидами

Концентрация рабочей жидкости по препарату, %	Смертность гусениц в минах, %					
	1-й день	2-й день	3-й день	5-й день	7-й день	10-й день
<i>БИ-58 Новый</i> , обработка в 2010 г., сроки учетов – 25.06-3.07						
0,1	0	0	74,9±0,06	80,1±0,06	98,5±0,06	100,0
0,05	0	0	51,4±0,7	69,7±0,07	81,0±0,05	97,5±0,07
<i>БИ-58 Новый</i> , обработка в 2011 году, сроки учетов – 10.07-20.07						
0,1	0	0	77,4±0,63	81,5±0,06	98,1±0,06	99,6±0,07
0,05	0	0	56,3±0,07	70,4±0,06	84,5±0,16	96,8±0,07
<i>Картоцид-компаунд</i> , обработка в 2012 году, сроки учетов – 3.07-8.07						
0,06	4,5±0,03	100,0	100,0	-	-	-
0,006	2,6±0,02	21,3±0,01	70,2±0,06	-	-	-
0,0006	3,3±0,03	0	10,1±0,04	-	-	-
<i>Имидор</i> , обработка в 2012 году, сроки учетов – 3.07-8.07						
0,06	90,2±0,04	100,0	100,0	-	-	-
0,006	0	20,2±0,06	100,0	-	-	-
0,0006	1,8±0,02	0	98,2±0,02	-	-	-

В 2012 году использованы два новых препарата:

1) картоцид-компаунд (д. в. картоцид) к.э. 200 г/л – отечественный инсектофунгицид, используется для борьбы с болезнями овощных, citrusовых, плодово-ягодных культур, виноградников;

2) имидор (д. в. имидаклоприд) к. э. 200 г/л, ВРК – инсектицид системного действия для борьбы с широким спектром вредителей.

Таким образом, три испытанных нами пестицида показали высокую эффективность и они могут быть использованы для защиты конского каштана от охридского минера, после их регистрации и включения в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации.

E-mail: rakoff.dom@mail.ru

Насаждения-аналоги для получения семян при плантационном выращивании леса

М.В. Рогозин

*Пермский государственный национальный исследовательский университет,
Естественнонаучный институт, ул. Генкеля, д. 4, Пермь, 614990, Россия*

В плантационном выращивании нужны семена и посадочный материал с особыми свойствами. Поэтому мы проверили идею насаждений-аналогов и сравнили селекцию в природных популяциях с селекцией в старых культурах. Материалом для сравнения были итоги испытания 525 семей ели финской из 12 популяций Пермского края [1]. Оказалось, что потомства культур-аналогов и потомства природных популяций имели высоты, соответственно, на $5,1 \pm 0,47\%$ и на $2,4 \pm 0,35\%$ выше контроля, что подтвердило гипотезу о лучшем качестве потомства из культур. Далее было выяснено, что от культур с малой густотой, которые были более всего похожи на плантации, высота потомства оказалась еще выше – на $9,6\%$, а число лучших семей (с высотой 115% от контроля и более) увеличивалось от них в 6 раз. Эффект объясняется адаптивным соответствием генома культур-аналогов ценотическим условиям дочерних культур. Получается, что можно просто находить насаждения-аналоги плантационных культур (в т. ч. естественные), собирать в них семена и сразу использовать их для создания культур с эффектом, близким к 10% . Конечно, они должны быть созданы местными семенами и в типичных условиях. Полученный эффект не случаен – он вполне в духе идей эпигенетики, т. е. соблюдения принципа выращивания искусственных лесов в точно таких же условиях, в каких выросли родители [2]. При соблюдении этого принципа эффект селекционных усилий будет высок, при несоблюдении – случаен и его вполне может и не быть [3]. Указанный эффект удалось усилить. Был задействован уровень микроценоза, с отбором плюс-деревьев при ослабленной конкуренции, а также с модальным сбегом ствола. В результате доля лучших семей выросла еще в 1,5 раза, и в целом их увеличение по сравнению с природными популяциями достигло 9 раз.

Если проводить селекцию далее, имея конечной целью выведение промышленного сорта, то можно рекомендовать программу работ с ранними (в 4 года) оценками роста потомства таких популяций-аналогов еще в школе. При этом может быть использован смешанный образец семян. Далее в тест-культуры высаживают только 60% лучших по высоте потомств, например, 6 из 10. Одновременно в этих 6 популяциях выделяют плюс-деревья и сразу испытывают их потомство. При этом высаживают всего 50-60 растений на семью [1]. Предложенная программа с учетом описанных инноваций в 3-5 раз сокращает затраты и сроки выделения кандидатов в сорт (до 10-12 лет). Экспертная оценка ее стоимости на 10 лет составляет 40-45 млн руб. на один лесосеменной район, с эффектом увеличения высоты плантационных культур до 23% в возрасте 20 лет.

E-mail: rog-mikhail@yandex.ru

Литература

- [1] Рогозин М.В., Разин Г.С. Лесные культуры Теплоуховых в имении Строгановых на Урале: история, законы развития, селекция ели. [Эл. ресурс]: Изд.2-е. Пермь: ПГНИУ, 2012. 210 с. (6,75 Мб). URL: <http://elibrary.ru> (дата обращения: 10.11.2013).
- [2] Голиков А.М., Жигунов А.В. Использование эколого-диссимметрического подхода в селекционной практике генетического улучшения хвойных лесов: методические рекомендации. С-Пб.: СПНИИЛХ, 2011. 50 с.
- [3] Рогозин М.В., Разин Г.С. Развитие древостоев. Модели, законы, гипотезы [Электронный ресурс]: монография / под ред. М.В. Рогозина. Пермь: ПГНИУ, 2015. 277 с. (11 Мб). URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=24420793> (дата обращения: 10.11.15).

Становление научно-инновационного обеспечения лесовосстановления

С.А. Родин, Н.Е. Проказин*

ФБУ ВНИИЛМ, ул. Институтская, 15, Пушкино, 141202, Россия

Проблемам научного обеспечения задач лесовосстановления и лесоразведения ученые ВНИЛМа начали уделять с момента его образования в 1934 году.

Был обобщен производственный опыт лесхозов по созданию лесных культур в различных лесорастительных зонах европейской части страны. Основным направлением стала разработка технологий создания культур хвойных пород на вырубках лесной зоны европейской части России. Впервые в лесокультурной науке и практике были проведены комплексные зонально-типологические исследования, в ходе которых было всесторонне изучено состояние вырубок после проведения лесосечных работ. В результате этих исследований была разработана классификация вырубок по лесорастительным условиям и возможности применения лесокультурной техники для создания и выращивания лесных культур, которая явилась основой для обоснования способов лесовосстановления и создания средств механизации, обеспечившие дальнейшее развитие лесокультурного дела на основе комплексной механизации работ. В связи с возросшими требованиями экологизации лесокультурного дела и необходимостью сохранения биоразнообразия видов лесных растений, а также уменьшения затрат на проведение работ при создании культур хвойных пород на вырубках на зонально-типологической основе разрабатываются эколого- и ресурсосберегающие технологии создания культур ели и сосны на сплошных вырубках лесной зоны европейской части России. Отличительной чертой этого технологического направления является исключение корчевки пней, как следствие, – минимальное воздействие на естественное состояние почвы при ее обработке, применение укрупненного посадочного материала – сеянцев с высотой стволиков 40-60 см, выращенных с разреженным посевом без перешколивания, а также уменьшение густоты посадки) до 1,8-2,0 тыс. шт./га. Кроме того, она предусматривает проведение интенсивных агротехнических и лесоводственных уходов за культурами, что обеспечивает формирование высокопродуктивных насаждений с участием в составе обоснованной доли естественно возобновившихся деревьев лиственных пород.

За 80 лет институтом проделана значительная работа по созданию научно-производственных объектов, методических и инструктивных документов в области лесовосстановления, разработаны технологии и обоснованы лесоводственные требования к лесокультурной технике. Создана надежная основа для обеспечения решения современных задач в сфере воспроизводства лесов.

Разработанные институтом основы научного обеспечения лесовосстановления были успешно апробированы в различных лесорастительных зонах и внедрены в лесокультурное производство во многих регионах России. Расчетно-технологические карты, машины и орудия, разработанные институтом, послужили основой для создания и выращивания в лесной зоне России миллионов гектар лесных культур хвойных пород.

Учеными ВНИИЛМ были разработаны региональные руководства по лесовосстановлению и лесоразведению; нормативно-правовые документы, регламентирующие требования к производству посадочного материала и созданию лесных культур, а также изданы учебники, учебные пособия для учебных заведений.

E-mail: prokazin2007@yandex.ru

Комплекс машин и технологий для лесовосстановления в условиях интенсивного лесопользования

А.В. Родионов^{1*}, А.М. Цыпук¹, А.Э. Эгипти¹, А.И. Соколов²

¹*Петрозаводский государственный университет, пр. Ленина, д. 33, Петрозаводск, 185910, Россия*

²*Институт леса Карельского научного центра РАН, ул. Пушкинская, 11, Петрозаводск, 185910, Россия*

«Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года» предусматривают интенсификацию использования и воспроизводства лесов [1].

По нашей оценке, применение лесопользователями известных машин для обработки почвы на вырубках (плуги и покровосдиратели) не обеспечит необходимые объемы и качество лесовосстановительных работ в условиях интенсификации.

В Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) разработан комплекс машин и технологий их применения для интенсивного восстановления лесов на вырубках в условиях Европейской части России. Базовой машиной этого комплекса является лесопосадочный лункообразователь динамического действия типа Л-2У [2, 3]. Л-2У заменяет шлейф лесовосстановительных машин: обеспечивает механизацию работ по посадке леса, посеву или обработке почвы, в зависимости от условий вырубки.

Помимо лункообразователя Л-2У, в ПетрГУ разработан комплект машин для выращивания в лесных питомниках укрупненных саженцев с открытой корневой системой [4]. Посадка таких саженцев под Л-2У сокращает затраты на восстановление леса и радикально снижает затраты на последующие уходы за посадками.

В ПетрГУ продолжаются работы по совершенствованию комплекса машин, в т. ч. в рамках реализации Программы стратегического развития ПетрГУ на 2012–2016 гг.

Предлагаемые машины агрегируются с гусеничными или колесными тракторами (в т. ч. лесохозяйственной модификацией трактора ТЛТ-100), оснащенными задней навесной системой, механическим валом отбора мощности или гидромотором.

Таким образом, для эффективной механизации лесовосстановительных работ в условиях интенсификации использования и воспроизводства лесов созданы достаточные технологические и технические предпосылки.

По нашему мнению, обеспечить такую эффективную механизацию на современном этапе по силам только предприятиям-арендаторам лесного фонда, получающим конечную прибыль от глубокой переработки древесного сырья.

E-mail: andrey.rodionov@mail.ru

Литература

[1] «Основы государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов на период до 2030 года» (утв. распоряжением Правительства РФ от 26.09.2013 г. № 1724-р) [Электронный ресурс] // Сайт Правительства России. – URL: <http://government.ru/media/files/41d4926bf69a218ee79f.pdf> (дата обращения: 12.03.2016).

[2] Цыпук А.М., Эгипти А.Э., Родионов А.В. Применение лункообразователя Л-2У в лесовосстановлении // Лесное хозяйство. 2006. № 1. С. 42-43.

[3] Родионов А.В., Соколов А.И., Харитонов В.А. и др. Рекомендации по восстановлению леса на вырубках с использованием лункообразователя Л-2У. Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2006. 52 с.

[4] Цыпук А.М. Повышение эффективности лесовосстановительных работ ресурсосберегающей технологией: Дис. ... д-ра техн. наук; ПетрГУ. СПб., 1996. 299 с.

Термохимическая переработка низкосортной древесины

В.А. Рыжов^{1*}, Е.С. Рыжова², В.П. Короткий¹, Л.М. Гусева³

¹ ООО НТЦ «Химинвест», Нижне-Волжская набережная, д. 6/1, Нижний Новгород, 603001, Россия

² ГБОУ СПО Нижегородской области «Нижегородский медицинский базовый колледж»,
ул. Ильинская, д. 20, Нижний Новгород, 603109, Россия

³ ФГБОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»,
пр. Гагарина, д. 97, Нижний Новгород, 603107, Россия

Накопившиеся в России огромные запасы спелой и перестойной древесины лиственных пород не только препятствуют переформированию лиственных насаждений в более ценные хвойные древостои, но и создают в результате естественного отпада, особенно перестойных древостоев, высокую пожарную опасность в лесах, способствуют размножению лесных вредителей, фитозаболеваний и расходуют в процессе гниения значительное количество атмосферного кислорода. Решение проблемы промышленного использования таких насаждений имеет важное не только национальное, но и глобальное мировое значение.

Проблема очистки лесов (захламленность, большое количество горелой древесины и сухостойных деревьев) в настоящее время стоит на одном из первых мест. Решение этой проблемы видится в создании малотоннажных производств и мобильных комплексов по производству древесных и активных углей, получаемых на местной сырьевой базе с использованием древесных отходов и низкосортной древесины.

Аппараты для получения древесного угля, существующие в настоящее время, чрезвычайно разнообразны – это и стационарные вертикальные и горизонтальные печи, и реторты различной мощности, и легко перевозимые периодически действующие установки малой мощности. Причем большая часть древесного угля, выпускаемого в настоящее время в России, производится именно на установках малой мощности [1, 2]. К установкам (печам) такого типа особый интерес проявляют предприниматели [3]. Для работы этих печей не требуется электричество, следовательно, они могут быть установлены в полевых условиях леспромхозов, химлесхозов, а также легко перемещаемы к новым местам сосредоточения древесного сырья [4].

Использование передвижных печей непосредственно в лесу позволит получить дополнительную прибыль и решить проблему переработки низкосортной (сухостойной и горелой) древесины и древесных лесосечных отходов.

E-mail: woodnn@yandex.ru

Литература

[1] Рыжов В.А., Головин А.И., Бакулин Л.В., Рыжова Е.С. Углевыжигательные печи малой мощности снова актуальны. Леспротинформ № 1(23), 2005.

[2] Рыжов В.А., Головин А.И., Бакулин Л.В., Рыжова Е.С. Оборудование для пиролиза древесины. Печь ППУ-М. Лесной эксперт № 7 (28), 2005.

[3] Головин А.И., Рыжов В.А. Переугливание древесины в передвижных печах конструкции ЦНИЛХИ Международная конференция «Академическая наука и ее роль в развитии производительных сил в северных регионах России» Институт экологических проблем Севера УрО РАН. Тезисы докладов, г. Архангельск, 2006.

[4] Рыжов В.А., Рыжова Е.С. Технологический регламент производства древесного угля в углевыжигательной печи УПП-2М. Н. Новгород, 2014.

Использование микроклонов тополя сереющего (*Populus canescens* Sm.) для производства селекционно-ценного посадочного материала

Л.А. Рязанцева, П.М. Евлаков*, В.Ю. Котенко

ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех», ул. Ломоносова, 105, Воронеж, 394087, Россия

В 2015-2016 гг. в теплице питомника ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех» заложен опыт по выращиванию микроклонально размноженного *in vitro* ценных генотипов тополя сереющего из пробирочной культуры длительного хранения (6 лет). Отбирали только хорошо развитые, укорененные, без признаков аномального развития микрорастения хозяйственно-ценных и уникальных экземпляров (триплоид), согласно разработанным ранее технологиям [1].

Для их сохранения и ускоренного получения растений-регенерантов в массовом количестве осуществлялся перевод в контейнеры (шведской фирмы «ВСО» высотой 15 см, $V = 235 \text{ см}^3$). Испытаны два варианта: смесь низинного торфа и песка (1:1); грунт "Универсальный" (рН 5,5-7,0) (изготовитель ООО "Велторф", Россия). Использована высадка растений в контейнеры (ЗКС) и открытый грунт теплицы (ОКС) (табл.).

