

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Институт биологии, экологии, почвоведения,
сельского и лесного хозяйства
Кафедра лесного хозяйства и ландшафтного строительства

ДЕПАРТАМЕНТ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА
АДМИНИСТРАЦИИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЗЕЛЕНое СТРОИТЕЛЬСТВО В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

**Материалы VII Международной научной
интернет-конференции**

Январь 2015 г., г. Томск

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2015

УДК 630 (571.1) (082)

ББК 43

Л50

Редакционная коллегия:

А.М. Данченко, М.А. Данченко, А.Г. Мясников

Л50 Лесное хозяйство и зеленое строительство
в Западной Сибири : материалы VII Международной
научной интернет-конференции. Январь 2015 г., г. Томск. –
Томск : Издательский Дом ТГУ, 2015. – 190 с.

ISBN 978-5-94621-446-9

В сборнике конференции представлены доклады, в которых рассматриваются вопросы управления и экономики лесного хозяйства, лесовосстановления, защиты и охраны лесов, лесоустройства. Большое внимание уделено проблемам экологии, лесной селекции и генетики, а также устойчивости лесов к антропогенным нагрузкам.

Сборник предназначен для специалистов лесного хозяйства, ландшафтного строительства, преподавателей вузов и широкому кругу читателей, интересующихся проблемами лесного хозяйства и озеленения городов.

УДК 630 (571.1) (082)

ББК 43

*Сборник трудов конференции подготовлен при финансовой помощи
Департамента лесного хозяйства Администрации Томской области*

Тексты даны в авторской редакции

ISBN 978-5-94621-446-9

© Авторы статей, 2015

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

Модель информатизации лесного хозяйства Томской области

Заблоцкий Владимир Ильич, Янко Игорь Валентинович

Департамент лесного хозяйства Томской области
dep-les@tomsk.gov.ru

В статье рассматривается комплексная информационная модель управления лесным хозяйством в Томской области.

Ключевые слова: лесное хозяйство, Томская область, информационная модель, информационные технологии.

Информатизация современной лесной отрасли, является актуальной и важной составляющей требующей к себе особого внимания. Ежедневно растущие потоки поступающей информации в органы государственной власти, необходимость формирования большого количества аналитических отчетов, содержащих большие объемы разнородных сведений о лесном хозяйстве региона, свод и анализ этой информации в федеральном центре, а как следствие выбор им направления развития лесного хозяйства, все указывает на безотлагательное привлечение информационных технологий в лес.

С 2012 г. Департамент лесного хозяйства Томской области самостоятельно разрабатывает и реализует модель управления лесным хозяйством с использованием информационных технологий (рис. 1).

Выстраиваемая модель направлена на создание единого информационного поля для всех субъектов, так или иначе связанных с лесным хозяйством. При чем, данное информационное поле должно представлять собой удобный инструмент сбора и обработки информации для дальнейшего анализа, формирования аналитической и статистической отчетности и прогнозирования развития ситуации по направлениям деятельности.

В основе выстраиваемой модели заложены четыре основных тематических блока с системой взаимного обмена информацией.



Рис. 1. Модель информатизации лесного хозяйства Томской области

Первый блок – экономика. Данный блок охватывает всю финансовую составляющую лесного хозяйства, от платежного поручения до работы с неблагонадежными арендаторами-неплательщиками. Автоматизирован ряд процессов: в частности администрирование платежей и формирование федеральных отчетов. Ниже приведен список только основных из реализуемых задач:

1. Расчет материально-денежной оценки лесосек, характеристик лесного участка, характеристик насаждений и среднетаксационных показателей.
2. Расчет минимального размера арендной платы, начисление арендных платежей, начисление пени.
3. Администрирование поступивших платежей, на основе данных Федерального казначейств: формирование квитанций на оплату, претензионных писем, уведомлений о сроках внесения арендных платежей, уведомлений о нарушении сроков платежей. Проверка заявителя на досто-

верность переданной информации. Отслеживание оплат по уведомлениям о нарушении сроков платежей.

4. Учет договоров аренды, купли-продажи, штрафов, иных доходов.
5. Формирование выходных форм и отчетов Рослесхоза.
6. Интеграция с внешними базами данных.

Второй блок – государственный контроль. Данный блок обеспечивает формирование базы данных о лесопользовании и транспортировке древесины с возможностью использования базы данных мобильными группами Департамента и заинтересованными федеральными структурами в области. Список только основных из реализуемых задач приведен ниже:

1. Создание централизованной базы данных лесопользования.
2. Оперативное автоматическое формирование отчетности.
3. Возможность удаленного использования базы данных мобильными группами департамента при осуществлении проверок во время рейдов.
4. Возможность использования базы данных всеми пользователями системы в рамках межведомственного взаимодействия.

Третий блок – лесопожарная охрана. В данном блоке реализован функционал мониторинга пожарной обстановки, позволяющий оперативно принимать управленческие решения по тушению лесных пожаров:

1. Оперативное обнаружение лесных пожаров в автоматическом режиме с сигнализацией оператору.
2. Определением координат возгорания с оценкой его размеров.
3. Сохранение фото- и видеоинформации.
4. Учет лесопожарной, хозяйственной и финансовой информации (в т.ч. затрат на тушение), связанных с охраной лесов от пожаров, учет метеорологических данных.

Заключительным связующим звеном в выстраиваемой модели станет **четвертый блок – геоинформационная система**, которая позволит визуализировать все грани лесного хозяйства региона: поквартальная сеть, современное состояние лесов (породный состав, возрастная структура, расчетная лесосека и т.д.), исторические данные о пожарах, размещение сил и средств пожаротушения, арендованные лесные участки, сведения о договорах на конкретный лесной участок и многое другое. Данный блок в настоящее время находится в стадии проектирования и разработки и его реализация предусмотрена Концепцией создания в Томской области территориального центра «ИНО Томск».

Преимуществом работы данной модели, помимо высокой производительности, является ее отказоустойчивость. На этапе проектирования был

заложен в модель определенный запас прочности, и при возникновении технических проблем в одном блоке, остальные составляющие будут функционировать в полном объеме.

Наличие информационного обмена как внутри между блоками, так и с внешними информационными ресурсами позволяет исключить дублирование данных. Кроме того, реализована возможность вовлечения в работу с моделью смежных пользователей, с которыми у Департамента выстроено межведомственное взаимодействие: Управление Федерального казначейства по Томской области, Управление МВД России по Томской области, Управление Федеральной службы судебных приставов по Томской области и прочие организации.

Однако существует проблема, препятствующая полноценной реализации модели – это отсутствие нормативно-правовой базы, устанавливающей единые форматы обмена данными и регламентирующей работу всех субъектов Российской Федерации в едином информационном пространстве. В течение долгого времени регионы самостоятельно вели работу по информатизации лесного хозяйства, и в настоящее время, сложилось множество вариаций использования информационных технологий в управлении лесным хозяйством на уровне субъектов.

Безусловно, в результате комплексной информатизации лесного хозяйства будет достигнут положительный эффект, выраженный, прежде всего, в оптимизации труда работников и экономии бюджетных средств.

Унификация управления лесным хозяйством в регионах, во многом упростит проведение анализа состояния лесного хозяйства, и страны в целом.

Литература

1. *Распоряжение* Правительства Российской Федерации от 14.01.2015 № 22-р.
2. *Черников С.Ю.* Информатизация лесного хозяйства // Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 58–61.

Современное состояние и перспективы развития единого генетико-селекционного комплекса Томской области

Воронцова Марина Сергеевна

Департамент лесного хозяйства Томской области
vorontsovams@tomsk.gov.ru

Рассмотрено начало формирования, современное состояние, структура единого генетико-селекционного комплекса, связанного с сохранением и использованием лесных генетических ресурсов Томской области. Установлены приоритетные задачи в развитии селекции и семеноводства, отмечены направления дальнейшей работы.

Ключевые слова: единый генетико-селекционный комплекс, плюсовые деревья, кедровые насаждения, лесосеменные участки, лесосеменные плантации, испытательные культуры, архивы клонов, маточные плантации.

На протяжении последних десятилетий основной задачей лесной селекции в нашей стране считалось генетическое улучшение лесов и создание постоянной семенной базы для лесовосстановления. Целью любой селекционной программы лесных древесных пород является мобилизация их ценного генофонда для создания высокоурожайных насаждений по определенным хозяйственно-ценным признакам. Ведущий селективируемый признак у кедра сибирского – орехопродуктивность. Наивысший селекционный эффект в повышении продуктивности естественных насаждений и при плантационном лесовыращивании достигается в зоне оптимума произрастания вида. Здесь наиболее полно проявляется его генотипический потенциал.

Высокоурожайные деревья кедра сибирского являются основой для дальнейшей селекции и базой для создания прививочных промышленных орехопродуктивных плантаций (Титов, 2010). В нашей области сосредоточен один из наиболее ценных генофондов данной ореховоплодовой породы с относительно высокой концентрацией редких генотипов: по урожайности и товарным признакам урожая, динамике, энергии и продолжительности плодоношения, пыльцевой продуктивности и другим генетически обусловленным признакам.

С целью мобилизации ценного генофонда кедра сибирского в Томской области в 1987 г. сотрудниками Новосибирского филиала «Росгипролес» была проведена селекционная инвентаризация кедровых лесов с

выявлением плюсовых насаждений, составлен технологический проект создания плантаций. Так, в частности, пройдено селекционной оценкой 92,6 тыс. га кедровых насаждений, аттестовано 320 деревьев сосны кедровой сибирской, 62,6 га плюсовых насаждений.

Создание и изучение селекционно-семеноводческих объектов (ССО) осуществлялись под научно-методическим руководством Центрального Научно-исследовательского института лесной генетики и селекции (ЦНИИЛГиС) и Института леса и древесины им. В.Н. Сукачева.

Фенотипические признаки клона, используемы при отборе, не всегда соответствуют ее генотипу. Поэтому для оценки эффективности плюсовой селекции и оценки состояния генетических объектов сосны кедровой сибирской в 2007 году филиалом ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Томской области» выполнена единовременная инвентаризация объектов единого генетико-селекционного комплекса в лесном фонде на территории нашей области (Методика..., 2007).

Обследованию подлежали все плюсовые деревья, зачисленные в государственный реестр. Обследование проводилось путем натурального осмотра деревьев в вегетационный период. По каждому плюсовому дереву определялись: оформление дерева в натуре в соответствии с «Указаниями...», 2000, состояние дерева (наличие признаков повреждений вредителями и поражений болезнями, механических и других повреждений, густота кроны и наличие усыхающих ветвей в кроне и т.п.)

Обследование 320 плюсовых дерева сосны кедровой сибирской, проведенное через 20 лет после отбора, показало, что 75 % деревьев, занесенных в госреестр, не соответствуют требованиям действующих «Указаний...», 2000. Выделенные деревья со временем погибли, либо находятся в неудовлетворительном состоянии вследствие морозобоин, грибных и вирусных заболеваний, поражения энтомофредами, механических повреждений, либо находятся в труднодоступных местах.

В соответствие с передачей полномочий Российской Федерации в области лесного семеноводства органам государственной власти субъектов Российской Федерации в 2014 г. произошла передача документов по объектам лесного семеноводства в Томской области. Региональному департаменту лесного хозяйства были переданы паспорта на плюсовые деревья, лесные генетические резерваты, лесосеменные плантации, маточные плантации, архивы клонов плюсовых деревьев, постоянные лесосеменные участки, испытательные культуры, географические культуры, Государственные реестры плюсовых деревьев и лесных генетических резерватов.

В Томской области по состоянию на 01.01.2015 г. по отчётным данным числятся: 78 плюсовых деревьев, 2318,0 га лесных генетических резерватов, 66,6 га лесосеменных плантаций, 359,4 постоянных лесосеменных участков, 4 га испытательных культур, 20,4 га архивов клонов.

Департамент лесного хозяйства ставит перед собой задачу развития селекции и семеноводства на территории Томской области и одним из главных направлений является не создание новых опытных объектов, а организация научных наблюдений на уже имеющихся объектах: плюсовых деревьях, лесосеменных, маточных плантациях, архивах клонов и испытательных культурах

Особенность современной ситуации в том, что объекты «первого порядка» уже в основном созданы. Наблюдения за ними позволят получить новые научные результаты и отобрать наиболее перспективный генетический материал для углубления селекционной работы. В созданных насаждениях постоянной лесосеменной базы разрабатываются комплекс мероприятий, направленный на повышение урожая, проводятся профилактические мероприятия по борьбе с болезнями и вредителями, осуществляется уход за объектами ЕГСК.

Для достижения более эффективных результатов и повышения продуктивности созданных насаждений в нашей области необходимо разработать долговременную региональную программу генетико-селекционного улучшения лесных древесных пород, закладку испытательных культур из уже отобранных деревьев и создание постоянной лесосеменной базы на основе плантаций более высоких порядков.

Текущее состояние и тенденции в развитии единого генетико-селекционного комплекса имеют ключевое значение для решения проблем обеспечения лесного хозяйства Томской области высококачественными семенами основных лесообразующих пород и в особенности семенами сосны кедровой сибирской.

Литература

1. *Титов Е.В.* Реализация селекционной программы кедр сибирского на семенную продуктивность в горном Алтае // Хвойные бореальной зоны. 2010. С. 194–195.
2. *Болонин И.П., Кулаков В.Е., Роговцев Р.В.* Инвентаризация объектов ЕГСК в лесном фонде Новосибирской и Омской областях // Хвойные бореальной зоны. 2010. С. 43–44.
3. Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации. М. : ВНИЦлесресурс, 2000. С. 198.
4. *Методика* единовременной инвентаризации объектов единого генетико-селекционного комплекса в лесном фонде Российской Федерации. М. : Рослесхоз, 2007. С. 29.

Экономические характеристики технологических вариантов деятельности предприятий лесного комплекса

Данченко Матвей Анатольевич

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
mtd2005@sibmail.com*

В статье предлагается методика расчетов экономических характеристик технологических вариантов для комплексного лесного предприятия.

Ключевые слова: лесной комплекс, затраты, себестоимость, калькулирование, объем производства.

Цель функционирования предприятий лесного комплекса, которая заключается в обеспечении комплексности использования и эффективности воспроизводства лесных ресурсов, зависит от масштабов и структуры (сочетания) вложений производственных ресурсов: природных, материальных, финансовых, трудовых.

Проектно-экономическое обоснование создаваемых комплексных предприятий должно включать в себя определение следующих параметров: границ территории; объема лесозаготовок по главному и промежуточному пользованию; объема и номенклатуры перерабатывающих производств; объема и видов побочного пользования лесом; вспомогательно-обслуживающих производств; объема и структуры лесохозяйственных работ [1].

Лесосырьевой потенциал комплексного лесного предприятия можно выразить суммой:

$$P_c = V + \Delta V + R_1 + R_2 + R_3,$$

где P_c – лесосырьевой потенциал предприятия; V – осуществляемый объем заготовок; ΔV – экономически доступные ресурсы отходов; R_1 – резервы увеличения лесозаготовок по главному пользованию в эксплуатационных лесах; R_2 – резервы освоения лесов I группы; R_3 – резервы увеличения промежуточного пользования.

Методика расчетов экономических характеристик технологических вариантов может быть представлена следующим образом.

Трудозатраты основных рабочих на выполнение каждой отдельной технологической операции данного производственного процесса определяются по формуле:

$$3T_{ijk} = H_{zm} \times \Pi_e \times S_y,$$

где $3T_{ijq}$ – трудозатраты основных рабочих по данной i -й технологической операции по данному j -му участку лесного фонда по производственному процессу q ; H_{zm} – норматив затрат труда на единицу работы; Π_e – объем работы в расчете на единицу площади участка (на 1 га); S_y – площадь участка.

Затраты труда основных рабочих по данному производственному процессу производства определенного продукта ($3T_{jq}$), например, по процессу лесовыращивания определяется суммированием показателей трудозатрат по всем технологическим операциям за весь производственный процесс:

$$3Tiq = \sum_i 3T_{ijq}.$$

Затраты труда основных работников в целом по предприятию ($3T_q$) определяются суммированием показателей трудозатрат по всем участкам лесного фонда:

$$3Tq = \sum_i \sum_j 3T_{ijq}.$$

Затраты труда основных рабочих по всем видам производств ($3T$) определяется суммированием показателей трудозатрат по всем видам производств:

$$3T = \sum_i \sum_j \sum_k 3T_{ijk}.$$

Затраты машинного времени определяются по технологическим операциям, в целом по производственному процессу и в целом по предприятиям только по конкретным маркам машин и орудий.

По каждой данной технологической операции затраты машинного времени ($3\Phi_{ijq}$) исчисляются по формулам:

$$3\Phi_{ijk} = H_{3\phi} \times \Pi_{ijk},$$

где $H_{3\phi}$ – норма затрат машинного времени за единицу продукции или работы; Π_{ijq} – объем продукции или работы по данной технологической операции.

Затраты машинного времени данной машины или орудия в целом по производственному процессу $3\Phi_{jq}$ определяется суммированием показателей затрат по всем технологическим операциям за весь производственный процесс:

$$3\Phi_{iq} = \sum_i 3\Phi_{ijq}.$$

В целом по производственному подразделению предприятия затраты машинного времени $3\Phi_q$ определяются суммированием показателей машинного времени данного механизма по всем производственным процессам:

$$3\Phi_q = \sum_i \sum_j 3\Phi_{ijq}.$$

Затраты машинного времени данного механизма в целом по предприятию определяется суммированием затрат по всем производственным подразделениям:

$$3\Phi = \sum_i \sum_j \sum_k 3\Phi_{ijk}.$$

Затраты основных материалов в натуральном выражении по каждой технологической операции ($3M_{ijq}$) рассчитывается путем умножения нормативного количества расходуемого основного материала конкретного вида и сорта, установленных на единицу выполняемых работ или заготавливаемой продукции (H_{3M}), на объем работы или продукции (Π_{ijq}):

$$3M_{jki} = H_{3\phi} \times \Pi_{ijk}$$

Основные материалы одного вида и сорта суммируются в пределах производственного процесса, затем в пределах производственного подразделения и в целом по предприятию.

В денежном выражении затраты труда и материальных ресурсов учитываются в форме *нормативной себестоимости*. Методика определения нормативной себестоимости базируется на совместном использовании метода моделирования (проектирования) типового технологического процесса и метода нормативного калькулирования затрат.

Метод моделирования типового технологического процесса состоит в разработке экономико-технологических моделей выращивания лесных насаждений заданного качества по оптимальной (для данных лесорастительных и экономических условий) технологии.

Метод нормативного калькулирования заключается в постатейном определении затрат труда и материальных ресурсов на основании типовых норм выработки, единичных расценок и других нормативных материалов [2].

При расчете нормативной себестоимости используется следующая номенклатура калькуляционных статей расходов:

1. Сырье и основные материалы.
2. Топливо и энергия на технологические цели.
3. Основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих.
4. Отчисления на социальное страхование производственных рабочих.
5. Содержание и эксплуатация машин и орудий.
6. Прочие производственные расходы.
7. Цеховые, общепроизводственные и общехозяйственные расходы.
8. Расходы на охрану лесов и управление лесным фондом.
9. Коммерческие расходы.
10. Платежи за лесные ресурсы.

Формула расчета нормативной себестоимости продукции, работ (С) имеет следующий вид:

$$C = \sum C_i,$$

где C_i – затраты по i -й статье калькуляции

Капитальные вложения, необходимые на осуществление производственного процесса строительства и достижение расчетной мощности предприятия, могут быть исчислены двумя способами:

1) прямым счетом как сумма стоимостей всех необходимых основных средств с учетом срока их службы и продолжительности производственного процесса;

2) с использованием нормативов удельных капитальных вложений, установленных на единицу продукции или работ с дифференциацией по производственным процессам, видам производств, производственным подразделениям или в целом по предприятию.

Наиболее доступным на стадии научных исследований и предпроектной стадии организации комплексного предприятия является второй способ. Расчет величины капитальных вложений (К) выполняется по формуле:

$$K = N_k \times P,$$

где N_k – норматив капитальных вложений на единицу продукции или работ по технологической операции, технологическому переделу, производственному процессу или в целом по предприятию.

Для деятельности комплексного лесного предприятия можно использовать норматив, используемый в лесном хозяйстве и лесной промышленности, с некоторой корректировкой.

Приведенные затраты (И) определяются по формуле:

$$I = C + E_n \times K$$

где E_H – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений.

Для обеспечения адекватного подхода к оценке экономической эффективности технических и технологических решений, можно использовать единый нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

Объем конечной продукции в натуральном выражении задается в условии задачи моделирования разных вариантов организации и функционирования комплексного предприятия или определяется путем оптимизационных расчетов. Исходя из условий организации и функционирования предприятия, устанавливается номенклатура конечной продукции.

Объем конечной продукции в стоимостном выражении (D) определяется как сумма произведений цены единицы каждого конкретного продукта (C_i) на его объем (V_i):

$$D = \sum C_i \times V_i$$

По каждому отдельно взятому варианту организации и функционирования предприятия определяются показатели прибыли (P) и коэффициенты экономической эффективности (\mathcal{E}) по формулам:

$$P = D - C,$$

$$\mathcal{E} = \frac{(D - C) \cdot H}{C \cdot H}$$

где H – коэффициент приведения затрат продукции к началу расчетного периода.

Коэффициент приведения одновременных затрат и результатов (H) исчисляется по формуле:

$$H = \frac{1}{(1 + i)^t}$$

где i – норматив для приведения одновременных затрат и результатов, который для лесного хозяйства рекомендуется принимать от 0,05 до 0,15; t – число лет, отделяющее затраты и результаты данного года (года осуществления затрат и получения результатов) от начала расчетного года

Показатели приведенных затрат, отражающие сумму текущих затрат и соответствующую нормативному коэффициенту эффективности долю одновременных затрат (капитальных вложений), в определенных условиях могут выступать в роли критерия эффективности. Вариант с минимальными приведенными затратами в этих условиях признается более предпочтительным. Использование в качестве критерия эффективности

минимума приведенных затрат возможно в тех случаях, когда достигнута полная сопоставимость сравниваемых вариантов по объему и качеству создаваемой продукции, сроком осуществления затрат и получения продукции [3].

Литература

1. Данченко М.А. Эколого-экономическая система рационального лесопользования : автореф. дис. ... канд. географ. наук. Томск, 2000.
2. Данченко М.А. Эколого-экономическое обоснование лесохозяйственных мероприятий в городских лесах (на примере г. Томска). Томск, 2011. 200 с.
3. Мясников А.Г., Данченко М.А. Расчет и обоснование создания лесных насаждений на территории санитарно-защитной зоны Томского нефтехимического комбината // Вестник Томского государственного университета. 2010. № 341. С. 214–217.

Основы устойчивого лесопользования

Мясников Алексей Геннадьевич¹, Данченко Анатолий Матвеевич¹,
Кабанова Светлана Анатольевна²

¹ *Национальный исследовательский Томский государственный университет*

² *ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
proforgbpf@mail.ru, mtd2005@sibmail.com*

В последнее время большое внимание в мире уделяется рациональному использованию, воспроизводству, охране и защите лесных ресурсов. Что оказывает огромное значение в сохранении экологических и биосферных функций лесных экосистем. Данная работа посвящена анализу теоретических и практических основ устойчивого лесопользования.

Ключевые слова: лесные ресурсы, лесопользование, биоразнообразие, устойчивое развитие.

Введение. Существенно возросшее в последние десятилетия воздействие антропогенных нагрузок отрицательно сказывается на состоянии биоразнообразия лесных экосистем. Сохранение биоразнообразия является одной из главных задач охраны окружающей среды. Основной целью охраны природы является соблюдение равновесия экологической обстановки, сохранение и приумножение природных комплексов. Такая же цель и у лесного хозяйства, которая оптимизирует рациональное использование производительных сил леса, сохранение, воспроизводство и

увеличение лесов, организацию устойчивого лесопользования в соответствии с принятыми экологическими требованиями.

Целью данной работы является анализ основополагающих принципов устойчивого лесопользования. В связи с этим были поставлены следующие задачи:

- 1) уточнить основную задачу и принципы устойчивого лесопользования;
- 2) определить обязательное условие для функционирования системы устойчивого лесопользования.

Реализация государственной стратегии рационального природопользования Российской Федерации предполагает под собой устойчивое лесопользование, так как особое место в природно-ресурсном потенциале России занимают лесные ресурсы. Важную и незаменимую роль в жизни человека играют леса, так как нет другого биосферного комплекса, который бы так же эффективно поддерживал и стабилизировал необходимое для всего живого экологическое равновесие в природной среде. Леса участвуют в регуляции климатического и водного режима, поглощают углекислый газ, защищают почву от эрозии, играют большую роль в обеспечении человечества древесной и недревесной продукцией. Но удовлетворение возрастающих с каждым годом потребностей человека в лесных ресурсах вызывает все большее антропогенное воздействие на природные экосистемы и тем самым приводит к отрицательному влиянию на окружающую среду и жизнь человека, соответственно.

Материал и методы исследования. Материалом для данной работы послужили работы в области экологии и рационального природопользования, устойчивого лесопользования и охраны окружающей среды. В работе были использованы описательные, информационные и аналитические методы, позволяющие проанализировать основополагающие принципы устойчивого лесопользования.

Результаты исследования и их обсуждение. Истощение природных ресурсов на протяжении человеческой истории неоднократно вызывало кризисы в отдельных странах и целых регионах, влияя на расселение людей, сельское хозяйство, промышленность и международную торговлю. Понятие «устойчивость» в отношении экономического развития появилось именно в связи с необходимостью преодоления подобных кризисов. Соответственно и в лесопользовании эта ситуация возникла тогда, когда скорость потребления лесных ресурсов начала превосходить скорость их естественного воспроизводства [10].

В 1970-е гг. произошли изменения в лесной науке. Большинство ученых-лесоводов стали сомневаться в правильности своих идей и теорий о том, что лесная отрасль – это довольно мощный источник экономического прогресса, и что различные дивиденды от промышленного производства влияют на жизнь всего населения [13].

Прошедший в 1978 г. Всемирный конгресс по лесоводству (город Джакарта, Индонезия) стал самым первым знаком перемен в существовавших на тот момент времени тенденциях лесной науки. Основным выводом данного конгресса стало то, что вся прибыль от лесных ресурсов является более значительной только тогда, когда эта прибыль приносит пользу человеку [14].

В Рио-де-Жанейро (1992 г.) ряд политиков и ученых из более 170 стран всего мира рассмотрели и утвердили несколько важных решений, которые были направлены на охрану и защиту окружающей среды всего земного шара. Также участники (представители своих стран) данной конференции подписали различные соглашения и план дальнейших мероприятий, а правительства стран-участников взяли на себя ответственность отобразить концепцию этой конференции в международных и национальных планах хозяйственной деятельности. Основой рабочих материалов данной конференции стали экологические и экономические планы, которые основываются на устойчивом развитии человечества в гармонии с биосферными процессами окружающей среды и ее защитой. В материалах данной конференции также делается акцент на то, что леса играют ключевую роль в существовании всего живого на нашей планете, а именно в сбережении почвенных и водных ресурсов, сохранении атмосферы и биоразнообразия как растительного, так и животного происхождения. Сохранность лесов в большинстве своем зависит от человека [1, 2, 8].

Положения о принципах подхода человечества к лесам:

- странам необходимо участвовать в «озеленении нашей планеты» в результате сохранения старых и проведения новых посадок леса;
- страны обладают правом на пользование лесными ресурсами для своих нужд. Данное лесопользование необходимо базировать на государственной политике, которое будет отвечать принципам устойчивости;
- лесные ресурсы необходимо использовать для удовлетворения эколого-экономических, социально-культурных и духовных нужд человечества;
- посаженные леса являются экологически приемлемыми источниками возобновляемой энергии и промышленного сырья. В развивающихся

странах особенно важным является использование древесины в качестве топлива. Эти потребности должны удовлетворяться на основе рационального использования лесов и посадки новых деревьев. Посадки новых лесов обеспечивают новые рабочие места и уменьшают потребность в вырубке старых лесов;

- государственные программы обязаны оберегать редкие и многолетние леса, а также лесные насаждения древесных пород, которые имеют культурно-духовное и историко-религиозное значение;

- странам нужны программы рационального лесопользования, которые будут базироваться на правилах безопасности по отношению к природной среде;

- в программах управления лесным хозяйством необходимо принимать во внимание экономические и неэкономические значимости лесных ресурсов;

- политика в отношении лесов должна поддерживать индивидуальность, культуру и права местного населения и жителей лесных территорий. Их знания о сохранении и рациональном использовании леса должны учитываться и использоваться при выработке программ ведения лесного хозяйства;

- торговля лесной продукцией должна основываться на принципах недискриминации, согласованных между государствами. Не следует применять какие-либо односторонние меры, направленные на ограничение или запрещение международной торговли древесиной и другой лесной продукцией;

- обязательно надо проводить наблюдения и проверки за распространением загрязняющих вредных веществ [3, 4, 8].

Состояние лесных ресурсов России в настоящее время – это следствие управления лесным хозяйством в границах исторически сложившейся системы руководства. В наш период времени, о чем говорят большинство специалистов лесной отрасли, существующая система ведения лесного хозяйства РФ занимает особое место в разрешении мировых трудностей. Географическое расположение и огромные территории Российской Федерации – это предназначение важной роли лесов России в масштабах всей нашей планеты. По занимаемому месту в углеродном балансе, охране биологического разнообразия и подавляющих аспектов планетарного изменения климата лесные насаждения древесных пород России можно сравнить только с экваториальными лесами тропиков [5, 6, 11].

От положения лесного хозяйства зависит реализация концепции устойчивого лесопользования. В обязательном порядке надо проводить

мероприятия по реализации территориальных образцов формирования и усовершенствования лесного комплекса, способствовать сохранению биоразнообразия и предупреждению хозяйственно неосвоенных земель лесного фонда для формирования на них искусственно созданных посадок леса. Переход нашей страны к устойчивому развитию – это весьма длительный процесс, который потребует решения огромных по масштабу эколого-экономических и социальных задач, поэтому он будет осуществляться поэтапно. Основные вехи на этом пути: решение сложнейших социальных и экономических проблем оздоровления окружающей среды, в первую очередь в зонах экологического бедствия; существенная экологизация всего процесса экономического развития; гармонизация взаимодействия с природой всего мирового сообщества и др. [7, 9, 12].

Закключение. Устойчивое лесопользование подразумевает под собой многоцелевое, постоянное и неиссякаемое использование леса. Организация этих принципов – это основная задача устойчивого лесопользования во всем мире. Необходимо постоянно совершенствовать механизмы работы этих принципов как теоретически, так и практически, применялись не только на экономические, но и экологические основы. Обязательные условия для функционирования системы устойчивого лесопользования в России: инвентаризация лесных ресурсов, совершенствование лесохозяйственной техники и технологий, защита биологического разнообразия, рациональное лесопользование, лесовосстановление, сохранение средообразующих и климатообразующих функций леса. При устойчивом лесопользовании в первую очередь необходимо руководствоваться «Правилами рубок ухода за лесом» и «Правилами заготовки древесины», а также проводить научные наблюдения по закономерностям функционирования лесных комплексов, формированию и динамике лесного фонда, воздействию антропогенного фактора, экологического состояния биогеоценозов и т.п.

Литература

1. Байзаков С.Б., Сарсекова Д.Н., Балахонцев В.Н., Данченко М.А. Направления развития лесоводства на юге и юго-востоке Казахстана // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 350. С. 182–184.
2. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Перспективы создания смешанных лесных культур (на примере северного Казахстана) // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-1. С. 87–91.
3. 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.

4. 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.
5. Данченко А.М., Мясников А.Г., Кошкина А.В., Данченко М.А. Зональные особенности формирования лесных фитоценозов и лесохозяйственное районирование Западной Сибири // Фундаментальные исследования. 2012. № 11-6. С. 1324–1328.
6. 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.
7. Кабанова С.А. Изучение лесных культур сосны, созданных в процессе реконструкции малоценных насаждений в государственном национальном природном парке «Бурабай» // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 347. С. 162–165.
8. Китинг М. Программа действий (Повестка дня на 21 век. Документы конф. в Рио-де-Жанейро). Женева, 1993. 70 с.
9. Мясников А.Г., Данченко М.А. Теоретические основы рационального лесопользования // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 356. С. 167–170.
10. Основы устойчивого лесопользования: учебное пособие для вузов / М.Л. Карпачевский, В.К. Тепляков, Т.О. Яницкая, А.Ю. Ярошенко. Всемирный фонд дикой природы (WWF). М., 2009. 143 [1] с.
11. Писаренко А.И., Страхов В.В. На пути к устойчивому управлению лесами России // Лесохоз. информ. 1996. № 1. С. 1–17.
12. Экология : учебник для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. 16-е изд., дополн. и перераб. Ростов н/Д : Феникс, 2010. 602, [1] с., ил.
13. Nilsson S. Do we have enough forests? Occasional Paper № 5. IUFRO. Vienna, 1996.
14. United Nations. Human development report. N.Y. : Oxford University Press, 1990.

Арендные отношения в лесном комплексе Томской области

Смалев Роман Владимирович¹, Данченко Матвей Анатольевич²

¹ *Департамент лесного хозяйства Томской области*

² *Национальный исследовательский Томский государственный университет*
mtd2005@sibmail.com

Авторами рассматривается развитие арендных отношений в лесном секторе экономики Томской области за период с 2003 по 2014 гг.

Ключевые слова: аренда, лесные ресурсы, лесной фонд Томской области.