Таблица – Высота (см) и количество стандартных растений-регенерантов тополя сереющего (*Populus canescens* Sm.).

Вариант	п, шт.	При посадке	Возраст, мес.			Стандартные растения, %
			1	3	5	
	Верховой торф					
ЗКС	60	3,2±0,15	4,4±0,18	17,7±1,15	18,5±1,24	58,0
ОКС	68	4,7±0,23	7,3±0,36	15,1±1,34	17,6±1,54	54,5
	Низинный торф					
ЗКС	60	3,0±0,12	3,4±0,18	3,7±0,25	3,9±0,27	0
ОКС	74	3,2±0,14	3,5±0,20	3,8±0,34	3,9±0,37	0

Микроклонально размноженные растения тополя сереющего с ЗКС, выращенные в верховом торфе, за 5 месяцев могут сформировать 58% качественного посадочного материала по высоте, с хорошей сохранностью и приживаемостью 96%.

Предпочтение отдано выращиванию микрорастений в контейнерах (ЗКС) с использованием верхового торфа [2], ценных генотипов с сохранением их высокой регенерационной способности и адаптивностью. Таким образом, подтверждена возможность длительного хранения *in vitro* микроклонов тополя сереющего, их адаптация к нестерильным условиям и дальнейшее выращивание.

В 2016 году исследования будут продолжены по сохранности, динамике роста, развития и зимнему хранению посадочного материала тополя (*Populus canescens* Sm.).

E-mail: petr.evlaakov@yandex.ru

Литература

- [1] Сиволапов А.И. [и др.] Цитологические, молекулярно-генетические и лесоводственно-селекционные исследования полиплоидных тополей // Сибирский лесной журнал. 2014. № 4. С. 50-58.
- [2] Научно-методическое обеспечение получения селекционно-улучшенного посадочного материала древесных пород методом биотехнологии для создания плантаций быстрорастущего леса. Отчет НИР ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех». Руководитель П.М. Евлаков - № ГР. 114040970016. Ч. 2. 2015. 234 с.

Интеграция информационных систем охраны лесов от пожаров на федеральном и региональном уровне

С.В. Семькин *, Д.М. Сонькин

ООО «ИНКОМ», ул. Р. Люксембург, 14а, г. Томск, 634009, Россия

Вопросы интеграции информационных ресурсов сегодня как никогда важны во всех отраслях экономики Российской Федерации, в том числе и в лесном хозяйстве. Обмен различными данными в автоматическом режиме позволяет повысить оперативность, надежность и достоверность отправки и получения информации, увеличить ее объем, обеспечить возможность машинной обработки большого количества входных и выходных данных, что сокращает затраты на подготовку и получение информации. В результате лицо, принимающее решение, своевременно обладает большей полнотой информации для управления, например, тушением лесных пожаров.

С этой целью еще в начале двухтысячных годов ООО «ИНКОМ» (г. Томск) и СПбНИИЛХ (г. Санкт-Петербург) впервые в России обеспечили совместную работу двух информационных систем охраны лесов от пожаров: системы пакетной передачи сообщений (СППС), предназначенной для сбора информации о лесных пожарах, налетах воздушных судов, метеорологической обстановке с удаленных абонентов (лесничеств и авиаотделений), и региональной геоинформационной системы авиационной охраны лесов (РГИС), отвечающей за последующий анализ поступившей информации.

В настоящее время на региональном уровне актуальны и реализованы нами задачи интеграции информационных систем региональных диспетчерских служб лесного хозяйства с системами обнаружения лесных пожаров (видеонаблюдение, авиационный и космический мониторинг), навигационными системами, системами оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, а также с территориальными информационными системами, разработанными по заказу администраций субъектов Российской Федерации с целью интеграции всех информационных ресурсов региона (ТИС Югры, ТИС Томской области).

На федеральном уровне в ближайшей перспективе ставится задача интеграции в Информационную систему дистанционного мониторинга Федерального агентства лесного хозяйства (ИСДМ-Рослесхоз) региональных информационных систем, обеспечивающих ведение базы данных о лесных пожарах.

Существует множество возможных механизмов интеграции, но наиболее перспективными из них являются механизмы, применяемые в СМЭВ 3.0 – системе межведомственного электронного взаимодействия, внедряемой в России как для органов власти федерального уровня, так и для органов власти субъектов РФ.

Сервиса, разработанные по стандарту СМЭВ 3.0, обеспечивают единый формат взаимного обмена информацией, гарантированную доставку сообщений, механизм очередей электронных сообщений.

Для обмена пространственными данными необходимо применять общепринятые стандарты WFS, WMS, реализующие возможность онлайн-интеграции данных электронных карт с минимальными затратами.

E-mail: vega@tpu.ru

Сохранение биоразнообразия при заготовке древесины с учетом отпада

В.Г. Сергиенко^{1*}, Р.В. Власов²

¹ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр-т, 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия

²ФГБНУ «ЛенНИИСХ «Белогорка»
ул. Институтская, д. 1, Гатчинский р-н, Ленинградская обл., 188338, Россия

На основании проведенных исследований нами был разработан комплекс мероприятий по сохранению биологического разнообразия в хвойных лесах Северо-Запада России при проведении различных рубок с учетом структуры и динамики древесного отпада, нацеленный на повышение качества местообитаний охраняемых и редких видов, ключевых биотопов и других объектов биоразнообразия [1, 2].

Сохранение биоразнообразия – это всегда компромисс между максимальным получением древесной продукции, недопущением всплеск массового размножения хозяйственно значимых видов животных и сохранением местообитаний с охраняемыми и редкими видами животных и растений. При заготовке древесины древесный отпад можно регулировать и сделать равномернее во времени и пространстве.

Разработанные мероприятия ориентированы на использование малозатратных лесохозяйственных работ по использованию тех вариантов технологических и организационных решений, при которых в данных условиях расходуемые денежные средства могут быть сведены к возможному минимуму. В результате реализации мероприятий должен соблюдаться принцип постоянного и неистощительного лесопользования; должно быть сохранено биоразнообразие на участках различных рубок и получены высокопродуктивные хвойные древостои.

Мероприятия по сохранению биоразнообразия при проведении различных видов рубок в хвойных лесах таежной зоны Северо-Запада России должны учитывать следующие элементы структуры и динамики древесного отпада.

1. Распределение количества и запаса древесного отпада по древесным породам.
2. Распределение количества и запаса древесного отпада по категориям мертвой древесины (сухостой, валеж, пень, остолоп).
3. Распределение количества и запаса древесного отпада по типам условий местопроизрастания (ТУМ).
4. Распределение количества и запаса древесного отпада по степени разложения.
5. Распределение (концентрация) количества и запаса древесного отпада на вырубке.
6. Распределение количества и запаса древесного отпада по категориям крупности (диаметр и длина валежа, высота сухостоя и другие характеристики) и степени его фрагментированности.
7. Срок с момента образования валежа и длительность стояния сухостоя на корню (по древесным породам, диаметрам, ТУМ).
8. Изменение количества и запаса древесного отпада с возрастом древостоя.

E-mail: valerysergienko@mail.ru

Литература

[1] Сергиенко В.Г., Власов Р.В., Иванов А.М. Общие вопросы сохранения биологического разнообразия в хвойных древостоях Северо-Запада России при проведении рубок // Труды СПбНИИЛХ, 2015. № 2. С. 4-19.

[2] Иванов А.М., Сергиенко В.Г., Антонов О.И., Власов Р.В. Влияние выборочных рубок на образование детрита и сохранение биоразнообразия в хвойных древостоях // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2016. Вып. 214. С. 68-79.

Перспективы создания плантационных культур быстрорастущих древесных пород биотехнологией *in vitro* в лесостепи

А.И. Сиволапов¹, В.А. Сиволапов², Т.А. Благодарова³, С.С. Морковина¹

¹ФГБОУ ВО ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, ул. Тимирязева, д. 8, г. Воронеж, 394087, Россия

²Филиал ФБУ «Рослесозащита» «ЦЗЛ Воронеж. обл.», ул. Ломоносова, 105, Воронеж, 394087, Россия

³ФГБОУ «ВНИИЛГСбиотех», ул. Ломоносова, д. 105, Воронеж, 394087, Россия

В этом году исполняется 20 лет экспериментальным культурам тополя и березы, созданным регенерантами *in vitro*. Регенеранты получены в НИИЛГиС Т.М. Табацкой и О.С. Машкиной [2]. Культуры созданы в разрезе инновационного проекта ФЦП «Интеграция» Минобрнауки. Приживаемость регенерантов и семян березы повислой составила 93%. Учет сохранности к концу года показал, что семена березы сохранились на 100%, а регенеранты – на 96%. За растениями ведутся ежегодные наблюдения. В 19 лет средний диаметр регенерантов березы составил 15,5 см, семян – 11,5 см., по высоте регенеранты березы повислой составили 16,7 м., семена – 18,5 см. Это первые в Центрально-Черноземном районе испытательные плантационные культуры березы и тополя из регенерантов *in vitro*, черенков и семян заложены весной 1996 на площади около 7 га [1]. Участок под культурами ровный (раскорчеванная вырубка сосны, пораженной корневой губкой), почвы – серые лесные супесчаные, лесорастительные условия С₂₋₃. Подготовка почвы проведена бороздами плугом ПКЛ-70. Культуры созданы рядовой посадкой через 6 м., в ряду через 3 м. Посадка регенерантов ручная под меч Колесова и лопату, черенки – под меч Колесова. Для сравнения использовали черенки триплоидного тополя бальзамического, полученного Е.М. Гуляевой в ЦНИИЛГиС. Черенки тополя бальзамического заготовлены с маточной плантации длиной 25-30 см. Приживаемость регенерантов составила 100%, черенки укоренились на 93%. На запас древесины большее влияние оказывает диаметр деревьев. В 19 лет средний диаметр регенерантов тополя Хоперский 1 составил 25,2 см, тополя бальзамического триплоидного 20,3 см., средняя высота тополя Хоперский 1 на 1,0 м выше бальзамического и составила 24,0 м. Учет состояния (жизнеспособности) в 19 лет показал, что 96% деревьев тополя Хоперский 1 хорошего состояния и 4% – удовлетворительного, а у тополя бальзамического все деревья хорошего состояния. В Новоусманском лесхозе созданы испытательные культуры ольхи черной и серой регенерантами *in vitro* и сеянцами. Регенеранты ольхи получены Т.М. Табацкой в НИИЛГиС [3]. Ежегодные наблюдения опытных культур показывают, что вполне возможно размножение и создание плантационных культур тополя, березы и ольхи регенерантами, полученными *in vitro*. У большинства из них отмечается нормальный прямоствольный рост и хорошее состояние. Однако для создания плантационных культур рекомендуется вводить не менее 10 клонированных сортов, что повысит устойчивость искусственных посадок к биотическим и абиотическим факторам среды.

E-mail: Aleksey-Sivolapov@yandex.ru

Литература

[1] Сиволапов В., Сиволапов А., Благодарова Т. Плантационное лесовыращивание березы, ольхи и тополя с использованием биотехнологии *in vitro*. Saarbrücken, Deutschland: LAP LAMVERT Academic Publishing, 2014. – 120 с. Электронная книга. <http://dnb.d-nb.de>

[2] Сиволапов А.И. Тополь сереющий: генетика, селекция, размножение. Воронеж: ВГУ, 2005. 157 с.

[3] Табацкая Т.М., Благодарова Т.А., Сиволапов А.И. Микроклональное размножение ольхи черной и серой // Биотехнология в ФЦП «Интеграция». Тезисы докладов заочной научно-практической конф. – СПб, 1999. С. 39-40.

Перспективы лесопользования в защитных лесах Карелии

С.М. Синькевич, В.А. Ананьев

Институт леса КарНЦ РАН, ул. Пушкинская, д. 11, Петрозаводск, 185910, Россия

Защитные леса Карелии составляют 30,9% её лесного фонда. Более 80% из них связано с защитой водных объектов и приуроченных к ним наземных экосистем. Хозяйственная деятельность в этих лесах должна вестись с целью сохранения и усиления полезных свойств леса. Выполнение защитными лесами их целевых функций определяется зависящей от почвенно-климатических условий и прошлой хозяйственной деятельности их породно-возрастной структуры, которая на сегодняшний день далека от оптимальной, как с точки зрения долговременной устойчивости, так и в ресурсном плане. Поэтому использование защитных лесов необходимо совершенствовать, как для их вовлечения в хозяйственный оборот, так и для содействия экологической безопасности территории. Основным условием функциональности защитных лесов является поддержание постоянства лесной среды, для чего необходимо сохранять на определенном уровне прирост и запас древостоев, которые обеспечивают устойчивость и водорегулирующие свойства насаждений. Действующие Правила заготовки древесины, безусловно, учитывают функциональное назначение лесов, однако произошедшая смена экономических приоритетов и изменение технологии лесосечных работ вынуждают корректировать нормативы, разработанные в прошлом веке, и в частности, ряд организационно-технических элементов проведения выборочных и постепенных рубок требуют уточнения для конкретных лесорастительных условий. Определение показателя относительной полноты, принятого Правилами в качестве оценочного критерия выполнения рубки в разновозрастных вертикально-сомкнутых насаждениях с неравномерной по площади структурой трудновыполнимо, и на практике не может быть объективным аргументом в нередко возникающих спорных ситуациях. Анализ основных таксационных показателей защитных лесов Карелии выявил их существенное отличие от эксплуатационных и одновременно позволил выделить на территории республики четыре района по сходству средних запасов фактически имеющихся в лесном фонде спелых насаждений. На основе многолетних исследований строения, хода роста и естественного возобновления лесов Карелии определены основные элементы выборочной формы хозяйства – оборот рубки, хозяйства, интенсивность изреживания в разновозрастных древостоях. Для выделенных районов на основе лесоводственно обоснованных показателей интенсивности выборочных рубок рассчитана величина послерубочного запаса, обеспечивающего устойчивую функциональность защитных лесов, находящихся в различных природно-климатических условиях. Для защитных лесов Карелии рекомендуется в разновозрастных хвойных древостоях проведение выборочных рубок с интенсивностью 30-40% после которых можно прогнозировать полное восстановление запаса через 20-30 лет. В одновозрастных древостоях рекомендованы двухприемные постепенные рубки, которые должны заканчиваться сплошной уборкой спелых и перестойных деревьев с последующим формированием молодых древостоев из подроста, обеспечивающих экологическую устойчивость территории. Для достижения наибольшего лесоводственного эффекта выборочных рубок и устойчивости насаждений при их проведении древостои следует заблаговременно подготовить рубками ухода, которые необходимо планировать с учетом поддержания защитных функций при одновременном удовлетворении потребностей в древесине.

E-mail: sinkevic@krc.karelia.ru

Совершенствование управления лесами при осуществлении основных видов лесохозяйственной деятельности

М.И. Сметанина, Е.П. Кузьмичев

*Всемирный банк, представительство в Российской Федерации
ул. Большая Молчановка, д. 36/1, Москва, 121069, Россия*

Межправительственный процесс по проблемам правоприменения и управления в лесном секторе в Европе и Северной Азии (ЕСА ФЛЕГ) – это многосторонняя стратегическая инициатива, направленная на оздоровление системы управления и обеспечение соблюдения закона. В поддержку этого процесса в Российской Федерации с 2010 г. по настоящее время реализуются две последовательные фазы региональной Программы ФЛЕГ и ФЛЕГ II. Ее согласованные мероприятия направлены на содействие органам управления лесами Российской Федерации в выполнении обязательств, содержащихся в Санкт-Петербургской декларации и Индикативном плане действий Министерского процесса ЕСА ФЛЕГ. В процессе реализации программы ФЛЕГ проведен анализ нелегального лесопользования и незаконного оборота древесины в Российской Федерации, собраны и систематизированы данные по объемам и характеру нелегальных заготовок и обороту древесины, проанализированы государственные, ведомственные и общественные механизмы противодействия нелегальному лесопользованию, правовые аспекты и социально-экономические условия распространения нелегальных рубок. На основе этих исследований разработаны, изданы и переданы в органы управления лесами субъектов Российской Федерации практические рекомендации, определяющие систему мероприятий, направленных на предотвращение и ограничение нелегального использования леса.

Ключевым аспектом реализации лесной политики государства являются программы развития лесного сектора федерального и регионального уровней. Анализ практики разработки программ позволил выявить системные проблемы, связанные с правовой регламентацией и практикой процессов разработки, согласования и утверждения этих документов.

Лесные пожары остаются главной угрозой российским лесам. Программа разработала и передала органам управления рекомендации для профилактики и снижения неблагоприятных последствий лесных пожаров, включая методику профилактической работы с различными группами населения, методические основы по нормированию природной горимости на основе районирования и противопожарного устройства лесного фонда.

Проведен анализ и даны предложения по совершенствованию нормативного правового обеспечения и правоприменения при осуществлении основных лесохозяйственных операций, в рамках которого даны предложения по совершенствованию использования лесных ресурсов, лесовосстановления защиты леса.

Программа обеспечивает поддержку в укреплении систем управления в лесном секторе, совершенствовании лесной политики, законодательства и институциональной базы, разработки, апробирования и оценки эффективности моделей устойчивого лесопользования для их последующего тиражирования.

E-mail: msmetanina@worldbank.org

Особенности выращивания сеянцев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) с закрытой корневой системой в условиях Республики Марий Эл

М.И. Смышляева*, Е.М. Романов, В.Г. Краснов

ФГБОУ ВПО «ПГТУ», пл. Ленина, 3, Йошкар-Ола, 424000, Россия

Передовыми странами, занимающимися выращиванием посадочного материала древесных пород с закрытой корневой системой, бесспорно, являются страны северной и восточной Европы. В южной части Швеции в начале 1980-х были предприняты масштабные попытки производства сеянцев дуба с ЗКС. Самую большую проблему для них вызывал поиск модели ячейки, подходящей для производства дуба и соответствующей быстрому развитию главного корня. С 2013 года в Беларуси для восстановления поврежденных и создания новых пойменных дубрав используются сеянцы с закрытой корневой системой. В России выращивание посадочного материала дуба черешчатого с закрытой корневой системой лишь набирает обороты. Передовым специалистом в этой области в настоящее время является Воронежский лесной селекционно-семеноводческий центр. Помимо Воронежа, в России изучением роста и развития сеянцев дуба черешчатого занимаются в Санкт-Петербургском научно-исследовательском институте лесного хозяйства.

Цель нашего исследования – выявить оптимальный объем ячейки контейнера для выращивания стандартных сеянцев дуба черешчатого в условиях зоны хвойно-широколиственных лесов Республики Марий Эл. Задачи: определить всхожесть желудей дуба; выявить выход стандартных сеянцев.

Для выращивания с целью выявления оптимального объема ячейки сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой в условиях малого тепличного комплекса Ботанического сада-института ПГТУ был произведен посев желудей дуба черешчатого 9 апреля 2015 г. по одному в каждую ячейку контейнера. Для исследования использовались 16 вариантов контейнеров с разным объемом ячейки. Минимальный объем ячейки составлял 25 см³, максимальный – 530 см³. В течение вегетационного периода проводили наблюдения за всходами. Первые всходы в условиях закрытого грунта появились 14 мая, через 42 дня после посева. Процент всхожести желудей по всем вариантам опыта колеблется в пределах от 55,1% до 77,8%. Средняя высота стволика сеянцев достигла стандартных размеров (не менее 12 см [1]) во всех вариантах и находится в пределах от 13,1 до 15,8 см. Средний диаметр корневой шейки достиг стандартных значений (не менее 3 мм [1]) и колеблется в пределах от 3,4 до 4,7 мм. Выход стандартных сеянцев находится в пределах от 36 до 82%.

Таким образом, в результате проведенного исследования мы пришли к выводу о том, что для максимального выхода стандартных сеянцев с закрытой корневой системой необходимые параметры высоты контейнера 12 см, а объем 175 см³. Для выявления оптимального объема ячейки необходимо учитывать весь комплекс факторов, влияющих на формирование стандартных сеянцев с минимальными затратами. Так же следует провести исследования приживаемости, роста сеянцев и развития корневых систем при их пересадке из контейнеров.

E-mail: SmyshlyaevaMI@volgatech.net

Литература

[1] Правила лесовосстановления [Электронный ресурс]: утв. приказом МПР России № 183 от 16.07.2007. Режим доступа: <http://lawsforall.ru/index.php?ds=30314>.

Естественное возобновление в подзоне хвойно-широколиственных лесов в условиях урбанизации

Л.В. Стоноженко¹, С.А. Коротков^{1*}, В.В. Киселёва²

¹ФГБОУ ВО «Московский государственный университет леса»

1-ая Институтская, 1, Мытищи, 141005, Россия

²ФГБУ «Национальный парк «Лосиный остров», Поперечный просек, 1Г, Москва, 107113, Россия

Объекты исследований расположены в достаточно удаленных друг от друга районах подзоны хвойно-широколиственных лесов. Национальный парк «Угра» находится в Калужской области, на границе зон хвойно-широколиственных и широколиственных лесов. Национальный парк «Лосиный остров» занимает место на северо-востоке г. Москвы и ближнего Подмосковья, на границе Мещерской низменности и Клинско-Дмитровской гряды, и испытывает максимальное антропогенное воздействие – как мезоклиматическое, так и рекреационное. Щелковский учебно-опытный лесхоз (ЩУОЛХ) находится в 20-30 км к востоку от Лосиногостовского острова и также попадает на границу вышеуказанных ландшафтных провинций, но влияние Московского мегаполиса на нем сказывается значительно меньше. Преобладающими группами типов леса в Угре являются сложные, в Лосином Острове – кисличные и сложные, в ЩУОЛХ – кисличные и черничные. В 2013-2015 гг. нами были обследованы 88 постоянных пробных площадей (ППП) для оценки естественного возобновления методом учетных площадок. Для анализа в рамках настоящей работы данные о количестве и составе подроста обобщены по формациям.

В ЩУОЛХ, наиболее «бореальном» объекте, во всех формациях преобладает липа. Доля участия ели относительно невелика, в среднем 13,8% по объекту, однако, в части насаждений подрост ели преобладает над липовым или составляет 30-50% в составе подроста. К особенностям возобновления в ЩУОЛХ необходимо отнести повсеместное, хотя и немассовое распространение подроста дуба, а также низкую густоту и невысокую встречаемость подроста клена. Возобновление в НП «Угра» характеризуется примерно равной долей липы (48,5%) и клена (38,8%). С учетом географического положения национального парка очень мала доля дуба и высока встречаемость подрост ели (50%). В Лосином Острове характер возобновления гораздо ближе к Калужской области, чем к соседнему ЩУОЛХ. Преобладающей породой в подросте исследуемых пробных площадей является клен, вторая по значимости порода – липа. К особенностям возобновления ели здесь необходимо отнести ограниченное распространение елового подрост в еловых древостоях. Ещё одной особенностью возобновления в НП «Лосиный остров» является большее видовое разнообразие по сравнению с ЩУОЛХ и НП «Угра». Если высокое видовое разнообразие в Лосином Острове находит свое объяснение в мозаичном характере лесов и широком распространении лесопарковых посадок, то неморализация состава подрост может быть объяснена локальными микроклиматическими условиями. Лосиный остров находится в границах температурной аномалии, которую создает московская городская агломерация, что благоприятствует развитию пород широколиственных лесов. В ЩУОЛХ, не испытывающем влияния мегаполиса, эта тенденция выражена слабее, хотя также наблюдается смена еловых лесов липняками. Влияние рекреации в Лосином Острове – появление обильного мелкого подрост клёна, местами дуба без перспективы перехода в крупный. Реакция на минерализацию почв – моховой и травяной покров не препятствует прорастанию семян, но условия для развития самосева на переуплотненной почве неблагоприятны.

E-mail: skorotkov-71@mail.ru

Грибная патология и устойчивость лесных культур

В.Г. Стороженко*

Институт лесоведения РАН, с. Успенское Одинцовского р-на Московской обл., 143030, Россия

Важнейшим качеством, определяющим патологическое состояние лесных культур (ЛК), следует признать их устойчивость. В то же время грибная патология напрямую связана с лесоводственными характеристиками создаваемых ЛК и их устойчивостью. Известна шкала восприимчивости создаваемых ЛК к распространению патогенных грибов на разных категориях лесокультурных площадей. По убыванию восприимчивости к поражению патогенами она имеет следующее содержание: ЛК, созданные на свежих пахотных землях→ЛК, созданные на старопахотях→ЛК, созданные на площадях, из-под хвойного леса с очаговой инфекцией грибных возбудителей→ЛК, созданные на площадях, вышедших из-под хвойного леса без очаговой инфекции грибных возбудителей→ЛК, созданные на площадях, вышедших из-под лиственного леса [1]. Устойчивость ЛК к патогенным грибам связана, прежде всего, с целевыми задачами создаваемых ЛК и с рядом лесоводственных параметров, формируемых древостоев. Краеугольным параметром устойчивости ЛК любых целевых задач является соответствие коренной породы условиям произрастания, оптимальная схема посадки должна обеспечивать не более 3-4 тыс. деревьев на 1 га; в хвойных ЛК примесь лиственных пород в формуле состава должна составлять до 2-4 единиц; для хвойных пород следует избегать загущенных рядовых регулярных посадок. В ИЛАН РАН разработана шкала, разделяющая леса по градациям устойчивости к любым патологическим факторам. По возрастанию устойчивости лесов воздействия шкала имеет следующие параметры. 1) *Абсолютно неустойчивые* – ЛК любых структур, создаваемые в нетипичных для их роста экотопах, не имеющих никаких параметров устойчивых лесных сообществ. 2) *Неустойчивые* – естественные или искусственные (ЛК) леса условно-одновозрастных или одновозрастных структур коренных или некоренных пород без возобновления, с вероятностью или присутствием очагового распространения патогенных организмов, обреченные на распад или переформирование через смену пород; 3) *Относительно-устойчивые* – ЛК, естественные условно-коренные леса различных структур в условиях коренных экотопов, имеющие достаточное возобновление для формирования в перспективе коренного древостоя, без очагового распространения патогенных организмов; 4) *Устойчивые* – коренные и условно-коренные леса разного состава и структур, имеющие достаточное возобновление для формирования в перспективе коренного древостоя, без очагового распространения патогенных организмов. ЛК к ним не относятся; 5) *Абсолютно-устойчивые* – коренные разновозрастные леса оптимальных возрастных, горизонтальных, возобновительных, валёжных, санитарных и патологических структур климаксовых и близких к ним фаз динамики [2]. Руководствуясь перечисленными положениями можно представить почти весь ряд критериев создания ЛК разной устойчивости почти любой грибной патологии в зависимости от целей их формирования.

E-mail: lesoved@mail.ru

Литература

- [1]. Инструкция по борьбе с корневой губкой сосны, ели и пихты в лесах СССР. М.: ЦБНТИлесхоз. 1979. 17 с.
- [2]. Стороженко В.Г. Устойчивые лесные сообщества. М.: «Гриф и К». 2007. 90 с.

Разработка сценариев адаптации системы ведения лесного хозяйства в Архангельской области

Е.А. Сурина*, А.О. Сеньков

ФБУ «СевНИИЛХ», ул. Никитова, 13, Архангельск, 163062, Россия

На территории Архангельской области сосредоточена самая большая в Северо-западном федеральном округе площадь нарушенных и ослабленных древостоев. По состоянию на 01 января 2015 года в лесном фонде она составила 1237,6 тыс. га (5,7% от покрытой лесной растительностью площади области). Погибшими признаны насаждения на площади 692,8 тыс. га.

Начало усыхания датируется 1997 г. Особенностью усыхающих ельников является их высокий возраст. Спелыми и перестойными древостоями занято 77,4% площади ельников области. При накоплении перестойных генераций древостои теряют устойчивость. Этот фактор является определяющим.

Сотрудниками СевНИИЛХ проводились исследования как непосредственно в районе междуречья Северной Двины и Пинеги, так и в более северных районах Пинежского и Лешуконского лесничеств с целью изучения распространения усыхания.

По результатам исследований установлено, что усыхание ельников уже вышло за пределы междуречья Северной Двины и Пинеги. Аномальная гибель отмечена даже в Лешуконском лесничестве в 2012 году. Среди климатических особенностей региона следует упомянуть неблагоприятные погодные условия, в особенности сильные ветра. Практически ежегодно максимальная скорость ветра достигает критических величин.

Основной причиной ослабления и гибели насаждений Архангельской области, как и в предыдущие годы, стали неблагоприятные погодные условия и почвенно-климатические факторы и лесные пожары.

В настоящее время ситуация в лесах области остается стабильной. Ветровалы и буреломы являются характерными показателями гибели лесов на всей площади лесного фонда Европейского Севера.

Необходима скорейшая разработка сценариев адаптации системы ведения лесного хозяйства в Архангельской области как одно из возможных путей сохранения и приумножения экологических и социально-экономических ценностей лесного хозяйства.

E-mail: surina_ea@sevniilh-arh.ru

Флавоноиды хвои лиственницы сибирской

Н.В. Транчук *, В.И. Рощин

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова,
Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Флавоноидные соединения выделяли из группы фенолокислот, извлеченных диэтиловым эфиром из изопропанольного экстракта. Методика наработки экстрактов хвои и разделения эфирного экстракта на группы веществ (фенолокислоты, фенолы, нейтральные соединения) описана в работе [1].

Группу фенолокислот экстракта диэтилового эфира хроматографировали на колонке с силикагелем, элюенты: петролейный эфир-диэтиловый эфир с возрастающей долей диэтилового эфира, хлороформ-этанол с возрастающей долей последнего. Полученные фракции метилировали диазометаном. Идентификацию выделенных соединений осуществляли методом масс-спектрометрии. Согласно масс-спектрам среди выделенных компонентов присутствуют три флавоноидных соединения I-III.

В ПМР-спектрах метиловых эфиров первых двух соединений присутствуют по одному синглету в области δ 12,63 м.д. и δ 12,62 м.д., характерные для сигнала протона гидроксильной группы при C_5 и отсутствуют сигналы протонов при C_2 и C_3 в области спектра δ 2-6 м.д., что позволяет отнести выделенные соединения к типу флавонолов. На спектрах соединений I и II имеются по два дублета в области δ 6,31 и δ 6,40 м.д. с $J=2,2$ Гц и δ 6,33 и δ 6,42 м.д. с $J=2,1$ Гц соответственно, принадлежащие протонам при C_6 и C_8 кольца А. Полученные соединения имеют одинаковое расположение заместителей в кольце А и различное расположение в кольце Б. В ПМР-спектре соединения I наблюдаются два дублета для двух протонов каждый при δ 6,99 м.д. и δ 8,05 м.д. с $J=7,0$ Гц, принадлежащие H_3' , H_5' и H_2' , H_6' . На спектре соединения II наблюдаются следующие сигналы для одного атома Н каждый: дублет при δ 6,97 м.д. с $J=8,6$ Гц протона при C_5' ; дублет при δ 7,67 м.д. с $J=1,9$ Гц протона при C_2' ; и дублет дублетов с центром при δ 7,72 м.д. с $J=1,9$ Гц и $J=8,6$ Гц протона при C_6' . Синглеты при δ 3,9 м.д. на обоих спектрах (для $9H$ первого и $12H$ второго спектров) соответствуют протонам метоксильных групп.

На основании данных ПМР-спектров соединение I идентифицировали как 3,7,4'-триметоксифлавонол, соединение II – 3,7,3',4'-тетраметоксифлавонол. Соединение III получено в минорных количествах, его идентифицировали на основании данных ТСХ. Значения R_f на ТСХ трех исходных веществ совпадают с R_f аутентичных образцов. Таким образом, выделенные флавоноиды – это кемпферол, изорамнетин, мирицитин.