Главной целью существования системы лесного хозяйства является обеспечение на неопределенно длительную перспективу устойчивого развития лесов России как системы географических ландшафтов. Лесной сектор играет важную роль в экономике страны и имеет существенное

значение для социально-экономического развития более чем 40 субъектов Российской Федерации. Органы управления и организации лесного хозяйства реализуют возложенные на них задачи по обеспечению комплексного и рационального использования ресурсов и полезных свойств лесов, воспроизводству, повышению продуктивности, сохранению биоразнообразия и устойчивости лесов, осуществлению мероприятий по лесоустройству, охране лесов от пожаров и защите от вредителей и болезней, лесовосстановлению, уходу за лесом, организации лесопользования в части подготовки и передачи лесного фонда для осуществления устойчивого лесопользования, контроля за лесопользованием и другие задачи.

Основными нормативными актами, определяющими правовые основы собственности на лесные ресурсы, являются: Конституция РФ, Гражданский кодекс РФ и Лесной кодекс РФ. Причем ряд положений Конституции РФ имеют высшую юридическую силу и являются определяющими для системы законодательства РФ в данной области, а именно: ст. 8 закрепляющая возможность нахождения природных ресурсов, в том числе и лесных в частной, государственной, муниципальной и иных форм собственности.

Право постоянного (бессрочного) пользования лесными участками, право ограниченного пользования чужими лесными участками (сервитут), право аренды лесных участков, а также право безвозмездного срочного пользования лесными участками возникает и прекращается по основаниям и в порядке, которые предусмотрены гражданским законодательством и земельным законодательством, если иное не предусмотрено настоящим Кодексом.

Лесное законодательство и иные регулирующие лесные отношения, нормативные правовые акты основываются на следующих принципах:

- 1) устойчивое управление лесами, сохранение биологического разнообразия лесов, повышение их потенциала;
- 2) сохранение средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов в интересах обеспечения права каждого на благоприятную окружающую среду;
- 3) использование лесов с учетом их глобального экологического значения, а также с учетом длительности их выращивания и иных природных свойств лесов;
- 4) обеспечение многоцелевого, рационального, непрерывного, неистощительного использования лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах;

5) воспроизводство лесов, улучшение их качества, а также повышение продуктивности лесов;

6) обеспечение охраны и защиты лесов;

7) участие граждан, общественных объединений в подготовке решений, реализация которых может оказать воздействие на леса при их использовании, охране, защите, воспроизводстве, в установленных законодательством Российской Федерации порядке и формах;

8) использование лесов способами, не наносящими вреда окружающей среде и здоровью человека;

9) подразделение лесов на виды по целевому назначению и установление категорий защитных лесов в зависимости от выполняемых ими полезных функций;

10) недопустимость использования лесов органами государственной власти, органами местного самоуправления;

11) платность использования лесов.

В основе Лесного кодекса Российской Федерации, прежде всего, лежит регулирование земельных отношений, связанных с предоставлением земельных участков (называемых в Кодексе «лесными участками») для осуществления установленных Лесным кодексом видов лесопользования, только затем рассматривается лес, как природная экосистема и природный ресурс. Несмотря на то, что удалось в значительной мере детализировать нормы, касающиеся общедоступного лесопользования, пребывания граждан в лесах, тем не менее в законе осталась неопределенность норм, по которым может быть ограничено или запрещено пребывание граждан в лесах, а также право граждан свободно и бесплатно для собственных нужд осуществлять заготовку дикорастущих плодов, ягод, орехов, грибов, других пищевых и недревесных лесных ресурсов. Под давлением общественности установлена федеральная собственность на земли лесного фонда и лесные участки из состава этих земель, но при этом полномочия Российской Федерации по управлению лесами переданы на уровень субъектов Российской Федерации и должны осуществляться за счет субвенций из федерального бюджета.

Задачами Лесного кодекса (от 2007 г.) являются наряду с повышением качества лесов и уровня их защищенности создание правовых условий для комплексного развития лесного комплекса, роста инвестиционной привлекательности лесного сектора экономики, повышение уровня интеграции лесного бизнеса и создание новых рабочих мест в лесных регионах страны. Россия занимает первое место по запасам древесины

(82 млрд кубометров), но только четвертое по заготовкам леса. Что касается стоимостных объемов лесной продукции, поставляемой на внутренние и мировые рынки, то здесь Российская Федерация значительно проигрывает всем ведущим лесным державам: Финляндии в 1,4 раза, Канаде в 2,8 раза.

В соответствии со ст. 9 Лесного Кодекса РФ участки лесного фонда в настоящее время предоставляются гражданам и юридическим лицам в пользование на правах аренды, безвозмездного пользования, концессии и краткосрочного пользования. Участки лесного фонда предоставляются в аренду на основании решений органов государственной власти субъектов РФ, принимаемых по представлению территориальных органов управления лесным хозяйством или по результатам лесных конкурсов, аукционов.

Предметом арендных отношений в природопользовании является использование земельных, водных, лесных, рекреационных и других ресурсов. По договору на аренду природных ресурсов одна сторона – арендодатель – обязуется передать другой стороне – арендатору – для целевого использования определённые виды природных ресурсов (земельные, лесные, лечебно-оздоровительные, водные, рыбохозяйственные, охотничьи) на установленный договором срок. Арендатор обязуется вносить обусловленную договором арендную плату и соблюдать правила рационального использования и охраны природных ресурсов. В качестве арендодателя выступает владелец, либо собственник природных ресурсов. В РФ арендодателями могут быть Федерация, республики, края, области, автономные образования, города и районы. Арендатором в договоре аренды природных ресурсов может быть любое правоспособное физическое или юридическое лицо: государственные, кооперативные, общественные предприятия, организации, граждане, совместные предприятия, международные организации и объединения, крестьянские и коллективные хозяйства и т.д. Сроки заключения договора аренды могут быть различными.

Участки лесного фонда передаются в аренду на срок от года до 49 лет, до 2007 г. по результатам лесных конкурсов, с 2007 г. по аукционам. При этом создается комиссия, которая на основании более выгодных предложений претендентов определяет победителя конкурса. Порядок проведения аукционов определен статьей 79 Лесного Кодекса Российской Федерации. После чего организатор и победитель подписывают договор аренды лесного участка, где указываются границы участка лесного фонда, объем лесопользования, срок аренды, размер арендной платы и порядок ее внесения, обязанности сторон по охране, защите и воспроизводству

лесов. Величина арендной платы устанавливается на основе минимальных ставок лесных податей. В случае индексации ставок платы за единицу объема лесных ресурсов или за единицу площади лесного участка, устанавливаемых Правительством Российской Федерации, размер арендной платы также подлежит индексации и применяется с коэффициентом, установленным Федеральным законом о бюджете или иным нормативно-правовым актом.

Динамика переданных в аренду для заготовки древесины лесных участков, и арендная плата за их использование

Годы учета	Площади, сданные в аренду, тыс. га	Установленный годовой платеж, тыс. руб.	Фактические поступления, тыс. руб.
2003	874,8	21832,2	15181,4
2004	1 007,3	25441,8	17162,1
2005	1 213,94	35823,1	25953,75
2006	2 310,1	45266,0	43055,7
2008	1 264,5	235 884,59	48 162,2
2009	3 196,69	216 287,2	117 726,4
2010	3 423,53	197 849,1	162 163,6
2011	3 138,79	241 234,3	251 647,1
2012	3 989,58	276 044,8	241 886,7
2013	3 998,25	318 365,2	284 300,8
2014	4328,67	221 352,4	298 062,8

Анализируя данные по аренде лесного фонда за последние 10 лет, можно сделать следующие выводы.

Размер площадей арендованных участков в области увеличивается. Резкое снижение площадей пришлось на 2008 г. Этому есть несколько причин: принятие нового Лесного кодекса в 2007 г., мировой финансовый кризис в 2008–2009 гг.

В 2003–2010 гг. арендные ставки годовых платежей были низкими, также как и поступления арендных платежей в бюджет. Это постепенно привело к быстрому росту кредиторской задолженности арендаторов перед бюджетом.

Однако за последние 4 года в области наметилась позитивная тенденция увеличения лесного дохода и собираемости платежей. С 2011 г. были увеличены годовые платежи. Также существенно увеличились фактические поступления лесных платежей в бюджет. Например, на начало 2013 г. задолженность арендаторов лесных участков Томской области перед бюджетами разных уровней превышала 120 млн рублей. Однако за

2013 г. поступление платы за использование лесов на территории Томской области в бюджетную систему Российской Федерации, включая областной бюджет, составило 499,9 млн руб.

Это стало возможным благодаря улучшению качества администрирования платежей, работе по развитию и усовершенствованию арендных отношений, усилению мер воздействия на должников, в том числе судебных. С начала 2013 г. в областном департаменте лесного хозяйства работает специальная комиссия по контролю за арендаторами-должниками, ведется серьезная претензионно-исковая работа в отношении предпринимателей, не исполняющих свои обязательства по договорам аренды [4]. Арендодатель за каждое нарушения направляет претензию, если арендатор не устраняет проблему, то через суд назначаются различные штрафные санкции, вплоть до расторжения договора аренды. Такая деятельность Департамента привела не только к улучшению показателей по фактически оплаченным платежам, но и к тому, что арендаторы стали более ответственно относиться к лесным ресурсам, взятым в аренду.

Литература

1. *Лесной кодекс Российской Федерации* [Электронный ресурс]: федеральный закон № 200-ФЗ от 04.12.2006 (действующая редакция с изм. и доп.). Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».
2. *Гражданский кодекс Российской Федерации* [Электронный ресурс]: федеральный закон N 51-ФЗ от 30.11.1994 (действующая редакция с изм. и доп.). Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».
3. *Конституция Российской Федерации* [Электронный ресурс]: (действующая редакция с изм. и доп.). Доступ из справочно-правовой системы «Консультант Плюс».
4. *Мясников А.Г., Данченко М.А.* Теоретические основы рационального лесопользования // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 356. С. 167–170.
5. *Данченко М.А., Смалев Р.В.* Развитие арендных отношений в лесном секторе экономики Томской области (2003–2006 гг.) // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 300-2. С. 127–129.
6. *Данченко А.М., Мясников А.Г., Кошкина А.В., Данченко М.А.* Зональные особенности формирования лесных фитоценозов и лесохозяйственное районирование Западной Сибири // Фундаментальные исследования. 2012. № 11-6. С. 1324–1328.

ЭКОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ, ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ, ЛЕСОУСТРОЙСТВО

Размножение интродуцированных хвойных пород в условиях Омского региона

Барайшчук Галина Васильевна, Симаков Евгений Сергеевич,
Казакова Алена Сергеевна, Орлов Юрий Владимирович,
Брютов Антон Викторович

*ФГБОУ ВПО «Омский государственный аграрный университет
имени П.А. Столыпина»
barayshchuk@yandex.ru*

Статья посвящена разработке технологии размножения интродуцированных хвойных пород в условиях Омской области. Приведены результаты их вегетативного размножения и выращивания посадочного материала с использованием экологически безопасных препаратов природного происхождения, обладающих защитно-стимулирующим действием. Для расширения ассортимента биологических препаратов, положительно влияющих на процесс укоренения зеленых черенков хвойных пород, был испытан биопрепарат «Черные дрожжи».

Ключевые слова: интродуцент, кипарисовые, биопрепарат, фитопатоген, зеленое черенкование, открытая корневая система, закрытая корневая система.

Внедрение новых интродуцированных видов и сортов декоративных культур в озеленение города во многом зависит от возможностей их широкого размножения. Недостаток посадочного материала интродуцентов препятствует массовому использованию их в озеленении. Выполненные за последние 60 лет интродукционные работы значительно обогатили дендрологические ресурсы Омской области, и общее число видов, которые можно выращивать в культуре в местных условиях.

Центральным учреждением по интродукции древесных и кустарниковых пород в г. Омске является городской дендрологический сад, который был основан в 1948 г. Омский дендрологический сад носит имя Герберта Ивановича Гензе – его основателя. Основное назначение дендросада –

акклиматизация различных растений и выведение их новых форм. На территории дендрологического сада на конец 80-х годов произрастало более 600 видов деревьев и кустарников. В 1994 г. городской дендрологический сад площадью 9,6 га получил статус памятника природы регионального значения. В саду произрастают такие виды древесно-кустарниковой растительности как: акация шершавая, белая; бархат амурский (амурское пробковое дерево); астильба; акантапанас; барбарис пурпурно-красный и Гумберга; береза повислая, пушистая и каменная; бересклет обыкновенный; боярышник пятиперистый, обыкновенный и Арнольда; вяз гладкий, перисто-ветвистый, плакучий, шершавый; дуб черешчатый, монгольский; дерен золотистый, серебристый; ель колючая, гребенчатая, обыкновенная, европейская, корейская, забайкальская, золотистая; жасмин; жимолость обыкновенная, татарская; золотарник; ива плакучая, серебристая, шаровидная; ирга обыкновенная; каштан конский; клен ясенилистный, остролистный, Гиннала, татарский; крушина лекарственная; кизильник татарский; курильский чай; калина красная, Гордовина; лиственница сибирская, Гмелина, плакучая; липа обыкновенная, прибалтийская; магония подуболистная; мерикарий; миндаль; можжевельник казацкий, глобусовидный, колонновидный и обыкновенный; орех маньчжурский; рабиния; рябина обыкновенная; роза морщинистая; сосна кедровая, сибирская, горная; сирень венгерская, амурская; скумпия когтирии; спирея ивовидная, рябиновидная; тополь пирамидальный, белый, берлинский; туя западная; цедратум (гибрид вишни и черемухи Маака); черемуха Маака, обыкновенная, виргинская, пенсильванская; шефердия; яблоня обыкновенная; ясень Дугласа и пенсильванский и др.

Работы с интродуцированными видами хвойных выполняются и Омским государственным аграрным университетом им. П.А. Столыпина. Эксперименты проводятся на видах семейства кипарисовые: можжевельник казацкий, можжевельник обыкновенный и туя западная, входящих в коллекцию интродуцированных растений дендрологического парка ОмГАУ и Омского дендрологического сада им. Г.И. Гензе. Кипарисовые (*Cupressaceae Neger*) самое большое по числу родов и третье по числу видов семейство хвойных. Одной из ценностей этих растений является огромное количество эфирных масел, испаряющихся из листьев, которые очищают воздух от микробов. Кипарисовые – вечнозелёные долгоживущие (90–800 лет) кустарники и деревья, являющиеся ценным материалом для паркового строительства.

Поскольку флора Омской области небогата видовым разнообразием хвойных пород, а достоинства этих растений общеизвестны (долговечность; характерная зелёная окраска хвои, сохраняющаяся зимой и летом;

высокие декоративные качества; оздоровительные свойства), то исследования по технологии их выращивания в условиях южной лесостепи Омской области имеют практическую значимость.

Цель нашего исследования – разработка технологии выращивания посадочного материала из зелёных черенков с использованием экологически безопасных препаратов природного происхождения, обладающих защитно-стимулирующим действием, что позволяет ускорить корнеобразовательный процесс, улучшить развитие корневой системы за счет подавления фитопатогенов, увеличить выход укорененных черенков и, в конечном счете, получить посадочный материал, адаптированный к условиям Омской области [1].

С 2000 г. на кафедре лесного хозяйства и защиты растений ОмГАУ начаты эксперименты по использованию биологических препаратов при выращивании посадочного материала хвойных пород. За это время было установлено, что испытываемые препараты положительно влияли на укореняемость черенков по сравнению с эталонами (химический эталон – Фундазол и ростстимулирующий эталон – Индолил масляная кислота (ИМК)). Превышение процента укоренения колебалось от 0 до 135%. Корневая система у вариантов с применением биологических препаратов развивалась также лучше. По итогам весенних ревизий средняя длина корней в опытных вариантах по сравнению с эталонами превышала их от 13 до 100%. При изучении разных видов хвойных пород семейства Кипарисовые было установлено, что их укореняемость зависит от биологического вида растений. Более высокий процент выхода черенковых саженцев был выявлен у можжевельника казацкого [1].

В 2012 г. аспиранткой Казаковой А.С. был выигран грант по программе «Участник молодежного научно-инновационного конкурса» («У.М.Н.И.К.») и заключен договор на выполнение НИОКР 2012–2013 гг. по теме: «Разработка технологии выращивания черенковых саженцев хвойных пород с закрытой корневой системой в условиях южной лесостепи Омской области» на 270 тыс. рублей. В 2013–2014 г. было продолжены исследования по НИОКР на основе Договора № 1285 ГУ2/2013 на выполнение научно-исследовательских работ с Федеральным государственным бюджетным учреждением «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» («Фонд содействия инновациям») от 25 декабря 2013 г. на 200 тыс. рублей.

Далее было изучено влияние разных составов почвосмесей, используемых для выращивания саженцев с закрытой корневой системой. Установлено влияние вермикулита на длину корней, которые удлиняются на 15–22%. Вермикулит положительно влияет на длину корней в течение двух лет, на третий год роста саженцев корневая система одинаково раз-

вивается как в стандартной почвосмеси, так и с вермикулитом. Значения корневого коэффициента близки для саженцев одного возраста независимо от состава почвогрунта [2].

В 2013–2014 гг. была поставлена задача расширения ассортимента биологических препаратов, положительно влияющих на процесс укоренения зеленых черенков хвойных пород. Для этого было изучено влияние биопрепарата «Черные дрожжи» на укоренение зеленых черенков туи западной (*Thuja occidentalis* L.) и можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.) при выращивании их с открытой и закрытой корневыми системами (в контейнерах).

Микроклимат один из решающих факторов при укоренении зелёных черенков. Он складывается под влиянием погодных условий и создаваемого искусственного режима в закрытом грунте. Опыты проводили в теплице из сотового поликарбоната с автоматизированным орошением в грядках. Для этого использовался контроллер для орошения GEVA 75. Для поддержания оптимальных температур (25–27°C) и влажности воздуха (80–90%) длительность полива регулировалась от 3 до 5 минут за сеанс орошения. Орошение осуществлялось трижды в день: 6, 15, 20 часов.

Во время опыта измеряли температуру воздуха ртутным термометром, относительную влажность воздуха – аспирационным психрометром, температуру субстрата – почвенным термометром Савинова.

Оптимальная температура укоренения и развития зеленых черенков хвойных пород колеблется в пределах 20–26°C. Образование каллуса в основные месяцы укоренения (июль-август) шло при относительно равных температурах субстрата: 20,1–21,2°C. Относительная влажность воздуха была в течение всего периода корнеобразования в парниках стабильной: от 79 до 89%, что способствовало увеличению интенсивности корнеобразования.

Микробиологическое удобрение «Чёрные дрожжи» нарабатывается в биологической лаборатории ФГУ «Омский референтный центр Россельхознадзора» на основе живой культуры дрожжеподобных микроорганизмов *Exophiala Nigrum*, а также ферментов и гормонов, продуцируемые этими микроорганизмами. Это удобрение выпускается в препаративной форме «культуральная жидкость» и содержит питательные элементы: азот, фосфор, калий, живую культуру дрожжей, выделенную из прибрежной зоны озера Байкал с титром не менее 10 млрд спор в 1 мл. Биопрепарат «Чёрные дрожжи» оказывает общее положительное влияние на рост и развитие растений, являясь стимулятором роста корневой системы. Его применение обеспечивает ускорение роста и развития растений, повышает общую устойчивость растений к повреждающему действию биотических факто-

ров. Эти свойства препарата обеспечиваются тем, что клетки уникальных микроорганизмов «Чёрные дрожжи» и продукты их жизнедеятельности обеспечивают растения гормонами и другими биологически активными веществами, стимулируют более мощное развитие корневой системы, повышают общую устойчивость растений, угнетают развитие патогенной микрофлоры, оптимизируют процессы обеспечения растений минеральным питанием. Эффекты, получаемые от применения «Чёрных дрожжей», объясняются уникальными свойствами микроорганизмов, которых нет у химических препаратов, заключаются в том, что находящиеся в нем живые клетки микроорганизмов образуют симбиотические ассоциации с растениями. Они развиваются в прикорневой зоне растения, используя отмирающие растительные клетки в качестве субстрата, а выделяемые ими продукты жизнедеятельности очень полезные и необходимые для растений. Это ферменты оксигенезы и гормоны роста и развития ауксины и цитокинины, гуминовые кислоты. Дрожжи сохраняются и развиваются в прикорневой зоне растения, питаются остатками органических веществ, остаточными пестицидами и удобрениями, вносимыми при поливах. Препарат «Чёрные дрожжи» абсолютно безопасен для человека, животных и растений, проверен на патогенность, токсичность, токсигенность, вирулентность и аллергичность, и рекомендован для промышленного использования. Соответствует IV классу опасности [3].

Первый раз препаратом «Черные дрожжи» обрабатывали зеленые черенки в виде глиняной болтушки из рабочего раствора с добавлением глины до консистенции сметаны при норме расхода препарата 200 мл на 10 л воды. Второй и третий разы поливали гряды и контейнеры с интервалом 15 дней.

Наряду с эффективностью применения препарата «Черные дрожжи» изучалась эффективность применения химического препарата «Фундазол». Контрольными были варианты без обработки препаратами.

Таким образом, применение микробиологического препарата «Черные дрожжи» способствует высокой укореняемости зеленых черенков, его действие сопоставимо с химическим препаратом «Фундазол», или даже эффективнее химического эталона. На туе западной применение этого препарата эффективнее химического эталона. Можжевельник казацкий укореняется лучше туи западной в силу своих биологических особенностей. В целом укоренение в контейнерах идет лучше, чем на грядах с открытой корневой системой, что открывает перспективы дальнейшей разработки данной технологии.

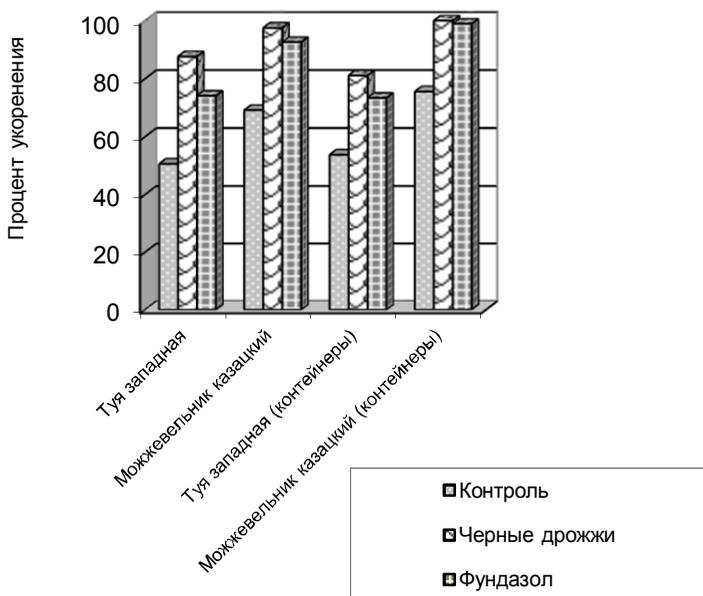


Рис. 1. Эффективность применения черных дрожжей при укоренении хвойных пород семейства Кипарисовые

Экологически чистые препараты щадяще действуют на ризосферу растений, поскольку созданы на основе природных веществ и микроорганизмов. Итоги проведенной работы позволяют считать, что альтернатива химическому методу защиты черенков от фитопатогенов существует.

Литература

1. *Барайщук Г.В.* Биоэкологические основы использования безопасной защиты древесных насаждений Омского Прииртышья. Омск : Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2009. 240 с.
2. *Барайщук Г.В., Казакова А.С., Батурина С.Е., Симаков Е.С., Орлов Ю.В.* Технологические решения получения адаптивного посадочного материала в условиях южной лесостепи Омской области // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). Краснодар : КубГАУ, 2014. № 07(101). IDA [article ID]: 1011407158. URL: > <http://ej.kubagro.ru/2014/07/pdf/158.pdf>, 0,688 у.п.л.
3. *Чёрные дрожжи – Eophiala Nigrum* в растениеводстве / ООО НПФ «Лаборатория эффективных микроорганизмов». URL: <http://blografica.ru/showpage/inrast.html>

Запас углерода и его годичное депонирование на лесопокрытых площадях лесного природного резервата «Семей Орманы»

Баранов Сергей Михайлович

*Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации
sergeybaranov50@mail.ru*

Одной из важных функций леса, наряду со всеми другими, является поглощение им углекислого газа. В статье впервые используя данные учета Государственного лесного фонда, а именно: распределение площадей и запасов, покрытых лесом угодий по преобладающим породам и группам возраста определена фитомасса основных лесобразующих пород в целом, а затем, используя коэффициенты плотности всех фракций дерева подсчитан баланс углерододепонирующей функций лесов резервата.

Ключевые слова: Киотский протокол, фитомасса, углерод, депонирование, группа возраста.

Казахстан в 1995 г. присоединился к Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, в 1999 г. подписал Киотский протокол. На 7-й Конференции сторон в г. Марракеш, Казахстан получил официальный статус стороны Приложения 1 Рамочной конвенции ООН об изменении климата. Казахстан ратифицировал Киотский протокол в марте 2009 г., а 17 сентября 2009 г. он вступил в силу для Республики Казахстан, и наша страна стала полноправным участником данного международного соглашения, а также переговорного процесса по международно-правовому режиму по сокращению выбросов парниковых газов после 2012 г. (пост-Киотское соглашение).

Поглощение лесами углерода – весьма важный фактор в сокращении выбросов парниковых газов, возникающих в результате деятельности человека и рамочная конвенция ООН об изменении климата в качестве основного средства противодействия глобальному потеплению предписывает повышать устойчивость в управлении лесами, способствовать развитию их защитных функций. Казахстан, который присоединился к этой конвенции и должен выполнять национальные обязательства по инвентаризации бюджета парниковых газов в лесах, ежегодно информируя ООН о состоянии дел с поглощением углерода лесами. А так как наша страна ратифицировала Киотский протокол, то через механизмы протокола можно привлекать зарубежные инвестиции за счет эффективного

лесного хозяйства, позволяющего увеличивать поглощение углерода лесами.

Основными резервуарами, где углерод скапливается, является фитомасса лесных насаждений (непосредственно сами деревья), а так же подстилка, сухая древесина и почвенный покров. При дыхании растений до 40% углерода возвращается обратно в атмосферу, однако пока лес молодой и продолжает расти, он каждый год скапливает этот углерод в себе, тем самым обеспечивая климатический баланс на планете. Как только он достиг возраста спелости, то аккумуляция (собираение) углерода почти прекращается, он наполнен – больше он в себя вместить не может, поэтому жизненно необходимо прикладывать максимум усилий для создания благоприятных условий, чтобы появлялось молодое поколение леса, как естественным путем, так и созданием лесных культур [1, 4].

Процессы, происходящие в мире в связи с Киотским протоколом, уже сейчас признаны многими странами и обретают конкретные численные характеристики и экономические очертания. Например, после установления предельных значений выбросов в атмосферу углекислого газа на уровне фактических его объемов в 1990 г., страны мира пришли к необходимости торговли его излишками. Уже есть практика продажи и покупки углекислого газа, что говорит о наличии на него спроса и международно признанных цен. Следовательно, при необходимости компенсации антропогенных выбросов CO₂ в принципе, стоимостную оценку может получить каждая тонна депонируемого углерода лесной растительностью.

По данным государственного учета лесного фонда на 01.01.2008 г. леса Государственного лесного природного резервата «Семей орманы» произрастают на площади более 395 тыс. га. При этом молодняки I и II класса возраста занимают 17% от площади лесов, средневозрастные насаждения – 51%, приспевающие – 12%, спелые и перестойные б и 14% относятся к тальникам и прочим древесно-кустарниковым породам.

Для определения запасов углерода и его годового депонирования применялись модели описывающие зависимость фитомассы от возраста (А, лет) и запаса (М, м³/га) насаждения по породам изложенные в методических положениях [2, 3].

Расчетами, выполненными по данным распределения площадей и запасов по преобладающим породам установлено, что общие запасы органического углерода лесов резервата «Семей орманы» составляют 14,0 млн т. Пул углерода для молодняков – 1,6 млн т, средневозрастных и приспевающих – 11,1, старовозрастных – 1,3 млн т.

Средний запас углерода в фитомассе насаждений 1 га лесопокрытой площади составляет 37,3 тонн (табл. 1).

Таблица 1

Запасы углерода основных лесобразующих пород ГЛПР «Семей орманы» по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам, тыс. т

Преобладающая порода	Возрастные группы						Распределение, %	В расчете на 1 га, т
	молодняки		средне-возрастные	писпевающие	спелые и перестойные	Всего		
	1 класс	2 класс						
Сосна	93,7	1475,5	8301,1	2029,5	857,0	12756,8	91,0	42,4
Береза	3,8	5,8	403,5	25,7	0,6	439,4	3,2	27,3
Осина	9,6	13,0	31,2	58,1	148,6	260,5	1,9	21,5
Тополь	0,3	4,5	62,9	59,7	128,0	255,4	1,8	37,0
Прочие	0,2	4,1	64,0	34,4	201,6	304,5	2,1	20,4
Всего	107,6	1502,9	8862,7	2207,4	1335,8	14016,5	100,0	37,3
Распределение, %	0,8	10,7	63,2	15,8	9,5	100,0		

Общий годичный сток (поглощение) атмосферного углерода в фитомассу насаждений ГУ ГЛПР «Семей орманы» составляет 564,4 тыс. тонн и распределен согласно концентрации запасов стволовой древесины, породе и величины лесопокрытой площади. Каждый гектар лесных насаждений ежегодно накапливает до 1,7 т. углерода (табл. 2).

Таблица 2

Годичный прирост углерода основных лесобразующих пород ГЛПР «Семей орманы» по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам, тыс. т

Преобладающая порода	Возрастные группы						Распределение, %	В расчете на 1 га, т
	молодняки		средне-возрастные	писпевающие	спелые и перестойные	Всего		
	1 класс	2 класс						
Сосна	5,8	66,3	303,0	64,8	25,5	465,4	82,5	1,5
Береза	1,6	1,0	29,1	1,3	0,0	32,8	5,8	2,0
Осина	2,4	1,0	1,9	2,7	6,0	14,0	2,5	1,2
Тополь	0,1	0,2	2,6	1,9	3,6	8,4	1,5	1,2
Прочие				1,2	42,5	43,7	7,7	2,9
Всего	9,9	68,5	336,6	71,8	77,7	564,4	100,0	1,7
Распределение, %	1,8	12,1	59,6	12,7	13,8	100		

И так, ограниченное лесопользование или даже его полный запрет позволяет получить экономические и экологические выгоды за счет сохранения запасов углерода, а значит, такие леса необходимо охранять от пожаров и прочих бытовых нарушений, чтобы получать углеродные прибыли.

В рамках программно-целевого финансирования МСХ РК.

Литература

1. *Исаев А.С., Коровин Г.Н., Барталев С.А., Еришов Д.В. (Центр по экологии продуктивности РАН) Джанетос Э. (NASA, США), Касишка Э.С. (IRIN Мичиган, США), Шугарт Г.Х. (Университет Виржиния, США), Френч Н.Х. (IRIN Мичиган, США), Орлик Б.Е. (NASA, США), Мэрфи Т.Л. (NASA, США). Оценка эмиссии углерода от лесных пожаров дистанционными методами // Лесная таксация и лесоустройство. 2001. № 1 (30). С. 95–104.*
2. *Усольцев В.А., Залесов С.В. Депонирование углерода в насаждениях некоторых экотонов и на лесопокрытых площадях Уральского федерального округа. Екатеринбург : УрО РАН, 2005. 222 с.*
3. *Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии. Екатеринбург, 2007. 636 с.*
4. *Байзаков С.Б., Сарсекова Д.Н., Балахонцев В.Н., Данченко М.А. Направления развития лесообразующих пород зеленой зоны г.Астаны // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 350. С. 182–184.*

Некоторые результаты влияния рубок ухода на состояние защитных насаждений зеленой зоны города Астаны

Баранов Сергей Михайлович, Эбель Андрей Владимирович

КазНИИЛХА, Щучинск
sergeybaranov50@mail.ru

В данной работе рассмотрено влияние рубок ухода на состояние насаждений на пробных площадях с различными вариантами изреживания.

Ключевые слова: лесные культуры, рубки ухода, зеленые насаждения, приживаемость.

Леса будущего – это проблема современности. Человечество все больше обеспокоено будущим нашей планеты Земля. Все чаще возникают вопросы связанные с экологическим состоянием планеты, все большее волнение вызывает чистота атмосферы, почвы, водных ресурсов, а все это напрямую связано с сохранением лесных ресурсов, так как лес – это источник кислорода, лес регулирует водный режим и защищает реки и озера от обмеления и иссушения, улучшает плодородие почв.

Зеленые насаждения являются мощным средством санитарно-гигиенического и культурно-эстетического благоустройства городов и населенных пунктов, снижают вредное воздействие транспорта, заводов

и фабрик. Лес это источник древесины без которой не обходится ни одна отрасль народного хозяйства. Кроме того лес является источником множества полезных растений, ягод, грибов, орехов которые идут в пищу человека. Леса улучшают микроклиматические условия окружающей среды и способствуют повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

В соответствии с новыми задачами лесовыращивания актуальным становится поиск более точных методов прогноза процессов роста и развития древостоев, чтобы определить допустимую меру вмешательства в эти естественные процессы, регулировать их течение, обеспечить высокую долговечность и жизнестойкость лесных экосистем.