В литературе имеются данные об обнаружении перечисленных соединений в хвое лиственницы сибирской [2, 3].

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (задание № 2014/181 «Создание научной базы переработки кроны лиственницы – отхода лесозаготовительной промышленности»).

E-mail: tran4uk@yandex.ru

Литература

[1] Транчук Н.В., Рощин В.И. Групповой состав экстрактов из кроны лиственницы сибирской летнего и осеннего сборов // Химия растительного сырья. 2015. № 4. С. 63-70.

[2] Медведева С.А., Тюкавкина Н.А. Флавонолы хвои *Larix sibirica* // Химия природных соединений. 1972. № 5. С. 676.

[3] Медведева С.А. Исследование фенольных соединений хвои некоторых видов пихты и лиственницы: автореф. дис. ... канд. хим. наук. Новосибирск. 1973. 32 с.

Региональные подходы к выделению участков Национального лесного наследия (на примере Алтае-Саянского экорегиона)

Н.В. Трофимова^{1*}, О.А. Антамошкина²

¹Всемирный фонд дикой природы, Киренского, 89, Красноярск, 660041, Россия

²Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, ул. Академгородок, 50, стр 28, Красноярск, 660036, Россия

В работе представлен региональный подход к выделению и сохранению лесов, не подлежащих промышленному освоению и рекомендованных для включения в Национальное лесное наследие (НЛН). Создание НЛН, включающее участки лесов, имеющих ценность национального уровня, предложено Рослесхозом в 2012 году и закреплено в Основах государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года. Для сохранения этих участков предполагается их полный вывод из хозяйственного использования. НЛН представляет собой лесные участки, которые имеют ценность национального или глобального значения для сохранения естественного лесного биоразнообразия, естественных лесных экосистем, объектов исторического, научного и культурного значения, а также для устойчивого предоставления экосистемных услуг [1]. *Цель работы:* установление наиболее ценных, законодательно не обеспеченных ограничением на коммерческую рубку участков лесов, рекомендуемых к выделению в качестве Национального лесного наследия России.

Объект: малонарушенные лесные территории Алтае-Саянского экорегиона (АСЭР), внесенного в список 200 наиболее ценных с точки зрения сохранения биоразнообразия в мировом масштабе, согласно Global 200.

Методы. Региональный подход основан на методе анализа иерархий для оценки природоохранной значимости участков малонарушенных лесных территорий, с позиции сохранения лесного биоразнообразия. В работе использована 4-уровневая неполная доминантная иерархия критериев оценки. В качестве основы для формирования критериев оценки использованы: 1) ценность территории, складывающаяся из совокупности принадлежности участка к территориям с высоким уровнем биоразнообразия (места обитания и миграций редких видов животных, ключевые орнитологические и ботанические территории), участкам, имеющим научное или историческое значение; 2) устойчивость территории к вероятным антропогенным угрозам (пожары, вырубki, реализация крупных инвестиционных проектов). Значимость критериев в совокупной оценке была вычислена используя метод попарного сравнения. Для осуществления репрезентативной выборки участков использованы методы пространственного анализа ГИС.

Результаты. В ходе работы были выделены участки малонарушенных лесных территорий не регулируемые с позиции лесного законодательства для управления экосистемными функциями лесов, но обладающие с высокой природоохранной ценностью. Для выделенных участков проведено ранжирование с учетом количества и значимости угроз и ценностей на каждом конкретном участке. Всего на территории АСЭР выделено 10 участков, рекомендованных к включению в НЛН, для которых определено три уровня значимости для сохранения.

E-mail: ntrofimova@wwf.ru

Литература

[1] Аксенов Д., Кобяков К., Шматков Н., Ярошенко А. Концептуальные подходы к созданию Национального лесного наследия Российской Федерации // Устойчивое лесопользование. 2015. № 3(42).

Вклад обезлесения в России в национальные выбросы диоксида углерода за период 2000-2014 гг.

А.А. Трунов*

ФГБУ "ИГКЭ Росгидромета и РАН", ул. Глебовская, д. 20Б, Москва, 107258, Россия

В России обезлесение связано с переводом лесных земель в нелесные для расширения населенных пунктов и строительства объектов инфраструктуры. Для расчетов были использованы доступные статистические данные о строительстве (магистральные газопроводы и нефтепродуктопроводы, новые железнодорожные линии и вторые пути, автомобильные дороги, линии связи, нефтяные и газовые скважины, линии электропередачи и др.) по субъектам Российской Федерации [1].

При расчете потерь углерода от обезлесения сделано допущение о полном окислении углерода в пулах биомассы и мертвой древесины в год обезлесения. Рассмотрено 2 варианта окисления для резервуара почвенного органического вещества: 1) с полным окислением почвенного резервуара углерода в год обезлесения при строительстве автомобильных и железных дорог, нефтяных и газовых скважин; 2) с частичным окислением почвенного органического вещества, происходящего в течение 20 лет, при строительстве трубопроводов, ЛЭП и линий связи. Для оценки потерь углерода были использованы средние значения запасов углерода на покрытых лесом землях, рассчитанные для каждого субъекта РФ. Для расчетов были использованы методы и специальная программа, разработанная Центром по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН [2].

Потери углерода при обезлесении в 2000 составили 1635,2 тыс. тонн, а к 2014 г. ежегодные выбросы сократились на 39% (994,5 тыс. тонн). Снижение общих выбросов за период с 2000 по 2014 г. объясняется как сокращением объемов строительства инфраструктуры в стране от 23,9 до 16,6 тыс. га, так и прекращением остаточного выброса из почв при частичном окислении почвенного органического вещества в 80-х гг. (период стабилизации которого принят равным 20 годам).

В целом за период 2000-2014 гг. площадь сведения лесов и их перевода в другие категории землепользования составила 284,4 тыс. га. Соответствующие выбросы CO_2 от обезлесения в России оценены равными 64920 тыс. тонн CO_2 в целом за период со средней ежегодной эмиссией 4330 ± 670 тыс. тонн CO_2 год⁻¹. Эта величина составляет незначительную долю общей антропогенной эмиссии CO_2 в стране – около 0,2%.

Среди источников в секторе ЗИЗЛХ эмиссия от сведения лесов занимает последнее место с вкладом около 0,6% в среднем за 1990-2014 гг. Несмотря на низкую величину абсолютных выбросов CO_2 в России, данный источник относится к наиболее важным с точки зрения международной отчетности в рамках РКИК ООН и Киотского протокола.

E-mail: trunov88@bk.ru

Литература

[1] Федеральная служба государственной статистики – <http://cbsd.gks.ru>

[2] <http://www.cepl.rssi.ru/programms.htm>.

Экологически безопасные типы лесных культур ольхи черной в засушливых регионах России

Т.А. Турчина

*Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская научно-исследовательская лесная опытная станция»
ул. Сосновая, д. 59 «в», станция Вешенская Ростовской области, 346270, Россия*

В степной зоне России опыт выращивания лесных культур ольхи черной свидетельствует о перспективности использования этой древесной породы в поймах рек [1]. При реализации проектов искусственного восстановления важное значение приобретает применение экологически безопасных типов лесных культур – с оптимальным соотношением главной и сопутствующих пород. Объектами исследований служили культуры исходного состава 10Олч, 5Олч5Ивб, 5Олч5Тб, созданные по сходной технологии. Оптимизация типов культур проводилась на основе выявления закономерностей роста ольхи черной в насаждениях разного состава и оценки влияния древесных пород-спутников на возрастную динамику таксационных показателей древостоя. Особенности роста чистых и смешанных насаждений определяются видом сопутствующей породы и по-разному проявляются на разных стадиях их развития. Ива белая до 30-летнего возраста выполняет роль подгона, так как средний диаметр ольхи выше (а в период до 20-ти лет – статистически значимо), чем в насаждениях чистого состава. Тополь белый влияет отрицательно: средний диаметр ольхи при смешении с ним на 10-20% ниже, чем в чистых культурах. В смешанных насаждениях ива белая до 15-летнего возраста на рост ольхи по диаметру не влияет, а начиная с 20-ти лет, превосходит ее, и различия статистически значимы ($t_{\phi} = 3,81-4,97 > t_{99,9} = 3,29$). Ольха подавляет рост тополя, его диаметр на каждом возрастном этапе статистически достоверно ниже ($t_{\phi} = 6,73-12,81 > t_{99,9} = 3,29$). Преимущество культур смешанного состава по густоте составляет не более 15-20 лет: в этот период интенсивнее изреживаются чистые насаждения. При смешении с ивой белой кандидат на отмирание – сопутствующая порода, с тополем – в первое десятилетие – главная, впоследствии – сопутствующая. К возрасту 25-40 лет доля ивы белой в составе не превышала 2-х единиц, а тополь белый был вытеснен полностью. Так как естественное изреживание сопутствующих пород сопровождается его интенсификацией и в древесном ярусе ольхи, то уровень их влияния на динамику густоты следует считать отрицательным. Преимущество смешанных культур по полноте и запасу наблюдается в возрастном диапазоне до 15 лет при условии смешения с ивой белой: полнота выше, чем в чистых культурах на 40%, запас – на 4-22%. Ее деструктивная роль проявляется с 20 лет. При смешении с тополем белым на всех возрастных периодах показатели таких культур хуже (полнота и запас ниже на 16-30 и 24-31% соответственно), и некоторое превышение густоты на возрастном этапе до 15 лет не нивелирует отрицательного воздействия этой древесной породы.

Анализ возрастной динамики таксационной структуры насаждений искусственного происхождения позволяет считать лесные культуры чистого состава экологически безопасным типом лесных культур на почвах аллювиального типа.

E-mail: tatturchina@mail.ru

Литература

[1] Залесов С.В., Воротников В.П., Катунова В.В., Невидомов А.М., Турчина Т.А. Черноольховые леса Волго-Донского бассейна и ведение хозяйства в них : монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. 231 с.

Современное состояние кризисных ситуаций в лесном фонде Республики Беларусь и пути их минимизации

В.В. Усеня *

ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», ул. Пролетарская, 71, Гомель, 240001, Беларусь

В лесном фонде Беларуси на продуктивность лесов и экономическую эффективность ведения лесного хозяйства негативное влияние оказывают кризисные ситуации: засухи, повлекшие за собой понижение уровня грунтовых вод, что привело к снижению биологической устойчивости лесов, особенно ельников, и их массовому усыханию; серия ураганов, нанесших существенный ущерб лесам на значительной площади; масштабное подтопление лесных земель, в результате которого наблюдается снижение продуктивности, а также массовая гибель насаждений. К наиболее масштабной кризисной ситуации следует отнести значительное радиоактивное загрязнение лесного фонда (17,6% общей площади) вследствие аварии на Чернобыльской АЭС, что обуславливает специфические правила ведения лесного хозяйства, лесопользования, охраны и защиты леса.

На территории лесного фонда на протяжении 2005-2015 гг. насаждения ежегодно в значительных масштабах повреждались ураганскими ветрами, в результате которых площадь погибших и вырубленных сплошными санитарными рубками лесов, требующая последующего лесовосстановления, составила свыше 29 тыс. га. С целью минимизации последствий ураганов необходимо внедрение новых технологий лесовосстановления вырубок буреломно-ветровальных насаждений на базе средств механизации, обеспечивающих формирование смешанных насаждений повышенной устойчивости к воздействию ураганов и снижение риска их ветровальности.

На протяжении последних десятилетий в лесном фонде сформировались значительные площади (около 100 тыс. га.) подтопленных земель, причиной подтоплений которых, в основном (78%), является деятельность бобра на мелиоративной сети. Значительная часть лесосушительной сети находится в неудовлетворительном состоянии, что требует внедрения научно обоснованного комплекса мероприятий по ее реконструкции, а также оптимизации гидрологического режима лесных земель, их реабилитации и вовлечения в хозяйственный оборот.

К одной из наиболее значимых кризисных ситуаций в 1992-2015 гг. следует отнести периодическое массовое усыхание ельников в связи со снижением их биологической устойчивости и пандемическими очагами размножения короеда-типографа, что привело к уменьшению в лесном фонде долевого участия еловой формации с 10,8% до 9,2%. Только в 2015 г. сплошными санитарными рубками вырублено 3937 га усыхающих ельников.

На протяжении последнего десятилетия наблюдается также массовое усыхание ясеневых насаждений, площадь которых сократилась на 43%. Основными причинами усыхания являются корневые гнили (армилляриоз) и халаровый некроз ветвей.

Комплекс мероприятий по защите еловых и ясеневых насаждений от усыхания на территории Республики Беларусь осуществляется в соответствии с Санитарными правилами в лесах Республики Беларусь и другими техническими нормативными правовыми актами. С целью минимизации кризисных ситуаций требуется их оперативное выявление, поэтому ключевую роль должен составлять мониторинг состояния лесов, лесопатологический мониторинг и мониторинг лесных избыточно увлажненных земель.

E-mail: usenyaforinst@gmail.com

Мониторинг пожаров в лесном фонде Республики Беларусь

В.В. Усенья^{1*}, Е.Н. Каткова²

¹ГНУ «Институт леса НАН Беларуси», ул. Пролетарская, д. 71, Гомель, 240001, Беларусь

²УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»,
ул. Советская, д. 104, Гомель, 240001, Беларусь

На территории лесного фонда Республики Беларусь на протяжении 1959-2015 гг. возникло 136 тысяч пожаров на общей площади 206 тыс. га, в т. ч. в 2015г – 1,2 тысяч случаев пожаров на площади 16,9 тыс. га. Мониторинг и прогнозирование пожаров проводится в соответствии со стандартом Республики Беларусь «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование лесных пожаров». Система мониторинга лесных пожаров основана на осуществлении визуальных наблюдений с летательных аппаратов (авиапатрулирование) и пожарно-наблюдательных вышек и мачт, дистанционного видеонаблюдения и наземного патрулирования работниками государственной лесной охраны. В настоящее время на территории лесного фонда применяется также космический способ мониторинга пожаров, позволяющий обеспечить, после запуска 22 июля 2012 года Белорусского космического аппарата дистанционного зондирования Земли, получение данных о возникновении и масштабах лесных пожаров. Выбор методов обнаружения лесных пожаров обусловлен, прежде всего, лесистостью территории и ее насыщенностью объектами хозяйственной деятельности, плотностью населения, рельефом местности, наличием и состоянием транспортных путей, площадью зоны обслуживания лесопожарных служб, количеством имеющихся сил и средств пожаротушения.

Анализ площади пожаров к моменту их обнаружения показывает, что на протяжении последних лет 82,9% пожаров имели площадь до 0,10 га. Дистанционный визуальный мониторинг пожаров проводится на основе использования имеющихся 465 пожарно-наблюдательных вышек (ПНВ-25, ПНВ-30, ПНВ-35, ПНВ-40), оборудованных азимутальными кругами и 51 пожарно-наблюдательной мачты (ПНМ-1, ПНМ-2). Дистанционный видеомониторинг осуществляется с 347 пожарно-наблюдательных пунктов и других высотных сооружений при помощи средств видеонаблюдения с дистанционным управлением с радиусом обзора до 20 км.

Авиационная охрана лесов осуществляется на всей территории лесного фонда страны государственным авиационным аварийно-спасательным учреждением «Авиация» МЧС Республики Беларусь по согласованным с Министерством лесного хозяйства маршрутам. Режим патрулирования выполняется, в зависимости от класса пожарной опасности в лесу по условиям погоды, в соответствии с регламентом, изложенном в Правилах пожарной безопасности в лесах Республики Беларусь, а маршруты, обеспечивающие полный осмотр обслуживаемой территории, определяются Схемой авиапатрулирования лесов Республики Беларусь. При помощи авиапатрулирования на протяжении последних лет в лесном фонде ежегодно обнаруживается около 40% очагов возгораний.