Отмечая основные направления лесобиологической науки, А.Б. Жуков [1] указывает: «Кардинальное решение проблемы повышения продуктивности лесов тесно связано с глубоким выявлением закономерностей их развития, установления взаимосвязи между отдельными компонентами лесных биогеоценозов и формированием структурных особенностей насаждений в разных условиях». В связи с этим повышается актуальность изучения их структуры.

Выращивание защитных насаждений в пригородной зоне столицы РК г. Астаны является чрезвычайно актуальным и в тоже время чрезвычайно трудным мероприятием. Жесткие почвенные условия и резко континентальный климат накладывают негативный фактор на рост и развитие лесных посадок.

Здесь при смыкании крон затрудняется дифференциация стволов и создаются условия, ослабляющие их рост и зачастую происходит отпад растений.

Особенно в засушливые годы из-за острого недостатка влаги, деревья в насаждении могут сбрасывать часть ассимилирующей массы (листья, хвоя), что в целом приводит к ослаблению растений, сокращается прирост и деревья начинают усыхать, появляются болезни и вторичные вредители, что в конечном итоге может привести к полному распаду насаждений.

Основным лесохозяйственным мероприятием, при помощи которого решается эта проблема, являются рубки ухода, при которых убирается часть, как правило, отставших в росте растений (ослабленных), больных или уже засохших. «Рубки ухода – это основной лесоводственный прием выращивания здорового и высокопродуктивного леса различного назначения» [2].

Рубки ухода за лесом, воздействуя на режим экологических факторов в лесу тем самым влияют в той или иной степени и на изменения индивидуальных условий роста и развития каждого дерева. Поскольку режим

ухода за древостоем может быть различным, следует ожидать и разной реакции на него отдельных деревьев и древостоя в целом [3].

В большинстве работ исследователи отмечают положительные изменения не только качественных, но и количественных показателей древостоя после проведения рубок ухода. В результате проведения рубок ухода изменяются состав, густота и строение древостоя, улучшается товарная структура, повышается устойчивость древостоя против неблагоприятных климатических воздействий. За счет своевременной выборки неперспективных деревьев снижается количество древесины переходящей в отпад [4–7].

В связи с вышеизложенным, начаты исследования по обоснованию рубок ухода в насаждениях зеленой зоны города Астаны.

Планом исследований на 2014 г. предусматривается выполнение следующих вопросов: изучить состояние древесных пород после проведения в 1913 г. серии рубок ухода различной интенсивности с замерами некоторых экологических параметров.

Исследования проводились на постоянных пробных площадях, которые закладывались в лучших по сохранности и состоянию участках лесных культур, где было проведена серия рубок ухода различной интенсивности. Установление возраста начала проведения рубок ухода определялось на основе изучения сомкнутости крон весовым методом, для чего на миллиметровой бумаге в выбранном масштабе изображались планы проекции крон. Затем проекции крон переносились на кальку, взвешивались, далее вырезались пустоты, а затем отношением веса крон к общему весу всего участка определялась сомкнутость полога.

При определении состояния насаждений после рубки использовали методику определения приживаемости с подразделением растений на здоровые, сомнительные и мертвые.

Процент приживаемости отдельно для каждой породы устанавливался по формуле:

$$П\% = \frac{(Зд. + \frac{1}{2}См.) \cdot 100}{Общ.},$$

где П % – процент приживаемости; Зд. – здоровые особи; См. – сомнительные; Общ. – количество высаженных растений.

В данном исследовании термин приживаемость интерпретировали как термин состояние насаждений. На основе этих данных путем сравнения контрольного участка и оперативных (пройденных рубками различной

интенсивности) секций была сделана попытка обоснованности рубок как таковых.

Опытные участки были заложены в чистых по составу насаждениях березы, смешанных порядно посадках вяза и клена, и чистых посадках вяза обыкновенного удовлетворительного состояния.

С целью определения влияния рубок ухода на состояние насаждений в ТОО «Астана орманы» в 2013 г. были проведены рубки ухода в лесных культурах березы и смешанных культурах вяза и клена, в 2014 г. проведены повторные обследования опытных участков, результаты которых приведены в табл. 1.

По данным таблицы видно, что в насаждениях березы в 2013 г. особенно на опытном участке 2 (пониженная часть рельефа) отпад отмечался на всех секциях.

Таблица 1

Состояние насаждений на пробных площадях с различными вариантами изреживания

№ пробных площадей	Секции	Перечет 2013 год			Перечет 2014 год			В т.ч. в 2014 году		% возобнов. пней
		до рубки	после рубки	отпад, шт.	1	2	3	ослабленные, шт.	отпад, шт.	
1-береза	А	58	58	2	57	57	57	5	1	0
	Б	65	53		53	53	53	1	0	33
	В	52	42	3	42	42	42		0	90
	Г	44	29		29	29	29		0	67
	Д	53	25		25	25	25	2	0	71
	Е	57	46		46	46	46	1	0	82
2-береза	А	48	48	13	42	42	42	3	6	0
	Б	45	36	9	36	36	36	2	0	67
	В	53	35	1	35	35	35	2	0	56
	Г	50	36	10	36	36	36		0	57
	Д	47	33	5	33	33	33	3	0	21
	Е	78	60	1	53	53	53		0	44
3-Вз	А	67	67	0	67	67	67	4	0	0
	Б	65	56	0	56	56	56	3	0	100
	В	72	65	0	65	65	65	5	0	100
	Г	73	59	1	52	52	52*	7	7*	100
	Д	73	62	0	58	58	58*	14*	4*	100
	Е	69	60	0	57	57	57*	5*	3*	100
Кл	А	43	43	0	43	43	43	3	0	0
	Б	53	49	0	49	49	49	1	0	100
	В	40	31	0	28	28	28	2	0	56
	Г	33	26	0	26	26	26	0	0	43
	Д	40	33	0	33	33	33	2	0	43

№ проб-ных площа-дей	Секции	Перечет 2013 год			Перечет 2014 год			В т.ч. в 2014 году		% возобнов-пней
		до рубки	после рубки	отпад, шт.	1	2	3	ослабленные, шт.	отпад, шт.	
	Е	43	36	0	36	36	36	1	0	86
4-Вз	А	61	61	0	61	61	61	1	0	0
	Б	61	46	0	46	46	46	6	0	73
	В	70	51	0	51	51	51	0	0	74
	Г	66	40	0	40	40	40	1	0	92
	Д	69	41	0	41	41	41	0	0	82
	Е	74	50	0	50	50	50	2	0	79
КЛ	А	38	32	5*	32	32	32	1	1*	0
	Б	43	37	0	37	37	37	3	0	67
	В	38	29	0	29	29	29	0	0	56
	Г	38	32	0	32	32	32	0	0	50
	Д	37	24	0	24	24	24	0	0	23
	Е	45	37	0	37	37	37	1	0	75
5 Вз	А	50	50	0	50	50	50	7	1 ⁺	0
	Б	56	46	0	46	46	46	0	2 ⁺	70
	В	55	35	0	35	35	35	4	1 ⁺	40
	Г	48	36	0	36	36	36	2	0	100
	Д	36	34	0	34	34	34	0	0	100
	Е	50	47	0	47	47	47	2	0	100
КЛ	А	42	42	0	42	42	42	7	1	0
	Б	39	28	0	28	28	28	0	0	100
	В	38	33	0	33	33	33	0	0	40
	Г	38	27	0	27	27	27	0	0	73
	Д	28	27	0	27	27	27	0	0	100
	Е	40	35	0	35	35	35	4	0	79

* Отпад вяза приземистого; ** крайние ряды клена не рубились.

Проведение наблюдений за динамикой влажности почвы в насаждениях березы кв. 60, показало, что различий по горизонтам на второй год после рубки по сравнению с контролем (секция «А») не имеет, что подтверждено и статистически $t_{факт.} = 0,18-1,36 < t_{0,05} = 2,10$ (табл. 2).

Таблица 2

Влажность почвы (%) на момент закладки опыта в культурах березы, кв. 60

№ проб-ной площа-ди	Секция	Глубина взятия образца, см			t различия Стьюдента		
		0-10	11-20	21-40	0-10	11-20	21-40
1	А, контроль	11,2±0,38	10,9±0,30	11,3±0,58			
	Г, низкой	11,1±0,29	12,1±0,85	10,9±0,71	0,18	1,36	0,47

$t_{0,05} = 2,10$.

Выявлено, что температурные показатели по горизонтам различаются как и по влажности почвы незначительно – $t_{факт.} = 0,42-3,03 < t_{0,05} = 3,18$ (табл. 3).

Температура почвы до рубок ухода, °С

№ пробной площади	Секция	Глубина горизонта, см			t различия Стьюдента		
		0	10	40	0	10	40
1	А, контроль	16,8±1,10	8,8±0,63	9,5±0,29			
2	Б, низкой	12,8±0,75	9,4±1,28	9,1±0,45	3,03	0,42	0,70

$t_{0,05} = 3,18$.

В результате проведенных исследований нами были сделаны следующие выводы:

Насаждения березы, посадки вяза и клена, чистые посадки вяза обыкновенного имеют удовлетворительное состояние.

Повторный пересчет 2014 г. показал, что в березовых культурах на контрольных секциях сохраняется процесс снижения жизнестойкости насаждений. Зафиксировано (8 шт.) ослабленных деревьев. Отпад продолжается и в настоящее время. В верхней части погибло 1 дерево в нижней 6 деревьев березы.

В лесных культурах вяза однозначной оценки влияния рубок ухода в данный момент дать невозможно, так как отпад деревьев за период 2013–2014 года отмечается как на контрольных, так и на рабочих секциях. Наибольшее количество засохших деревьев вяза приземистого отмечено на опытном участке 3 в секции Б (7 шт.).

Отмечено хорошее порослевое возобновление на березовых пнях. Порослевое возобновление пней в насаждениях вяза и клена также достаточно высокое от 40 до 100%, причем возобновление вяза приземистого уступает возобновлению вяза обыкновенного.

Дать оценку жизнеспособности поросли только за 1 год наблюдений невозможно.

Рубки ухода, выполненные на опытных участках снизили сомкнутость полога, за счет удаления из древостоя части деревьев, как нижнего, так и верхнего полога на 5–32%. Последующие наблюдения, особенно на площадях с достаточно сильным процентом выборки и сравнение их с контрольными участками должны показать оптимальные нормы изреживания или один из показателей этой нормы.

Влажность и температура почвы на данный период по сравнению с контрольными участками различаются незначительно и статистически не доказаны ($t_{\text{факт.}} < t_{\text{табл.}}$).

Литература

1. Жуков А.Б. Основные направления развития лесобиологической науки в десятой пятилетке. // Лесоведение. 1976. № 2. С. 4.

2. Тимофеев В.П. Рубки ухода за лесом. М. : Изд-во Мин-ва совх., 1957. 55 с.
3. Макаренко А.А., Муканов Б.М. Рубки ухода в сосняках Казахстана. Алматы : Бастау, 2002. 219 с.
4. Георгиевский Н.П. Рубки ухода за лесом. М. : Гослесбуиздат, 1957. 142 с.
5. Макаренко А.А., Смирнов Н.Т. Формирование сосновых и сосново-березовых насаждений. Алма-Ата : Кайнар, 1973. 188 с.
6. Сеннов С.Н. Рубки ухода за лесом. М. : Лесная промышленность, 1977. 160 с.
7. Залесов С.В., Луганский Н.А. Проходные рубки в сосняках Урала. Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1989. 128 с.

Изучение роста и состояния лесных культур березы повислой и сосны обыкновенной в «ТОО Астана орманы»

Борцов Валерий Анатольевич¹, Хасенов Ардак Айдарович²,
Шахматов Павел Федорович¹, Байрамова Ирина Петровна²

¹ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации»

² ТОО «Астана орманы»

bortsov1969@mail.ru

Приведены данные по росту и приживаемости пересаженных в 8-летнем возрасте деревьев березы повислой с применением «кейсовой» посадки.

Ключевые слова: лесные культуры, приживаемость, биометрические показатели.

Массивы зеленых насаждений действительно влияют на возможность устранения нежелательных последствий, возникающих из-за непродуманной застройки городов, чрезмерной концентрации в них промышленности и населения. Зеленый пояс вокруг города не только улучшает микроклимат города, но и препятствует слиянию пригородных населенных пунктов между собой и с городской застройкой. Основная задача ведения лесопаркового хозяйства – выращивание и формирование устойчивых древостоев с высокими эстетическими и санитарно-гигиеническими качествами. Особое внимание при этом должно уделяться эффективному использованию лесных территорий для массового отдыха населения, улучшению эстетических, оздоровительных и санитарно-гигиенических функций лесной растительности [1–9].

Проведены исследования на пробных площадях в пересаженных и непересаженных лесных культурах березы повислой (кв. 8). В настоящее

время деревья достигли 12-летнего возраста. Приживаемость культур приведена в табл. 1.

Таблица 1

Приживаемость пересаженных и непересаженных деревьев берёзы повислой

Вид учитываемых растений	№ кулисы	Число учтённых растений, шт			Приживаемость по годам, %	
		живые	погибшие	сомнительные	2013	2014
Непересаженные	1	90	22	2	91,7	79,8
	2	102	8	7	91,0	90,2
	Итого	192	30	9	91,3	85,3
Пересаженные (низкое местоположение)	1	44	19	12	67,3	66,7
	2	35	34	22	58,2	50,6
	Итого	79	53	34	59,6	57,8
Пересаженные (высокое местоположение)	2	58	101	18	55,4	37,9
Всего пересаженных		329	154	52	71,5	66,4

По сравнению с предыдущим годом приживаемость деревьев понизилась незначительно, кроме участка на высоком местоположении. Если сравнивать приживаемость пересаженных деревьев на высоком и низком местоположении видно, что на первом участке число сохранившихся деревьев сократилось в 1,5 раза. Большинство деревьев имело угнетенный вид, состояние оценивалось как удовлетворительное. Облиствление таких деревьев было слабым, листва имела желтоватый оттенок. Плодоношение практически не наблюдалось. На низком местоположении приживаемость пересаженной берёзы повислой в среднем составила 57,8% (59,6% – в 2013 г.). Плодоношение на данной пробной площади было слабым, 1–2 балла.

Начался отпад деревьев берёзы повислой на непересаженных участках. Так, если в 2013 г. сохранность была 91,3%, то в нынешнем – 85,3%. Облиствление деревьев было хорошим, листва в начале вегетационного периода имела зеленую окраску. Наблюдалось массовое заражение берёзовым пилильщиком. Поскольку такое же заражение берёзовых насаждений было и в предыдущем году, возможно, на сохранности растений сказалась ослабленность деревьев из-за вредителей.

В табл. 2 приведены сведения по биометрическим показателям берёзы повислой на пробных площадях.

Диаметр пересаженных растений заметно отличался от диаметра непересаженных. Так, на высоком местоположении диаметр деревьев в

1,5–2 раза был меньше, чем у непересаженных и в 1,2 раза меньше, чем у пересаженных, но произрастающих на низком местоположении. Диаметр у пересаженных на низкое местоположение деревьев колебался на низком уровне (коэффициент вариации составил 17,2–22,4%), что говорит о небольшой дифференциации размеров деревьев. На высоком местоположении показатели данного признака изменяются на высоком уровне (33,6%), следовательно, по диаметру пересаженные деревья различаются существенно. Аналогичные данные получены по высоте растений.

Т а б л и ц а 2

Биометрические показатели пересаженных и непересаженных культур березы повислой

Вид учитываемых растений	№ кули-сы	Высота, см			Диаметр, см		
		X±m	V, %	Б	X±m	V, %	Б
Непересаженные	1	5,9±0,2	31,3	1,5	5,0±1,2	30,6	1,5
	2	7,0±0,2	23,7	1,7	6,7±0,2	26,5	1,8
Пересаженные (низкое местоположение)	1	4,4±0,2	25,1	1,1	4,1±0,1	22,4	0,9
	2	5,0±0,2	17,0	0,8	4,0±0,1	17,2	0,7
Пересаженные (высокое местоположение)	1	4,4±0,2	34,1	1,4	3,4±0,2	33,6	1,1

Если сравнивать рост деревьев в начале наблюдений и на текущий период видно, что высота и рост увеличились в 1,0–1,5 раза, причем особых различий в скорости роста пересаженных и непересаженных растений нет (табл. 3).

Т а б л и ц а 3

Сравнительная характеристика роста лесных культур березы повислой

Наименование опыта	Год	Высота, м			Диаметр, см		
		X±m	V, %	δ	X±m	V, %	δ
Непересаженные растения	2011	5,0±0,2	32,8	1,6	4,2±0,2	39,1	1,6
	2012	5,4±0,1	34,0	1,8	4,5±0,1	38,7	1,7
	2013	5,9±0,2	29,4	1,7	5,2±0,2	34,1	1,8
	2014	6,0±0,1	31,5	1,9	5,9±0,1	32,0	1,9
Пересаженные растения на высоком местоположении	2011	4,7±0,2	38,9	1,8	3,1±0,1	38,1	1,1
	2012	4,8±0,2	39,1	1,9	3,1±0,1	38,4	1,2
	2013	5,5±0,2	29,0	1,4	3,4±0,2	28,0	1,0
	2014	5,1±0,2	34,1	1,4	3,4±0,2	33,6	1,1
Пересаженные растения на низком местоположении	2011	4,5±0,2	25,7	1,1	3,5±0,1	27,8	0,9
	2012	5,0±0,1	28,3	1,4	3,8±0,1	28,7	1,1
	2013	5,0±0,2	23,1	1,1	3,9±0,2	30,0	1,1
	2014	5,6±0,1	22,6	1,0	4,0±0,1	20,5	0,8

Изучение ассимиляционного аппарата березовых насаждений (табл. 4) показало, что листовые пластинки непересаженных деревьев были незначительно больше, различия между ними существенны ($t > 3$).

Таблица 4

Биометрические показатели листовых пластинок берёзы повислой

Показатели	Среднее значение, см, $X \pm m$	Коэффициент вариации, v	Ср. откл., σ
Непересаженные растения			
Длина листа	4,9±0,1	20,4	1,0
Ширина листа	4,0±0,1	19,9	0,8
Длина черенка	1,5±0,04	18,5	0,3
Пересаженные растения			
Длина листа	4,7±0,1	16,7	0,8
Ширина листа	3,9±0,1	18,3	0,7
Длина черенка	1,7±0,07	31,4	0,5

На рис. 1 видно, что у непересаженных растений размеры листьев по годам были не стабильны. У пересаженных деревьев с течением времени после пересадки размеры ассимиляционного аппарата постепенно увеличивались и достигли стабильных размеров в 2014 г. Как говорилось выше, размеры листьев пересаженных и непересаженных деревьев в текущем году практически не различались.

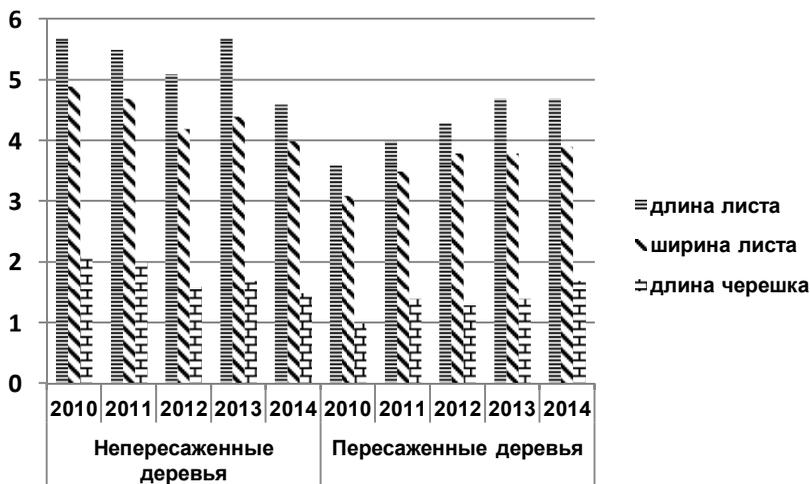


Рис. 1. Динамика размеров ассимиляционного аппарата березы повислой в лесных культурах по годам

Изучен рост и состояние пересаженной сосны обыкновенной (табл. 5). Культуры были созданы в 2011 году восьмилетним посадочным материалом с комом земли. Состояние сосны оценивается как хорошее, охвоенность деревьев высокая, цвет хвои в основном зеленый.

Таблица 5

Биометрические показатели пересаженных растений сосны обыкновенной

№ кулисы	Средние показатели								
	диаметр, см			высота, м			прирост, см		
	X±m	V	Б	X±m	V	Б	X±m	V	Б
1	52,7±1,2	20,8	10,9	4,3±0,1	23,5	0,9	17,2±1,2	60,7	10,4
2	48,0±1,1	20,8	10,0	4,0±0,1	30,4	1,1	17,9±0,8	40,8	7,3
3	43,9±1,7	30,4	13,4	4,2±0,2	28,3	1,1	13,5±0,8	43,3	5,8
4	45,1±1,4	23,7	10,7	3,9±0,1	26,8	0,9	14,7±0,8	42,0	6,2
5	47,9±1,3	20,4	9,8	4,1±0,1	22,4	0,8	16,8±0,9	41,4	6,9
6	43,2±1,2	24,5	10,6	3,2±0,1	27,3	0,8	14,0±0,8	52,1	7,3
Среднее	46,9±0,6	24,2	11,3	4,0±0,1	26,5	0,9	15,8±0,4	49,3	7,8

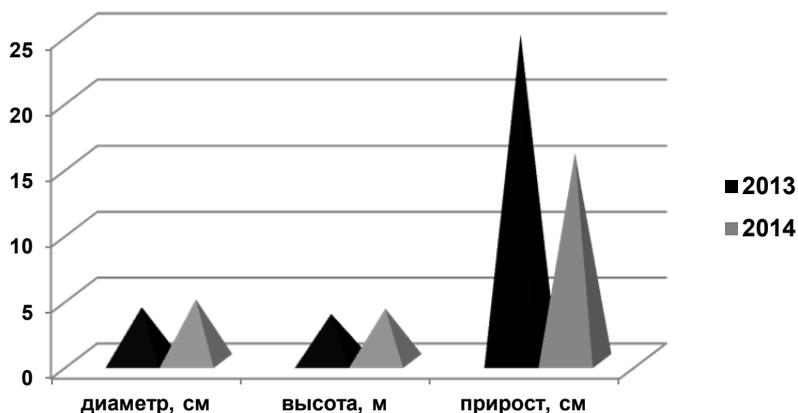


Рис. 2. Динамика роста пересаженных культур сосны обыкновенной

Прирост сосны обыкновенной в текущем году в среднем составил 15,8 см, что в 1,6 раза меньше, чем в прошлом году. Наблюдаются большие различия по диаметру, так, на 1 пробной площади диаметр растений достиг 5,0 см, на 6 пробе – 3,6 см. Коэффициент вариации диаметра из-

меняется на высоком уровне (23,4–30,7%), следовательно, среди растений наблюдается большая дифференциация.

На рис. 2 приведены данные по динамике роста пересаженных культур сосны обыкновенной. Прирост сосны в 2014 г. меньше, чем в 2013 г.

На основании наблюдений за пересаженными деревьями сосны обыкновенной и березы повислой можно сделать предварительные выводы, что пересадку относительно взрослых деревьев можно производить при необходимости, учитывая условия местопроизрастания и особенности рельефа.

Литература

1. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Перспективы создания смешанных лесных культур (на примере северного Казахстана) // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 6-1. С. 87–91.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Мясников А.Г., Данченко М.А. Теоретические основы рационального лесопользования // *Вестник Томского государственного университета*. 2012. № 356. С. 167–170.
6. Данченко А.М., Мясников А.Г., Кошкина А.В., Данченко М.А. Зональные особенности формирования лесных фитоценозов и лесохозяйственное районирование Западной Сибири // *Фундаментальные исследования*. 2012. № 11-6. С. 1324–1328.
7. Обезинская Э.В., Токмурзин Е.Т., Кенекбаев А. Мониторинг состояния зеленых насаждений города Астаны // *Материалы Международной научно-практической конференции «Валихановские чтения-17»*. Кокшетау, 2013. Т. 10. С. 94–97.
8. Обезинская Э.В., Бектемиров А.А., Ражанов М.Р., Калиакбарова Ж.М. Возможные пути преодоления трудностей искусственного лесоразведения в сложных экологических условиях пригородной зоны города Астаны // *Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического разнообразия»*. Щучинск, 2013. С. 245–249.
9. Аужжанов Н.Г. Астана – прыжок в XXI век. Астана, 2000. 102 с.

К проблеме оценки экологического состояния особо охраняемых природных территорий (на примере Лоскутовского припоселкового кедровника)

Георгица Анна Евгеньевна

Национальный исследовательский Томский государственный университет

В статье произведена оценка экологического состояния Лоскутовского припоселкового кедровника. С этой целью была проведена оценка качества воздуха, воды и ландшафтная оценка территории ООПТ.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, биоиндикация, ландшафтная оценка территории, оценка качества воды.

В 2009 г. Аксеновский, Петуховский, Лоскутовский и Магадаевский припоселковые кедровники, расположенные в Томском районе и Лесной парк у д. Тызырачево, расположенный в Шегарском районе получили статус особо охраняемых территорий Томской области. Администрация Томской области присвоила кедровым участкам статус памятников природы областного значения (постановление Администрации Томской области: от 25.09.2009 № 153а).

Объявление припоселковых кедровников особо охраняемыми природными территориями категории означает запрет на любые виды хозяйственной деятельности, которые могут повлиять на сохранность лесных массивов (например, отвод земель на строительство, добыча полезных ископаемых, вырубка леса, захламливание территории, выпас скота, разведение костров и т.д.).

Целью настоящей работы является оценка экологического состояния Лоскутовского припоселкового кедровника – как особо охраняемой природной территории (ООПТ) Томской области. Лоскутовский припоселковый кедровник объявлен памятником природы областного значения, а территория, занятая им, – особо охраняемой природной территорией областного значения. Лоскутовский припоселковый кедровник представляет ценность как территория, способная к естественному восстановлению кедрово-темнохвойной тайги и поддержанию биоразнообразия растительного и животного мира.

Он расположен между с. Богашево и дачным пос. Старое Лоскутово, в 18 км на юго-восток от г. Томска, в административных границах Томского района на территории государственного лесного фонда. Общая площадь кедровника 155,7 га. Возраст деревьев 125–160 лет.

Учитывая сложный рельеф местности урочища, заболоченность долин, нецелесообразно использование территории в сельскохозяйственных или других хозяйственных целях.

Оценка экологического состояния Лоскутовского припоселкового кедровника была проведена впервые.

Объем работы и методика. В процессе выполнения работы была проведена оценка современного экологического состояния Лоскутовского припоселкового кедровника по следующим методикам.

1. Экспресс-оценка качества воздуха проводилась по состоянию хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*). Были выбраны деревья высотой 1–1,5 м на открытой местности с 8–15 боковыми побегами. Выборку хвои сделали с нескольких близко растущих деревьев на площади $10 \times 10 \text{ м}^2$. Созданы пробные площадки на трех участках. Осмотрено по 30 деревьев. Первый участок выбран на расстоянии 20 метров от поселковой трассы. Второй участок расположен на расстоянии 150 метров и третий участок 350 метров от дороги. При закладке пробных площадей учитывалась степень вытоптанности участка произрастания сосны. Экспресс-анализ возможен при значении показателя не более 2 (вытоптаны тропы). У каждого дерева осматривались хвоинки предыдущего года (вторые сверху мутовки). На основании анализа сделана оценка степени загрязнения воздуха по оценочной шкале, включающей возрастные характеристики хвои, а также классы повреждения хвои на побегах.

Классы повреждения (некрозы)	1	2	3			
Классы усыхания	1	1	1	2	3	4
						

Рис. 1. Классы повреждений: 1 – хвоинки без пятен; 2 – хвоинки с небольшим числом мелких пятен; 3 – хвоинки с большим числом чёрных и жёлтых пятен.

Классы усыхания: 1 – на хвоинках нет сухих участков; 2 – на хвоинках усох кончик 2–5 мм; 3 – усохла 1/3 хвоинки; 4 – вся или большая часть хвоинки сухая

2. Ландшафтная оценка территории проводилась по следующим показателям: проведена эстетическая, рекреационная и санитарно-гигиеническая оценка ОПТ [1]. Полному или частичному обследованию подлежали более 10 участков (общей площадью около 10 га). При проведении оценки также использовались данные, полученные в Томском лесничестве.

3. Анализ воды из ручья, протекающего в кедровнике. Анализ природных высокоминерализованных вод на содержание тяжелых, токсичных металлов и микроэлементов проводили методом атомно-эмиссионной спектроскопии (АЭС) с дуговым источником возбуждения и многоканальным анализатором эмиссионных спектров (МАЭС).

Результаты и выводы. *Экспресс-анализ качества воздуха* выявил следующее:

1 участок. На хвоинках усов кончик, что говорит о 2-ом классе усыхания. Используя традиционный метод анализа, можно сделать вывод, что воздух чистый. 2 участок. Класс повреждений – 2-й, имеется небольшое число мелких пятен. На хвоинках усов кончик – 2 класс усыхания. Результат анализа – воздух чистый. 3 участок. Хвоинки без пятен, на хвоинках нет сухих кончиков, что говорит о 1-ом классе повреждений. Анализ показывает, что на данном участке воздух идеально чистый.

Поскольку кедровник находится от основной автомагистрали на расстоянии примерно 800 м, то интенсивного движения автомобилей вблизи рассматриваемой территории нет. Поэтому можно сказать, что степень загрязнения воздуха небольшая. Для проведения экспресс-оценки загрязнения воздуха, выбирались участки слабо подверженные антропогенному влиянию.

2. *Ландшафтная оценка насаждений* показала, что данная ОПТ относится к полуоткрытым ландшафтам. Такие участки весьма привлекательны для организации отдыха, а также с учетом пейзажной выразительности изреженных деревьев, их породного состава, защитных, санитарно-гигиенических и эстетических свойств могут использоваться для организации мест отдыха рекреационного значения.

Рекреационная оценка определяет пригодность ландшафтов для организации массового отдыха. Принято определять три категории рекреационной оценки, высокая, средняя и низкая. Высокую рекреационную оценку, получают ландшафты пригодные для отдыха, без проведения каких-либо мероприятий по их улучшению; среднюю – нуждающиеся в очистке территории от захламленности, уходу за деревьями, подростом или подлеском; низкую – требующие коренной реконструкции участки низкой рекреационной оценки практически не пригодны для отдыха, тре-

буют проведения восстановительных работ, вплоть до замены части насаждений.

Рекреационная оценка – средняя. Кедровник нуждается в очистке от захламленности, в уходе за деревьями, подростом или подлеском.

Оценку проходимости можно определить, как среднюю (передвижение ограничено по некоторым направлениям).

Оценка просматриваемости также средняя (породу дерева по стволу можно определить на расстоянии 20–30 метров).

Класс эстетической оценки – 2-й. Древостои средних классов бонитета с недостаточно развитыми кронами угнетенным подростом и подлеском, захламленность до 5 м³/га.

Санитарно-гигиеническое состояние определяется по их пригодности к выполнению санитарно-гигиенических и рекреационных функций и устанавливается с учетом необходимости проведения хозяйственных мероприятий, организации отдыха.

На территории кедровника отмечена гибель лесной растительности от распространения насекомых вредителей леса и грибковых болезней. Санитарное и экологическое состояние насаждений оценивается по наличию валежа и сухостоя, захламленности и поражения грибковыми болезнями. По результатам обследования присвоена средняя оценка, так как требуются мероприятия по улучшению санитарного состояния.

Рекреационная дигрессия. Показатели или стадии рекреационной дигрессии показывают изменение лесной среды под воздействием рекреационных нагрузок. Этот показатель, дающий оценку состояния леса, важен для проектировщиков, так как участки 4 и 5 стадии дигрессии необходимо исключать из рекреационных зон и проводить на них лесовосстановительные работы.

Стадия рекреационной дигрессии насаждений оценивается как 3-я. Подрост и подлесок средней густоты, поврежденных деревьев не более 20% [2].

На основании проведенной оценки, можно сказать, что территория Лоскутовского кедровника находится в удовлетворительном состоянии, воздействие на лесную экосистему, в целом, незначительное. Тем не менее, отмечены случаи незаконной рубки деревьев. Возле дороги обнаружены свалки бытового мусора. С августа по октябрь начинается сбор кедровых орехов, который проходит зачастую варварски: повреждаются стволы деревьев и обламываются ветви кедров.

Следует отметить, что на территории кедровника обитали животные и произрастали растения, занесённые в Красную Книгу Томской области:

Обыкновенный еж. В целом редок для региона, известны лишь отдельные пункты находок. В настоящее время ежей на территории кедровника нет.

Обыкновенная летучая мышь. На изучаемой территории встречается редко.

Пряткая ящерица. В Томской области проходит северная периферия ареала вида. Тяготеет к антропогенным элементам ландшафта: заселяет просеки ЛЭП, сады и огороды, обочины автомобильных и железнодорожных дорог, осушенные верховые болота, берега искусственных каналов и дамб, мелиоративные валы.

Уж обыкновенный. В Томской области проходит северная периферия ареала вида. Предпочитает местообитания с высокой влажностью: берега проточных и стоячих водоемов, пойменные луга и острова, низинные болота, часто встречается вблизи человеческого жилья: в сараях, огородах, кучах навоза и мусора, стогах сена.

Кандык сибирский. Распространен в Томском районе. В настоящее время встречается редко.

3. Для оценки качества воды в работе использовался атомно-эмиссионный комплекс «Гранд» включающий спектроаналитический генератор «Везувий-3», полихроматор «Роуланд» и многоканальный анализатор эмиссионных спектров МАЭС (НПО «Оптоэлектроника»).

В результате проведенного анализа воды было обнаружено 12 химических элементов. Проверено соответствие ПДК. Соответствуют ПДК: кальций (Ca), магний (Mg), медь (Cu). По другим элементам отмечено существенное превышение нормы. Алюминий (Al) в 2 раза, бериллий (Be) в 5 раз, молибден (Mo) почти в 8 раз, марганец (Mn) в 17 раз, бор (B), никель (Ni) незначительно, сурьма (Sb) почти в 3 раза, свинец (Pb) в 50 раз, железо (Fe) более чем в 10 раз.

Вода в источнике очень загрязнена, что негативно сказывается на экологическом состоянии припоселкового кедровника. Отрицательное влияние загрязненной воды отражается на жизнедеятельности древесной растительности и животного мира.

По результатам проведенной оценки, можно сделать вывод о том, что Лоскутовский припоселковый кедровник нуждается в проведении ряда неотложных мероприятий. Например, очистка территории от захламленности, сухостоя и валежа, вырубка больных деревьев, посадка молодняка, уборка бытового мусора [3]. Необходимо в кратчайшие сроки определить источник загрязнения воды. Важной задачей является также проведение периодических замеров качества воды и воздуха.

По своему назначению припоселковые кедровники не просто участки леса. Эти уникальные лесные ландшафты, которые можно смело считать культурно-историческими памятниками. Но для этого крайне важно вести в них неистощительное лесное хозяйство.

Литература

1. Данченко А.М., Данченко М.А., Мясников А.Г. Современное состояние городских лесов и их использование (на примере г. Томска) // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2010. № 4(12). С. 90–104.
2. Данченко М.А. Эколого-экономическое обоснование лесохозяйственных мероприятий в городских лесах (на примере г. Томска). Томск, 2011. 200 с.
3. Данченко М.А. Система лесоводственных мероприятий по повышению рекреационной емкости и устойчивости городских лесов // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 347. С. 156–158.

Некоторые аспекты влияния осветлений в кедровых культурах

Дебков Никита Михайлович

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Формирование кедровых насаждений искусственного происхождения неразрывно связано со своевременным и качественным проведением рубок ухода. При этом необходимо учитывать влияние интенсивности выборки, не только на подрост кедра, но и на характер напочвенного покрова. Влияние последнего зачастую недооценивают.

Ключевые слова: культуры кедра, осветления, линейный прирост.

Важным лесохозяйственным мероприятием, обеспечивающим формирование насаждений необходимого породного состава и требуемого качества, является уход за лесами. Эффективность рубок ухода определяется не столько технологией работ, применяемыми инструментами или агрегатами, сколько своевременностью проведения, которая в значительной степени зависит от биоэкологических свойств конкретной древесной породы. Особую актуальность представляют исследования влияния рубок ухода на кедровые молодняки естественного и искусственного происхождения, потому что они составляют первоочередной лесоводственный фонд [1]. В связи с этим возникает определенный интерес по изучению состояния древостоя после ухода, судя по которому и можно оценить качество произведенных лесохозяйственных работ.

Объектом исследования послужили кедровые культуры «Кедрового парка», созданного 21 октября 2003 г. в честь 400-летия г. Томска. Всего было высажено 400 саженцев кедра. Посадочный материал, высотой 50–75 см, имел возраст 10–11 лет [2]. По происшествии 5 лет после посадок в ходе визуального обследования выявлено, что приживаемость культур высокая, несмотря на то, что лиственные породы (осина, береза, ива) обогнали их в росте. При этом высота лиственных составила 3–5 метров против 1–2 метровых кедрюшек. В результате обследования было решено провести 1-й прием осветлений. Технология рубок заключалась в разрубке «окон» вокруг кедрового подроста радиусом примерно 1,5 метра, при этом величина окон зависела от высоты конкретного деревца. Общая интенсивность составила 30%. В дальнейшем заготовленный хворост собирался в кучи за пределами участков с посадками и вывозился на свалку для утилизации.

Летом 2009 года в плановом порядке провели инвентаризацию культур кедра, в том числе и для оценки эффективности проведенных лесохозяйственных уходов.

По проекту Кедровый парк состоит из 3-х участков общей площадью 2,6 га примерно равных по площади. Проведенными исследованиями охвачены 1-й и 2-й участки. При этом на первом участке в результате обсеменения от рядом расположенной стены соснового леса появилось молодое поколение сосны, которое оставили на корню.

Методика исследований заключалась в сплошном перечеке кедровых культур и соснового самосева по группам высот, принятым в лесном хозяйстве. Всего были измерены высоты и годовые приросты центрального побега и бокового побега 1-го порядка у 74 сосенок и 192 кедрюшек. В дальнейшем для каждого деревца был определен экологический коэффициент кроны. Собранный полевой материал подвергся стандартной вариационно-статистической обработке [3].

Характеристика подроста изучаемых пород представлена в табл. 1, согласно которой в высотной структуре соснового элемента 1-й плантации преобладал подрост средней категории крупности (78%), а кедровый элемент леса состоит на 69% из крупного подростка. Что касается 2-й плантации, то на ней преобладает кедр средней категории крупности (64%).

Распределение подростка по хозяйственным категориям жизнеспособности (табл. 2), проведенное по экологическому коэффициенту кроны, показало, что на 1-м участке мелкий и крупный сосновый подрост целиком относится в категорию благонадежного, а средний на 86%. Что касается кедров, то крупный подрост полностью состоит из благонадежно-

го, а средний на 90%. Ситуация на 2-м участке несколько иная, а именно: средний кедровый подрост на 72%, а крупный на 91% представлены благонадёжными экземплярами.

Т а б л и ц а 1

**Характеристика кедровых культур и соснового самосева
после 1-го приема осветлений**

1-й участок			
Порода	Высотная структура	Кол-во деревьев, %	Годичный прирост, см
Сосна	мелкий	8	6,9±0,9
	средний	78	13,3±0,9
	крупный	14	34,5±2,6
Кедр	средний	31	13,4±1,1
	крупный	69	27,3±1,1
2-й участок			
Кедр	средний	64	7,7±1,4
	крупный	36	17,8±2,2

Т а б л и ц а 2

**Жизнеспособность кедровых культур и соснового самосева
после 1-го приема осветлений**

Порода	Группа высот	Кол-во деревьев по категориям жизнеспособности, %		
		Неблагонадёжный ($K_{экол} < 1$)	Сомнительный ($K_{экол} = 1$)	Благонадёжный ($K_{экол} > 1$)
1-й участок				
Сосна	мелкий	–	–	100
	средний	5	9	86
	крупный	–	–	100
Кедр	средний	7	3	90
	крупный	–	–	100
2-й участок				
Кедр	средний	20	8	72
	крупный	6	3	91

Отсюда следует, что кедровые культуры 1-го участка имеют большие высоты и приросты, нежели кедровые культуры 2-го участка (в 1,5–1,7 раз) и, соответственно, лучшее жизненное состояние. Объяснение в столь различных показателях нам видится в разности участков, на которых посажены культуры. Если на 1-м участке формируется типичная, в данных условиях, лесная среда: с участками мхов и т.д., то на 2-м произошло сильное задернение почвы злаками, которые достигают высоты 1,5 метров и осенью заваливаются на кедровые культуры, тем самым создавая угрозу подпревания и облома

осевого побега снегом, что и наблюдается на практике. В результате происходит перевершинивание у дерева, что отнимает энергию и время. Плюс к этому накладывается корневая конкуренция, которая выше на участке с развитым травянистым покровом по сравнению с участком, заросшим листовыми породами. Данные обстоятельства в целом и предопределили более угнетенное состояние культур 2-го участка.

Следует отметить, что на 1-м участке были повреждены центральные побеги у 8 экземпляров подростка кедра средней крупности и 1 экземпляра подростка кедра крупной категории; 2 экземпляра подростка кедра средней крупности без центрального и бокового побега 1-го порядка; у сосны без боковых побегов 1-го порядка по 1 экземпляру подростка мелкой и средней категории крупности, а на 2-м участке – повреждены центральные побеги у 6 экземпляров подростка кедра средней крупности и 1 экземпляра подростка кедра крупной категории. Связано это с тем, что парк свободного доступа и все обломы вершин и ветвей носят антропогенный характер.

Учитывая все вышесказанное мы рекомендовали [4] провести 2-й прием осветлений интенсивностью 30%. Связано это с тем, что исследованиями было обнаружено интенсивное порослевое возобновление листовых пород, которое достигло высоты 1,0–2,0 м. К тому же на 2-м участке следовало провести окашивание в июне, потому что именно в это время происходит максимальный рост кедров. Тем самым можно снизить негативное влияние заглушения травами в период интенсивных ростовых процессов, в первую очередь в высоту. Подводя итог, можно утверждать, что 1-й прием осветления выполнил свою роль и состояние кедровых культур следует признать хорошим.

Впоследствии в 2009 году нами был проведен уход на 1-м и 2-м участках интенсивность 30%, окончательный прием проведен был в 2011 г., при котором полностью убрали листовые породы первой генерации. На 3-м участке не проводились больше приемов, и он остался как контрольный. Обследование, проведенное в 2014 году, показало, что на 1 участке 15% деревьев кедра имеют срезанную вершину. Учитывая расположение участка и характер среза можно с уверенностью сказать, что сделано это для новогодних праздников.

Высотная структура на сегодняшний день следующая: на 1-м участке все кедры перешли в крупную категорию, на 2-м и 3-м участках подавляющее большинство деревьев кедра входит в среднюю категорию (87% и 94% соответственно). Также на 2-м участке 13% подростка протаксировано как мелкая категория. На 3-м участке встречается по 3% мелкого и крупного подростка. Т.е. наиболее активно растут кедровые культуры на участке, имитирующем лесную среду. По интенсивности роста участок с кедром под пологом (3-й

участок) и на задернелом участке (2-й участок) практически равны. Следует заметить, что примерно 15–25% кедровых 2-го участка сгорели от весеннего пала, причем в основном имеющие высоту до 1–1,5 м.

Детальный комплексный анализ жизнеспособности по протяженности кроны позволяет сказать следующее:

– на 1-м участке по 10% встречается деревьев с короткой и длинной кроной. Причем самые низкие кедровые (имеющие высоту меньше среднего показателя на 25%) имеют длинную крону, а высокие (имеющие высоту больше среднего показателя на 33%) – короткую. Остальные 80% кедровых имеют среднюю крону. По диаметру кроны они все имеют широкую крону (усредненный показатель 1,0);

– на 2-м участке 97% встречается деревьев с длинной и 3% со средней кроной. Причем самые низкие кедровые (имеющие высоту меньше среднего показателя на 76%) имеют среднюю крону. По диаметру кроны большая часть имеет широкую крону – 82 и 18% среднюю (усредненный показатель 0,5). Причем деревья, имеющие средней ширины крону, являются выше среднего дерева на 59%;

– на 3-м участке 92% встречается деревьев с длинной и 8% со средней кроной. Причем самые низкие кедровые (имеющие высоту меньше среднего показателя на 15%) имеют среднюю крону. По диаметру кроны большая часть имеет широкую крону – 97 и 3% среднюю (усредненный показатель 0,5). Причем деревья, имеющие средней ширины крону, являются ниже среднего дерева на 46%.

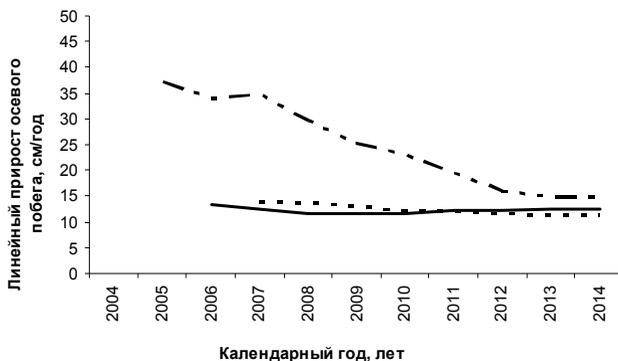


Рис. 1. Динамика линейного прироста осевого побега кедровых культур

Т.е. чем сложнее условия жизнедеятельности, тем шире и протяженней крона. Именно этот факт и привел к повреждению пожаром наиболее мелких экземпляров с низкоопушенной кроной на 2-м участке.

Анализ динамики прироста за многолетний период показал следующее (рис. 1):

– на 1-м участке 27% деревьев имеют позитивный тренд, 30% негативный и 43% неопределенный;

– на 2-м участке 3% деревьев имеют позитивный тренд, 20% негативный и 77% неопределенный;

– на 3-м участке 17% деревьев имеют позитивный тренд, 10% негативный и 73% неопределенный.

Т.е. в течение первого десятилетия жизни лиственные оказывают менее негативное влияние на состояние и рост кедров по сравнению с влиянием травянистого злакового напочвенного покрова. Учитывая слабо организованную профилактическую работу по лесопожарной подготовке территории, высокоинтенсивные рубки ухода могут приводить к сильному разрастанию травяного покрова и соответственно к уничтожению огнем наиболее мелких (до 1–1,5 м) кедров.

Литература

1. *Правила ухода за лесом*: утв. приказом № 185 МПР России 16 июля 2007 г. М., 2007. 153 с.
2. *Акция «Кедрач Томска»*. URL: <http://www.admin.tomsk.ru/db7/url/9uv> (дата обращения: 6.02.2015).
3. *Плохинский Н.А.* Биометрия. М.: Изд-во Мос. ун-та, 1970. 368 с.
4. *Дебков Н.М., Крюкова К.А.* Оценка влияния рубок ухода на состояние кедровых молодых // Актуальные проблемы современной науки и образования. Уфа: РИЦ БашГУ, 2010. Т. II. С. 106–109.

Состояние и динамика лесного фонда ЗАТО Северск

Ильина Марина Анатольевна

Администрация ЗАТО Северск
MRNLN@MAIL.RU

Статья посвящена оценке состояния лесов одного из крупнейших закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО) в России. Рассмотрены произошедшие за период учета изменения средних таксационных показателей, возрастного состава, структуры, санитарного и экологического состояния насаждений лесного фонда городского округа ЗАТО Северск Томской области. Выявленная динамика лесного фонда свидетельствует о необходимости улучшения возрастной структуры насаждений, повышения их продуктивности, усиления охраны и защиты лесов от антропогенных и биотических негативных факторов.

Ключевые слова: состояние лесов, динамика, средние таксационные показатели, ЗАТО Северск.

Состояние проблемы. Необходимость оценки современного состояния лесов обусловлена их непрерывной динамикой под влиянием природ-

ных и антропогенных факторов (пожаров, вырубок, техногенных загрязнений). На леса ЗАТО Северск влияние оказывают специфическое градообразующее предприятие (Сибирский химический комбинат), хозяйственная деятельность промышленных, сельскохозяйственных и иных расположенных вблизи территории многочисленных объектов. По имеющимся данным ежегодно выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в ЗАТО Северск составляют в пределах 27 тыс. т [1]. Леса ЗАТО Северск как биоэкологическая система активно поглощая и преобразовывая промышленные и атмосферные загрязнения, испытывают угнетение. Происходящие при этом количественные и качественные изменения в состоянии, росте и развитии насаждений прослеживаются в динамике возрастной структуры, таксационных и экологических показателей.

Леса в ЗАТО Северск исторически имели выраженное защитное значение и до 2010 г. относились к категории городских лесов. С тех пор произошли некоторые изменения в территориальной структуре и целевом назначении лесов, но главной задачей остается сохранение средообразующих, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов ЗАТО Северск.

Изучением современного состояния городских лесов на примере г. Томска занимались ученые Томского государственного университета [2]. В ЗАТО Северск подобной работы не проводилось.

Объем работы и методика. Объектом исследований выбраны леса на площади 29,7 тыс. га, занимающие более 60% территории ЗАТО Северск.

В работе использована методика, изложенная в трудах М.А. Данченко [3], Н.С. Казанской [4], И.В. Тарана [5, 6].

Результаты и выводы. На основании материалов лесоустройства за 2000 и 2010 гг., выполненного Томским филиалом ФГУП «Рослесинфорг» Рослесхоза, выявлена следующая динамика таксационных показателей (среднего возраста, класса бонитета, полноты, прироста) насаждений основных лесообразующих пород.

Pinus sylvestris. За ревизионный период средний возраст сосновых насаждений изменился на 11 лет и составил в 2010 году 95 лет. Средний показатель потенциальной продуктивности насаждений остался без изменений (II,2). Прослеживается незначительное снижение средней полноты до 0,66 (-0,02) и среднего прироста древесины с 2,9 до 2,6 м³/га. Средний запас увеличился на 7,7% и достиг в 2010 г. 238 м³/га, что обусловлено возрастными изменениями.

Pinus sibirica. Средний возраст изменился и составил в 2010 г. 145 лет, что на 7 лет превышает возраст кедровников по данным лесо-

устройства 2000 г. В возрастной структуре также преобладают средне-возрастные насаждения (61,1%). Изменился бонитет насаждений с III,2 до III,4. Аналогично изменились средняя полнота – с 0,47 до 0,42, средний запас – с 225 до 213 м³/га (–5,3%), и средний прирост на 1 га – с 2 до 1,8 м³. Снижение продуктивности и прироста может свидетельствовать о неудовлетворительном состоянии кедровых насаждений, вызванном антропогенной нагрузкой. Более 20% кедровых лесов используются местным населением для заготовки ореха.

Picea obovata. Еловые леса занимают 3,2% лесопокрытой площади. За ревизионный период их средний возраст увеличился со 101 года до 109 лет и приближается к возрасту спелости. В возрастной структуре почти в равных долях преобладают приспевающие и спелые насаждения, в 2000 г. преобладали средневозрастные. Средний класс бонитета со временем повысился (2000 г. – II,6; 2010 г. – II,4), однако снизился средний прирост по запасу на 0,2 м³/га, и средний запас с 225 до 204 м³/га (–10,3%).

Abies sibirica. Площадь, занимаемая пихтовыми лесами, увеличилась на 1,7%. На 6 лет изменился возраст и достиг 91 года. Средний бонитет насаждений остался без изменений (I,9). Значительно снизилась средняя полнота с 0,71 до 0,55. Аналогичное изменение произошло по среднему запасу (–10,4%) и среднему приросту (–26%).

Larix sibirica. Средний возраст насаждений лиственницы 112 лет (2000 г. – 99 лет) и соответствует возрасту спелости. Площадь лесов увеличилась в 4,5 раза, что обусловлено учетом спелых насаждений, не отмеченных при лесоустройстве 2000 г. Значение среднего бонитета также изменилось (с II,7 до II,1). Наблюдается отрицательная тенденция по средней полноте с 0,71 до 0,59 (–0,12), среднему приросту на 1 га – с 2,4 до 1,9 м³, среднему запасу – с 250 до 219 м³/га (–12,4%).

Betula pendula. Березовые леса, занимая 40,2% площади, покрытой лесной растительностью, являются наиболее крупной лесной формацией. За 10-летний период средний возраст изменился до 76 лет (+3 года), насаждения достигли возраста спелости. В возрастной структуре березовых насаждений 85% спелых и перестойных. На 3% снизился средний запас насаждений (2000 г. – 161 м³/га; 2010 г. – 155 м³/га). Аналогично изменились средний прирост на 1 га (2000 г. – 2,2 м³; 2010 г. – 2 м³) и средняя полнота, что обусловлено замедленным ростом и превышением древесного отпада над приростом древесины.

Populus tremula. Со времени предыдущего лесоустройства средний возраст осиновых насаждений не изменился и составляет 62 года, что соответствует спелости. Из общей площади осинников на долю спелых и перестойных насаждений приходится 76,7%. Произошло закономерное

уменьшение других таксационных показателей: полнота снизилась на 0,1 и составила по данным лесоустройства 2010 г. – 0,59; значительно уменьшились запас (–14,4%) и прирост на 1 га (–14,3).

Таксационные показатели насаждений тополя, ивы древовидной и ивы кустарниковой имеют похожую тенденцию.

Общая тенденция выявленных изменений средних таксационных показателей насаждений лесного фонда ЗАТО Северск свидетельствует об ухудшении возрастной структуры насаждений, неблагоприятном воздействии различных факторов на продуктивность и устойчивость насаждений. Опасение вызывает состояние хвойных насаждений, особенно кедровых. Таким образом, лесной фонд ЗАТО Северск, призванный выполнять комплекс защитных функций, характеризуется накоплением перестойных насаждений, площадь которых с 2000 г. увеличилась на 27,8%. Перестойный лес более подвержен заражению патогенными организмами, в связи с чем прослеживается тенденция увеличения площади лесов, поврежденных болезнями леса (таблица).

Динамика очагов болезней леса, га

Болезни древесных пород	По состоянию на 01.01.2000	По состоянию на 01.01.2011
Трутовик настоящий	1 628	7 006
Трутовик ложный	9 649	11 738
Смоляной рак (серянка)	0	146
Стволовая гниль	0	1 035
Всего	11 277	19 925

Ухудшение фитосанитарного состояния снижает способность насаждений противостоять неблагоприятным воздействиям. Необходимо комплексно повышать устойчивость лесов, в том числе путем регулирования возрастного состава насаждений.

Действующих очагов вредителей леса с 2000 г. зафиксировано не было, что свидетельствует о благополучной лесопатологической обстановке.

Санитарное и экологическое состояние лесов оценивалось также по наличию сухостоя и захламленности (неликвидной и дровяной древесины) в насаждениях. По материалам натурального обследования в лесах ЗАТО Северск выявлен объем сухостоя 20,5 тыс. м³, а общая захламленность 38,3 тыс. м³, что составляет 0,4 и 0,7% от общего запаса насаждений. В лесах г. Томска аналогичные показатели значительно выше [3. С. 63]. Тем не менее, увеличение объема изъятия из леса сухостойной, ветровальной и буреломной древесины значительно улучшит санитарное состояние насаждений.

К ухудшению санитарного состояния леса часто приводит незаконная рубка деревьев. Расстроенные рубкой без соблюдения каких-либо правил лесные насаждения наиболее подвержены усыханию. По данным мониторинга состояния окружающей природной среды на территории ЗАТО Северск в 2010–2014 гг. за 5-летний период отмечена положительная динамика сокращения числа незаконных рубок деревьев (рис. 1).



Рис. 1. Динамика случаев незаконной рубки деревьев

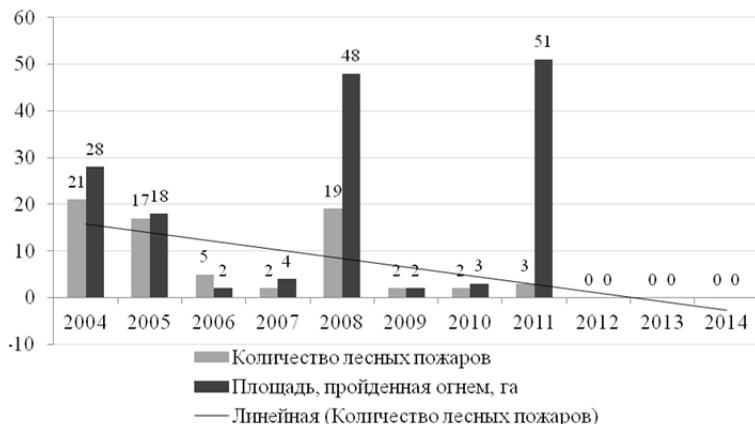


Рис. 2. Динамика лесных пожаров в лесах ЗАТО Северск за 11 лет

Так, в 2014 г. число незаконных рубок уменьшилось по сравнению с 2013 г. на 30%, с 2012 г. – на 70% и с 2011 г.– на 72%. Как следствие про-

исходит снижение захламления территории порубочными остатками, повреждения подроста и верхнего плодородного слоя почвы.

Особое негативное воздействие на леса оказывают лесные пожары. При их возникновении повреждается или полностью уничтожается растущий лес вместе с подлеском, подростом и травяным покровом. В связи с этим резко снижаются защитные и санитарно-гигиенические свойства леса, и утрачивается источник получения древесины. Анализ данных по лесным пожарам в ЗАТО Северск показал тенденцию уменьшения их количества (рис. 2), что объясняется приоритетностью мер противопожарного устройства лесной территории.

Стоит отметить и произошедшее за ревизионный период сокращение площади земель, не покрытых лесной растительностью на 29,6% (184 га), и площади насаждений на избыточно увлажненных почвах на 11,9% (806 га).

Полученные в ходе исследования результаты в целом позволяют оценить состояние лесов ЗАТО Северск как удовлетворительное. Однако для стабилизации состояния лесной экосистемы на территории ЗАТО Северск важно улучшение возрастной структуры насаждений, своевременность и полнота лесозащитных и лесохозяйственных мероприятий, а также совершенствование сети особо охраняемых природных территорий.

Литература

1. *Состояние окружающей природной среды на территории ЗАТО Северск в 2011 году.* Обзор. Северск, 2012. 92 с.
2. *Данченко А.М., Данченко М.А., Мясников А.Г.* Современное состояние городских лесов и их использование (на примере г. Томска // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2010. № 4. С. 90–104.
3. *Данченко М.А.* Эколого-экономическое обоснование лесохозяйственных мероприятий в городских лесах. Томск : Томский государственный университет, 2011. 200 с.
4. *Казанская Н.С., Ланина В.В., Марфенин Н.Н.* Рекреационные леса (состояние, охрана, перспективы использования). М. : Лесная промышленность, 1977. 96 с.
5. *Таран И.В., Спиридонов В.Н., Беликова Н.Д.* Преобразование пригородных лесов. Новосибирск : Издательство СО РАН, 2006. 148 с.
6. *Таран И.В.* Рекреационные леса Западной Сибири. Новосибирск : Наука, 1985. 230 с.

Изучение лесных культур 2010 года посадки в «ТОО Астана-орманы»

Кабанов Андрей Николаевич¹, Мироненко Олеся Николаевна¹,
Хасенов Ардак Айдарович²

¹ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации»

² ТОО «Астана орманы»

kabanova.05@mail.ru

В статье приведены сведения о росте и приживаемости 4-летних лесных культур трех древесных пород в зеленом поясе г. Астаны. Изучен ассимиляционный аппарат дуба черешчатого и сосны обыкновенной.

Ключевые слова: лесные культуры, приживаемость, биометрические показатели, ассимиляционный аппарат.

Улучшить условия жизни в крупных промышленных городах, влиять на показатели окружающей среды можно только путем формирования оптимальной непрерывной дифференцированной системы зеленых насаждений, берущих начало в пригородных лесах и проникающих вглубь городской застройки. При придании г. Астаны статуса столицы Республики Казахстан были начаты работы по созданию зеленой зоны вокруг города с целью снижения влияния неблагоприятных экологических факторов, улучшения эстетической обстановки и пр. Почвенно-климатические условия г. Астаны сложны для зеленого строительства из-за резко-континентального климата, жесткого ветрового режима и мало-плодородных почв с низкими лесорастительными качествами. Лесистость Акмолинской области составляет 2,6%, леса занимают незначительную часть региона, что подтверждает необходимость создания зеленых насаждений вокруг столицы и на территории области. Но при сильной комплексности почвенного покрова, выраженности солонцеватости и засоления и часто близком залегании засоленных грунтов и минерализованных вод выращивание озеленительных насаждений очень затруднено [1–9].

В табл. 1 приведены сведения по приживаемости лесных культур основных лесобразующих пород 2010 г. посадки, из которой видно, что наибольшая приживаемость была у дуба черешчатого (77,6%), причем по сравнению с предыдущим годом она снизилась незначительно. Ель сибирская имела низкую приживаемость (36,5%), но такая приживаемость

является удовлетворительной и культуры списанию не подлежат. Большое число сомнительных растений было у сосны обыкновенной, многие растения суховершинят, охвоение среднее, цвет хвои изменяется от темно-зеленой до светло-зеленой, но в целом состояние ее оценивается как удовлетворительное.

Т а б л и ц а 1

Приживаемость лесных культур основных лесобразующих пород 2010 г. посадки

Порода	Число растений, шт.				Приживаемость, %
	всего	живые	погибшие	сомнительные	
Сосна обыкновенная	629	268	262	99	50,5
Дуб черешчатый	107	80	21	6	77,6
Ель сибирская	336	122	213	1	36,5

Судя по динамике приживаемости, резких скачков по данному показателю не наблюдается (табл. 2). Средняя приживаемость по годам снизилась у всех древесных пород, у дуба черешчатого приживаемость осталась на прежнем уровне и самой высокой на участке.

Т а б л и ц а 2

Приживаемость лесных культур основных лесобразующих пород 2010 г. посадки

Порода	Приживаемость по годам, %	
	2013	2014
Ель сибирская	43,8	36,5
Сосна обыкновенная	56,0	50,5
Дуб черешчатый	77,8	77,6

В табл. 3 приведены сведения по высоте и приросту растений на пробных площадях в 2014 г. Все вычисленные показатели являются достоверными ($t > 3$).

Т а б л и ц а 3

Биометрические показатели растений 2010 г. посадки

Порода	Высота, см			Прирост, см		
	X±m	V	б	X±m	V	б
Ель сибирская	47,7±1,3	29,5	14,1	13,5±0,4	34,5	4,7
Сосна обыкновенная	118,8±2,9	28,7	34,1	43,5±0,9	23,3	10,2
Дуб черешчатый	134,6±3,4	32,9	44,3	41,7±1,0	32,9	13,7

На рис. 1 видно, что наибольший прирост имели растения сосны обыкновенной (43,5 см) и дуба черешчатого (41,7 см).

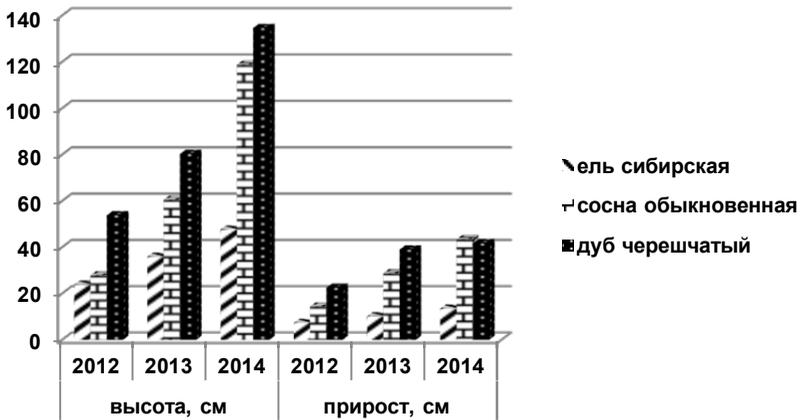


Рис. 1. Рост лесных культур основных лесобразующих пород 2010 г. посадки

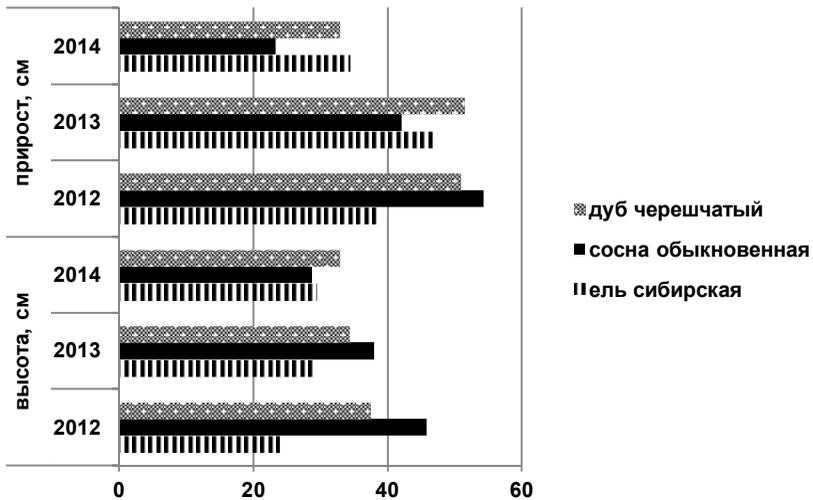


Рис. 2. Варьирование (%) основных таксационных показателей лесных культур основных лесобразующих пород 2010 года посадки

Прирост сосны в предыдущие годы не отличался быстрым ростом, прирост дуба черешчатого был значительно больше. Состояние дуба оценивается как удовлетворительное, в текущем году он был поврежден поздневесенними заморозками, но все же дал достаточно высокий прирост. Сосна и ель характеризуются хорошим состоянием.

Коэффициент вариации высоты и прироста растений показал, что по сравнению с предыдущими годами варьирование признака уменьшилось у всех испытываемых древесных пород (рис. 2), хотя и осталось на среднем уровне, следовательно, до сих пор растения различаются по росту довольно значительно.

Определены биометрические показатели ассимиляционного аппарата дуба черешчатого и сосны обыкновенной (табл. 4).