В настоящее время осуществляется создание автоматизированной системы слежения и раннего обнаружения лесных пожаров дистанционными методами с использованием средств видеонаблюдения на базе общереспубликанской сети ведомственных пожарно-наблюдательных вышек и мачт, вышек операторов связи и других высотных сооружений, обеспечивающей замкнутость контуров наблюдения в лесном фонде.

E-mail: usenyaforinst@gmail.com

Динамика роста саксаула черного в зависимости от размещения растений в ряду в Западном Казахстане

М.Д. Утешкалиев, Р.С. Ахметов

*Западно-Казахстанский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации»
ул. Жургенова, 169, г. Актобе, 030006, Республика Казахстан*

Жесткие климатические условия аридной зоны Западного Казахстана обуславливают ряд биологических особенностей в насаждениях саксаула черного, одной из которых является низкая полнота.

Изучение роста и состояния искусственных насаждений саксаула черного в зависимости от размещения в ряду имеет особую практическую значимость и может служить основой для установления оптимальной густоты культур, при которой они будут иметь наилучшую приживаемость [1, 2].

Нами проведены наблюдения в 1-летних насаждениях в зависимости от размещения растений в ряду в Самском ГУ лесного хозяйства Мангыстауской области, результаты которой приведены в таблице.

Таблица – Рост и состояние 1-летних насаждений саксаула черного

№ вар.	Вариант посадки	Приживаемость, %	Средняя высота, см	Состояние, балл
1	2-рядная; 2,8×1,0 м	62,3	48,9±2,1	C ₂
2	3-рядная; 2,8×1,0 м	64,1	52,2±2,3	C ₂
3	2-рядная; 2,8×1,5 м	65,7	55,9±2,5	C ₁
4	3-рядная; 2,8×1,5 м	68,4	58,7±2,8	C ₁
5	2-рядная; 3,0×1,0 м	69,7	56,4±2,5	C ₁
6	3-рядная; 3,0×1,5 м	72,3	62,1±2,9	C ₁

Из испытанных схем посадки лучшие показатели по приживаемости и росту наблюдаются в 3-рядных кулисных культурах шириной 11,2 м с размещением в ряду через 1,5 м. Здесь приживаемость и средняя высота растений больше на 8,9% и 9,8 см соответственно по сравнению с 2-рядными кулисными культурами шириной 8,4 м.

Сравнивая данные приживаемости и роста 3-рядных рядовых культур с размещением семян в ряду через 1,0 м (вариант 5) и через 1,5 м (вариант 6) можно отметить, что лучшие показатели имеют растения по варианту 6. Здесь приживаемость на 3,6%, а рост на 9,2% выше, чем по варианту 5.

В аридных условиях, где ощущается острый недостаток влаги, интенсивность роста саксаула в высоту и его приживаемость в значительной степени зависят от ширины обрабатываемых полос и размещения растений в ряду.

E-mail: zapad_lh@mail.ru

Литература

[1] Утешкалиев М.Д., Каверин В.С., Ахметов Р.С., Рекомендации по технологии выращивания семян и создания лесных культур саксаула черного в аридных условиях Западного Казахстана. Актобе, 2011.

[2] Зюзь Н.С., Журавлев А.Г., Гусиков А.Ф. Саксаул черный в Северо-Западном Прикаспии // Бюлл. ВНИАЛМИ, Волгоград. 1974. Вып. 14(68). С. 54-63.

Поступления в консолидированный бюджет от использования лесных ресурсов на примере Северо-Западного федерального округа

И.В. Филинова

СПбГЛТУ, Институтский пер., 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия

Экономическая составляющая формирования платы за использование лесов в Российской Федерации теоретически включает в себя следующие этапы:

- лесотаксовое районирование,
- определение рыночных цен на деловую и дровяную древесину,
- расчет себестоимости заготовки древесины,
- установление норм прибыли арендатора,
- расчет ставок платы за единицу объема лесных ресурсов.

Районирование лесов, определено статьей 15 Лесного кодекса Российской Федерации. В зависимости от природно-климатических условий уполномоченным федеральным органом исполнительной власти устанавливаются лесорастительные зоны и лесные районы с относительно сходными условиями использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов. Но на практике подобное районирование никак не связано с системой формирующей плату за использование лесов. Современное лесное законодательство направлено на дифференциацию выполнения работ лесного хозяйства и лесной промышленности на землях лесного фонда, при этом никак не влияет на формирование экономической составляющей при установлении ставок платы за использование лесов.

Экономический механизм формирования ставок платы за использование лесов, заложенный в начале 80-х годов прошлого столетия, остался неизменным по настоящее время. Существующий экономический механизм не отражает современного содержания и характера лесных отношений в области заготовки древесины, не соотносит затраты на ведение лесного хозяйства с размером платы за право пользования лесными ресурсами, не учитывает тенденции развития лесных отношений.

На основе такого подхода сформировано постановление Правительства РФ от 22.05.2007 № 310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности».

Рассмотрение действия данного постановления в доходах от использования лесов Северо-западного федерального округа привел к следующим выводам. Наибольший доход от использования лесов Северо-западного федерального округа приносит заготовка древесины. Среднее значение по СЗФО за период 2008 г. по 2013 г. составило 75,2%, максимальное 85,0% в 2008 г., а наименьшее в 2013 г. – 67,8% от общей доходности. Самый большой процент дохода от заготовки древесины 96,7% в Псковской обл. Наименьший доход от заготовки древесины в Мурманской области. С 42,8% в 2008 г. он снизился до 15,4% в 2013 г. Из всей суммы платежей за заготовку древесины в СЗФО значительная её часть (более 80%) поступает по договорам аренды, около 12% по договорам купли-продажи, около 3% по договорам купли-продажи для собственных нужд. Средняя плата за 1 м³ заготовленной древесины по СЗФО, в 2012 г. 58,6 руб./м³, в 2013 г. 55,9 руб./м³. Значительная часть платежей за пользование древесиной поступает в федеральный бюджет. В среднем за период с 2008 г. по 2013 г. около 70 % платежей за пользование древесиной поступило в федеральный бюджет РФ, около 30 % в бюджеты субъектов РФ.

E-mail: filinova_i_v@mail.ru

Селекция черных пирамидальных тополей для Центральной России

А.П. Царев^{1,2}, Р.П. Царева², В.А. Царев²

¹Петрозаводский государственный университет, пр. Ленина, 33, Петрозаводск, 185910, Россия

²Всероссийский НИИ лесной генетики, селекции и биотехнологии, ул. Ломоносова, 105, Воронеж, 394087, Россия

В южных регионах России и других стран черные пирамидальные тополя широко используются для озеленения, полезащитного лесоразведения, мелиоративных насаждений, а также для получения древесины. Однако в северных и Центральных областях нашей страны они не выдерживают суровых климатических условий. Поэтому усилия русских селекционеров были направлены на выведение и отбор их зимостойких форм и гибридов [1, 2, 3].

В Воронежской области в 1974 году А.П. Царевым были заложены специальные опыты по сортоиспытанию 9 таких культиваров, полученных из разных регионов бывшего Советского Союза (Узбекистана, Украины, Поволжья, Подмоскovie и из местных посадок г. Семилуки). Почва опытного участка – типичный чернозем, размещение растений 5×4 м, число повторений – 4, размещение делянок в опыте – рандомизированное, число рамет на делянке – 6. Таким образом, каждый клон представлен 24 растениями на площади 480 м². Посадочный материал – стеблевые черенки. В течение всего срока испытаний изучался комплекс показателей: сохранность, рост по высоте и диаметру, объем стволов, запас, зимостойкость, ветроустойчивость, поражение болезнями и энтомофиторами и др.

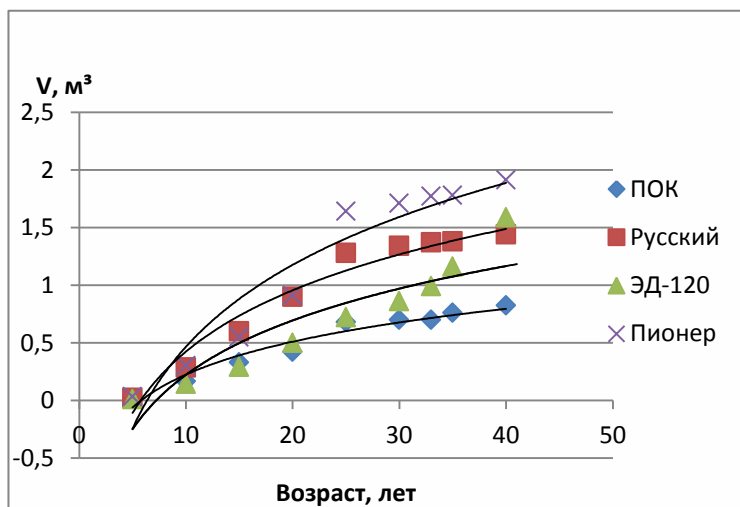


Рис. Динамика роста черных пирамидальных тополей по объему стволов

Из 9 высаженных клонов к 40-летнему возрасту сохранилось только 4: тополя 'Пионер' и 'Русский', селекции А.С. Яблокова, черный гибрид ЭД-120 – Ф. Копецкого и 'Пирамидально-осоконовый Камышинский' (ПОК), селекции А.В. Альбенского. Динамика объемов их стволов в течение 40-летнего периода наблюдений приведена на рисунке.

В целом лучшие сохранность и рост оказались у тополя 'Пионер'. Его запас в 40 лет составил около 400 м³/га. Он может рекомендоваться для использования.

E-mail: anatolytsa@gmail.com

Литература

- [1] Альбенский А.В. Селекция древесных пород и семеноводство. М.-Л.: Гослесбуиздат, 1959. 306 с.
- [2] Старова Н.В. Селекция ивовых. М.: Лесная промышленность, 1980. 208 с.
- [3] Яблоков А.С. Пирамидальные тополи. М.-Л.: Гослесбуиздат, 1956. 58 с.

Интенсификация воспроизводства дубовых лесов в зоне лесостепи

В.В. Чеботарёва*, П.А. Чеботарёв, В.Г. Стороженко

*Институт лесоведения РАН
ул. Советская, д. 21, с. Успенское Московской обл., 143030, Россия*

Признанная на государственном уровне проблема деградации дубовых лесов и естественная замена их на менее ценные лиственные формации вышла в число наиболее важных в практическом лесном хозяйстве. В Филиале Института лесоведения РАН Теллермановском опытном лесничестве Воронежской обл. разработана и применена в практике система воспроизводства дуба, обеспечивающая получение высокопроизводительных дубовых древостоев [1, 2]. Система имеет следующее содержание. Во-первых, период воспроизводства рассматривается как единый непрерывный цикл агротехнических и лесохозяйственных мероприятий, ограниченный 16 годами выращивания (до смыкания крон деревьев дуба), без деления на осветления и прочистки. На этом период собственно воспроизводства породы заканчивается. Далее следует подготовка древостоя к возрасту главной рубки (ВГР), – проведение проходной рубки за 20 лет до достижения возраста спелости (прореживания в цикле подготовки к ВГР не требуются).

Краткий вариант системы воспроизводства дуба в условиях лесостепи:

1. Создание культур дуба посевом желудей на глубину 5-8 см по 3-5 штук в лунку с количеством посадочных мест 4 тыс. шт. на 1 га площади и схемой посева 0,7×3,5 м обеспечивает лучшее качество всходов и последующий рост сеянцев по сравнению с посадкой культур саженцами.

2. Первый агротехнический уход проводится через две недели после посева желудей по краям плужных борозд с целью их очистки от поросли сопутствующих пород.

3. Сразу по окончании агроухода проводится сплошной уход в междурядьях.

4. В это же лето комплекс работ проводится еще дважды – в начале июля и в конце августа, состоящий из ручного агротехнического в рядах и механизированного лесоводственного ухода в междурядьях, с тем лишь отличием, что прополка производится на всю ширину распаханной борозды.

5. В последующие 3 года в течение вегетационного периода проводится по 3 агроухода в рядах и 3 механизированных ухода в междурядьях.

6. В следующие 4 года комплекс работ (агро- и мех. уходы) проводятся дважды в сезон вегетации: конец мая и начало августа.

7. Начиная с 9-го года посадки: в первые три года механизированный уход в междурядьях проводится один раз в сезон, в последующие годы – через год.

Наряду с уходами в междурядьях проводится оптимизация состава древостоя в рядах с уборкой сопутствующих пород, ослабленных и лишних экземпляров дуба. К 15-16 годам роста культур формируются молодняки с 8-10 единицами дуба в составе, в которых никакие сопутствующие породы не могут с ним конкурировать [1, 2].

E-mail: chebotareva@ilan.ras.ru

Литература

[1] Чеботарёва В.В., Чеботарёв П.А., Стороженко В.Г. Деградация дубовых лесов России и пути их восстановления // Norton Charleston, USA. Материалы VI Медунар. конф. «21 век: фундаментальная наука и технологии». Изд. центр «Академический». 2015. Т. 1. С. 1-4.

[2] Чеботарёв П.А., Чеботарёва В.В. Динамика трансформации дубовых древостоев лесостепи (по материалам лесостроительства Теллермановского опытного лесничества ИЛАН РАН) // Проблемы воспроизводства лесов Российской Федерации. Матер. межд. науч.-практич. конф. ВНИИЛМ. Пушкино. 2015. С. 172-179.

Применение селекционно улучшенного материала при воспроизводстве лесов

Н.К. Чеботько

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, ул. Кирова, 58, Щучинск, 021700, Казахстан

Проводимые генетико-селекционные исследования в лесном хозяйстве направлены на выявление комплекса хозяйственно ценных признаков, способствующих повышению продуктивности, качества древесины и устойчивости создаваемых искусственных лесов. В Казахстане проводятся исследования сосны обыкновенной на генетико-селекционном уровне с 60-х годов прошлого века, в 80-е годы созданы клоновые архивы и испытательные культуры сосны нескольких генераций.

Изучены клоны (вегетативное потомство) и полусибсовое (потомство плюсовых деревьев от свободного опыления) сосны обыкновенной в клоновом архиве, испытательных культурах.

Полученные результаты свидетельствуют, что в 30-летнем клоновом архиве имеют преимущество в росте, диаметру ствола 14 клонов (26,4% от всех изучаемых клонов), которые были выделены в сорта-клоны и кандидаты в сорта в 10-20 летнем возрасте. Высота этих клонов колеблется от 14,3 до 15,3 м. Диаметр ствола находится в пределах от 16,2 до 20,6 см. Превышение отобранных клонов над среднеклоновой величиной по высоте составило 16-18%, по диаметру ствола – 17-20%. Внутриклоновая изменчивость по высоте колеблется в пределах 5-8%, диаметру ствола – 10-15%.

Анализ относительной величины – ширины кроны показал, что приведенные клоны характеризуются промежуточной шириной кроны (от 3 до 6 м). Изменчивость по данному показателю колеблется в пределах – 7-15%.

Устойчивость к вредителям и болезням почти у всех клонов высокая, и только в трех клонах № 16, 44 и 48 она ниже 4,5 баллов.

В 30-летних испытательных культурах полусибсового потомства сосны, из 14 ранее выделенных в сорта-клоны и кандидаты в сорта, 10 семей сохранили высокие показатели селекционной оценки. Высота деревьев колебалась в пределах от 13 до 15 м, что на 14,5% выше среднепопуляционной величины. У других полусибсовых потомств высота деревьев ниже на 2-3 м (семьи плюсовых деревьев – 4, 47, 49, 50, 51, 74 и др.)

Приросты текущего года и двух предыдущих лет изменялись в пределах от 10 до 25 см. Этот показатель у каждого дерева имеет индивидуальный характер. Изменчивость этого показателя находится на высоком уровне ($C_v=32\%$).

Замеры диаметров стволов деревьев на высоте 1,3 м составили от 12 до 27 см. Невысокие деревья по высоте, но более крупные по диаметру ствола чаще встречаются в семьях плюсовых деревьев, не включенных в перечень кандидатов в сорта-семьи – № 1, 18, 46, 72, 73, 74 и др.