Т а б л и ц а 4

**Биометрические показатели ассимиляционного аппарата
лесных культур 2010 г. посадки**

№ п.п.	Показатели	Среднее значение, см	Коэффициент изменчивости, %	Ср. квадратичное отклонение
Листья дуба черешчатого				
1	Длина	10,0±0,4	25,2	2,5
2	Ширина	4,7±0,3	34,5	1,6
Хвоя сосны обыкновенной				
3	Длина	3,6±0,1	19,7	0,7

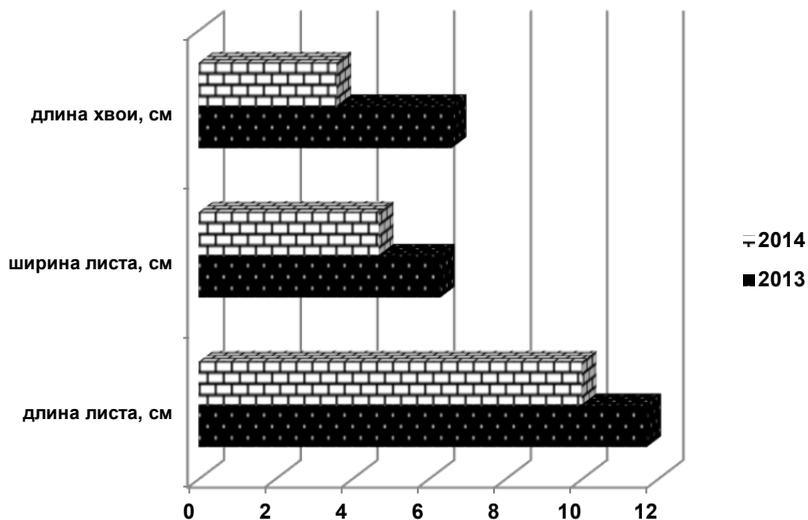


Рис. 3. Размеры ассимиляционного аппарата дуба черешчатого и сосны обыкновенной в лесных культурах 2010 г. посадки

Длина листьев дуба варьировала умеренно (25,2%), ширина изменялась на среднем уровне. Размеры листьев очень различались – минимальная длина листа составила 6 см, максимальная – 15 см, ширина соответственно 3,5 и 5,3 см. Максимальная длина хвои сосны превышала минимальную в 1,6 раза.

При сравнении размеров листьев по годам (рис. 3) видно, что 201 г. был более благоприятным для роста растений и в частности, для ассимиляционного аппарата.

В заключение следует отметить, что в лесных культурах 2010 года посадки наибольшая приживаемость была у дуба черешчатого (77,6%), причем по сравнению с предыдущим годом она снизилась незначительно. Ель сибирская имела низкую приживаемость – 36,5%, сосна обыкновенная – 50,5%. Состояние сосны обыкновенной сильно различается – практически 40% растений можно классифицировать как сомнительные, т.е. растения суховершинят, охвоение слабое, цвет хвои изменяется от темно-зеленой до светло-зеленой, но в целом состояние ее оценивается как удовлетворительное. У здоровых растений средний прирост составил более 43 см, охвоенность сильная, цвет хвои – темно-зеленый. Коэффициент вариации высоты и прироста растений показал, что по сравнению с предыдущими годами варьирование признака уменьшилось у всех испытываемых древесных пород, хотя и остается на среднем уровне. Это означает, что происходит дифференциация деревьев по высоте.

Литература

1. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Перспективы создания смешанных лесных культур (на примере северного Казахстана) // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-1. С. 87–91.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Кабанова С.А. Изучение лесных культур сосны, созданных в процессе реконструкции малолесных насаждений в государственном национальном природном парке «Бурабай» // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 347. С. 162–165.
6. Обезинская Э.В., Ражанов М.Р., Бектемиров А.А., Калиакбарова Ж.М. Рациональное использование почвенных ресурсов зеленой зоны г. Астаны // Материалы Международ-

- ной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения видного ученого, агрария-экономиста, профессора М.А. Гендельмана «Инновации – путь к новому этапу развития АПК». Астана, 2013. Т. 1. С. 292–294.
7. *Обезинская Э.В., Токмурзин Е.Т., Кебекбаев А.Е., Крижановская Е.И.* Комплексная оценка состояния зеленых насаждений города Астаны // *Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического разнообразия»*. Щучинск, 2013. С. 253–257.
 8. *Обезинская Э.В., Бектемиров А.А., Ражанов М.Р., Калиакбарова Ж.М.* Возможные пути преодоления трудностей искусственного лесоразведения в сложных экологических условиях пригородной зоны города Астаны // *Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического разнообразия»*. Щучинск, 2013. С. 245–249.
 9. *Васильченко Н.И.* Качественные почвогрунты одно из условий успешного озеленения г. Астаны // *Материалы научно-практической конференции Озеленение населенных пунктов: состояние, проблемы создания и содержания зеленых насаждений*. Астана, 2010. С. 22–23.
 10. *Байзаков С.Б., Сарсекова Д.Н., Балахонцев В.Н., Данченко М.А.* Направления развития лесоводства на юге и юго-востоке Казахстана // *Вестник Томского государственного университета*. 2011. № 350. С. 182–184.

Оценка комбинационной способности родителей при внутривидовых контролируемых скрещиваниях березы повислой

Кабанова Светлана Анатольевна¹, Данченко Анатолий Матвеевич²,
Данченко Матвей Анатольевич²

¹ *Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации*

² *Томский государственный университет*
t-ekos@mail.ru

Работа заключается в определении комбинационной способности высокоурожайных деревьев березы повислой с целью использования их в качестве исходного материала для закладки лесосеменных плантаций, позволяющих получать гетерозисный эффект.

Ключевые слова: лесные культуры, селекция, продуктивность лесов, лесосеменные плантации.

В связи с возросшим дефицитом древесины во многих регионах страны повысился интерес к березовым насаждениям. В Казахстане ежегодно на 4–6 тыс. га закладываются культуры березы. Однако в лесохозяйственной практике возможности селекционного улучшения ее природных популяций не используются: смешиваются семена различного экологиче-

ского происхождения и не учитывается их видовая принадлежность. Выращивание посадочного материала и создание лесных культур осуществляются без учета экологической специфики произрастания материнских насаждений, что снижает конечную эффективность затрат на их производство. Все это – следствие недостаточно разработанной проблемы. Поэтому возникает необходимость широких исследований, направленных на повышение продуктивности березняков и создание лесных культур целевого назначения с использованием высокосортных семян местной селекции.

При изучении продуктивности лесов на селекционной основе лесоводы уделяют большое внимание познанию закономерностей изменчивости признаков и свойств в природных популяциях, установлению причин изменчивости и определению взаимосвязей между признаками, что позволяет оценить их отличительные особенности, определить потенциальные ресурсы вида и на этой основе строить отбор. Эти исследования представляют собой первый этап каждой селекционной работы, теоретической основой которой должно быть ботанико-географическое изучение вида.

Понятие комбинационной способности – одно из понятий генетики количественных признаков, нашедшее широкое применение в генетико-селекционных исследованиях, в том числе и с древесными растениями (Роне, 1980). Различают два вида комбинационной способности. Под общей комбинационной способностью (ОКС) понимают способность родительского генотипа давать гибриды с определенными отклонениями от общепопуляционной средней во многих комбинациях скрещивания, а под специфической комбинационной способностью (СКС) – то же, но в отдельных гибридных комбинациях. Как ОКС, так и СКС могут быть и положительными, и отрицательными. Генотипы, гибриды которых проявляют гетерозис, обладают высокой положительной комбинационной способностью.

Комбинационная способность – наследственно обусловленное свойство родительской формы. Оценка комбинационной способности и соответствующих популяционных параметров необходима в лесной генетике, во-первых, в теоретических исследованиях поискового характера. В этом случае основной интерес представляют общепопуляционные параметры, тип наследования важнейших признаков. Эта информация нужна для разработки стратегии лесоселекционных мероприятий, выбора наиболее адекватных систем селекции (Роне, 1980). Во-вторых, определение комбинационной способности нужно при оценке конкретных генотипов (плюсовых деревьев и т.д.) на разных этапах отбора при различных системах селекции.

Существует целый ряд методов оценки комбинационной способности – от свободного опыления и до диаллельных скрещиваний. Понятно, что наиболее полную генетическую информацию дает анализ диаллельных скрещиваний, при которых получают гибриды: во всех возможных комбинациях родителей.

Диаллельный анализ – самый точный метод оценки комбинационной способности, ко в то же время весьма трудоемкий. Даже если изучать только прямых гибридов, при P родителях нужно получить и оценить $P(P-1)/2$ гибридных комбинаций. Поэтому диаллельный анализ не может быть использован для массового скрининга перспективных форм на высокую комбинационную способность, а применим лишь на более поздних стадиях селекционной работы.

При необходимости испытания большого числа генотипов возможно применение более простых методов, таких как топ-кросс, неполные диаллельные скрещивания. Однако они менее точны.

Для разработки селекционных программ, рассчитанных на использование эффекта гетерозиса, большое значение имеет предварительная оценка комбинационной способности селективируемого материала, которая с достаточной точностью прогнозирует целесообразность его дальнейшего изучения или непосредственного использования в скрещиваниях для практических целей.

Выяснение генетической природы гетерозиса и совершенствование на этой основе методов селекции гетерозисных гибридов имеет большое практическое значение и поэтому давно привлекает к себе внимание селекционеров. Наиболее ответственный и сложный этап селекции на гетерозис заключается в оценке комбинационной способности родительских форм, привлеченных для использования в качестве исходного материала при получении гибридов.

Существующие методы оценки комбинационной способностей основаны на различных системах скрещивания и последующего испытания гибридного потомства.

Несомненный интерес вызывает использование диаллельных схем, для анализа изменчивости общей и специфической комбинационной способности. Как метод оценки комбинационной способности он предусматривает получение всевозможных комбинаций скрещивания между родительскими растениями, обеспечивая при этом однородную основу для анализируемых генотипов. Более того, он позволяет установить генетическую ценность всех охватываемых испытанием особей или клонов, а также характер изменчивости их признаков.

Методы статистической оценки компонентов, варианты общей и специфической комбинационной способности были впервые обоснованы теоретически и доказаны экспериментальным путем, которые получили дальнейшее развитие. В своей работе мы использовали методику оценки комбинационной способности, предложенную В.К. Савченко (1973).

Методика исследований. Задача наших исследований – определение комбинационной способности высокоурожайных деревьев березы повислой с целью использования их в качестве исходного материала для закладки лесосеменных плантаций, позволяющих получать гетерозисный эффект. Исходным материалом для скрещивания послужила береза повислая местного происхождения, произрастающая в аллеиных посадках арборетума и дендропарка Бармашинского опытного участка. В качестве материнских деревьев избраны особи, ежегодно более или менее устойчиво плодоносящие. Опылителями были деревья (10 шт.), отобранные в естественных насаждениях этого же лесхоза, далеко расположенные друг от друга и отличающиеся габитуальными показателями.

Таблица 1

Дисперсионный анализ результатов испытания потомства березы по росту в высоту (h) и диаметру (d)

Источник изменчивости	Число степеней свободы	Сумма квадратов		Средний квадрат		F расчетное		F табл
		<i>H</i>	<i>d</i>	<i>h</i>	<i>d</i>	<i>H</i>	<i>d</i>	
Общая (<i>X</i>)	119	176631	12,01	1484,3	0,100	1,65*	1,31*	1,3
Генотипы (<i>A</i>)	39	117052	6,54	3001,3	0,167	3,34**	2,18**	1,5
Блоки (<i>B</i>)	2	632	0,01	31,6	0,006	0,03	0,08	3,1
Взаимодействия (<i>AB</i>)	78	59516	5,46	736	0,070	0,85	0,91	1,4
Случайное отклонение (<i>Z</i>)	120	107699	9,22	897,5	0,077			
Общая комбинационная способность <i>i</i> -тых родителей	7	8332,6	0,174	1190,4	0,025	7,96**	0,32	2,8
Общая комбинационная способность <i>j</i> -тых родителей	4	546,2	0,014	136,6	0,004	0,91	0,05	3,5
Специфическая комбинационная способность	28	10625,1	45,47	379,5	1,62	2,54**	21,04**	1,9
Случайные отклонения	120			149,6	0,077			

* – достоверность на 5% уровне; * – достоверность на 15 уровне.

С ветвей материнских особей удалялись пыльники, а затем ветви изолировались пергаментными пакетами размером 25×50 см. При массовом

появлении женских цветков проводилось их опыление по диаллельной схеме. При этом на каждом дереве несколько ветвей с изолированными женскими цветками не опыляли. Если всхожесть семян из этого варианта была более 3–5%, опыт браковался. В результате удачными оказались скрещивания 8 материнских деревьев с 5 отцовскими.

Полученные семена высевались поодиночно в полиэтиленовые контейнеры с объемом почвы 600 см³. Сеянцы выращивались на полигоне в течение двух лет.

Результаты исследований

Данные по росту сеянцев в высоту и диаметру, полученные для 40 вариантов скрещиваний, включены в дисперсионный комплекс с целью проверки нулевой гипотезы об отсутствии генотипических различий между ними. По обоим изучаемым признакам (табл. 1) нулевая гипотеза отвергается при F_{01} , что позволяет перейти к дисперсионному анализу комбинационной способности.

Отсутствуют достоверные различия по общей комбинационной способности (ОКС) отцовских родителей как по высоте, так и по диаметру (табл. 2). Исключение составляет рост растений в высоту, где дисперсия, вызванная общей комбинационной способностью матерей, достоверно превосходит дисперсию, обусловленную случайными причинами. Различия по специфической комбинационной способности (СКС) в обоих случаях достоверны.

Один из важнейших этапов анализа – сравнение ценности индивидов при использовании их в качестве компонентов скрещивания для получения высоко гетерозисных потомств (см. табл. 2).

Таблица 2

Оценка эффектов общей комбинационной способности роста в высоту и по диаметру

Номер родительского дерева ♀	\hat{g}_i		Номер родительских деревьев ♂	\hat{g}_j	
	h	d		H	d
Д-5	-10,8	-0,008	2	1,7	0,034
Д-0	-6,0	-0,084	3	0,2	-0,005
Д-2	-15,0	-0,020	1	-3,2	-0,007
Д-21	4,4	0,038	17	5,9	-0,001
Д-17	5,5	-0,022	0	-4,5	-0,021
А-18	34,0	0,12			
А-2	-8,0	-0,086			
Д-57	-4,1	-0,062			

Таблица 3

Оценка эффектов специфической комбинационной способности

Родители ♀	Родители ♂					$\sigma^2 \Sigma j$
	2	3	1 J	17	0	
По диаметру						
Д-5	0,178	-0,053	0,039	-0,167	0,003	0,016
Д-0	-0,066	0,193	0,125	-0,161	-0,091	0,023
А-2	-0,010	0,109	-0,218	-0,005	0,125	0,019
Д-21	0,112	0,051	-0,277	0,247	-0,133	0,043
А-17	-0,158	-0,040	0,053	-0,103	0,24-7	0,025
А-18	-0,170	-0,281	-0,039	0,405	0,085	0,070
А-2	0,156	-0,105	0,147	-0,030	-0,189	0,022
А-57	-0,042	0,127	0,169	-0,187	-0,070	0,022
$\sigma^2 \Sigma i$	0,018	0,023	0,028	0,046	0,020	
По высоте						
Д-5	7,3	2,1	-10,3	-15,2	16,0	163,3
Д-0	-11,7	19,8	-17,8	-14,2	1,2	189,1
Д-2	12,7	14,2	-21,1	-9,4	3,5	227,9
А-21	-2,3	3,99	-17,4	38,5	-22,7	580,1
А-17	-21,2	-7,3	24,4	-7,4	11,4	194,9
А-18	-9,2	-30,2	-13,4	30,8	22,0	652,4
А-2	18,7	-12,3	20,1	-5,5	-21,0	344,3
Д-57	5,6	9,6	13,0	-17,6	-10,6	178,9
$\sigma^2 \Sigma i$	181,6	260,5	318,5	477,8	279,4	

На фоне всех материнских особей выделяется только дерево А-18. По сравнению с остальными оно имеет очень высокий эффект общей комбинационной способности. В меньшей мере интерес представляют деревья А-17 и Д-21.

Оценка эффектов специфической комбинационной способности для роста в высоту (табл. 2) выявила высокие показатели в следующих комбинациях скрещивания: Д-21 с А-17, Д-18 с А-17 и Д-0, а также А-17 с А-1. Аналогичные результаты получены и в росте по диаметру (табл. 3).

Очевидно, что пары родительских деревьев, скрещивание которых приводит к наибольшему гетерозисному эффекту, и должны быть отобраны для последующего их вегетативного размножения на специальных прививочных лесосеменных плантациях для массового получения семян.

На основании проведенных исследований определено, что у березы повислой не по всем изученным хозяйственно важным признакам проявляется эффект общей комбинационной способности. Очевидно, учитывая наличие специфической комбинационной способности, при создании лесосеменных плантаций необходима предварительная проверка и соот-

ветствующий подбор деревьев, комбинации которых будут обладать эффектом гетерозиса.

Учитывая встречающиеся в литературе высказывания о том, что специфическая комбинационная способность в большей мере определяется взаимодействием генотипа и условий среды, то для получения надежных данных испытания гибридов необходимо проводить на различных экологических фонах.

Отбор на СКС может быть реализован вследствие искусственного скрещивания отобранных родительских особей и создания двухклоновых семенных плантаций, появление которых связано со значительным снижением полиморфизма полученного потомства. Однако применение метода экономически целесообразно при организации плантационного хозяйства. Для повышения полиморфизма потомства следует включать в состав плантаций клоны с мужской стерильностью. Исследование этого направления для сосны успешно решается, следовательно, необходимо начать аналогичные исследования и для березы.

Уровень наследуемости количественных признаков в онтогенезе не является величиной постоянной, а увеличивается с возрастом, хотя стабильность средних значений признаков продуктивности не всегда сохраняется.

Установлены некоторые закономерности эколого—географической дифференциации популяций в пределах Казахстанской части ареала берез повислой и пушистой, представляющих интерес для лесосеменного районирования. Эффективный межсемейный отбор на повышение продуктивности требует выявления оптимальных для географического района провениенций.

Выявленная внутрисемейная изменчивость анатомической структуры анатомических признаков позволяет предполагать наличие в них особей, способных к повышению интенсивности физиолого-биохимических процессов. Следовательно, отбор фенотипов по этому признаку может привести к существенному генетическому прогрессу.

Заключение. Березовые леса на севере Казахстана являются основным формирующим компонентом ландшафта, а на остальной территории – это составной элемент биogeоценозов. Крайне низкие лесистость и уровень хозяйственного освоения, сильное и длительное антропогенное воздействие – все это ставит березовые леса в особое положение. Каждая природная популяция, отработанная в процессе эволюции отбором, представляет собой определенную ценность. В сельскохозяйственной селекции уже сейчас ощущается потеря дикого исходного генофонда, основно-го источника изменчивости. Сохранение генофонда позволит мобилизо-

вать естественно исторические генетические ресурсы вида как источника продуктивности и устойчивости воспроизводимых насаждений. Рациональное использование, сохранение и приумножение ценного генофонда березовых лесов – важнейшая задача селекционной программы.

Составление долговременных интенсивных программ генетического улучшения лесов невозможно без тщательного изучения исходного материала. Знание закономерностей формирования природных популяций в условиях панмиксии, изоляции, интрогрессии позволяет научно обоснованно определить оптимальное решение программы улучшения березы в Казахстане (Данченко, 1990).

Березы Казахстана характеризуются значительной изменчивостью, которой подвержены даже признаки, имеющие важное диагностическое, лесохозяйственное и лесопромышленное значение. У большинства одноименных признаков берез близкие уровни изменчивости, т.е. отмечается специфичность изменчивости признаков без их связи с видовой принадлежностью. Чаще варьирование признаков в популяции имеет более широкий спектр, чем в метамерах особей. Изменчивость объемных величин значительно выше изменчивости величин линейных и числовых (меристических). Структурные признаки варьируют на различных уровнях изменчивости. Более константна высота растений. Внутри- и межпопуляционная изменчивость количественных признаков вегетативных и генеративных органов обладает примерно одним уровнем (Данченко, 1971; Данченко, Маркварт, Шульга, 1977; Данченко, Кабанова, 2000; Данченко, Бех, 2009а; Данченко, Куклина, 2009б; Данченко, Кабанова, Данченко М., Мясников, 2014).

В различных популяциях, характеризующихся неодинаковыми эколого-географическими условиями, изменчивость показателей многих признаков варьирует относительно слабо. Это позволяет считать, что изменчивость большинства признаков обусловлена в большей мере индивидуальными генотипическими особенностями растений, чем различиями в условиях их произрастания.

Анализ изменчивости признаков дает новые доказательства того, что каждая популяция обладает рядом особенностей, которые отличают ее от других популяций. Это не означает, что в каждом случае различия проявляются по комплексу одних и тех же признаков. Наоборот, чаще они обнаруживаются по разным признакам. Поэтому следует отметить важность изучения популяций по набору признаков, причем признаков коррелирующих.

Интрогрессивная гибридизация имеет место между березой пушистой и березой повислой, однако она не носит всеобщего характера, а ограни-

чена определенными популяциями и определенными условиями. Для идентификации промежуточных особей при наличии генетического взаимодействия видов (интрогрессия) предложено комплексное использование методов «гибридного индекса», «графиков профилей» и главных компонент. При четких различиях исходных видов по качественной характеристике листовой пластинки гибридные особи выделяются по комбинативному характеру качественных признаков побега и листовой пластинки.

Изучение взаимосвязей признаков в популяциях древесных растений имеет очень большое значение для практической селекции, так как сложнейшие взаимозависимости частей и органов, будучи сами продуктами эволюции, обеспечивают, в свою очередь, дальнейшее преобразование организмов как целостных систем.

Особенности структур корреляционных связей признаков в пределах одноименных органов заключаются в наиболее высокой связи между ними, в то время как связи между признаками разноименных органов значительно слабее. При этом у разноименных органов наиболее тесная связь между неустойчивыми или малоустойчивыми признаками. Устойчивые в метамерах признаки обладают или очень низкой связью с подвижными признаками, или такая связь отсутствует.

Исследование корреляционных структур признаков позволило для дальнейших внутри- и межпопуляционных сравнений выявить признаки-индикаторы в системе корреляционных структур, которые являются интегрированными и имеют важное значение.

Анализ структуры фенотипической изменчивости признаков особей в популяциях служит эффективным средством познания закономерности эволюции признаков и предпосылкой выявления и освоения ресурсов генотипической изменчивости.

Показано низкое участие аддитивной вариации в изменчивости энергии роста в высоту в раннем возрасте, что обуславливает низкую эффективность массового отбора в поликроссном потомстве. Уровень наследуемости количественных признаков в онтогенезе не является величиной постоянной, а увеличивается с возрастом, хотя стабильность средних значений признаков продуктивности не всегда сохраняется.

Береза под влиянием длительной эволюции в сложных экологических условиях обладает широкой наследственной изменчивостью, которая может служить основой дальнейших селекционных работ. Существует тесная связь природных популяций березы с условиями среды на различных участках ее ареала, где насаждения формировались исторически. В результате этого потомство деревьев различных популяций качественно

различается между собой, что должно учитываться при лесосеменном районировании Казахстана.

Перспективным направлением повышения продуктивности березовых лесов является межпопуляционный отбор, основанный на высокой степени изоляции между территориально-смежными популяциями, в которых проявляется реакция генотипа на воздействие локальных условий обитания. В результате сдвига частот различных генотипов в сторону большей приспособленности популяций к конкретным условиям среды здесь проявляется локальная адаптация и соответствующее формирование специфической популяционно-генетической основы насаждений.

Заслуживают внимания в отборе на засухоустойчивость популяции, произрастающие в экстремальных условиях на южной окраине колочных лесов, где отмечаются потенциальные возможности приспособления вида к суровым местообитаниям. Изучение таких изолятов позволит выявить устойчивость тех или иных комбинаций признаков, а сами микроэкологические условия их обитания, дополняемые неизбежной гомозиготизацией генетического материала, способствуют обнаружению новых форм, не встречающихся в больших популяциях.

С этой целью необходимы дальнейшие детальные исследования изолятов с отбором особей, обладающих высокой ОКС, для создания из них прививочных семенных плантаций и проведения свободного и контролируемого опыления для получения синтетических популяций, обладающих популяционным гетерозисом.

Методом диаллельных скрещиваний выявлены эффекты общей и специфической комбинационной способности в экспериментальной популяции березы, отобраны особи, обладающие высокой специфической комбинационной способностью по продуктивности, которые и рекомендуются для вегетативного размножения на специальных двухклоновых плантациях с целью массового получения высококачественных в наследственном отношении семян для создания плантационных культур.

Реализация ряда выводов предполагает дальнейшее развитие популяционно-морфологических исследований. Последовательное применение в практике ботанических исследований популяционно-морфологических принципов должно привести к дальнейшему познанию процесса морфо-генеза и его эволюции.

Литература

1. *Данченко А.М.* Спонтанная гибридизация и изменчивость качественных морфологических признаков у березы бородавчатой и пушистой на севере Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. 1971. № 10. С. 80.

2. Данченко А.М., Маркварт В.Р., Шульга А.В. Влияние географического происхождения семян берёз бородавчатой и пушистой на их всхожесть при различных температурных режимах // Экология. 1977. № 1. С. 94.
3. Данченко А.М. Популяционная изменчивость березы. Новосибирск : Наука, 1990. 205 с.
4. Данченко А.М., Кабанова С.А. Возрастная динамика наследуемости и изменчивости признаков материнских деревьев берёзы и их потомков // Вестник Московского государственного университета леса – Лесной вестник. 2000. № 3. С. 132–153.
5. Данченко А.М., Бех И.А. Оценка типологического разнообразия лесных экосистем на основе данных таксации и ландшафтно-типологического анализа модельных территорий // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2009. № 2. С. 70–74.
6. Куклина Т.Э., Данченко А.М. Осеннее развитие *Betula pendula* Roth. и *Betula pubescens* Ehrh. в озеленении г. Томска и пригороде // Вестник Томского государственного университета. 2009. № 322. С. 239–242.
7. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Перспективы создания смешанных лесных культур (на примере северного Казахстана) // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-1. С. 87–91.

Влияние эколого-географических условий на биологические свойства семян и сеянцев березы повислой и березы пушистой

Кабанова Светлана Анатольевна¹, Данченко Анатолий Матвеевич²,
Мясников Алексей Геннадьевич²

¹ *Казахский Научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации*

² *Национальный исследовательский Томский государственный университет
t-ekos@mail.ru*

Изучались способность семян березы прорасти в солевых растворах, рост и устойчивость сеянцев различного географического происхождения в двух экологических фонах.

Ключевые слова: берёза повислая, берёза пушистая, эколого-географические условия, рост и устойчивость сеянцев, прорастание семян.

Одним из способов повышения продуктивности будущих лесов являются отбор и размножение перспективных для народного хозяйства популяций и форм лесных пород. В этом отношении весьма ценными объектами для изучения морфологии, физиологии и анализа генофонда считаются географические изоляторы (Дубинин, Глембоцкий, 1967). Северная часть Казахстана характеризуется плотным распределением березовых колков, между которыми, очевидно, нет достаточных репродуктивных барьеров. К западу и югу плотность их значительно понижается, они

носят островной характер, располагаясь в обширных степных и полупустынных просторах, и являются географическими изолятами.

Формирование березовых насаждений обширных массивов и островных колков происходит под влиянием различных эколого-географических условий, что не может не отразиться на генофонде тех или иных популяций, которые приобретают *по* этой причине специфические наследственные особенности и изменчивость (Данченко, 1990).

Рост и устойчивость семян различного географического происхождения.

Методика исследований

Для таксономической характеристики популяций березы повислой (*Betula pendula* Rot. – *B. verrucosa* Ehrh) и пушистой (*Betula pubescens* Ehrh.) в семи природных районах Казахстана были заложены пробные площадки, на которых срублено, тщательно обмерено и описано 100 модельных деревьев. С них были собраны семена для получения потомства от свободного опыления.

Приводим краткую характеристику районов исследования.

Правобережно-Ишимский район (Ленинский лесхоз) расположен в лесостепной ландшафтной зоне умеренного пояса и представляет собой низменную слабо расчлененную равнину с лесистостью 20–40%. Почвенный покров отличается чрезвычайно большой комплексностью. В больших плоских западинах на осолоделых почвах произрастают березовые и осиново-березовые колки I–II классов бонитета.

Абуго-Тобольский район (Аракарагайский лесхоз) находится в подзоне разнотравно-ковыльных степей на слабоволнистой древнеозерной равнине с множеством западин и межрядовых понижений с почвами более тяжелого механического состава, занятыми березовыми колками I–III классов бонитета.

Северопавлодарский район (Максимо-Горьковский лесхоз) лежит в подзоне богаторазнотравно-злаковых степей степной зоны и по рельефу представляет собой слабо расчлененную равнину, испещренную многочисленными западинами со сложными разнотравными березняками II–III классов бонитета на осолоделых почвах.

Кочетау-Мунчактинский район (Бармашинский опытный лесхоз) приурочен к подзоне богаторазнотравно-ковыльных степей степной зоны, состоит из низкогорных массивов, отдельных островных гор и широких межсочных пологоволнистых денудационных равнин. Основная доля приходится на сосновые и сосново-березовые леса. Березовые колки межсочных западин характеризуются в основном III классом бонитета.

Абуго-Тургайский район (Наурзумский заповедник) расположен в сухостепной зоне с преобладанием типчаково-ковыльных степей. Поверхность представляет собой обширную плоскую равнину, прорезанную глубокой и широкой Тургайской ложбиной и густо расчлененную балками и логами. Глубокие котловины между дюнами заняты березой II–IV классов бонитета.

Чингизтауский район (Степной лесхоз) находится в типчаково-каменисто-щебенистой полупустыне и представляет собой увалистую равнину с грядами скалистых высоких сопок. В глубоких поперечных долинах-ущельях, долинах ручьев и мелких речек на луговых почвах произрастают березняки III–IV классов бонитета.

Кзылрайский район (Актогайский лесхоз) занимает наиболее возвышенную и расчлененную часть централи казахского мелкосопочника с пустынными и сухостепными ландшафтами: на северных склонах гранитных гор района сохранились участки соснового редколесья, а у подножий гор, близ выхода грунтовых вод и вдоль ручьев, – осиново-березовые колки III–IV классов бонитета на аллювиально-луговых почвах.

При закладке пробных площадей соблюдали требование равнозначности условий произрастания. При этом по возможности выбирали лучшие местопроизрастания каждого района. Отбор моделей проводили пропорционально ступенчатому представительству, Взятые для исследований деревья в основном имели возраст 35–45 и значительные колебания основных таксационных и морфологических признаков.

Выращивание потомства (двухлетние сеянцы) проводили в двух заметно отличающихся по климатическим условиям пунктах – в Бармашинском опытном лесхозе и Темиртауском лесхозе. Проводили осенний посев. В питомнике Бармашинского лесхоза почва представлена обыкновенным тяжелосуглинистым слабосолонцеватым черноземом, в Темиртауском лесхозе она была лугово-каштановой легкосуглинистой. Солонцеватость почвы в питомнике Бармашинского лесхоза обусловила замедленный рост сеянцев в сравнении с энергией их роста в Темиртауском лесхозе.

С целью ранней диагностики устойчивости сеянцев к неблагоприятным условиям среды провели предварительный сравнительный анализ прорастания семян в различных средах. Следует отметить, что потребность в критериях физиологической оценки растений становится все насущнее в решении задач по испытанию посадочного материала, особенно для резко континентального климата (Альтергот и др., 1976).

Засухоустойчивость семян на раннем этапе развития у березы различного географического происхождения определяли методом проращивания семян в осмотически активных растворах, который нашел широкое

применение (Долгополов, 1974; и др.). В качестве осмотически активных растворов использовали сахарозу и растворы солей NaCl и Na₂S₀4.

Работы проводили непосредственно после сбора семян и определения их качества. Семена 3–5 модельных деревьев из каждого района проращивались в бактериологическом термостате P/L-III при температуре 25°C. В чашки Петри от каждого дерева закладывали 300 семян (при повторности по 100 шт.). Учет прорастания проводился на 7-й и 15-й день. Результаты эксперимента обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований

Выявили достоверные различия между средними значениями в при осмотическом давлении растворов сахарозы в 0,2 МПа ($F_{\text{факт}} = 7,2$; $F_{05} = 6,0$) и 0,4 МПа ($F_{\text{факт}} = 9,0$; $F_{05} = 6,0$).

По степени устойчивости семян популяции березы повислой и пушистой можно условно разделить на три группы.

Проращивание семян берез повислой и пушистой в солевых растворах показало, что достоверные различия между общими средними значениями всхожести семян существуют лишь в опыте с раствором, имеющим давление 0,2 МПа. Так, для семян березы повислой $F_{\text{факт}} = 4,72$; $F_{05} = 3,5$, а для семян березы пушистой $F_{\text{факт}} = 6,8$; $F_{05} = 5,1$. На прорастание семян влияет не только осмотическое давление растворов, но и токсичное действие солей (табл. 1). Семена березы повислой, по-видимому, более устойчивы, они лучше прорастают в растворах солей по сравнению с семенами березы пушистой. Исключение составляют семена из кокчетау-мунчактинской популяции. По способности прорасти в растворе NaCl (0,2 МПа) следует выделять семена обоих видов берез правобережно-ишимской популяции; семена из отдельных районов статистически не различаются, кроме семян из абуго-тургайской популяции. При более высокой концентрации раствора, а также при серно-кислом засолении семена берез повислой и пушистой из абуго-тургайской популяции не только не уступают, но и превосходят по количеству проростков (в % к контролю) семена, собранные в других районах Казахстана. Но следует отметить, что общее количество проросших семян из этого района невелико. В растворах с серно-кислым засолением по способности прорасти вслед за семенами березы повислой из правобережно-ишимской популяции идут семена из северопавлодарской и кзылрайской популяций. Низкая всхожесть у семян из абуго-тобольской и кокчетау-мунчактинской популяций. Семена из абуго-тургайской популяции имеют среднюю всхожесть.