В семьях полусибсового потомства плюсовых деревьев 30, 44, 53, 71, 72 и др. более 50% деревьев характеризуются прямоствольностью, высокой устойчивостью к вредителям и болезням. В других семьях – 4, 40, 47, 49, 51, 74 и др. более 50% деревьев имеют искривленный ствол, среднюю устойчивость к вредителям и болезням.

Отобранные в процессе проводимых исследований сорта-клоны и кандидаты в сорта сосны обыкновенной рекомендованы нами для создания лесосеменных плантаций, семена с которых должны использоваться для воспроизводства лесов.

E-mail: chebotkon@mail.ru

Проблемы и задачи современного ведения лесного хозяйства в песчаных насаждениях степной зоны бассейна Дона

И.Я. Чеплянский*

*Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская НИЛОС»,
ул. Сосновая, 59 «В», ст. Вешенская, Ростовская область, 346270, Россия*

К настоящему времени на песчаных землях степной зоны бассейна Дона существует около 150 тыс. га хвойных насаждений. Преобладающая их часть относится к средневозрастным насаждениям. И уже к этому возрасту в данной категории насаждений, а также на песчаных лесокультурных землях, появились негативные явления (вредители и болезни, пожары, гибель лесных культур в год их создания на больших площадях), которые особенно обострились в последние годы.

Исходя из этого, конкретизируем проблемы и обозначим новые задачи.

Проблемы:

1. Гибель лесных культур в первый год создания на значительных площадях, особенно на гарях. Низкая приживаемость, 50 и менее процентов.
2. Выполняемые рубки ухода в сосняках (за исключением молодняков) не дают желаемого противопожарного эффекта.
3. Высокая горимость сосняков и неэффективная борьба противопожарных служб с крупными верховыми пожарами из-за отсутствия противопожарного обустройства.
5. Увеличение количества и площади очагов корневой губки и очагов корневых вредителей – большого соснового долгоносика и короткоусого усача.
6. Периодическое появление массовых вспышек вредителей: рыжего соснового пилильщика, непарного шелкопряда, сосновой совки, пилильщика – ткача красноголового и звездчатого и применение для борьбы с ними химических препаратов.

Задачи:

1. Необходимо сократить лесокультурные работы на песчаных землях минимум как в 2 раза и в ближайшее 10-летие от посадки лесных культур на песках отказаться по максимуму, особенно на гарях.
2. Переориентировать питомническое хозяйство в регионе на выращивание посадочного материала в основном лиственных пород.
3. Все силы существующих лесохозяйственных предприятий и лесничеств сосредоточить на охране сосняков от пожаров, вредителей и болезней.
4. Рубки ухода в сосняках выполнять по лесоводственной необходимости в молодняках, средневозрастных и естественно возобновившихся насаждениях. В основном перейти на рубки сплошнолесосечными площадками 0,3-0,5 га. На площадках проводить меры содействия естественному возобновлению.
5. Разработать нормативные документы для проведения сплошнолесосечных рубок в сосняках, начиная с жерднякового возраста.
6. Провести противопожарное обустройство сосняков, позволяющее противостоять крупным верховым пожарам.
7. Разработать и начать применять меры борьбы с корневой губкой и такими вредителями как большой сосновый долгоносик и короткоусый усач.
8. Перейти на биологические меры борьбы с вредителями сосняков.
9. Интенсифицировать работы по уборке сухостоя и валежниками в сосняках.

E-mail: donnilos@mail.ru

О концепции адаптивного, устойчивого программно-целевого воспроизводства лесов европейской части РФ

М.П. Чернышов

ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова», ул. Тимирязева, д. 8, г. Воронеж, 394087, Россия

Многолетние данные о воспроизводстве лесов в европейской части РФ, в том числе в малолесных субъектах, свидетельствует о том, что их лесистость, за последние 65 лет не увеличилась, либо увеличилась незначительно, на 1-3%. Поэтому, а также с учетом изменившегося лесного законодательства и системы управления лесами необходимо срочно разработать принципиально новую концепцию воспроизводства лесов [1].

Следуя «Основам государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов Российской Федерации на период до 2030 года», воспроизводство лесов в Европейской части РФ должно быть одновременно:

- непрерывным и устойчивым, выражающимся в стабильности ежегодных объемов лесовосстановления, а также в положительной динамике площади вводимых в состав покрытых лесной растительностью земель лесного фонда молодняков ценных пород;
- расширенным и амбициозным, гарантированно приводящим к увеличению доли площади насаждений главных и хозяйственно ценных лесообразующих пород в составе покрытых лесной растительностью земель лесного фонда лесничеств;
- сбалансированным и дифференцированным, обеспечивающим положительную динамику общей площади ценных лесов с учетом площади их ежегодного выбытия;
- эффективным, выражающимся в 100% переводе формируемых молодняков естественного, искусственного и комбинированного происхождения в состав покрытых лесной растительностью земель в установленные сроки и с должными параметрами;
- экосистемным и качественным, обеспечивающим увеличение площади лесных насаждений с преобладанием в их составе главных и хозяйственно ценных древесных пород, характеризующихся повышенной устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, долговечностью и жизнеспособностью, высокой полнотой и продуктивностью;
- адаптивным, выражающимся не только в максимально полном соответствии свойств лесных древесных пород потенциалу лесорастительных условий участка, но и потенциальному спросу лесных рынков на круглую деловую древесину и услуги леса;
- программно-целевым и инвестиционно привлекательным, осуществляемым на основе государственного задания (заказа) и региональных программ воспроизводства лесов в границах каждого лесничества каждого субъекта РФ с учетом целевого назначения лесов и выполняемых ими полезных функций;
- технически оснащенным, финансово-, материально-, ресурсно-обеспеченным и сертифицируемым с начала и до конца многолетнего процесса воспроизводства лесов;
- научно обоснованным, с полноценным системным нормативным, правовым и методическим обеспечением на всех, разных по продолжительности и целям этапах многолетнего сложного процесса воспроизводства хвойных и твердолиственных лесов.

Изложенные выше принципы – это основа новой «Концепции адаптивного, устойчивого программно-целевого воспроизводства лесов Европейской части РФ», разрабатываемой учеными ВГЛТУ имени Г.Ф. Морозова.

E-mail: lestaks53@mail.ru

Литература

[1] Чернышов М.П. Требования к искусственному лесовосстановлению в защитных лесах степной зоны европейской части Российской Федерации / Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика, 2015. № 2-2. Воронеж, ФГБОУ ВПО «ВГЛТА». С. 94-98.

Влияние техногенного загрязнения и засухи на состояние мужской генеративной сферы ели колючей (*Picea pungens* Engelm)

Чугреев М.Ю.*

ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех», ул. Ломоносова, 105, г. Воронеж, 394087, Россия

Интродуцированные виды ели испытывают на территории лесостепной зоны гидротермический стресс, усиливающийся при глобальном изменении климата. Объектом исследований является ель колючая (*Picea pungens* Engelm), широко представленная в декоративных посадках Воронежской области. Для анализа выбраны деревья, произрастающие в экспериментально-показательном дендрарии (ЭПД) ВНИИЛГИСбиотех и в городских посадках, подверженных сильному техногенному стрессу (Ленинский проспект).

Пыльца проращивалась на искусственных питательных средах в течение 48 часов при стандартной температуре 27 °C [1], а также при пониженном (18 °C) и повышенном (35 °C) температурных режимах культивирования. Проанализированы показатели жизнеспособности пыльцы сбора засушливого 2014 и оптимального 2015 годов. В 2015 г. при стандартной температуре проращивания жизнеспособность пыльцы из ЭПД у деревьев с красной окраской стробиллов составила $72,8 \pm 5,9\%$, с жёлтой – $85,3 \pm 4,1\%$. В городских условиях у деревьев с жёлтой окраской стробиллов этот показатель оказался равен $60,6 \pm 6,3\%$. При пониженном температурном режиме у краснопыльничковой формы из ЭПД жизнеспособность пыльцы понизилась до $45,1 \pm 18,1\%$, у желтопыльничковой снижение оказалось меньше – до $73,9 \pm 5,2\%$. У дерева из городских условий ее уровень упал до $50,3 \pm 11,0\%$. Однако это изменение оказалось в пределах ошибки среднего и не является достоверным. Повышение температуры проращивания до 35°C также привело к падению жизнеспособности у деревьев из ЭПД: у краснопыльничковой формы до $54,2 \pm 8,2\%$, у желтопыльничковой – до $69,9 \pm 6,4\%$. Качество пыльцы у дерева из городских условий составило $46,7 \pm 10,5\%$ и не отличалось достоверно от его уровня при 27 °C.

По сравнению с 2014 г. наблюдается значимое повышение жизнеспособности пыльцы у деревьев из техногенно загрязнённых условий и краснопыльничковой формы из ЭПД. Повышенная температура проращивания (35°C), приводившая в прошлые годы к полной гибели пыльцы, в 2015 году вызывает лишь незначительное снижение её качества. У желтопыльничковой формы из ЭПД по сравнению с 2014 годом возросла жизнеспособность пыльцы при стандартных условиях проращивания.

Полученные результаты выявили зависимость качества пыльцы ели колючей от состояния среды обитания. Важно отметить, что степень влияния техногенного загрязнения на её жизнеспособность значительно (в 1,5-2 раза) выше, чем реакция у сосны обыкновенной (местного вида) [1], и даже превышает воздействие засухи (2014 г.). Совместное же влияние этих двух факторов приводит к массовой гибели пыльцы и полной потере её жизнеспособности.

Таким образом, используемый метод исследования нормы реакции и её сдвигов при сочетании полевых и лабораторных условий может быть использован для анализа адаптационного потенциала вида, степени его устойчивости к ведущим региональным стрессорам, таким как техногенное загрязнение, засуха, заморозки и др.

E-mail: michael.yurievich@yandex.ru

Литература

[1] Свинцова В.С., Кузнецова Н.Ф., Пардаева Е.Ю. Влияние засухи на генеративную сферу и жизнеспособность пыльцы сосны обыкновенной // Лесоведение. 2014. № 3. С. 50-58.

Оценка влияния биологически активных веществ на приживаемость и рост культур сосны крымской в условиях степного Придонья

А.В. Чукарина*

*Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская НИЛОС»,
ул. Сосновая, д. 59 «В», ст. Вешенская, Ростовская область, 346270, Россия*

На протяжении многих лет перед лесоводами степного Придонья ставилась задача разработать технологии создания искусственных сосняков с повышенной устойчивостью к негативным факторам внешней среды. Наряду с совершенствованием способов подготовки почвы при закладке лесных культур, их посадки и агроуходов, очень важно улучшение качества посадочного материала.

Многолетние опыты сотрудников филиала ФБУ ВНИИЛМ «Южно-Европейская НИЛОС» позволили разработать усовершенствованную региональную технологию выращивания сеянцев сосны крымской в этих условиях. Применение равномерно-разреженного посева, подрезки корней растущих сеянцев, корневых подкормок минеральными удобрениями, а также внедрение новой техники для лесопитомнических хозяйств значительно повлияло на рост посадочного материала и его устойчивость к негативным факторам внешней среды [1].

Исследования были продолжены испытанием биохимических технологий при выращивании посадочного материала этой породы. В 2012 году сеянцы сосны крымской были обработаны регуляторами роста и агрохимикатами на втором году роста по следующей схеме:

- контроль;
- крезацин – 0,1 мл на 1 л воды (двукратная);
- крезацин – 0,1 мл на 1 л воды и «Супер Гумисол» – 10 мл на 1 л воды;
- крезацин – 0,1 мл на 1 л воды и «Силиплант» – 4 мл на 1 л воды;
- «Супер Гумисол» – 10 мл на 1 л воды (двукратная);
- «Силиплант» – 4 мл на 1 л воды (двукратная);
- «Супер Гумисол» – 10 мл на 1 л воды и «Силиплант» – 4 мл на 1 л воды (двукратная).

В апреле 2013 года выполнена посадка опытных культур сосны крымской в Еланском участковом лесничестве (кв. 91, в. 2) на прогалине (старая гарь) в условиях очень сухого тимьянового бора А₀Ст.

Учет опытных культур в 2013 году показал, что лучшей приживаемостью и таксационными показателями отличаются культуры, заложенные посадочным материалом с двукратной внекорневой обработкой «Супер Гумисолом» и «Силиплантом». Средняя высота выше контроля почти в два раза, а приживаемость – на 30% больше по сравнению с контролем. Наблюдения последующих лет также выделили лучшую биологическую устойчивость культур сосны крымской этого варианта использования микроудобрений.

E-mail: donnilos@mail.ru

Литература

[1] Чукарина А.В. Совершенствование технологии выращивания посадочного материала сосны в питомниках степного Придонья (на примере Ростовской области) / Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Пушкино: ФБУ ВНИИЛМ, 2012. 18 с.

Влияние фосфогипса на улучшение почвенных условий при создании защитных лесонасаждений на осушенном дне Аральского моря

П.Ф. Шахматов, В.П. Алека

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, ул. Кирова, 58, Щучинск, 021700, Казахстан

На осушенном дне Аральского моря (ОДАМ) сотрудниками КазНИИЛХА были заложены опыты по созданию мелиоративных насаждений саксаула черного по различным способам обработки почвы и внесением мелиоранта с различной дозой. Варианты опытов закладывались в сходных условиях местопроизрастания на тяжелых по мехсоставу почвах. За год до посадки нарезались борозды, которые в течение года заносились пресным песком. Перед посадкой саксаула черного вносился фосфогипс и борозды культивировались. На момент посадки саксаула черного влажность почвы была ниже допустимой нормы, особенно иссушен верхний горизонт. С увеличением глубины горизонта влажность почвы увеличивалась. Однако по средневзвешенному показателю в корнеобитаемом горизонте 0-30 см влаги было недостаточно для развития и роста саксаула черного (1,1 до 32,2%), что и повлияло на низкую приживаемость.

До внесения фосфогипса содержание хлора в почве на опытных участках ОДАМ колебалось от 0,80 до 1,13%, что выше допустимой нормы для роста растений. После обработки почвы и внесения фосфогипса содержание хлора уменьшилось на всех вариантах до 0,24-0,35%. Наибольшее снижение содержания хлора в почве наблюдалось в варианте при внесении фосфогипса с дозой 15 т/га (на 78,7%).

Снижение содержания суммы токсичных солей в почве при внесении фосфогипса с дозой 15 т/га и 30 т/га произошло на 33,2 и 32,8% соответственно (рис.). Но следует отметить, что приживаемость на этих вариантах была меньше, чем на участке с внесением фосфогипса с дозой 45 т/га (снижение суммы солей на 11,7%). На контрольном участке сумма токсичных солей практически не изменилась (разница 2,1%).

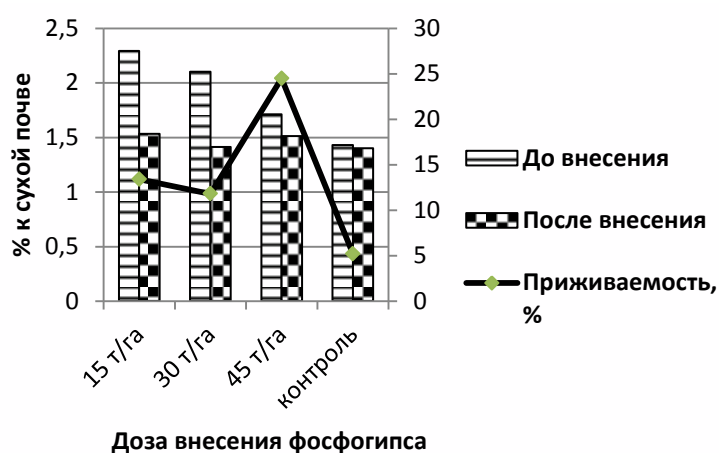


Рис. Изменение содержания суммы токсичных солей до и после внесения мелиоранта

На данном этапе исследований можно предположить, что наиболее оптимальным способом обработки почвы для тяжелых по механическому составу засоленных почв ОДАМ является нарезка борозд глубиной 20 см и внесение 15 т/га фосфогипса. Это позволит уменьшить содержание токсичных солей в почве, увеличить приживаемость и улучшить состояние мелиоративных насаждений саксаула черного.

E-mail: Kafri50@mail.ru

Лесная биотехнология в России: современное состояние и перспективы развития

К.А. Шестибратов

*Филиал ФГБУН Институт биоорганической химии им. академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова
РАН, Проспект Науки 6, Пущино 142290, Россия*

В России за прошедшие 5 лет со стороны государства реализован ряд мер, который оказал позитивный эффект на развитие биотехнологии в целом и лесной биотехнологии в частности. А именно, создана Технологическая платформа «БиоТех2030», в рамках платформы организована рабочая группа «Лесной сектор» (2011-2012 гг.), проведены прогнозные исследования по созданию дорожных карт развития лесной биотехнологии (2012-2013 гг.), утверждена Госпрограмма «БИО2020» (24 апреля 2012 г.), утверждена Дорожная карта «Развитие биотехнологий и генной инженерии» (18 июля 2013 года), утверждена Госпрограмма «Развитие лесного хозяйства РФ» (28 декабря 2012 г.). В рамках реализации мероприятий Дорожной карты «Развитие биотехнологий и генной инженерии» создан сетевой Центр лесной биотехнологии при ФГБУ «ВНИИЛГИСбиотех». В текущем году проведена очередная актуализация плана мероприятий Дорожная карта «Развитие биотехнологий и генной инженерии», с января месяца стартовала работа по созданию информационного портала Центра лесной биотехнологии.

Данные механизмы государственной поддержки оказали значительный стартовый эффект для развития лесной биотехнологии. Однако эффективность каждого из инструментов стимулирования зависит от стабильности драйверов развития, таких как приток новых квалифицированных кадров, модернизация приборной базы, проведение базовых поисковых исследований, содействие созданию малых инновационных предприятий, обеспечивающих внедрение технологий в практику, наличие стабильного спроса на инновации. Сила действия и стабильность данных драйверов остается пока недостаточной и, если не принимать меры, это может нивелировать уже приложенные усилия в виде госпрограмм.

В частности, в мировой лесной отрасли основным акцептором лесных биотехнологий является плантационное лесовыращивание. Ключевую роль в реализации плантационного способа ведения лесного хозяйства играют методы лесной биотехнологии. В России с момента вступления в силу нового Лесного Кодекса (2007 год) возникла юридическая возможность частному бизнесу заниматься лесными плантациями. Однако, за прошедшие 15 лет жизни отрасли по новым правилам, плантационное лесовыращивание так и не получило должного развития.

Эффективным драйвером развития лесных биотехнологий являются сетевые прикладные научно-исследовательские проекты с участием бизнес-партнеров. Для инициации сетевых проектов необходимо активно использовать такой инструмент, созданный в рамках реализации задач БИО2020, как Центр лесной биотехнологии, а также экспертные площадки Технологической платформы «БиоТех2030».

Работа поддержана в рамках проекта № 14.607.21.0044 от 22.08.2014 Минобрнауки РФ.

E-mail: schestibratov.k@yandex.ru

Современный фитопатологический мониторинг в работе Центра защиты леса Красноярского края

Е.А. Шилкина*, М.В. Лобанова, Т.Л. Вилкова

Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «Центр защиты леса Красноярского края»
Академгородок, 50А, корп. 2, Красноярск, 660036, Россия

Одним из важных направлений работы «Центра защиты леса Красноярского края» является мониторинг фитозаболеваний, осуществляемый на всех стадиях жизненного цикла растений, с использованием как традиционных микологических, так и современных молекулярно-генетических методов.

Согласно многолетним данным, доминирующими патогенами всех анализируемых семян хвойных являются микромицеты родов *Alternaria* и *Fusarium*. Доля пораженных семян сосны обыкновенной, лиственницы сибирской, ели сибирской и сосны кедровой из года в год колеблется в широком диапазоне значений. Так, с 2011 по 2015 годы этот показатель составлял от 9 до 55% в общем объеме семян, заготовленных в Красноярском крае, от 2 до 93% – в Республике Хакасия и от 67 до 100% – Республике Тыва. Среди сапрофитной микрофлоры наиболее часто встречаются представители родов *Penicillium*, *Aspergillus*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Hormiscium* и *Trichoderma*.

Анализ патогенной микрофлоры сеянцев в лесных питомниках, осуществляемый по культуральным и морфологическим признакам возбудителей болезней, показывает, что растения также, главным образом, поражены грибами родов *Fusarium* и *Alternaria*. Кроме того, отмечается высокая частота встречаемости заболеваний типа шютте. Молекулярно-генетическая диагностика, основанная на изучении ITS1, ITS4 локусов рДНК с последующим секвенированием фрагментов и верификацией данных в базе GenBank NCBI [1, 2], позволила дополнительно выявить присутствие в составе патогенов больных сеянцев представителей родов *Phoma*, *Typhula* и *Sydowia* (ранее редко диагностируемых), а также микромицетов родов *Lophodermium*, *Rhizoctonia*, *Cladosporium*. Ежегодно пораженность репродуктивного материала в питомниках Красноярского края и Республики Хакасия болезнями составляет от 10 до 100%.

Во взрослых лесных насаждениях болезни ежегодно являются третьей-четвертой по значимости причиной ослабления и гибели лесов в Красноярском крае и Республике Хакасия, после воздействия пожаров, насекомых, неблагоприятных почвенных и климатических факторов. В 2015 году древостои, пораженные болезнями леса, составляли 9,4% от общей площади насаждений с нарушенной устойчивостью в Красноярском крае и 11,8% – в Хакасии. В целом выявленные заболевания представлены двумя основными группами: гнилями и некрозно-раковыми болезнями. В обоих регионах наибольшее повреждение насаждений вызвано раком пихты ржавчинным (около 40% от общего числа болезней).

Многолетний мониторинг фитозаболеваний позволяет следить за их развитием и распространением на определенной территории, не допускать гибели растений, своевременно определять оптимальные сроки проведения профилактических, защитных и санитарно-оздоровительных мероприятий.

E-mail: krasgenles@mail.ru

Литература

- [1] Национальный центр биотехнологической информации США (National Center for Biotechnology Information) [Электронный ресурс]: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/>. (Дата обращения: 8.04.2016)
- [2] Падутов В.Е., Баранов О.Ю., Воробаев Е.В. Методы молекулярно-генетического анализа. Минск: Изд-во «Юнипол», 2007, 176 с.

Необходимость усовершенствования технологических комплексов машин и оборудования для лесного хозяйства Республики Казахстан

А.М. Шишкин*

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации»,
ул. Кирова, 58, г. Щучинск, 021704, Казахстан*

Прогрессивное развитие отрасли лесного хозяйства в Казахстане напрямую зависит от состояния ее индустриализации. Выполнение лесохозяйственных мероприятий должно осуществляться главным образом при помощи системы машин для комплексной механизации с учетом применения инновационных технологий в лесном хозяйстве для увеличения площади лесов республики, улучшения породного и качественного состава лесов, снижения трудовых и материальных затрат.

Чтобы оказать практическую помощь специалистам лесного хозяйства в научно обоснованном комплектовании МТП и получить при этом лесохозяйственный эффект с наименьшими затратами материальных и финансовых средств в КазНИИЛХА в 2015 году была принята на разработку тема на период 2015-2017 гг. «Усовершенствование технологических комплексов машин и средств механизации для лесного хозяйства и защитного лесоразведения Республики Казахстан». Целью является усовершенствование технологических комплексов машин для выполнения предусмотренных видов и объемов работ в отрасли «Лесное хозяйство» республики, т. к. техническое оснащение отрасли с течением времени стало недостаточным и морально устаревшим, а ресурсный потенциал МТП практически себя исчерпал, и назрела необходимость в его обновлении.

Для выполнения поставленной цели проведен анализ прогрессивных технологий и технических средств для механизации работ в лесном хозяйстве РК, странах ближнего и дальнего зарубежья, в частности для выращивания и уборки посадочного материала в лесных питомниках, включающих технологические операции и машины к ним. Технологические комплексы машин составлены на основе перспективных технологий и технических средств для их выполнения, применяемых и имеющих производственный выпуск заводами - изготовителями в настоящее время для сельского и лесного хозяйства. Механизированный комплекс современных машин для производства посадочного материала в лесных питомниках для лесного хозяйства республики составил технические средства из отрасли сельского хозяйства в количестве 65 и специальных лесных 73 наименований марок машин.

При изучении и анализе энергетических средств (тракторы и автомобили) выявлено, что в систему машин до 2005 года входило 16 марок автомобилей, 22 марки тракторов общего назначения и 5 марок специальных лесных. В настоящее время основу энергетики составили были рекомендованы 38 новых модифицированных марок автомобилей, 21 марка тракторов общего назначения и 8 марок специальных лесных, серийно выпускаемые заводами-изготовителями в Казахстане и странах ближнего зарубежья. Результаты научных разработок по данной теме будут представлены в научно-обоснованных рекомендациях работникам производственной сферы с целью повышения качества выполняемых работ и снижения затрат используемых ресурсов для лесного хозяйства Республики Казахстан.

E-mail: agro-melioration@mail.ru

Фитопатологическое состояние елового подроста в производных южно-таежных лесах Ярославской области

А.А. Шишкина^{1,2}, Г.Б. Колганихина^{1*}

¹Институт лесоведения РАН, Советская ул., 21, п/о Успенское, Московская обл., 143030, Россия

²Федеральное бюджетное учреждение «Российский центр защиты леса, Надсоновская ул., 13, г. Пушкино, Московская обл., 141207, Россия

Изучение санитарного состояния подроста ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.) и факторов его ослабления осуществлялось в период с 2014 по 2015 гг. в насаждениях Северной лесной опытной станции Института лесоведения РАН (Ярославская область, Рыбинский район, стационар «Косково»). Сбор материалов проводился на 11-ти постоянных пробных площадях (далее ППП), заложенных в прежние годы сотрудниками Института лесоведения РАН [1, 2]. Все обследованные участки были объединены в две группы: естественные березовые насаждения со вторым ярусом из ели и еловые насаждения, сформировавшиеся после проведения рубки березняков с сохранением предварительной генерации ели. Все ППП размещаются в высокопродуктивных типах леса: черничных и кисличных.

В насаждениях, сформировавшихся после рубки с сохранением предварительной генерации ели, еловый подрост характеризуется сильно ослабленным состоянием: средневзвешенная категория состояния (далее СКС) варьирует от 2,70 до 3,80 (в среднем по группе – 3,15), доля живых елей – от 73 до 14%. На бывших волоках сложились более благоприятные условия для развития естественного возобновления. Здесь СКС составила 1,40, тогда как на пасаках – 3,24. Сильное ослабление ели связано с сильной загущенностью подроста в насаждениях этой группы (до 40,30 тыс. экз./га). На ППП в естественных березовых насаждениях со вторым ярусом из ели подрост более редкий (от 0,17 до 2,71 тыс. экз./га) и характеризуется более благополучным состоянием по сравнению с предыдущей группой: СКС составляет от 1,55 до 3,22 (в среднем по группе – 2,60), доля живых деревьев – от 100 до 52%.

Во всех группах насаждений мелкий подрост находится в более благополучном состоянии по сравнению с крупным: СКС подроста высотой до 0,5 м – 2,13, от 0,6 до 1,5 м – 2,86, от 1,6 м – 3,38.

Ослаблению ели в подросте способствуют болезни хвои. Доля пораженного подроста в березняках составила 61% (при средней степени пораженности кроны 6%), на бывших вырубках – 43% (степень пораженности кроны 13%). Было выявлено 11 видов грибов-фитопатогенов филлосферы подроста, среди них наиболее широко распространены *Rhizosphaera kalkhoffii*, *Rh. pini*, *Diplodia thujae* и *Sydowia polyspora*. Выявленные патогены вызывают болезни типа шютте, отдельные из них, согласно литературным данным, способны развиваться также на ветвях, вызывая некроз коры [3].

E-mail: kolganihina@rambler.ru

Литература

- [1] Орлов А.Я., Серяков А.Д. Формирование еловых древостоев из подроста на вырубках мелколиственных лесов // Лесное хозяйство. 1991. № 1. С. 23-25.
- [2] Рубцов М.В., Дерюгин А.А., Серяков А.Д. Рост ели после рубки березняков с сохранением подроста в южной тайге // Лесное хозяйство. 2000. № 5. С. 30-31.
- [3] Sinclair WA., Howard H. Lyon, Warren T. Johnson. Diseases of Trees and Shrubs. Ithaca and London: Comstock publishing associates, a division of Cornell University press, 2005. 660 p.

Изучение динамики развития очагов корневой губки с применением ГИС-технологий

А.А. Шишкина^{1,2}, Г.Б. Колганихина^{1*}

¹Институт лесоведения РАН, Советская ул., 21, п/о Успенское, Московская обл., 143030, Россия

²Федеральное бюджетное учреждение «Российский центр защиты леса», Надсоновская ул., 13, г. Пушкино, Московская обл., 141207, Россия

В рамках настоящего исследования была предпринята попытка применения методов ГИС-технологий для изучения динамики развития очагов корневой губки в сосновых культурах [1]. Объектом исследования стали географические культуры сосны обыкновенной Авсюнинского участкового лесничества Виноградовского лесничества Московской области (число испытываемых климатипов – 52, вариантов – 80), заложенные в 1966-67 гг. На рисунке представлены исторические космические снимки культур. Куртины погибших деревьев («окна») явно выделяются по наличию провалов в проекции полога насаждений. При сравнении снимков видна тенденция к росту очагов усыхания.

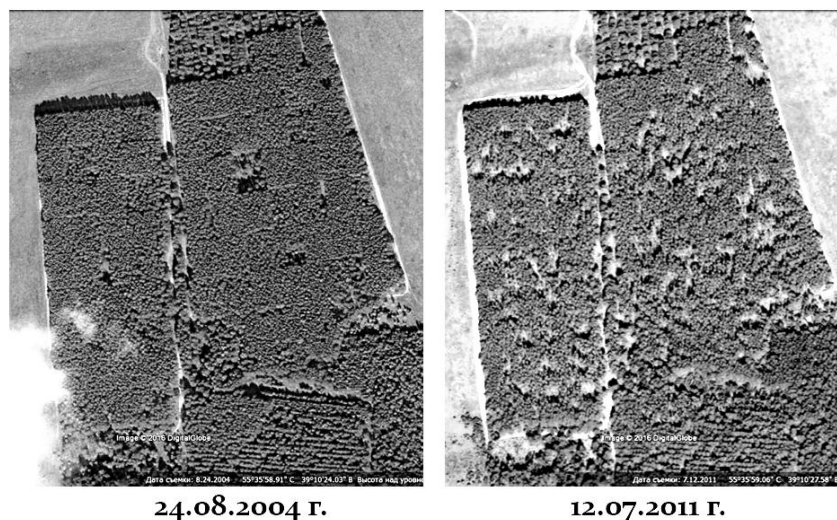


Рис. Исторические снимки географических культур (Источник – Google Планета Земля)

По данным визуального дешифрирования снимков установлено, что в наибольшей степени поражению подверглись сибирские и уральские климатипы сосны. Анализ исторических снимков показал, что раньше, чем на других участках, и в большей степени усыхание началось в культурах сосны происхождения из Республики Саха (Якутия) (Олекминский лесхоз).

Таким образом, использование данных космических снимков и других возможностей ГИС позволяет получать информацию не только о пространственной структуре очагов усыхания деревьев (их местонахождении, конфигурации и площади), но и – при использовании исторических снимков – о динамике очагов во времени.