Т а б л и ц а 1

**Способность семян берез повислой и пушистой прорасти в солевых растворах,
% проросших семян от контроля**

Популяция	Контроль	NaCl		Na ₂ SO ₄	
		0,2 МПа	0,4 МПа	0,4 МПа	0,7 МПа
Береза повислая					
Правобережно-ишимская ишимская	68,0±2,7	73,1±2,6	48,7 ± 2,9	72,6 ± 2,6	18,6 ± 2,2
Абуго-гобольская	42,3 ± 2,9	56,8±2,1	12,3 ± 1,9	19,9 ± 2,3	3,3± 0,3
Кокчетау-мунчактинская Тинская	54,1 ± 2,9	55,5 ± 2,8	22,8 ± 2,4	23,6 ± 2,4	1,7± 0,2
Северопавлодарская	35,3±3,4	55,2 ± 3,5	19,2±2,5	58,3±3,5	23,5±3,0
Абуго-тургайская	48,8 ± 2,9	38,0 ± 2,8	29,0 ± 2,6	45,3 ± 2,9	12,4 ± 1,9
Кзылрайская	37,1±2,8	53,2 ± 2,9	45,5±2,8	56,0±3,5	6,8± 0,4
Среднее по виду	47,6	55,3	29,6	45,9	11,05
Береза пушистая					
Правобережно-ишимская	37,0±3,1	52,2 ± 3,5	13,1±2,4	52,4±3,5	7,4 ± 0,5
Кокчетау-мунчактинская	53,2 ± 3,4	59,1±3,0	31,2 ± 2,6	46,3±2,9	5,6± 0,4
Абуго-тургайская	28,6 ± 2,6	34,9±2,7	9,4 ± 0,5	23,6 ± 2,4	0,9 ± 0,5
Северопавлодарская	35,5 ± 4,8	39,4±4,9	21,1±4,0	32,4±4,7	0,0
Среднее по виду	38,5	46,4	18,7	38,6	3,5

Т а б л и ц а 2

Размеры проростков берез повислой и пушистой осмотически активных растворах

Популяция	Длина, см контроль	Сахароза, % к контролю		Длина, см контроль	NaCl, % к контролю		NaCl, % к контролю
		0,2 МПа	0,4 МПа		0,2 МПа	0,4 МПа	
Береза повислая							
Правобережно-ишимская	3,1±0,2	70,6±0,8	38,6±8,9	2,83±0,1	36,4±8,7	8,8±5,1	6,0±4,3
Абуго-гобольская	2,70±0,1	60,3±8,9	34,7±8,7	2,23±0,1	33,1±8,5	9,8±5,4	2,0±2,5
Северопавлодарская	3,04±0,1	64,1±8,7	31,5±8,4	2,54±0,1	35,4±8,7	4,5±3,7	6,6±4,5
Абуго-тургайская	2,7±0,1	75,1±7,9	30,0±8,3	2,68±0,1	30,2±8,3	7,0±4,6	6,0±4,3
Кокчетау-мунчактинская	3,06±0,1	67,9±8,5	36,8±8,8	2,79±0,1	34,0±8,6	8,6±5,1	4,3±3,7
Чингизтауская	3,04±0,1	36,1±8,7	23,3±7,7	2,83±0,1	35,3±8,7	14,4±6,4	9,2±5,2
Кзылрайская	2,80±0,1	87,5±6	66,0±8,6	2,73±0,1	43,5±9,0	12,4±6,0	17,2±6,8
Береза пушистая							
Правобережно-ишимская	3,85±0,1	73,2±8,1	36,6±8,8	2,86±0,1	36,3±8,7	5,4±4,1	9,4±5,3
Абуго-тургайская	2,95±0,1	27,1±8,1	-	3,08±0,1	48,7±7,9	9,4±5,3	19,8±7,4
Кокчетау-мунчактинская	3,40±0,1	70,8±8,3	31,7±8,5	2,86±0,1	31,7±8,4	6,4±4,4	3,8±3,4

Признаком повышенной устойчивости семян является не только их всхожесть в растворах солей и сахарозы, но и возможность осуществлять

рост зародышевого корешка в этих условиях. Рост проростков в солевых растворах по сравнению с сахарозой заметно угнетен. Это указывает на токсичное действие солей. В растворах с осмотическим давлением выше 0,2 МПа рост корешков полностью прекращается и они отмирают (табл. 2).

В опытах с осмотически активными веществами обычно наблюдается возрастание дифференциации деревьев по всхожести их семян. У одних особей проявляется большая, а у других – меньшая устойчивость. У некоторых особей, однако, наблюдается стимулирующее действие солей на прорастание семян.

Реакция же на засоление практически у обоих видов одинакова (табл. 2). При повышении концентрации растворов резко падает всхожесть, появляющиеся проростки нежизнеспособны и обычно погибают.

Таблица 3

Водоудерживающая способность листьев двухлетних сеянцев различного географического происхождения, % от поля насыщения

Происхождение семян	Бармашинский питомник				Темиртауский питомник			
	Экспозиция, ч							
	2	4	6	8	2	4	6	8
Береза повислая								
Правобережно-ишимское	74,4±2,2	62,3±4,3	49,4±6,1	41,1±2,8	78,7±1,4	64,0±1,3	53,4±1,3	45,0±2,4
Абуго-тобольское	70,6±0,6	53,6±1,4	38,3±1,7	27,3±1,8	74,2±1,8	63,7±1,5	53,0±1,3	42,3±2,3
Кокчетау-мунчактинское	71,0±1,0	56,6±2,0	43,6±2,7	35,5±2,8	80,5±0,6	67,8±1,0	57,2±1,1	48,5±1,4
Северопавлодарское	74,0±0,7	60,0±1,8	46,2±2,6	35,4±2,6	77,8±1,6	68,3±1,7	53,4±2,6	49,0±2,8
Абуго-тургайское	72,9±1,5	59,3±1,9	46,1±2,4	35,9±2,3	75,8±1,7	67,7±1,1	57,5±1,2	51,0±1,2
Кзылрайское	73,2±0,7	59,8±1,8	47,7±2,1	38,2±1,9	78,0±1,3	67,5±1,4	59,7±0,6	53,6±1,2
Чингизтауское	73,1±0,5	57,3±1,4	38,3±1,7	27,3±1,8	76,1±1,2	64,3±2,0	53,9±2,2	44,6±3,2
Среднее	72,7	58,4	44,9	35,1	77,7	65,2	55,4	47,7
Береза пушистая								
Правобережно-ишимское	69,4±1,6	51,6±2,7	35,2±3,3	25,3±3,1	71,7±0,1	55,2±4,5	45,1±0,9	31,7±2,2
Кокчетау-мунчактинское	60,5±4,0	42,2±4,5	27,5±3,7	19,9±2,9	76,5±1,2	59,5±2,0	46,4±2,5	36,3±3,0
Абуго-тургайское	66,8±1,8	48,4±3,2	32,7±3,3	22,3±3,0	70,5±2,1	53,9±1,5	38,8±2,6	31,3±1,3
Чингизтауское	57,5±9,0	38,5±1,2	27,5±9,0	20,9±6,5	67,3±1,9	56,1±1,1	44,2±1,4	35,8±1,7
Среднее	63,6	45,2	30,7	22,2	71,4	56,2	43,6	33,8

Независимо от районов сбора семян сеянцы видов березы достоверно различаются между собой по средней величине водоудерживающей способности листьев (табл. 3). Достоверные различия между групповыми средними получены только после 8 ч подсушивания листьев (табл. 4).

При меньшем сроке подсушивания случайная дисперсия очень большая и критерий Фишера ниже табличного. Изученные районы происхождения семян можно разделить на три группы. Наиболее устойчивы сеянцы из семян кзылрайского и абуго-тургайского происхождения, наименее устойчивы – выращенные из семян чингизтауского и абуго-тобольского происхождения. Остальные занимают промежуточное положение.

Необходимо отметить также, что сеянцы, выращенные в Темиртауском питомнике, более устойчивы по сравнению с сеянцами из Бармашинского питомника. При одинаковых условиях подсушивания за одно и то же время листья в последнем случае теряют значительно больше воды. Это позволяет говорить о том, что в экстремальных условиях формируются более устойчивый листовой аппарат.

Т а б л и ц а 4

Оценка достоверности (критерий Тьюки = 5,5) разности между групповыми средними по водоудерживающей способности сеянцев березы повислой через 8 ч подсушивания

Происхождение семян	\bar{X}	$\bar{X} - 39,5$	$\bar{X} - 44,9$	$\bar{X} - 45,0$	$\bar{X} - 47,7$	$\bar{X} - 49,0$	$\bar{X} - 51,3$
Кзылрайское	53,6	14,1	8,7	8,6	5,9	4,9	2,3
Абуго-тургайское	51,3	11,8	6,4	6,3	3,6	2,3	
Северопавлодарское	49,0	9,5	4,1	4,0	1,3		
Кокшетау-мунчактинское	47,7	8,2	2,8	2,7			
Правобережно-ишимское	45,0	5,5	0,1				
Чингизтауское	44,9	5,4					
Абуго-тобольское	39,5						

По росту сеянцев березы повислой в высоту (табл. 5) в условиях Бармашинского опытного лесхоза можно выделить две группы районов происхождения семян. К первой, обладающей более высокими показателями по росту сеянцев, относятся Кзылрайский и Правобережно-Ишимский районы. Минимальные размеры наблюдались у сеянцев Кокшетау-Мунчактинского и Северопавлодарского районов. Различия по абсолютным размерам хотя и небольшие, но статистически достоверны. Популяции остальных регионов занимают промежуточное положение. По диаметру достоверно различаются лишь сеянцы из Правобережно-Ишимского и Чингизтауского районов. У березы пушистой достоверных различий в размерах сеянцев в зависимости от географического происхождения практически не наблюдается. Различия в росте между растени-

ями березы повислой и березы пушистой одного и того же происхождения, за исключением Кокчетау-Мунчактинского района, несущественны.

Таблица 5

Зависимость биометрических характеристик двухлетних сеянцев березы от географического происхождения и условий выращивания

Район происхождения семян	Береза повислая		Береза пушистая	
	Высота, см	Диаметр, мм	Высота, см	Диаметр, мм
Бармашинский лесхоз				
Кзылрайский				
Чингизтауский	40,85 ± 0,80			
Абуго-Тургайский	39,86 ± 0,60			
Абуго-Тобольский	39,45 ± 0,50			
Кокчетау-Мунчактинский	39,13±0,47			
Северопавловский	38,92 ± 0,75			
Среднее по виду	39,70 ± 0,33	3,82 ± 0,02	40,29 ± 0,33	3,85 ± 0,04
Темиртауский лесхоз				
Абуго-Тургайский	71,37±2,38	7,62 ± 0,39	63,45 ± 1,85	6,02 ± 0,25
Кзылрайский	71,09±1,84	7,9310,37	-	-
Правобережно-Ишимский	68,62 ± 2,42	8,34 ± 0,36	53,43 ± 2,48	7,60±0,46
Абуго-Тобольский	62,35 ± 1,49	8,45 ± 0,24	-	-
Северопавлодарский	62,14 ± 1,75	6,83 ± 0,32	-	-
Чингизтауский	58,13 ± 3,42	7,271 0,57	61,87 ± 2,76	8,20±0,91
Кокчетау-Мунчактинский	56,62 ± 1,04	6,78 ± 0,20	60,85 ± 2,23	6,86±0,35
Среднее по виду	64,32 ± 2,28	7,60 ± 0,25	59,89 ± 2,20	7,17±0,45

Анализ роста двухлетних сеянцев, выращенных в Темиртауском лесхозе, дал следующие результаты. Если брать во внимание рост в высоту сеянцев березы повислой, можно выделить три группы популяций, которые достоверно разнятся между собой и практически не имеют различий между совокупностями, входящими в них. Так, в более быстро растущую группу включаются сеянцы Кзылрайского и Правобережно-Ишимского районов. Промежуточное положение занимают растения северопавлодарской популяции. Наименьшим ростом в высоту отличаются сеянцы чингизтауского и Кокчетау-Мунчактинского происхождения. По увеличению диаметра, хотя и менее четко, выделяются эти же группы, с той лишь разницей, что сеянцы абуго-тургайского и абуго-тобольского происхождения поменялись местами.

Потомство березы пушистой характеризуется меньшими контрастами в росте как по высоте стволиков, так и по диаметру корневой шейки. Наименьшим ростом в высоту обладают сеянцы правобережно-

ишимского, а по диаметру – абуго-тургайского происхождения. Различия между остальными сочетаниями несущественны.

Анализ показателей обнаруживает в высокой степени достоверное превосходство по росту в высоту сеянцев березы повислой абуго-тургайского и правобережно-ишимского происхождения над сеянцами березы пушистой в тех же условиях. Сеянцы березы двух этих видов из Чингизтауского и Кокчетау-Мунчактинского районов по высоте стволиков не различаются между собой. Аналогичное явление отмечается и в росте сеянцев по диаметру корневой шейки.

В итоге следует отметить также то обстоятельство, что уровни изменчивости размеров сеянцев в пределах семей, в популяциях и по видам в целом существенно не различались.

Для выявления взаимодействия семей изучаемых происхождений с различными экологическими фонами проводился расчет коэффициентов ранговой корреляции между средними значениями признаков семей. Можно констатировать, что значительная часть семей относительно постоянно сохраняет свой ранг по росту в высоту ($r_s = (0,65-0,99)$) и несколько слабее по диаметру ($r_s = 0,35-0,94$). Не всегда устойчивы связи между показателями сеянцев и материнских деревьев в зависимости как от происхождения, так и от сортов выращивания.

Расчет ранговой корреляции в целом по изучаемым популяциям выявил некоторую устойчивость средних значений для каждого местопроисхождения на различных экологических фонах как по высоте растений ($r_s = 0,54$), так и по их диаметру ($r_s = 0,61$).

Если сравнить пределы изменчивости сеянцев, выращенных в Темиртауском лесхозе, то можно видеть, что превышение максимальных значений в росте и по высоте над минимальными у березы повислой колеблется от 21 до 50% (в целом по виду 54%), по диаметру – соответственно 13–62% (58%). У березы пушистой эти пределы меньше: 21–32% (39%) по высоте, 11–38% (42%) по диаметру.

В условиях Бармашинского питомника контрастность в росте сеянцев: заметно меньше и по обоим признакам как для березы повислой, так для березы пушистой в среднем превышение приближается к 20%.

Существенное влияние на рост и устойчивость березы оказывает ее графическое происхождение семян. Наиболее устойчивыми явились сеянцы из островных популяций (кзылрайская и абуго-тургайская). Сеянцы, полученные из семян лесостепной зоны (правобережно-ишимская), не уступают по устойчивости потомству из островных популяций при их выращивании в степной зоне (Бармашинский питомник), но заметно отличаются от растений в зоне сухой степи. Это необходимо учитывать при переброске семян.

Результаты ранней диагностики засухоустойчивости и характер роста двухлетних сеянцев, выращенных на различных фонах, показывают относительно четкую согласованность полученных данных.

В целом можно полагать, что в основу ранней диагностики засухоустойчивости березы может быть положен метод проращивания семян в осмотически активных растворах. С помощью этого метода можно определить адаптационные возможности исходного материала.

Используя его, в дальнейшем следует провести исследование генофонда популяций с целью подразделения их на группы по доминирующим физиологическим и биологическим признакам и разработать на этой основе целенаправленную селекцию на быстроту роста и устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

Литература

1. Данченко А.М. Популяционная изменчивость березы. Новосибирск : Наука, 1990. 204 с.
2. Дубинин Н.П., Глембоцкий Э.Л. Генетика популяций и селекция. М. : Наука, 1976. 292 с.
3. Долгополов Л.Н. Метод определения относительной засухоустойчивости гороха и вики по проростанию семян в растворах сахарозы // Физиология растений в помощь селекции. М. : Наука, 1974. С. 113–130.

Оценка санитарного состояния и жизнеспособности лесов Кемеровской области

Кошкина Анна Владимировна

Национальный исследовательский Томский государственный университет
koshkinaav@bk.ru

В статье рассматриваются вопросы оценки санитарного состояния лесного фонда Томской области. Расчеты сделаны за период с 1998 по 2012 год.

Ключевые слова: лесные ресурсы, Кемеровская область, лесопатологическое состояние лесов, лесные пожары.

Лес – один из важнейших факторов экологической безопасности любого региона. Кемеровская область имеет самую высокую плотность населения в сибирском регионе (30,8 чел./кв. км), а если исключить территорию слабозаселенного горно-таежного окаймления, то плотность населения достигает 120 чел./кв. км. Поэтому леса играют важную экономическую и экологическую роль в развитии региона.

Экологическое состояние Кемеровской области чрезвычайно сложное. Мощное развитие горнодобывающей промышленности, особенно угольной, привело к катастрофическим изменениям экосистем – прежде всего, в Кузнецкой котловине и по всей территории Кузнецкого угольного бассейна. Учитывая исключительно высокое значение лесов региона, как фактора экологической безопасности для индустриального Кузбасса с крайне низким уровнем лесозаготовок, леса всех категорий не имеют существенного лесозаготовительного значения и в гораздо большей степени имеют природоохранное и средообразующее значение.

Работ в данной теме по Кемеровской области не было, но в процессе написания статьи были использованы работы по Западной Сибири (Данченко А.М., Мясников А.Г., Данченко М.А., Кошкина А.В.), аналогичные работы по Томской области (Данченко А.М., Мясников А.Г., Данченко М.А.).

В качестве объекта исследования был выбран лесной фонд Кемеровской области. Используя данные государственного учета лесного фонда, предоставленные Департаментом лесного комплекса Кемеровской области, были рассмотрены состояние и динамика лесного фонда данного региона на основе критериев и индикаторов устойчивого управления лесами.

Критерии устойчивого развития служат для расширения толкования принципа неистощаемого и непрерывного пользования лесами, воспроизводства, охраны и защиты их в соответствии с современным принципом экосистемного лесопользования.

Общая площадь лесов Кемеровской области составляет 66,4% общей площади области. Лесистость территории Кемеровской области составляет 59,9%.

По целевому назначению леса Кемеровской области распределены в соответствии с действующим законодательством на: защитные леса – 29,5%, эксплуатационные леса – 69,3%, резервные леса – 1,2% общей площади лесов. В лесах лесного фонда на долю мягколиственных насаждений приходится 38,9 %, на долю хвойных насаждений – 60,9%, кустарников – 0,2% лесопокрытых земель. Среди хвойных пород преобладают пихтовые насаждения – 79,8%. Далее по преобладанию распространены следующие породы: кедр – 7,6%, сосна – 6,5%, ель – 5,7%, лиственница – 0,4%. Среди мягколиственных отмечается преобладание березовых (55,4%) и осиновых (43,6%) насаждений. В возрастной структуре лесного фонда молодняки занимают 10% лесопокрытых земель, средневозрастные 26,8%, припевающие 17,3%, спелые и перестойные 34,9%, в том числе перестойные 7,1%.

Воздействие комплекса неблагоприятных факторов, в том числе периодические изменения метеорологических условий, лесные пожары,

колебания численности популяций насекомых-вредителей, приводит к ослаблению деревьев и, как следствие, их повышенному отпаду (таблица).

Поддержание приемлемого санитарного состояния и жизнеспособности лесов

1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2012
Площадь лесов, погибших от пожаров (тыс. га)													
1,4	4,2	0,02	0,7	0,4	1,7	1,4	1,8	1,1	0,4	1,2	0,9	0,8	0,3
Площадь лесов, погибших от насекомых и болезней (тыс. га)													
438,9	428,2	446,2	444	443,4	216,1	84,2	63,8	64,9	63,8	84,1	84,8	81,2	78,7
Площадь лесов, погибших от неблагоприятных погодных условий (тыс. га)													
–	13,4	–	–	–	–	–	–	0,06	–	–	0,3	–	–
Площадь лесов, погибших от действия диких животных (тыс. га)													
–	27,3	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2

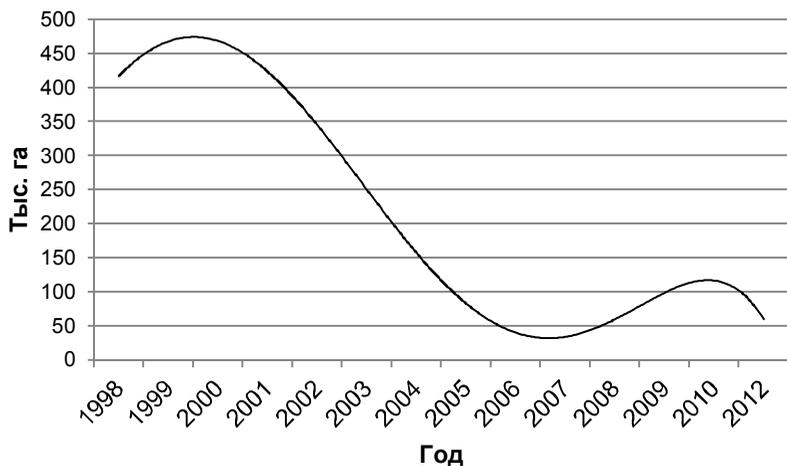


Рис. 1. Динамика площадей очагов вредителей и болезней леса, тыс. га

Как видно из графика в последние 10 лет площадь очагов вредителей и болезней леса сократилась почти в 4 раза. Видна периодичность вспышек очагов энтомовредителей и возбудителей болезней леса, но уже с меньшей интенсивностью.

В целом лесопатологическое состояние лесов можно назвать удовлетворительным. Из болезней леса наибольшее распространение в лесах лесничеств Кемеровской области имеют: ржавчинный рак (39964,5 га), трутовик Гартига (7622,4 га), ложный осиновый трутовик (3508,1 га).

В лесах, расположенных на землях лесного фонда Кемеровской области, встречаются следующие виды насекомых, включенных в Перечень карантинных объектов, ограниченно распространенных на территории Российской Федерации: Большой еловый лубоед (*Dendroctonus micans*), Большой черный еловый усач (*Monochamus uralensis*), Малый черный еловый усач (*Monochamus sutor*), Черный сосновый усач (*Monochamus galloprovincialis*), Сибирский шелкопряд (*Dendrolimus sibiricus*).

В 1994–1997 гг. в культурах лиственницы и кедра были зарегистрированы очаги сибирского шелкопряда. Но в результате своевременной наземной аэрозольной обработки очаги были ликвидированы. В настоящее время в резервациях сибирского шелкопряда отмечается единичная численность вредителя. Ведется надзор.

В период с 2004 по 2006 г. в лесном фонде реализовалась вспышка массового размножения рыжего соснового пилильщика. Для ликвидации очагов проведена авиаборьба с применением биологических и химических препаратов.

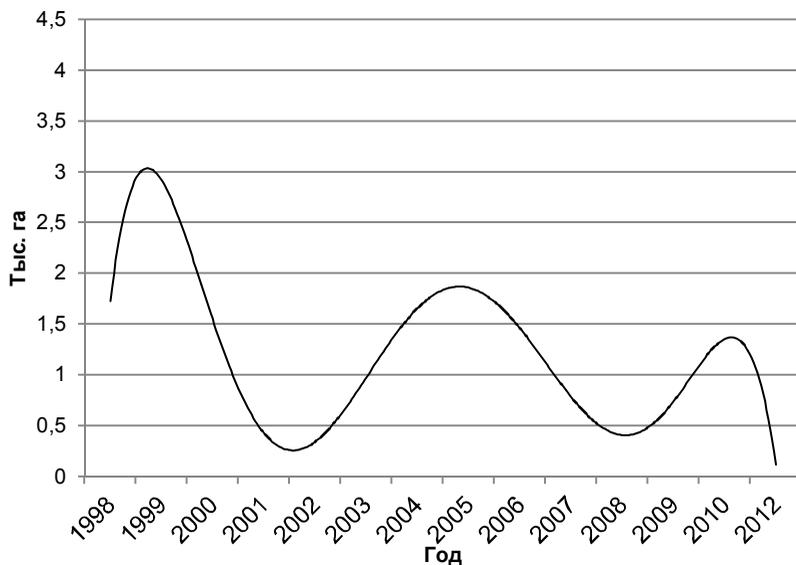


Рис. 2. Площадь, пройденная пожарами, тыс. га

Из стволовых вредителей наблюдается повышенная численность короеда-стенографа, большого черного пихтового усача.

С 2005 г. на землях лесного фонда регистрируется появление и рост очагов пальцеходного лубоеда, местные популяции которого ранее находились на низком уровне. Причиной его массового распространения, вероятно, послужило ослабление пихты сибирской в результате неблагоприятных для нее погодных условий последних лет, распространения возбудителей корневых и стволовых гнилей.

Наиболее неблагоприятными по площади, пройденной лесными пожарами, были 1998, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2010 гг. (рис. 2).

Проиллюстрирована периодичность интенсивности пожаров. Основными причинами возникновения лесных пожаров за последние 10 лет (2002–2012 гг.) являются: неосторожное обращение с огнем в лесу гражданами – 65,7% и сельхозпалы – 32,3%.

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что в лесах Кемеровской области на протяжении всего периода рассмотрения наибольший отпад происходил не из-за лесных пожаров, а по причине вспышек очагов энтомофитовредителей. Преобладание чистых пихтовых насаждений является благоприятной средой для развития ржавчинного рака, чем и вызвано его распространение на большой площади, что в свою очередь отображается на общем санитарном состоянии лесов. Но если проследить статистику, то в целом намечается положительная тенденция в динамике цикличности процессов (5–10 лет), влияющих на санитарное состояние и жизнеспособность лесов Кемеровской области. Нынешнее состояние лесов можно назвать удовлетворительным, но для полной картины необходимо проводить дальнейшие исследования.

Литература

1. Данченко А.М., Мясников А.Г., Кошкина А.В., Данченко М.А. Зональные особенности формирования лесных фитоценозов и лесохозяйственное районирование Западной // Фундаментальные исследования. 2012. № 11–6. С. 1324–1328.
2. Мясников А.Г., Данченко М.А. Анализ динамики лесного фонда Асино-Томского лесохозяйственного района Томской области // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. С. 615.
3. Баранник Л.П. Экологическое состояние лесов Кузбасса // Фед. агентство лесного хозяйства по Кемеровской обл. 2005. 135 с.
4. Лесной план Кемеровской области: офиц. текст утвержден губернатором КО А.Г. Тулеевым 28 янв. 2009 г. Кемерово, 2009. 686 с.
5. Колобков М.Н. Кемеровская область. Природные и экономические ресурсы и перспективы развития хозяйства / АН СССР. Зап.-Сиб. филиал. Сектор экон. исслед. Новосибирск, 1950. 205 с.
6. Кислова Т.А. Экономическая эффективность в лесохозяйственном производстве. М. : Лесная промышленность, 1970. 128 с.

Зеленые насаждения в Томске: краткая история развития

Крюкова Ксения Александровна

*Томский лесотехнический техникум
pinus_sibirika@mail.ru*

В статье рассматривается история системы озеленения г. Томска. Выделены и описаны этапы создания зеленых насаждений в Томске.

Ключевые слова: озеленение города, реконструкция зеленых насаждений, интродуцированной древесной и кустарниковой растительности.

В истории системы озеленения города Томска условно выделяют несколько этапов развития: этап экстенсивного освоения территории (1604–1790 гг.); этап развития городской системы озеленения (1790–1880 гг.); этап становления города научным и учебным центром Сибири (1880–1960 гг.); этап широкого применения в озеленении интродуцированной древесной и кустарниковой растительности (с 1960 г. по настоящий день).

В первый этап происходит медленный рост числа жителей, но целенаправленного озеленения в городе не осуществлялось (Болдырев, Корнев, Алексенко, 1996). В 30-х гг. XVIII в. основой городской жизни стало строительство Московско-Сибирского торгового тракта, проходящего на восток через Томск. Проложенный тракт соединил Москву с Иркутском и Кяхтой (русский торговый пункт на границе с Монголией), тем самым превратил Томск в крупный торговый центр Сибири, который стал привлекательным для проживания в нем.

Во втором этапе начала развиваться система озеленения города. В 1804 г. Томск становится столицей Томской губернии. Первый общественный сад появился в 1812 г. согласно распоряжению губернатора В.Р. Марченко, располагающегося рядом с военным лазаретом (в настоящее время в районе главного корпуса ТПУ) (Томск от А..., 2004). В 30–50-х гг. XIX в. строительством садов увлеклось местное купечество. В 1876 году на южном берегу Томи при выезде из города устроили сад летних военных лагерей (Лагерный сад) площадью 12 тысяч кв. саженей (около 2,5 га). Многие исследователи отмечают, что в этом период главным компонентом озеленения оставались леса расположенные как вокруг города, так и внутри него. Так по воспоминаниям старожилов в 20-х гг. XIX в. на месте Новособорной площади рос березовый лес, а на южном и западном направлениях отсутствовала застройка.

В третьем этапе Томск становится научным и учебным центром Сибири. По мере развития города леса, произрастающие внутри и вокруг него, сохранялись в виде рош или приусадебных парков. Мы можем это отметить по заметке в газете от 1903 г., в которой указывается объявление о продаже усадьбы купца Н.Н. Плотникова на Верхней Елани с вековой рощей» (Майданюк, 2014). Большую роль в озеленении города сыграл известный ботаник П.Н. Крылов, который заложил Университетскую рощу, создал Городской сад и сад им. А.С. Пушкина (Буфф-сад), под его руководством проводились посадки по ул. Садовой (начало пр. Ленина), ул. Бульварной (пр. Кирова). Согласно плану от 1830 г. предполагалось окружить весь Томск цепочкой бульваров, расположенных полукольцом по улицам Дальнеключевской, Алексее-Александровской (Яковлева), Казанской (пр. Комсомольский) и Бульварной (пр. Кирова), но осуществили только по Бульварной. Первый томский бульвар располагался вдоль ул. Садовой, формировавшийся университетом и тюремным ведомством. В 1902 г. учениками Алексеевского реального училища были посажены деревья на бульваре по Садовой улице вдоль университета, через 3 года бульвар был продолжен посадками около технологического института. В 1903 г. устроили бульвар (1700 кв. саж.) по ул. Бульварной на средства купца В.И. Королёва, которые он выделил на создание его от улицы Черепичной (ул. Кузнецова) до Торговой (ул. Вершинина). В начале XX в. на одного жителя Томска приходилось 0,2 кв. сажень (0,4 м²) зеленых насаждений и этот показатель был достаточно высок для страны (Манонина, 2010). В 1900-х гг. в городе существовали общественные и частные сады, однако их площадь была не значительна (Болдырев, Коренев, Алексенко, 1996). К 1911 г. в Томске сады имелись в 616 из 3728 томских усадеб, а в ведении городской управы площадь общественных садов составляла около 9 га (Залесов, 2004). В 1944 г. Томск стал областным центром. В годы Великой Отечественной войны разрешалась вырубка деревьев в скверах и парках, а в Университетской роще и Городском саду горожанами выращивались овощные культуры. По данным на 1 января 1958 г. общая площадь садов, бульваров, парков скверов составляла 169,34 га, а протяженность озелененных улиц и проездов – 63,6 км.

Четвертый этап – этап широкого применения интродуцированной древесной и кустарниковой растительности в озеленении города. Во второй половине XX в. активно проводились работы по интродукции растений в Сибирском ботаническом саду (СибБС). В 60–70-е гг. XX в. велась массовая работа по озеленению города, однако видовое разнообразие древесной и кустарниковой растительности составляло всего 10–12 видов

(Морякина, 1965). Разрабатывается СибБСом научно-обоснованный ассортимент деревьев и кустарников для зеленого строительства, даются рекомендации по использованию растений. В окончательный список деревьев и кустарников, рекомендованных СибБСом для озеленения г. Томска (Морякина, Осипова, Орлова, 1980), входит 20 местных и 18 интродуцированных видов, а в ассортимент ограниченного применения – 9 местных и 45 интродуцированных видов. Со второй половине XX в. были созданы многие скверы. Озеленение города конца XX в. представляло собой в основном линейные уличные посадки в новых микрорайонах города (на Каштаке, по Иркутскому тракту). В историко-культурной заповедной части города (Лагерный сад – берег Томи – Дальне-Ключевская – Красноармейская – Лагерный сад) озеленение почти не велось (Морякина, 1990). Также продолжились работы по воссозданию Университетской роши и улучшению ее дендрологического состава. С 1980 по 1990 гг. в роше было высажено 2360 экземпляров растений 38 видов (Залина, 1990). В 1995 г. ректорат ТГУ выдал техническое задание на разработку «Проекта устройства и реконструкции насаждений Университетской роши Томского государственного университета» (Таран, Бех, 1995–1996). Проект разрабатывался профессором И.В. Тараном и И.А. Бехом, который был рассчитан на проведение реконструктивных работ с 1996 по 2006 годы. Однако планируемые работы за этот период оказались не осуществлены из-за недостаточного финансирования. В городе к концу XX века отмечается небольшой показатель озелененных территорий общего пользования (Ассонов, 1999; Томск. Генеральный план..., 2007).

К юбилеям города (2004 г., 2014 г.) выполнялись большие объемы работ по созданию и реконструкции зеленых насаждений. В 2014 г. вступила в действие муниципальная программа «Озеленение территории муниципального образования «город Томск» на 2014–2017 гг.» (Озеленение территории..., 2014). Согласно этой программе в городе: площадь зеленых насаждений общего пользования в нормативном состоянии составляет 40 га (0,5%) от общей площади зеленых насаждений общего пользования; площадь зеленых насаждений на 1 жителя составляет 156,4 м²; площадь зеленых насаждений общего пользования, достигших критического возраста и находящихся в аварийном состоянии, составляет 5405,7 га (63%) от общей площади зеленых насаждений общего пользования. Программа предусматривает проведение инвентаризации и обновления зеленого фонда города, вырубку старых и аварийных деревьев, высадку новых деревьев и др.