E-mail: kolganihina@rambler.ru

Литература

[1] Методы мониторинга вредителей и болезней леса.: справочник [Болезни и вредители в лесах России. Том III.] / Под общ. ред. В.К. Тузова. М.: ВНИИЛМ, 2004. 200 с.

О распределении территории лесного фонда Российской Федерации по зонам охраны лесов от пожаров

Ю.З. Шур^{1*}, В.А. Доммес², М.А. Мельников, И.С. Шепелёва¹, Е.Н. Горовая¹

¹Федеральное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства», Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия

²Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН», Политехническая ул., д. 26, Санкт-Петербург, 194021, Россия

В 2014-2015 годах ФБУ «СПбНИИЛХ» была разработана методика распределения территории лесного фонда по зонам охраны лесов от пожаров (далее Зонирование). Приказом Рослесхоза от 03.11.2015 № 396 методика была утверждена.

Рассматриваются четыре зоны охраны:

Зона 1. Применяемые при обнаружении силы и средства – наземные, применяемые при тушении силы и средства – наземные.

Зона 2. Применяемые при обнаружении силы и средства – авиационные, применяемые при тушении силы и средства – наземные.

Зона 3. Применяемые при обнаружении силы и средства – авиационные, применяемые при тушении силы и средства – авиационные.

Зона 4. Обнаружение пожаров производится при помощи космических летательных аппаратов, тушение пожаров не производится в режиме регулярной работы лесопожарных формирований. Оно может производиться только авиационными силами и средствами при условии чрезвычайной ситуации в лесах, возникшей вследствие лесных пожаров.

Объектом зонирования является участковое лесничество в случае, если его площадь не превышает 100 тыс. га. Для участковых лесничеств, площадь которых превышает 100 тыс. га, объектом зонирования является квартал.

При зонировании территории в разрезе участковых лесничеств используются показатели доли площади защитных лесов в общей площади лесничества, доли площади арендуемых лесных участков в общей площади лесничества, плотности путей доставки сил и средств пожаротушения, плотности пожаров по архивным данным, а также ряд других.

При зонировании территории в разрезе кварталов учитывается наличие на территории квартала защитных лесов и арендуемых лесных участков, наличие на территории квартала или рядом с ним путей доставки сил и средств пожаротушения, опасная близость населенных пунктов и объектов техногенного риска и другие показатели.

В 2015 году были проведены комплексные расчеты по распределению территории лесного фонда всех субъектов Российской Федерации (за исключением г. Москвы и г. Санкт-Петербурга) по зонам охраны лесов от пожаров с использованием разработанной методики. Они показали, что в результате применения разработанной методики площадь зоны 1 (зона наземного мониторинга) в Российской Федерации увеличилась примерно на 60%. Суммарная площадь зон 2 и 3 (зона осуществления авиационных работ по охране лесов) уменьшилась примерно на 16%, а площадь зоны 4 (зона космического мониторинга 2 уровня) увеличилась примерно на 20%.

Полученные результаты могут позволить существенным образом оптимизировать объемы бюджетных ассигнований, выделяемых в Российской Федерации на функционирование лесопожарных служб.

E-mail: forestfiremanagement.lab@gmail.com

Выращивание высокопродуктивных древостоев на осушенных болотах

С.Г. Шурыгин*

*Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова
Институтский пер., д. 5, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Осушение болот приводит к улучшению водно-воздушного и теплового режимов почв, осадке и минерализации торфа и, как следствие, к увеличению прироста древостоев на этих землях. Достоверные данные о влиянии осушения на рост древостоев можно получить только при стационарных исследованиях.

Изучение роста древостоев на осушенных верховых и переходных торфяниках проводились на постоянных пробных площадях, заложенных в Лисинском учебно-опытном лесничестве на следующих болотах: Суланда, Хейновское, Туровское, Машинское, Кауштинское, Рамболовское и Кузнецовское [2].

После осушения открытые пространства этих болот заросли сосновыми и сосново-березовыми древостоями. Класс бонитета существующих древостоев повысился с V-IV до II-I. Увеличение прироста наблюдается как у молодых, так и приспевающих древостоев. На некоторых участках запас, выросшего после осушения древостоя, сравнялся с запасом, существовавшего еще до осушения соснового древостоя.

Многолетнее изучение роста леса на «Малиновском» стационаре, расположенном на осушенном в 1973 году Туровском болоте, показало, что за сорок лет после осушения дополнительный прирост древесины составил 300 м³/га на переходном участке болота и 200 м³/га на верховом. На безлесных участках вырос сосновый древостой и в настоящее время растет по II-III классу бонитета. Около каналов за счет большей осадки торфа и лучшего водно-воздушного режима бонитет достигает I класса.

Исследования показывают, что на переходных торфяниках с зольностью торфа от 4 до 7% можно выращивать сосновые древостои I-II классов бонитета с запасами 350-450 м³/га [1]. Осушение верховых маломощных торфяников с зольностью торфа 3-4% тоже может быть достаточно эффективным. После грамотного осушения таких болот на них можно выращивать сосновые древостои II-III класса бонитета с запасами 250-300 м³/га [3] и выше. При осадке торфа более 15-20 см и малой его глубине (до 0,5-0,6 м) на осушенных участках, корни деревьев проникают в подстилающие торф минеральные горизонты почвы и получают дополнительные элементы питания из них. В таких условиях бонитет древостоев может достигать, как правило, I-II класса.

При осушении торфяников необходимо тщательно подбирать объекты под лесовыращивание с учетом зольности торфа, его глубины, видов подстилающих грунтов и интенсивности осушения, чтобы получить максимально возможную эффективность осушения в данных условиях.

E-mail: serges3000@yandex.ru

Литература

- [1] Алексеев А.С., Бабилов Б.В., Соловьев В.А., Шурыгин С.Г. Влияние лесосушения на прирост древостоев // Изв. Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып. 179. СПб.: СПбГЛТА, 2007. С. 4-14.
- [2] Бабилов Б.В., Шурыгин С.Г. Почвенно-гидрологические исследования в Лисинском учебно-опытном лесхозе. СПб.: СПбГЛТА, 2006. 60 с.
- [3] Шурыгин С.Г. Гидрологический режим осушенных лесных земель: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, Санкт-Петербург, 1997. 18 с.

Создание лесосеменных плантаций сосны кедровой сибирской прививкой

Ю.Е. Щерба*, Р.Н. Матвеева

ФГБОУ ВО «СибГТУ», пр. Мира, 82, Красноярск, 660049, Россия

Кедровые леса способствуют очищению воздуха, повышению уровня кислорода в атмосфере в большей степени, чем другие древесные виды [2]. Кедровые орехи являются ценным продуктом питания и имеют широкое применение в пищевой, парфюмерно-косметической промышленности и медицине.

Для воспроизводства кедровых насаждений и выращивания данного вида в условиях интродукции большое значение имеет отбор и размножение сосны кедровой сибирской прививкой [1, 3]. Многие авторы, отмечая полиморфность данного вида, рекомендуют проводить отбор деревьев для вегетативного размножения в зависимости от поставленной цели: на семенную, столовую, экологическую продуктивность и др.

В условиях зеленой зоны г. Красноярска создана плантация с использованием отселектированных деревьев разного географического происхождения и плюсовых, аттестованных по семенной продуктивности. В качестве подвоев были использованы сеянцы сосны кедровой сибирской и сосны обыкновенной.

Многолетние наблюдения за ростом и репродуктивным развитием рамет разных клонов показали, что лучшие результаты отмечаются при проведении



Рис. Многошишечные раметы сосны кедровой сибирской

гомопластических прививок с использованием в качестве подвоя сосну кедровую сибирскую в сравнении с гетеропластическими [4].

Результаты исследований позволили выделить клоны и отселектировать раметы, отличающиеся повышенной урожайностью и многошишечностью (рис.).

Размножение лучших деревьев по урожайности, повышенной столовой и экологической продуктивности позволяет выращивать селекционный посадочный материал и создавать лесосеменные плантации целевого назначения, где в течение 200-400 лет можно будет собирать семена, нарезать черенки с заданными свойствами. Отобранные привитые деревья разного географического происхождения рекомендуется использовать для сбора семян, заготовки черенков с целью воспроизводства как растущих, так и погибших кедровых насаждений от негативных воздействий: пожаров, вредителей и др. в пределах ареала, а также проведения кедровых посадок в условиях интродукции.

E-mail: shcherba_@mail.ru

Литература

- [1] Матвеева Р.Н., Братилова Н.П., Буторова О.Ф., Кичильдеев А.Г., Нарзаяев В.В. Зависимость роста 24-29-летней сосны кедровой сибирской от клоновой принадлежности // Хвойные бореальной зоны. 2015. XXXIII. № 1-2. С. 24-26.
- [2] Протопопов В.В. Средообразующая роль темнохвойного леса. Новосибирск: Наука СО, 1975. 328 с.
- [3] Смирнов Г.В. Опыт географических прививок кедра сибирского на сосне в условиях Ленинградской области // Лесные культуры: научные труды. Л., 1970. Вып. 120. С. 60-65.
- [4] Щерба Ю.Е., Гришлова М.В. Показатели однолетних гомопластических и гетеропластических прививок кедровых сосен // Хвойные бореальной зоны. 2015. XXXIII. № 5-6. С. 248-252.

Видовое разнообразие дендрофагов в насаждениях Санкт-Петербурга и его динамика

Л.Н. Щербакова*, Н.В. Денисова

Санкт Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова
Институтский пер., 5, Санкт-Петербург, Россия

На территории г. Санкт-Петербурга представлены насаждения различного породного состава. По данным Н.Е.Булыгина из 211 пород деревьев и кустарников в Санкт-Петербурге лишь 36 видов имеют широкое распространение.

Видовой состав дендрофагов в течение длительного времени регистрировался на 31 древесной породе и 12 видах кустарников. На основании анализа материалов многолетних наблюдений за видовым разнообразием дендрофагов в насаждениях г. Санкт Петербурга и его пригородов выявлено более 400 видов насекомых и клещей, относящихся к 38 семействам, входящим в 7 отрядов. В то же время видовой состав дендрофагов, отмеченных нами, и по литературным данным, достигает уже 472 вида, подавляющее количество видов, зарегистрированных в насаждениях Санкт-Петербурга, относится к отряду Чешуекрылые. На втором месте с большим отрывом стоит отряд Грудехоботные. Наиболее разнообразен видовой состав членистоногих на аборигенных породах – березе, ивах, осине, а также на широколиственных породах, давно внедренных в городские сады и парки – вязы, дуб, липа, тополь.

Несмотря на довольно большое разнообразие видов членистоногих, встречающихся в городских посадках, лишь немногие из них представляют реальную угрозу. Вяз (ильм): особо опасные – *Operophtera brumata* L., *Erannis defoliaria* Cl., *Amphipyra pyramidea* L., *Cosmia trapezina* L., *Scolytus multistriatus* Marsh., *Scolytus scolytus* F., *Tetranychus urticae* Koch, потенциально опасные – *Ypsolopha vittella* L., *Scolytus rugmaeus* F. Дуб: особо опасные – *Tortrix viridana* L., *Stenolechia gemmella* L., потенциально опасные – *Andricus curvator* Htg., *Archips podana* Scop. Береза: особо опасные – *Caliroa annulipes* Klug., *Eriocrania semipurpurella* Setph., *Biston betularia* L., потенциально опасные – *Craesus septentrionalis* L., *Coleophora serratella* L., *Aceria rudis* Can. Сосна: особо опасные – *Tomicus piniperda* L., *Tomicus minor* Hart., *Trypodendron lineatum* Oliv., потенциально опасные – *Bupalus piniarius* L., *Hylobius abietis* L., *Pissodes* sp. Ель: особо опасные – *Cydia strobilella* L., *Epinotia tedella* Cl., *Epinotia nanana* Tr., потенциально опасные – *Nematus abietina* Christ. Липа: особо опасные – *Erannis defoliaria* L., *Caliroa annulipes* Kl., *Eucallipterus tiliae* L., *Aceria leiosoma* Nal., *Tetranychus urticae* Koch., потенциально опасные – *Phyllonorycter issikii* Kumata. Клен: потенциально опасные – *Phyllonorycter acerifoliella* Z., *Ypsolopha seguella* Cl. Тополь: особо опасные – *Phyllonorycter populifoliella*, *Pemphigus spirothecae* Licht., потенциально опасные – *Orchestes populi* F., *Leucoma salicis* L. В течение последних десятилетий видовой состав дендрофагов претерпел некоторые изменения в связи с завозом инвайдеров с посадочным материалом из различных регионов России и из-за рубежа. Так были завезены в насаждения Санкт Петербурга следующие виды: *Bucculatrix thoracella* Thunberg, *Eryosoma lanigerum* Hausm., *Scolytus pigmaeus*, *Pityogenes chalcographus* L. (на лиственнице), *Ernoporus tiliae* Panz., *Neuroterus quercusbaccarum* L., *Andricus foecundatrix* Htg, 1840), *Parthenolecanium corni* Bouche, *Cameraria ohridella* Deschka et Dimič, *Phyllonorycter issikii* Kumata, *Aphrastasia pectinatrae* Chol., *Pineus cembrae* Chol., *Laspeuresia pactolana* Zell. *Aceria macrocheluserinea* Trotter.

E-mail: Stcherbakova@mail.ru

Влияние основных типов лесохозяйственных мероприятий на цикл углерода управляемых лесов лесных экосистем южной тайги Европейско-Уральской части России

Т.В. Якушева, А.В. Выродов, С.А. Выродова

*ФБУ «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
Институтский пр., д. 21, Санкт-Петербург, 194021, Россия*

Региональный баланс углерода лесов в значительной степени контролируется характером и интенсивностью лесохозяйственной деятельности.

Поскольку возможности смягчения изменения климата в определенной степени связаны с лесами, организация и планирование лесохозяйственных мероприятий является важным шагом на пути к адаптации лесных экосистем к изменяющимся условиям существования.

Грамотно организованная лесохозяйственная деятельность вкупе с устойчивым неистощительным лесопользованием в управляемых лесах позволяют не только стабилизировать, но и увеличивать запас углерода в лесных экосистемах, а также сохранять его в лесных продуктах длительного пользования.

Основными лесохозяйственными мероприятиями, оказывающими влияние на цикл углерода, являются лесовосстановление и рубки ухода за лесом.

При искусственном лесовосстановлении происходит накопление запасов органического углерода в лесных экосистемах, а при содействии естественному лесовосстановлению органический углерод переходит из одного пула в другой, таким образом, влияние на запас углерода, в целом, незначительно.

Рубки ухода способны изменить интенсивность накопления и общие запасы углерода в лесных фитоценозах. Наиболее приемлемыми с точки зрения депонирования углерода лесными насаждениями являются рубки слабой интенсивности изреживания. Правильно выполненные рубки ухода не вызывают снижения прироста древесины, следовательно, темп накопления углерода сохраняется. Кроме того, положительное влияние проявляется в получении крупномерной древесины в спелом возрасте, улучшении состава древостоев, экологических функций леса.

Существенную роль в увеличении депонирования углерода лесами играют, прежде всего, превентивные меры: охрана лесов от пожаров, противодействие массовому размножению фито- и энтомовредителей.

Интенсивное применение всего комплекса лесохозяйственных мероприятий оказывает значимое влияние на баланс углерода в лесных экосистемах южной тайги Европейско-Уральской части России.

E-mail: ytyles@mail.ru

Научное издание

**«ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ»
ITF-2016**

**Тезисы докладов
V Международной научно-практической конференции**

31 мая – 2 июня 2016 г., Санкт-Петербург

Подписано в печать 12.05.2016 г.
Печать офсетная. Тираж 300. Заказ 10842.

Федеральное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский
научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пр., 21

Отпечатано в ООО «РПК».
Адрес: 191119, Санкт-Петербург, ул. Социалистическая, д. 14