В заключение хочется отметить, что интенсивные работы по озеленению города Томска начались в XIX в.: строительством частных садов местным купечеством, выполнением П.Н. Крыловым озеленительных работ по городу. В XX в. СибБСом осуществлена разработка научно-обоснованного ассортимента деревьев и кустарников (местных и интродуцированных пород) для зеленого строительства; создаются, благоустраиваются и реконструируются объекты озеленения. Большая надежда возложена на разработанную программу по озеленению города Томска (2014 г.), связанную с увеличением озелененных пространств и с широким применением разнообразного ассортимента зеленых насаждений.

Литература

1. *Ассонов Д.Ю.* Система озелененных территорий г. Томска: современное состояние и перспективы развития // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Материалы научно-производственной конференции. Томск : Изд-во ТГУ, 1999. С. 211–216.
2. *Болдырев В.Ф., Корнев В.И., Алексенко Н.В.* Возникновение и развитие садово-паркового строительства в г. Томске // Известия Высших учебных заведений. Строительство. 1996. № 3. С. 117–121.
3. *Залесов В.Г.* Архитектуры Томска (XIX – начало XX века). Томск : ТГАСУ, 2004. 170 с.
4. *Залина А.И.* Декоративные деревья и кустарники Университетской роши // Университетская роша как составная часть ландшафтно-архитектурной структуры города. Томск : Изд-во ТГУ, 1990. С. 45–47.
5. *Майдашук Э.К.* Сады и парки Томска. Томск : Курсив, 2014. 112 с.
6. *Манонина Т.Н.* Благоустройство г. Томска в конце XVIII – начале XX в. // Вестник Томского государственного университета. 2010. № 337. С. 92–95.
7. *Морякина В.А.* Дендро-ландшафтная архитектура как основа своеобразия городского ансамбля // Университетская роша как составная часть ландшафтно-архитектурной структуры города. Томск : Изд-во ТГУ, 1990. С. 7–11.
8. *Морякина В.А.* Лучшие деревья и кустарники для озеленения города Томска // Природа Томской области и ее охрана. 1965. Вып. 2. С. 52–59.
9. *Морякина В.А., Осипова В.Д., Орлова Т.Г.* Руководство по зеленому строительству в Томской области. Томск, 1980. 78 с.
10. *Озеленение территории муниципального образования «город Томск» на 2014–2017 гг.* Томск, 2014. URL: <http://docs.cntd.ru/document/467908998> (дата обращения: 16.01.2015).
11. *Таран И.В., Бех И.А.* Проект устройства и реконструкции насаждений Университетской роши Томского государственного университета. Ч. 1 : Устройство насаждений. Таксационное описание. Рубки ухода и формирования. Новосибирск ; Томск, 1995–1996. 45 с.
12. *Томск.* Генеральный план. СПб. ; Томск: Научно-проектный институт пространственного планирования «ЭНКО», 2007. Т. 2 : Обосновывающие материалы. 320 с.
13. *Томск от А до Я:* Краткая энциклопедия города. Томск : НТЛ, 2004. 439 с.

Древесные растения ООО «Биолит» и ООО «Вистерра»

Куклина Татьяна Эдуардовна, Свицерская Дарья Игоревна

*Томский государственный университет, ООО «Биолит»
stan9448@rambler.ru, flobiolit@yandex.ru*

В статье приведены сведения о дендрарии, расположенном на территории ООО «Вистерра», его структуре, ассортименте растений, а также о декоративном питомнике ООО «Биолит».

Ключевые слова: Алтайский край, ООО «Биолит», ООО «Вистерра», древесные растения, дендрарий, питомник.

ООО «Биолит» – развивающаяся научно-производственная компания, организованная в 1991 г. сотрудниками лаборатории биогеохимии Института химии нефти Сибирского отделения РАН (г. Томск) во главе с В.Н. Бурковой, в настоящее время д. х. н., профессором, академиком РАЕН. Сфера деятельности – производство оздоровительных продуктов на основе растительного и органоминерального сырья. Компания «Биолит» – единственное предприятие в своей отрасли, которое работает в замкнутом производственном цикле – от самостоятельного выращивания, заготовки сырья до получения готового продукта.

Компания бережно относится к окружающей среде – в производстве используются только экологически безопасные водная и масляные экстракции растительного сырья, а отработанное сырье служит удобрением для полей, на которых выращиваются лекарственные растения.

На протяжении более 20 лет компания создает продукцию на основе собственных научных разработок [1].

В 2008 г. на территории партнера ООО «Биолит» предприятия ООО «Вистерра» при поддержке администрации Алтайского края открыло новое направление деятельности – фитотуризм. «Цветущая долина» органично вписалась в масштабное туристическое направление Алтайского края – «Малое Золотое кольцо» и «Большое Золотое кольцо» (рис. 1).

Комплекс располагается в долине, со всех сторон его защищают горы, поэтому климат очень благоприятный: зимой здесь теплее, а летом нет изнуряющей жары [1].

На территории комплекса располагаются:

- два озера с родниковой водой;
- дендрарий;
- питомник по реализации посадочного материала;
- павильон «Природная аптека Сибири» с продукцией компании;

- административное помещение;
- хозяйственно-складские помещения;
- цех первичной переработки сырья;
- теплицы;
- детская игровая площадка;
- летнее кафе;
- здание для обслуживающего персонала.



Рис. 1. Местоположение комплекса «Цветущая долина» [1]

Комплексная экскурсионная программа «Цветущей долины» включает:

- посещение дендрария;
- посещение питомника, где осуществляется продажа декоративных растений, плодовых деревьев и кустарников;
- знакомство с искусством ландшафтного дизайна и консультации специалистов;
- отдых у озёр;
- дегустацию и продажу оздоровительных продуктов;
- консультации врачей по применению оздоровительной продукции.

Ежегодно с мая по октябрь в «Цветущую долину» отправляются тысячи туристов. Главной достопримечательностью комплекса является дендрарий, заложенный в 2003 г. руководителем ООО «Биолит» В.Н. Бурковой.

Площадь дендрария 21200 м². Условно его можно разделить на 3 части: собственно дендрарий (рис. 2), школьное отделение, коллекционный

парк (резервная площадь). С каждым годом площадь увеличивается: в 2011 г. было заложено школьное отделение, в 2012 г. – пруд, постоянно идет поиск новых ландшафтных решений. Выше уровня дендрария размещена беседка, из которой можно увидеть всю территорию комплекса. Скамьи выполнены из дерева, некоторые имеют необычную форму (скамья в виде бабочек, скамья для влюбленных с голубками). Из других малых архитектурных форм можно отметить 5 деревянных мостиков, опору для лиан (лунносемянник даурский, жимолость каприфоль) в форме арки у входа. Украшением дендрария являются фигурки животных, керамические и деревянные вазоны с цветами, корзины из ивовых прутьев.

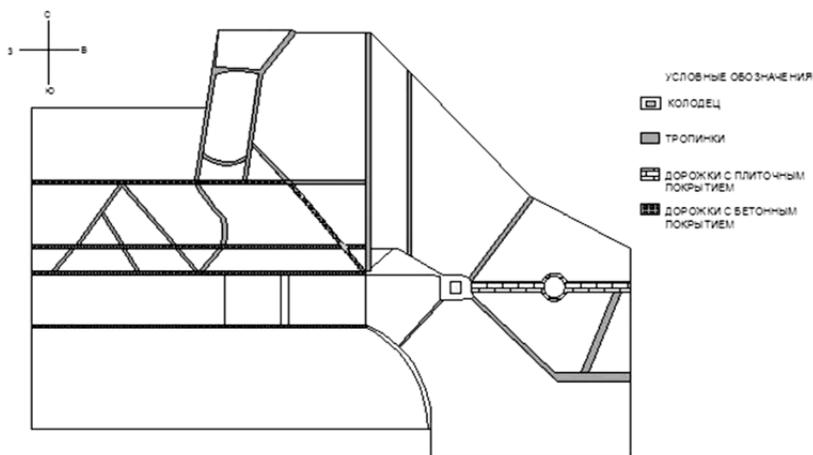


Рис. 2. План-схема дендрария

Значительная площадь в центре дендрария выделена для розария. Он имеет форму прямоугольника, разделенного посередине перголой с клематисами. В настоящее время единого композиционного решения розарий не имеет, каждый год высаживается более 40 сортов роз, в том числе штамбовые, почвопокровные, чайно-гибридные, розы группы Флорибунда. Фоном для роз служит мраморная крошка.

На территории дендрария встречаются интересные приемы озеленения: композиция «Циферблат», где чередуются спирея японская *'Golden Princess'* и туя складчатая, а в центре расположена лиственница японская *'Stiff Weeper'Pa*; каменистый сад хвойных растений; живая изгородь из березы повислой, чередование в живой изгороди сортов спиреи *'Anthony'*

Waterer’ и *Goldflame*’; альпийские горки; ивы, пузыреплодник калинолистный, свида белая, сформированные в виде шаров и кубов.

Дорожно-тропиночная сеть в настоящее время в целом сложилась. Центральная дорожка выложена плиткой, многие дорожки забетонированы, но есть и тропы, сформированные естественным путем (рис. 2).

Уход за дендрарием осуществляют 6–10 человек. В их обязанности входит посадка растений, прополка клумб, стрижка живых изгородей и кустарников, внесение удобрений в почву, укрытие растений на зиму, полив, обработка растений биостимуляторами.

Кроме того, что дендрарий является прекрасным местом отдыха и восстановления сил, он интересен и обширной коллекцией растений (таблица).

Таксономический состав древесных растений дендрария

Семейство	Род	Видов	Сортов
Сосновые – <i>Pinaceae</i>	Ель – <i>Picea</i>	2	2
	Лиственница – <i>Larix</i>	3	2
	Пихта – <i>Abies</i>	2	1
	Сосна – <i>Pinus</i>	4	–
Кипарисовые – <i>Cupressaceae</i>	Кипарисовик – <i>Chamaecyparis</i>	2	1
	Можжевельник – <i>Juniperus</i>	9	20
	Туя – <i>Thuja</i>	3	10
Барбарисовые – <i>Berberidaceae</i>	Барбарис – <i>Berberis</i>	5	12
Березовые – <i>Betulaceae</i>	Береза – <i>Betula</i>	3	3
	Лещина – <i>Corylus</i>	1	–
Бересклетовые – <i>Celastraceae</i>	Бересклет – <i>Euonymus</i>	3	1
	Древогубец – <i>Celastrus</i>	1	–
Бузиновые – <i>Sambucaceae</i>	Бузина – <i>Sambucus</i>	1	–
Вересковые – <i>Ericaceae</i>	Вереск – <i>Calluna</i>	1	–
	Подбел – <i>Andromeda</i>	1	1
	Рододендрон – <i>Rhododendron</i>	1	–
	Эрика – <i>Erica</i>	2	–
Виноградовые – <i>Vitaceae</i>	Виноград девичий – <i>Parthenocissus</i>	1	–
Гортензиевые – <i>Hydrangeaceae</i>	Гортензия – <i>Hydrangea</i>	2	2
	Чубушник – <i>Philadelphus</i>	1	–
Гребенщиковые – <i>Tamaricaceae</i>	Тамариск – <i>Tamarix</i>	1	–
Дереновые – <i>Cornaceae</i>	Свида – <i>Swida</i>	1	3
	Вейгела – <i>Weigela</i>	1	2
Жимолостные – <i>Caprifoliaceae</i>	Жимолость – <i>Lonicera</i>	1	–
	Снежноягодник – <i>Symphoricarpos</i>	1	–
	Ивовые – <i>Salicaceae</i>	Ива – <i>Salix</i>	8
Калиновые – <i>Viburnaceae</i>	Калина – <i>Viburnum</i>	2	–
Кленовые – <i>Aceraceae</i>	Клен – <i>Acer</i>	4	2
Конскокаштановые – <i>Hippocastanaceae</i>	Конский каштан – <i>Aesculus</i>	1	–

Семейство	Род	Видов	Сортов
Лимонниковые – <i>Schisandraceae</i>	Лимонник – <i>Schisandra</i>	1	–
Липовые – <i>Tiliaceae</i>	Липа – <i>Tilia</i>	1	–
Лоховые – <i>Elaeagnaceae</i>	Лох – <i>Elaeagnus</i>	1	–
Лунносемянниковые – <i>Menispermaceae</i>	Лунносемянник – <i>Menispermum</i>	1	–
Лютиковые – <i>Ranunculaceae</i>	Ломонос – <i>Clematis</i>	1	–
Бобовые – <i>Fabaceae</i>	Дрок – <i>Genista</i>	1	–
Маслиновые – <i>Oleaceae</i>	Сирень – <i>Syringa</i>	2	–
	Форзиция – <i>Forsythia</i>	1	–
Розоцветные – <i>Rosaceae</i>	Кизильник – <i>Cotoneaster</i>	1	–
	Курильский чай – <i>Pentaphylloides</i>	1	2
	Миндаль – <i>Amygdalus</i>	1	–
	Пузыреплодник – <i>Physocarpus</i>	1	2
	Рябина – <i>Sorbus</i>	1	–
	Рябинник – <i>Sorbaria</i>	1	–
	Сибирка – <i>Sibiraea</i>	1	–
	Слива – <i>Prunus</i>	3	–
	Спирея – <i>Spirea</i> L.	4	6
	Стефанандра – <i>Stephanandra</i>	1	–
	Яблоня – <i>Malus</i>	1	1
	Хеномелес – <i>Chaenomeles</i>	1	–
Сумаховые – <i>Anacardiaceae</i>	Скумпия – <i>Cotinus</i>	1	2

Таксономический анализ показал, что ассортимент дендрария представлен 25 семействами, 50 родами, 95 видами и 77 сортами древесных растений. Наиболее представлены семейства *Rosaceae* (12 родов, 17 видов, 11 сортов), *Cupressaceae* (3 рода, 14 видов, 31 сорт), *Pinaceae* (4 рода, 5 видов, 11 сортов).

Естественный ареал большинства растений: Северная Америка, Европа, Азия. Посадочный материал для дендрария получен из разных источников (польские питомники, НИИСС им. М.А. Лисавенко, естественные насаждения Алтайского края).

В дендрарии представлено несколько редких видов растений, которые отсутствуют даже в коллекциях сибирских интродукционных учреждений [2–5].

Туя складчатая – *Thuja plicata* Donn ex. D. Don

В дендрарии представлена карликовая, кустарниковая форма, очень плотная, ветви короткие, толстые, жесткие; веточки такие же. Иголочки неплотно прижаты друг к другу, мелкие, зеленые. Зимует с укрытием, на территории более 7 лет.

Береза полезная – *Betula utilis* D. Don

В дендрарии имеется 3 экземпляра березы полезной, все они зимуют без укрытия, высажены 6 лет назад. Ежегодный прирост составляет 20–40 см. Весной 2014 . из-за возвратных заморозков молодые побеги подмерзли, листья засохли и пожелтели, корневая система не пострадала.

Ива вавилонская – *Salix babylonica* L.

В дендрарии 3 экземпляра ивы вавилонской, в возрасте от 4 до 6 лет. Зимует без укрытия, а на территории самого комплекса растет взрослый экземпляр, высота которого достигает 9 м, а диаметр кроны – 6 м.

Конский каштан обыкновенный – *Aesculus hippocastanum* L.

В дендрарии конский каштан растет более 8-ми лет. Зимует без укрытия, ежегодно подмерзает верхняя часть растения, за лето растение восстанавливается, не цветет, листья повреждаются вредителями.

На территории комплекса «Цветущая долина» также расположен питомник по продаже посадочного материала: декоративных деревьев и кустарников, плодовых культур, многолетников.

Все растения с закрытой корневой системой находятся в контейнерах для того, чтобы их легче было транспортировать, а также для увеличения приживаемости саженцев. Основной источник посадочного материала – польские питомники.

В декабре 2014 г. компания ООО «Биолит» на въезде в с. Алтайское на территории в 17 га завершила строительство Зимнего сада «Алтайское лето» в качестве круглогодичного действующего туристического объекта.

Питомник и Зимний сад предлагают широкий ассортимент растения для открытого грунта с закрытой корневой системой, а также популярные комнатные растения. Большинство саженцев выращено на территории предприятия, в теплицах компании ООО «Биолит». Ассортимент выращиваемого посадочного материала представлен 15 семействами, 26 родами, 34 видами и 12 сортами древесных растений. Размножение осуществляется преимущественно зеленым черенками, а также семенами (орех маньчжурский) и прививкой (зимостойкие сорта яблони и груши).

Основные покупатели – это туристы, которые покупают растения для благоустройства собственных дач, садов или в подарок друзьям. Питомник пользуется популярностью у ландшафтных дизайнеров из Новоси-

бирска, Барнаула, Бийска. Закупают растения и государственные организации: школы, санатории, администрация районного центра.

Литература

1. *Биолит*. URL: <http://biolit.info/O-kompanii/2011-10-17-14-27-26.html> (дата обращения: 25.04.2013).
2. *Встовская Т.Н.* Древесные растения – интродуценты Сибири (*Abelia–Ligustrum*). Новосибирск : Наука, 1985. 277 с.
3. *Встовская Т.Н.* Древесные растения – интродуценты Сибири (*Lonicera–Sorbus*). Новосибирск : Наука, 1986. 287 с.
4. *Встовская Т.Н.* Древесные растения – интродуценты Сибири (*Shiraea–Weigela*). Новосибирск : Наука, 1987. 272 с.
5. *Встовская Т.Н.* Древесные растения Центрального сибирского ботанического сада. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2005. 234 с.

Аспекты зеленого строительства вокруг г. Астаны

Мироненко Олеся Николаевна¹, Азбаев Багдат Оразалдыевич²,
Хасенов Ардак Айдарович³, Борцов Валерий Анатольевич¹

¹ ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации»

² Комитет лесного хозяйства и животного мира МСХПК

³ ТОО «Астана орманы»

kabanova.05@mail.ru

В условиях зеленого пояса г. Астаны были изучены 3-летние культуры интродуцированных пород. Сравнивалась приживаемость древесных растений по годам и проанализированы полученные результаты.

Ключевые слова: зеленые зоны, антропогенные нагрузки, интродуцированные древесные и кустарниковые виды, приживаемость.

Зеленые насаждения вокруг промышленных городов должны выполнять не только санитарно-гигиенические функции, но и удовлетворять эстетическим потребностям населения, что в условиях столицы Казахстана затруднительно, так как лесистость Акмолинской области составляет всего 2,6% и состав флоры достаточно беден. Но под влиянием антропогенной нагрузки и ухудшением почвенно-климатических, экологических условий, видовой состав флоры уменьшается. Поэтому решить данную проблему возможно с привлечением интродуцированных древесных и кустарниковых видов, которые могут стать в условиях Северного Казахстана устойчивыми экотипами.

В условиях зеленого пояса г. Астаны были изучены 3-летние культуры интродуцированных пород. Приживаемость более 50% показали следующие породы: ель Энгельмана, ель колючая, ель черная, ель сибирская, дуб черешчатый. Наименьшая приживаемость была у лиственницы сибирской (15,5%) и пихты сибирской (19,3%).

Если сравнивать приживаемость древесных растений по годам (табл. 1, рис. 1, 2) видно, что резко снизилась приживаемость у дуба черешчатого, что связано, видимо, с несоответствием почвенных условий для его произрастания и повреждения поздне-весенними заморозками. Посадочный материал с закрытой корневой системой имел более высокую приживаемость.

Т а б л и ц а 1

Приживаемость интродуцированных растений по годам

Порода	Приживаемость, %	
	2012	2014
Ель Энгельмана	93,2	52,7
Ель колючая	71,9	61,4
Ель черная	66,1	65,6
Ель сибирская	66,2	62,9
Сосна обыкновенная	28,4	24,1
Дуб черешчатый	91,6	51,1
Пихта сибирская	22,0	19,3
Лиственница	27,1	15,5

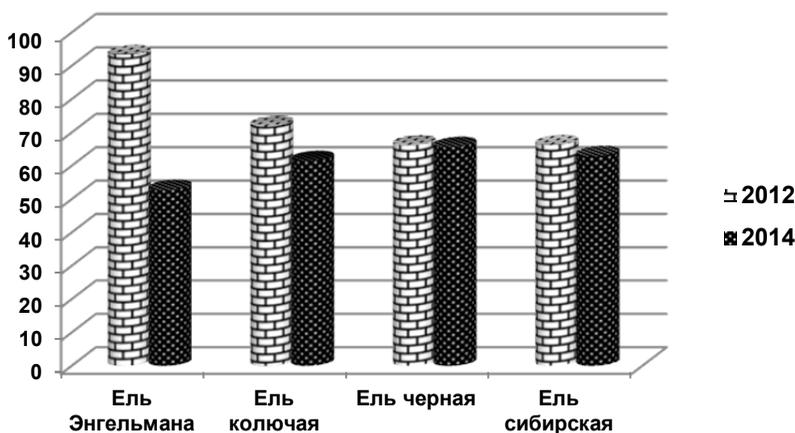


Рис. 1. Приживаемость (%) посадочного материала с закрытой корневой системой

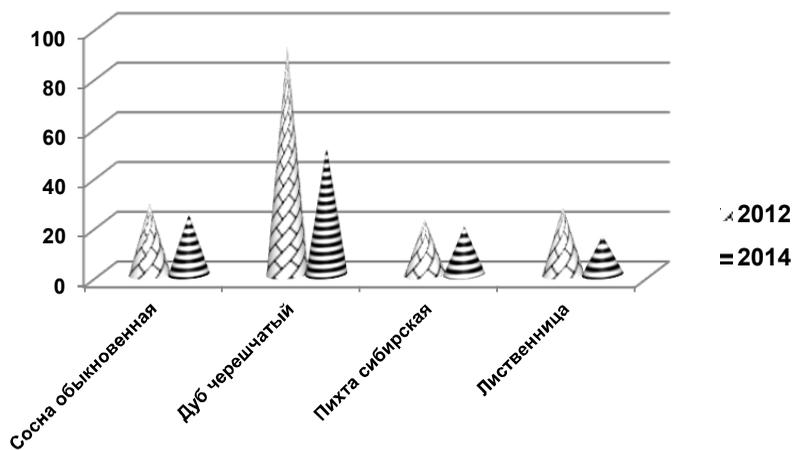


Рис. 2. Приживаемость (%) посадочного материала с открытой корневой системой

Определены биометрические показатели роста растений (таблица 2).

Таблица 2

Биометрические показатели растений, высаженных с открытой и закрытой корневой системой

Порода	Возраст биол. лет*	Высота, см			Прирост, см		
		среднее, $X \pm m$	вариация, v	ср. откл., δ	среднее, $X \pm m$	вариация, v	ср. откл., δ
ОКС							
Сосна обыкновенная	6	79,3±1,3	21,5	17,1	32,5±0,6	23,3	7,6
Ель сибирская	7	44,8±0,4	22,9	10,3	11,5±0,2	34,0	3,9
Дуб черешчатый	5	67,7±1,5	33,4	22,6	22,2±0,6	43,1	9,6
Лиственница сибирская	5	58,1±1,7	42,2	24,5	12,8±0,4	41,7	5,3
ПМЗК							
Ель Энгельмана	4	25,2±0,5	34,9	8,8	7,1±0,2	52,5	3,7
Ель колючая	4	43,4±0,5	29,9	13,0	10,8±0,2	36,1	3,9
Ель сибирская	4	39,9±0,7	18,2	7,3	11,1±0,3	30,9	3,4
Ель чёрная	4	39,8±0,8	20,5	8,2	8,1±0,3	40,5	3,3
Пихта сибирская	4	32,9±1,0	33,1	10,9	7,1±0,3	47,4	3,4

Примечание. Биологический возраст растений – начиная со срока посева семян.

Выявлено (рис. 3–5), что наибольшая высота и прирост были у ели колючей (соответственно 43,4 и 10,8 см), наименьшая – у ели Энгельмана

(соответственно 25,2 и 7,1 см). Коэффициент вариации колебался на значительном уровне, так как высота и прирост растений очень неодинаковы.

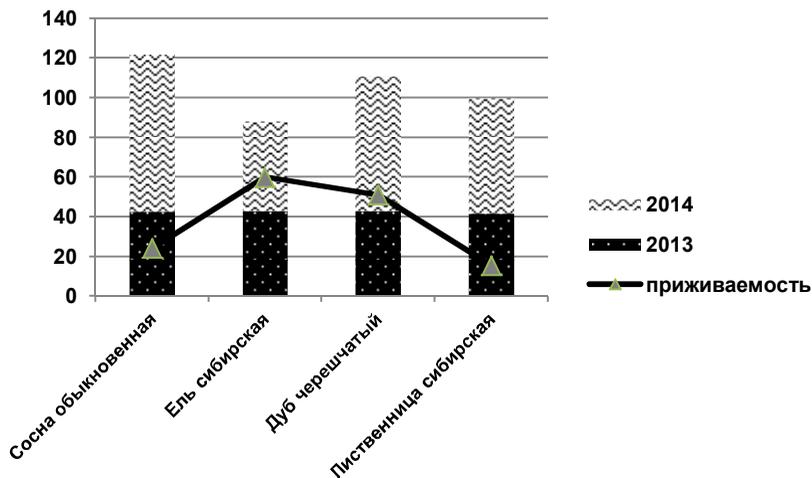


Рис. 3. Высота (см) и приживаемость (%) посадочного материала с открытой корневой системой по годам

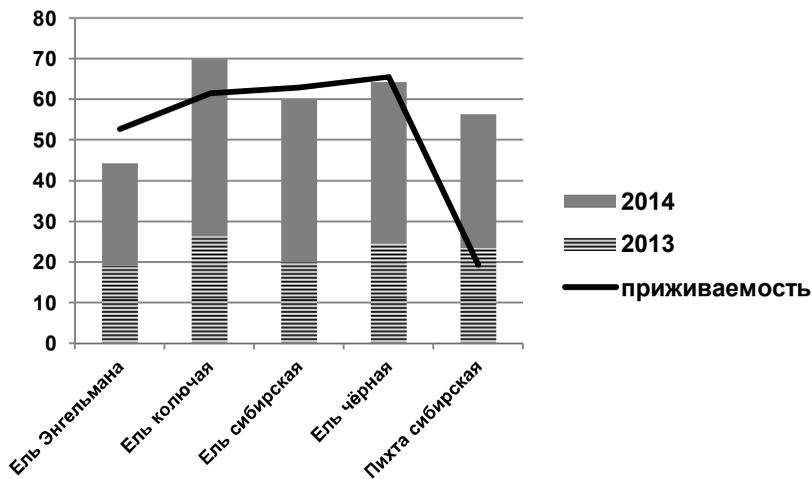


Рис. 4. Высота (см) и приживаемость (%) посадочного материала с открытой корневой системой по годам

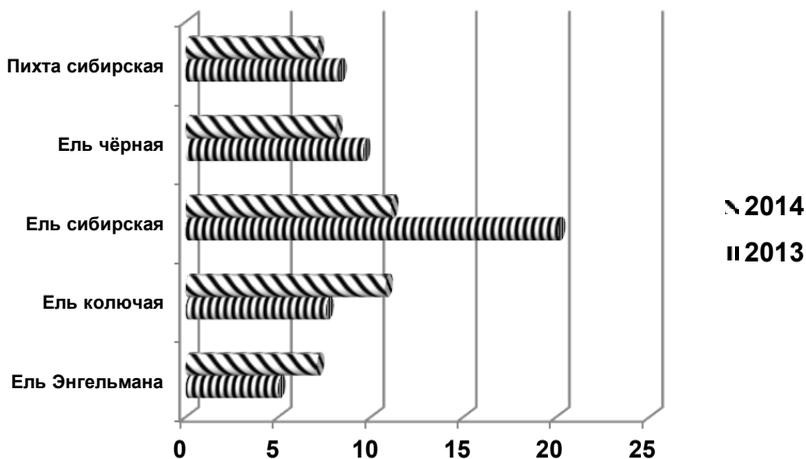


Рис. 5. Прирост (см) интродуцированных растений, высаженных с закрытой корневой системой

Дуб черешчатый был поврежден поздними заморозками, в настоящее время у него образовался прирост и рост растений нормализовался. Если сравнивать ель сибирскую, высаженную с ОКС и ПМЗК, видно, что ель более старшего возраста имеет высоту в 1,1 раза больше. Состояние хвойных растений в целом удовлетворительное, лучше всего растет и развивается ель сибирская и колючая. Ель Энгельмана в силу своих биологических особенностей имеет небольшую высоту и прирост, хотя состояние большинства растений хорошее.

На опытном участке в межкулисных пространствах наряду с интродуцентами были в 2012 г. высажены сеянцы ели сибирской. В ходе замеров биометрических показателей растений выявлено, что ель, произрастающая с западной стороны межкулисного пространства, имела более большие значения высоты и прироста по сравнению с растениями с восточной стороны (табл. 3). Следовательно, растения, произрастающие в межкулисных пространствах с западной стороны при ориентации рядов с севера на юг, имеют более благоприятные условия для роста.

Определены основные биометрические показатели ассимиляционного аппарата дуба черешчатого (табл. 4). В 2013 г. размеры листьев дуба черешчатого были незначительно меньше, чем в 2014 г. (рис. 6). На этом

сказываются благоприятные погодно-климатические показатели и улучшение состояния самих растений.

Таблица 3

Основные биометрические показатели 2-летней ели сибирской, ориентированной по частям света

Местоположение соответственно частям света	Высота, см			Прирост, см		
	среднее, $X \pm m$	вариация, V	ср. откл., δ	среднее, $X \pm m$	вариация, V	ср. откл., δ
Восток	29,4±0,8	27,8	8,2	7,1±0,4	60,3	4,3
Запад	32,9±0,8	24,7	8,1	8,5±0,4	51,0	4,3

Таблица 4

Биометрические показатели листьев дуба черешчатого

Биометрические показатели листа, см	Статистические показатели		
	среднее, $X \pm m$	вариация, v	ср. откл., δ
Длина	12,3±0,4	17,4	2,1
Ширина	6,8±0,2	17,8	1,2

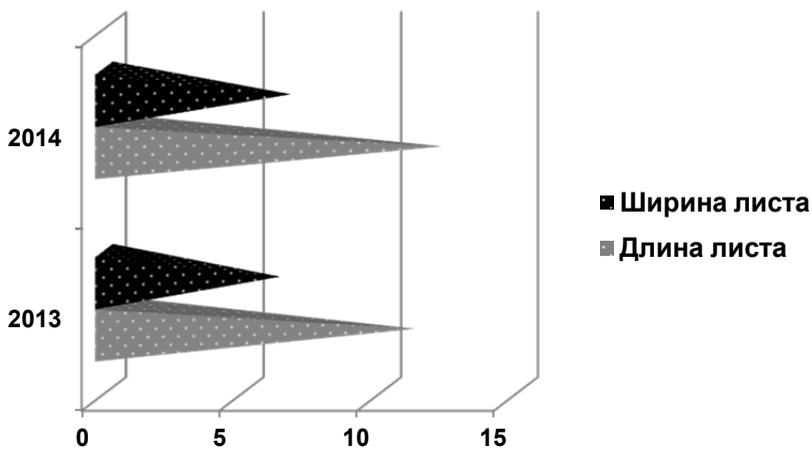


Рис. 6. Основные показатели ассимиляционного аппарата дуба черешчатого по годам

На основании исследований можно сделать следующие выводы. Трехлетние посадки хвойных интродуцентов имеют хорошее состояние. Большинство древесных пород показали достаточно высокую приживаемость – более 50%. Наименьшая приживаемость была у лиственницы сибирской (15,5%), пихты сибирской (19,3%) и сосны обыкновенной (24,1%). Причем, на приживаемость сосны в значительной мере влияли почвенные условия. Так, на первых 5 рядах приживаемость сосны колебалась от 68,8 до 81%, на последних она значительно снизилась. Поздне-весенние заморозки сказались на состоянии дуба черешчатого. 80% растений были повреждены, но в течение лета все растения восстановились и имели хороший прирост.

Лучше растет ель колючая, которая имела высоту 43,4 см и прирост 10,8 см. Ель Энгельмана в силу биологических особенностей отличал слабый рост в высоту и прирост (соответственно 25,2 и 7,1 см). Внутри-видовые различия хвойных растений по высоте были значительны (коэффициент вариации колебался на высоком уровне). При сравнении роста ели сибирской выявлено, что растения, посаженные с открытой корневой системой, превосходят по высоте растения ПМЗК в 1,1 раза, но следует учитывать, что возраст саженцев ОКС больше.

Предварительно можно сказать, что в условиях зеленого пояса г. Астаны возможна посадка ели колючей и сибирской, как наиболее приспособленных к условиям Северного Казахстана. Дуб черешчатый, хотя и имеет хорошую приживаемость и ежегодный прирост, требует более длительных наблюдений за ростом и состоянием, т.к. он подвержен весенним заморозкам и повреждению грызунами.

Литература

1. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Перспективы создания смешанных лесных культур (на примере северного Казахстана) // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-1. С. 87–91.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Обезинская Э.В., Ражанов М.Р., Бектемиров А.А., Калиакбарова Ж.М. Рациональное использование почвенных ресурсов зеленой зоны г. Астаны // Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения вид-

- ного ученого, агрария-экономиста, профессора М.А. Гендельмана «Инновации – путь к новому этапу развития АПК». Астана, 2013. Т. I. С. 292–294.
6. *Обезинская Э.В., Токмурзин Е.Т., Кебекбаев А.Е., Крижановская Е.И.* Комплексная оценка состояния зеленых насаждений города Астаны // Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического разнообразия». Щучинск, 2013. С. 253–257.
 7. *Обезинская Э.В., Бектемиров А.А., Ражанов М.Р., Калиакбарова Ж.М.* Возможные пути преодоления трудностей искусственного лесоразведения в сложных экологических условиях пригородной зоны города Астаны // Материалы Международной научно-практической конференции «Развитие «зеленой экономики» и сохранение биологического разнообразия». Щучинск, 2013. С. 245–249.
 8. *Васильченко Н.И.* Качественные почвогрунты одно из условий успешного озеленения г. Астаны // Материалы научно-практ. конференции Озеленение населенных пунктов: состояние, проблемы создания и содержания зеленых насаждений. Астана, 2010. С. 22–23.
 9. *Байзаков С.Б., Сарсекова Д.Н., Балахонцев В.Н., Данченко М.А.* Направления развития лесообразующих пород зеленой зоны г.Астаны // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 350. С. 182–184.

Изучение плодородия почв на агролесомелиоративных ландшафтах (на примере СХП «Акылбай» Акмолинской области)

**Обезинская Эвелина Васильевна, Кабанов Андрей Николаевич,
Либрик Антонина Анатольевна**

*ТОО «Казахский научно-исследовательский институт
лесного хозяйства и агролесомелиорации»
_evelina.51@mail.ru*

Объектом исследований по изучению эффективного размещения сельскохозяйственных культур на агролесомелиоративных ландшафтах на плодородие почвы служили ранее созданные лесоагроландшафты в СХП «Акылбай» (бывший совхоз Щучинский) Акмолинской области. Для изучения объектов, их условий, характеристики и экологической ситуации проведено рекогносцировочное обследование на площади 600 га. В результате проведенных исследований установлено изменение плодородия почв под влиянием систем агролесомелиоративных насаждений (АЛМН) после длительного их использования. Исследованиями отмечается положительное влияние АЛМН на почвенные условия на прилегающих к ним полях.

Исследования проводились по «Договору № 13-2/24 о совместной деятельности по выполнению прикладных научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ в области агропромышленного комплекса в рамках государственной бюджетной программы 212 «Научные исследования и мероприятия в области агропромышленного комплекса». Договор от 19 апреля 2014 г.

Полученные результаты исследований по лесомелиоративному обустройству агротерриторий могут быть использованы проектными и производственными орга-

низациями при оптимизации агротерриторий созданием новых лесных полос в Акмолинской области и интерпретацией для других областей Северного Казахстана.

Ключевые слова: агролесомелиоративные насаждения; диагонально-групповые и рядовые полосы; плодородие почв; обеспеченность элементами питания.

По физико-географическому районированию район исследований относится к Кокчетавской физико-географической провинции или одноименной возвышенности. Провинция расположена в степной зоне, но типичным для нее являются лесостепные, мелкосопочные ландшафты с колебаниями абсолютных высот от 250 до 800 м над уровнем моря. Климат Кокчетавской возвышенности характеризуется резкой континентальностью. Она проявляется в больших температурных контрастах днем и ночью, неустойчивому количеству осадков по годам и в пределах года, значительной сухости воздуха, большой испаряемости. Среднегодовое количество осадков – 322 мм [1].

Полезитное полосное лесоразведение, как защита сельскохозяйственных полей от засушливого климата, является достижением ученых России и Казахстана. Благодаря настойчивым творческим усилиям научных и практических работников были выработаны определенные научные положения полезитного полосного лесоразведения. Этот путь научных исканий продолжается и до настоящего времени [2–6].

При проведении исследований была поставлена цель: установить изменение плодородия почв под влиянием систем АЛМН после длительного их использования на агроаграрный с системой диагонально-групповых и рядовых посадок агролесомелиоративных насаждений. Исследования проводились согласно принятых методик [7, 8].

Изучалось влияние АЛМН различных конструкций из лиственницы и березы. Диагонально-групповые посадки из лиственницы и березы – это 6-рядные культуры 1969 г. посадки, шириной 13,5 м. Средняя высота лиственницы – 12,3 м, березы – 10,0 м. Рядовые полосы – это культуры 1975 года посадки, ширина полос 15,0 м, средняя высота лиственницы и березы – 9,8 м. По продуктивности культуры III класса бонитета, полнота – 0,6–0,7. Аграрный ландшафт с открытыми полями был принят за контроль.

Для получения данных по влиянию агролесомелиоративных насаждений на плодородие почв провели почвенное обследование. На картографической основе в пределах каждого выделенного намечали маршруты с таким расчетом, чтобы они характеризовали почвы от АЛМН до центра поля на заветренной и подветренной стороне от полос зоны их влияния минимальной величины (в заветренной – 2,5; 5; 10; 15; 20 м и в наветренной – 2,5; 5; 10 м).

Для определения эффективности влияния АЛМН на почвенное плодородие провели оценку основных почвенных показателей региона исследований. Для этого сравнивали результаты химического анализа почвенных образцов, взятых на полях расположенных на лесоаграрных и аграрных (контроль) ландшафтах.

Одним из основных показателей плодородия почв сельхозпользования является содержание гумуса (табл. 1). Анализируя данные табл. 1 можно сделать вывод, что под влиянием АЛМН из различных пород диагонально-групповой посадки содержание гумуса в почве на глубине 0–20 см значительно выше в сравнении с контролем, как с наветренной, так и с заветренной стороны. Почвы характеризуются высоким содержанием гумуса: на лесоаграрном ландшафте 6,17–13,70%, на аграрном – 5,83–7,33%. Причем под влиянием лиственных диагонально-групповых посадок, содержание гумуса в пользу лесоаграрного ландшафта на 11,6, березовых на 54,9% больше по сравнению с контролем; рядовых посадок из лиственницы и березы соответственно: на 82,67 и 69,43%.

Таблица 1

Содержание гумуса на лесоаграрных полях перед посевом зерновых на глубине 0–20 см, %

Место взятия образцов	Диагонально-групповые посадки				Рядовые посадки			
	лиственницы		березы		лиственницы		березы	
	гумус, %	от контроля, %	гумус, %	от контроля, %	гумус, %	от контроля, %	гумус, %	от контроля, %
Наветренная сторона								
10Н	10,53	+53,2	8,08	+38,59	13,70	+86,90	9,37	+61,83
5,0Н	6,17	-10,2	7,82	+34,13	13,49	+84,04	9,89	+70,81
2,5Н	6,91	+0,5	8,95	+53,52	12,96	+76,81	8,72	+50,60
Заветренная сторона								
2,5Н	5,82	-15,2	9,64	+65,35	13,46	+83,63	8,77	+51,47
5,0Н	8,14	+18,5	10,09	+73,07	13,57	+85,13	9,23	+59,41
10Н	8,23	+19,8	9,41	+61,41	13,71	+87,04	10,82	+86,87
15Н	8,52	+24,0	9,26	+58,83	12,80	+74,62	10,08	+74,09
20Н	7,02	+2,2	10,81	+85,42	13,48	+83,90	11,63	+100,86
Среднее	7,67	+11,6	9,03	+54,9	13,39	+82,67	9,81	+69,43
Контроль	6,87		5,83		7,33		5,79	

Примечание. «+», «-» – в пользу лесоаграрного.

Изучение кислотности почв на лесных агроландшафтах показало, что величина рН по всем изучаемым вариантам на полях с системой диагонально-групповых посадок на 6,5–7,5%, рядовых – на 4,3–5,5% ниже по сравнению с контролем, что подтверждают данные табл. 2.

Таблица 2

Влияние АЛМН различных конструкций и пород на кислотность почв

Место взятия образцов	Диагонально-групповые посадки				Рядовые посадки			
	лиственницы		березы		лиственницы		березы	
	кислотность, рН	от контроля, %	кислотность, рН	от контроля, %	кислотность, рН	от контроля, %	кислотность, рН	от контроля, %
Наветренная сторона								
10Н	7,84	-7,76	7,95	-6,65	8,38	-5,31	8,29	-5,9
5,0Н	7,81	-8,12	8,13	-4,47	8,35	-5,65	8,34	-5,33
2,5Н	8,15	-4,12	7,97	-6,35	8,45	-4,52	8,40	-4,65
Заветренная сторона								
2,5Н	7,69	-9,53	7,96	-6,46	8,27	-6,55	8,41	-4,54
5,0Н	7,83	-7,88	7,73	-9,17	8,33	-5,88	8,45	-4,09
10Н	7,67	-9,76	7,91	-7,05	8,33	-5,88	8,56	-2,84
15Н	7,85	-7,65	7,85	-7,76	8,41	-4,97	8,55	-2,95
20Н	8,02	-5,65	8,03	-5,64	8,32	5,95	8,44	-4,20
Среднее	7,86	-7,50	7,95	-6,50	8,36	5,50	8,43	-4,30
Контроль	8,50		8,51		8,85		8,81	-4,30

Примечание. «+», «-» – больше в пользу лесоаграрного (%).

По содержанию минеральных элементов черноземы хозяйства характеризуются высоким содержанием валового азота – 0,20–0,43% (табл. 3).

Таблица 3

Содержание валового азота (%) в пахотном горизонте на агроландшафтах

Место взятия образцов	Диагонально-групповые посадки				Рядовые посадки			
	лиственницы		березы		лиственницы		березы	
	количество азота	от контроля, %	количество азота	от контроля, %	количество азота	от контроля, %	количество азота	от контроля, %
Наветренная сторона								
10Н	0,31	+19,23	0,26	+13,04	0,37	+42,31	0,34	+21,43
5,0Н	0,25	-3,85	0,31	+34,78	0,41	+57,69	0,34	+21,43
2,5Н	0,31	+19,23	0,31	+34,78	0,41	+57,69	0,36	+28,57
Заветренная сторона								
2,5Н	0,29	+11,54	0,33	+43,48	0,39	+50,00	0,32	+14,29
5,0Н	0,32	+23,08	0,37	+60,87	0,42	+61,54	0,35	+25,00
10Н	0,33	+26,92	0,35	+52,17	0,43	+65,38	0,41	+46,43
15Н	0,34	+30,77	0,32	+39,13	0,43	+65,38	0,37	+32,14
20Н	0,27	+3,85	0,31	+34,78	0,31	+19,23	0,36	+28,57
Среднее	0,30	+15,30	0,32	+39,13	0,40	+53,84	0,36	+28,60
Контроль	0,26		0,23		0,26		0,28	

Примечание. Содержание азота определялось на прокаленную почву в %; «+», «-» – больше в пользу лесоаграрного (%).

Под влиянием защитных полос различных конструкций из лиственницы и березы содержание валового азота в почве на глубине 0–20 см значительно выше в сравнении с контролем. Причем под влиянием диагонально-групповых посадок из лиственницы и березы содержание азота на 15,3 и 39,1%, рядовых соответственно – на 53,8 и 28,6% больше, что значительно выше, чем на контроле, как с наветренной, так и с заветренной стороны.

По результатам химического анализа водной вытяжки почвы на глубину 0–80 см присутствие гипса выявлено незначительное количество: от 0,001 до 0,007%.

Обследованные почвы на лесоаграрных и аграрных ландшафтах характеризуются низким содержанием фосфора, особенно на аграрных ландшафтах, что подтверждают данные, приведенные в табл. 4. На лесоаграрных ландшафтах количество валового фосфора (P_2O_5) составляет от 0,05 до 0,11% (на прокаленную почву). Однако, на лесоаграрных ландшафтах содержание валового фосфора в почве на глубине 0–20 см выше на 20–50% в сравнении с контролем, как с наветренной, так и с заветренной стороны.

Таблица 4

Изучение влияния АЛМН на содержание валового фосфора в пахотном горизонте

Место взятия образцов	Диагонально-групповые посадки				Рядовые посадки			
	лиственницы		березы		лиственницы		березы	
	P_2O_5 , %	от контроля, «+», «-»	P_2O_5 , %	от контроля «+», «-»	P_2O_5 , %	от контроля «+», «-»	P_2O_5 , %	от контроля «+», «-»
Наветренная сторона								
10Н	0,08	+0,04	0,08	+0,03	0,07	+0,03	0,09	+0,04
5,0Н	0,05	+0,01	0,05	0	0,05	+0,01	0,10	+0,95
2,5Н	0,04	0	0,04	-0,01	0,04	0	0,09	+0,04
Заветренная сторона								
2,5Н	0,03	-0,01	0,03	-0,02	0,03	-0,01	0,11	+0,06
5,0Н	0,05	+0,01	0,05	0	0,05	+0,01	0,10	+0,05
10Н	0,06	+0,02	0,06	+0,01	0,06	+0,02	0,08	+0,03
15Н	0,08	+0,04	0,08	+0,03	0,08	+0,04	0,09	+0,04
20Н	0,09	+0,05	0,09	+0,04	0,09	+0,05	0,07	+0,02
Среднее	0,06	+0,02	0,06	+0,01	0,06	+0,02	0,10	+0,15
Контроль	0,04		0,05		0,04		0,05	
В пользу лесоаграрного ландшафта, %	50,0%		20,0%		50,0%		50,0%	

Распределение площадей по содержанию калия на лесоаграрных и аграрных ландшафтах приведено в таблице 5. Оптимальное количество калия в черноземных почвах (K_2O) – от 0,53–1,30%. Из этого следует, что валовыми формами калия почвы низкообеспечены (0,06% и 0,32–0,84% соответственно). В пользу лесоаграрного ландшафта содержание калия на 148,5–175,6% больше.

Результаты почвенного обследования на лесоаграрных и аграрных (контроль) ландшафтах, при определении содержания гумуса, кислотности, валового азота, фосфора, калия показали положительное влияние АЛМН на почвенное плодородие.

Таблица 5

Содержание валового калия в пахотном горизонте на лесоаграрных ландшафтах, %

Место взятия образцов	Диагонально-групповые посадки				Рядовые посадки			
	лиственница		береза		лиственница		береза	
	K_2O , %	от контроля	K_2O , %	от контроля	K_2O , %	от контроля	K_2O , %	от контроля
Наветренная сторона								
10Н	0,79	0,46	0,85	0,50	0,95	0,65	0,75	0,47
5,0Н	0,83	0,50	0,90	0,55	0,80	0,50	0,83	0,55
2,5Н	0,92	0,59	1,00	0,65	0,90	0,60	0,92	0,64
Заветренная сторона								
2,5Н	0,68	0,35	0,80	0,45	0,70	0,40	0,69	0,41
5,0Н	0,77	0,44	1,00	0,65	0,95	0,65	0,78	0,50
10Н	0,88	0,55	0,95	0,60	1,11	0,81	0,88	0,60
15Н	0,93	0,60	0,90	0,55	1,00	0,70	0,92	0,64
20Н	0,77	0,44	0,60	0,22	0,60	0,30	0,63	0,35
Среднее	0,82	0,49	0,88	0,53	0,88	0,58	0,80	0,52
контроль	0,33		0,35		0,30		0,28	
От контроля в пользу лесоаграрного ландшафта, %	148,5		160,6		175,8		157,6	

Таким образом, эффективность влияния АЛМН различных конструкций из лиственницы и березы в улучшении плодородия почв, подтверждают экспериментальные данные, полученные в условиях полевого опыта.

Литература

1. Гвоздецкий Н.А., Николаев В.А. Казахстан. М., Мысль 1971. 296 с.
2. Байзаков С.Б., Сарсекова Д.Н., Балахонцев В.Н., Данченко М.А. Направления развития лесообразующих пород зеленой зоны г.Астаны // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 350. С. 182–184.

3. Мясников А.Г., Данченко М.А. Теоретические основы рационального лесопользования // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 356. С. 167–170.
4. Данченко А.М., Мясников А.Г., Кошкина А.В., Данченко М.А. Зональные особенности формирования лесных фитоценозов и лесохозяйственное районирование Западной Сибири // Фундаментальные исследования. 2012. № 11-6. С. 1324–1328.
5. Кабанова С.А. Изучение лесных культур сосны, созданных в процессе реконструкции малолесных насаждений в государственном национальном природном парке «Бурабай» // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 347. С. 162–165.
6. Данченко А.М., Бех И.А. Защитное лесоразведение на юге Западной Сибири // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири : материалы III международного интернет-семинара (май 2007 г.). Томский государственный университет. С. 100–116.
7. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л., 1967. 50 с.
8. Арипушкина Е.А. Руководство по химическому анализу почв. М., 1970. 448 с.

Мониторинг состояния зеленых насаждений города Астаны (на примере Музыкального сквера и Байтерек, Водно-Зеленого бульвара)

Обезинская Эвелина Васильевна, Токмурзин Ерик Тайжанович,
Кебекбаев Аманжол Ержанович, Либрик Антонина Анатольевна

¹ *ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации»*

² *АО «Астана-Зеленстрой»
_evelina.51@mail.ru*

В статье приведена оценка состояния зеленых насаждений Музыкального сквера, Водно-зеленого бульвара, сквера «Байтерек» города Астаны, имеющих эстетическое и санитарно-гигиеническое значение, а также перспективы сохранения его зеленых насаждений. По результатам исследований дана комплексная оценка состояния скверов Музыкального и «Байтерек», Водно-зеленого бульвара, даны предложения по улучшению его содержания.

Исследования по мониторингу и оценке зеленых насаждений проводились, согласно договора № 05-05/8 от 11 апреля 2014 г., с АО «Астана-Зеленстрой». Наименование услуг: «Мониторинг состояния зеленых насаждений общего пользования на территории г.Астаны, сбор информации о состоянии газонов, цветников, живых изгородей, выращивание декоративных форм сосны обыкновенной карликовых размеров»

Ключевые слова: зеленые насаждения; устойчивость; сохранность; экологические условия, мелиорация.

Территория Астаны и его зеленой зоны располагается в степной зоне с резко континентальным климатом, отличающимся значительным дефицитом влажности, суровыми малоснежными и продолжительными зима-

ми, сильными ветрами и резкими сменами температур в пределах суток. Водной артерией города является река Есиль (Ишим), протекающая в его южной части. Этот водоем используется в качестве основного источника централизованного водоснабжения населения, его сток формируется почти исключительно за счет талых вод [1].

Город знаменит своим «Музыкальным сквером», «Водно-зеленым бульваром», сквером «Байтерек», где расположен монумент «Астана-Байтерек» (каз. Бәйтерек) – это одна из основных достопримечательностей города. Проект был разработан по инициативе президента РК Нурсултана Назарбаева. Монумент «Байтерек» имеет глубокий философский смысл, отражающий воззрения древних кочевников.

Кроме строительства новых зданий и сооружений средством улучшения его градостроительных качеств выступает система озеленения. Создание и сохранение оптимальных условий для проживания человека возможно только при обеспечении необходимого экологического баланса для всех живых организмов и биосферы в целом, в связи с чем оценку качества среды необходимо проводить по реакциям растительных организмов на условия произрастания.

Актуальность исследований, зеленых насаждений, расположенных в районе Есиль города Астаны, определялась сложной экологической обстановкой столицы.

Исследованиями по изучению состояния, приживаемости зеленых насаждений в условиях зеленых зон городов занимались ученые Казахстана и России [2–4]. Большое внимание было уделено созданию двухприемных лесных культур, разработке формирования ландшафтов в условиях зеленых зон (на примере г. Астаны) [5, 6]. С целью предотвращения преждевременного распада и гибели зеленых насаждений необходимо вмешательство, направленное на восстановление жизнедеятельности растений путем проведения комплекса мероприятий, устранение причин, вызывающих их деградацию.

Цель работы состояла в том, чтобы оценить состояние и перспективы развития зеленых насаждений, дать предложения по повышению жизнестойкости его растительности и увеличению сроков жизни отдельных деревьев.

По проведенным исследованиям определено, что почва под насаждениями темно-каштановая, слабой и средней степени засоления, хлоридно-сульфатный вид засоления, высокая активность почв (табл. 1). Из данных, приведенных в таблице 1, видно, что содержание гумуса вниз по профилю понижается от 2,34 до очень низкого – 0,53%. Наибольшее скопление карбонатов на глубине 38–77 см. Реакция почвы сильнощелочная по всем горизонтам (рН 8,56–8,96), С углублением горизонтов содержание обменного

кальция и магния снижается до 3,0 и 7,0%, содержание натрия мало изменяется. Сумма легкорастворимых солей, начиная с глубины 38 до 113 см, увеличивается и находится в пределах 0,181–0,172%, обусловленное содержанием сульфатов. Содержание хлора в верхних горизонтах составляет 0,011–0,029%, что соответствует угнетающим количествам для древесных пород. Почва по всему профилю тяжелосуглинистая, характеризуется неблагоприятными почвенными условиями для роста растений.

Т а б л и ц а 1

Химические свойства почвы по данным водных вытяжек почвенного разреза

Глубина горизонтов, см	Гумус, %	Карбонаты, %	Реакция почвы, рН	Сумма солей, %	Поглощенные основания в % от суммы				Физическая глина, %
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сумма поглощенных оснований, мг-экв./100г. почвы	
0–38	2,34	0,31	8,56	0,0910	7,00	8,00	1,39	16,39	63,41
38–77	2,25	2,78	8,89	0,1810	19,00	4,00	1,25	24,25	60,30
77–113	1,65	3,47	8,96	0,1720	6,00	3,20	1,65	10,85	62,26
113–133	0,53	0,76	8,88	0,0930	3,00	7,00	1,48	11,48	50,12

Изучение и оценка состояния растительности сквера осуществлялась на основе общепринятых методических разработок [7]. Категория состояния дерева представляет собой интегральную оценку его состояния, которая определялась по комплексу визуальных признаков: густоте и цвету кроны, размерам кроны, текущему приросту, наличию и доле усохших ветвей в кроне, состоянию коры и др. Это общепринятая шестибальная шкала категорий состояния деревьев и кустарников: 1 – без признаков ослабления; 2 – ослабленные; 3 – сильно ослабленные; 4 – усыхающие; 5 – свежий сухостой; 6 – старый сухостой. Для определения степени ослабления зеленого объекта по каждой древесной породе определяли средневзвешенную величину (табл. 2). Состояние кустарников, газонов и цветников проводилось по трёхбалльной шкале – 1 – хорошее, 2 – удовлетворительное и 3 – неудовлетворительное [8, 9].

Для интегральной оценки состояния всей растительности зеленого насаждения (ЗН) использовали коэффициент комплексной экологической оценки (ККЭО). Он складывается из следующих баллов оценки состояния элементов растительности: древесных насаждений, кустарников, газонов и цветников с поправкой на их значимость («вес» в общем балансе растительности на объекте). Биологическая продуктивность растений прямо пропорциональна их массе и наибольшая у древесных растений.

Значения поправочных коэффициентов (ПК) при расчете средневзвешенного балла оценки зеленого насаждения условно принимались для каждого из элементов растительности следующими: древостоя – 1,0, кустарников – 0,4, газонов – 0,2, цветников – 0,1. ККЭО рассчитывался как сумма произведений баллов состояния (Бс.) на поправочные коэффициенты, разделенная на сумму значений поправочных коэффициентов (ПК) всех элементов растительности по формуле:

$$\text{ККЭО} = (\text{Бс.д.} \times 1 + \text{Бс.к.} \times 0,4 + \text{Бс.г.} \times 0,2 + \text{Бс.ц.} \times 0,1) / \text{SUM ПК д,к,г,ц.} \quad (1)$$

Посадка на объектах производилась в 2002 и 2003 г. саженцами 8-летнего возраста с размещением корневой системы в металлической или ивовой корзине.

Данные по обследованию зеленых насаждений, живых изгородей, газонов и цветников на изучаемых объектах приведены в табл. 2.

При обследовании древесной растительности Музыкального сквера определено их состояние: ель колючая форма голубая – 1,4 балла, береза повислая – 1,3 балла, в среднем по породам – 1,4 балла. Состояние древесной растительности не превышает 1,5 и относится к категории здоровых насаждений.

При обследовании клумб выявлено следующее: в составе цветов на клумбах – петунья и тагетес, в вазонах виола. По состоянию цветочные клумбы и газоны – 1,0 балла.

Коэффициент комплексной экологической оценки всей растительности на объекте:

$$\text{ККЭО} = (1,4 \times 1,0 + 1,0 \times 0,2 + 1,0 \times 0,1) / 1,3 = 1,3.$$

Расчеты ККЭО показали, что интегральная оценка состояния объекта, с учетом древесной растительности и клумб равна 1,3, относится к категории здоровый объект.

Из древесных пород в сквере «Байтерек», произрастают ель колючая, сосна обыкновенная, береза повислая, ива узколистная. Живая изгородь в сквере из вяза мелколистного, клена татарского.

Данные учета сохранности древесно-кустарниковых пород, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о некотором ухудшении состоянии растительности на объекте. Сохранность за период с 2013 по 2014 г. понизилась по всем породам: березы – 1,3%, ели колючей на 1,0%, ели сибирской на 1,1%, сосны обыкновенной на 2,0%. У ели колючей, высаженной группами по 4 штуки – состояние здоровое, но сохранность понизилась с 84,2 до 83,0% (отпад составил 1,2% и произошел за счет ранее ослаблен-

ных экземпляров). Текущий прирост в высоту у елей следующий: 0,20 и 0,11 м, у березы приросты 0,40–0,58 м.

Таблица 2

Показатели роста древесных и кустарниковых пород зеленых насаждений

Древесная и кустарниковая растительность	Состояние, балл	Биометрические показатели роста			Сохранность по годам, %	
		высота, м	текущий прирост, м	диаметр, см	2013	2014
Музыкальный сквер						
Ель колочая	1,4	6,9±0,4	0,2±0,03	10,3±0,6	72,0	72,0
Береза повислая	1,3	10,8±0,6	0,5±0,03	11,6±0,5	76,0	75,8
Всего по породам	1,4	–	–	–	–	–
Сквер «Байтерек»						
Берёза повислая	1,8	12,5±0,3	0,4±0,03	12,2±0,4	65,5	64,2
Ель колочая	1,4	4,4±1,3	0,1±0,02	6,4±1,1	70,0	69,0
Ель сибирская	1,4	3,9±0,3	0,3±0,03	7,0±0,6	73,7	72,6
Сосна обыкновенная	1,3	5,9±0,2	0,2±0,01	7,6±0,4	78,0	76,0
Ель сибирская	1,3	6,9±0,4	0,2±0,03	10,3±0,6	84,2	83,0
Всего по породам	1,4	–	–	–	–	–
Водно-Зеленый бульвар						
Береза повислая	1,0	9,8±0,5	0,6±0,03	11,8±0,4	78,0	79,8
Ель колочая	1,9	4,8±1,0	0,2±0,02	6,6±1,2	70,0	69,0
Всего по породам	1,5	–	–	–	–	–

При оценке состояния древесной и кустарниковой растительности сквера было выявлено, что состояние ели колочей формы голубой оценено в 1,4 балла, сосны обыкновенной – 1,3 балла, березы повислой – 1,8 балла. В среднем по древесной и кустарниковой растительности – 1,4 балла. Живая изгородь из вяза мелколистного и клена татарского – 1,0 балла. Состояние газонов – 1,0 балла. Результаты обследования цветников в сквере «Байтерек» следующие: в составе клумб петуния, состояние – 1,0 балла.

Коэффициент комплексной экологической оценки всей растительности на объекте:

$$ККЭО = (1,4 \times 1 + 1,0 \times 0,4 + 1,0 \times 0,2 + 1,0 \times 0,1) / 1,7 = 1,2.$$

Расчеты ККЭО показали, что интегральная оценка состояния сквера «Байтерек», с учетом древесной растительности, живой изгороди, газонов и клумб равна 1,2. Объект определяется как здоровый.

На объекте «Водно-зеленый бульвар» при обследовании древесной растительности было определено, что средний балл березы повислой составлял – 1,0, ели колочей – 1,9, средневзвешенный по всем породам –

1,5 балла. Состояние газонов было оценено в 1,5 балла, цветников – 1,0. Объект определен как здоровый. Коэффициент комплексной экологической оценки всей растительности на объекте:

$$ККЭО = (1,5 \times 1 + 1,0 \times 0,2 + 1,0 \times 0,1) / 1,3 = 1,5.$$

По состоянию с учетом всей растительности на объекте, «Водно-зеленой бульвар» определен как здоровый.

Итоги обследования насаждений скверов Музыкального, «Байтерек» и Водно-Зеленого бульвара города Астаны показали, что они по состоянию находятся в категории «здоровые»: интегральная оценка состояния, с учетом древесной растительности и клумб равна 1,3; 1,2; 1,5.

Выводы:

1. Состояние зеленых насаждений Музыкального сквера, сквера «Байтерек» и Водно-зеленого бульвара оценены как здоровые.

2. Анализ результатов свойств почв сквера «Байтерек» показал, что они характеризуются неблагоприятными лесорастительными почвенными условиями: почва под насаждениями темно-каштановая, слабой и средней степени засоления, хлоридно-сульфатный вид засоления, по всему профилю тяжелого механического состава, сильнощелочная (рН 8,56–8,96). Поэтому необходимо провести коренную мелиорацию.

3. В сложных экологических условиях при контейнерном озеленении необходимо соблюдать следующие требования: высаживать высококондиционный посадочный материал (компактный ком, пропорционально развитая крона определенных форм и компактных размеров). При посадке использовать растительную смесь легкого механического состава, с нейтральной кислотностью (рН = 6,5–7,3), с содержанием гумуса не менее 10%; возможно добавление органических материалов, обладающих водоудерживающими свойствами и повышающих микробиологическую активность – терракотем, сапрпель.

После посадки деревьев и кустарников предлагается применение биостимуляторов (фитогормонов), существенно укрепляющих иммунную систему растений и стимулирующих их корнеобразование – корневин, гетероауксин, свентовит, «Биоплекс», и др.) и вносить в приствольный круг дерева споры микоризнообразующих грибов (препараты МусоGrow, Mycoplant Substrate и др.); а по периметру приствольного круга – комплексные удобрения, содержащие кроме основных элементов питания микроэлементы (например, в виде таблеток). Проводить рыхление в приствольных лунках.

Малоценные деревья и кустарники, потерявшие декоративность, усыхающие, сухие, зараженные вредителями, грибными и вирусными забо-

леваниями до такой степени, что восстановить их уже невозможно, а также деревья и кустарники, представляющие угрозу для пешеходов и автотранспорта, подлежат вырубке.

4. Для получения красивых клумб, обильно и продолжительно цветущих необходимы регулярные подкормки. При посадке цветов на клумбах соблюдать нормы их посадки, не создавать излишне густые посадки, регулировать полив, рыхление.

Литература

1. *Лесоустроительный* проект Республиканского государственного предприятия на праве ведения «Жасыл Аймак». Алматы, 2008. С. 250.
2. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Перспективы создания смешанных лесных культур (на примере северного Казахстана) // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 6-1. С. 87–91.
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. Мясников А.Г., Данченко А.М. Теоретические основы рационального лесопользования // *Вестник Томского государственного университета*. 2012. № 356. С. 167–170.
5. 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.
6. 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.
7. *Озиевский В.В., Хиров А.А.* Обледование и исследование лесных культур. Л., 1967. 50 с.
8. Ельченинов В.А., Алтаев А.А. Оценка состояния древостоя в условиях г. Улан-Удэ на примере парка им. С.Орешкова // *Рациональное использование почвенных и растительных ресурсов в экстремальных природных условиях : труды Междунар. конф. Улан-Удэ, 2012.* С. 191–194.
9. Федорова Н.Б. Определение качества и ценности зеленых насаждений на территории Санкт-Петербурга // *Лесной вестник М. : МГУЛ*, 2011. № 4 (80). С. 144–150.

Опыт вегетативного размножения некоторых видов и сортов хвойных пород

Пинаева Нина Владимировна¹, Дорохова Анна Ивановна²

¹*Национальный Исследовательский Томский государственный университет*
²*Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Томской области*

В данной работе рассматривается изучение влияния стимуляторов роста на образование корневой системы декоративных хвойных пород: туи западной (*Thuja occidentalis*), и её форм: туи западной ф. вересковидной (*Thuja occidentalis* var. 'ericoides'), туи западной ф. шаровидной (*Thuja occidentalis* var. 'globosa'), туи за-

падной ф. голден глоб (*Thuja occidentalis* var. 'Golden Globe'), а так же черенков ели сибирской (*Picea obovata* L.), ели аянской (*Picea ajanensis* Carr.), ели колючей форма голубая (*Picea pungens* f. 'glauca'), ели обыкновенной форма гнездовидная (*Picea abies* f. 'nidiformis').

Ключевые слова: декоративные хвойные породы, вегетативное размножение, стимулятор корнеобразования, укоренение, черенки.

Значительную роль в создании благоприятной для людей среды обитания играют древесные растения. В городских ландшафтах они выполняют важнейшие средообразующие и средозащитные функции, связанные с выделением кислорода и фитонцидов, ионизацией воздуха, формированием своеобразного микроклимата и т.д.

Хвойные древесные породы сегодня стали едва ли не ведущим изобразительным компонентом в ландшафтном дизайне. И не напрасно: самое ценное их качество – круглогодичная декоративность.

Очень трудно представить парк или сад без хвойных растений. Хвойные растения – это лучшее украшение любого сада, его изюминка, неотъемлемая составляющая современного сада. К достоинствам хвойных растений следует отнести их долговечность, неприхотливость. Почти все хвойные являются вечнозелеными растениями, то есть сохраняют декоративность круглый год.

Семенное размножение большинства хвойных зачастую затруднено ввиду низкой доброкачественности и длительной всхожести семян, а также медленного роста сеянцев. Декоративные формы хвойных при семенном размножении в большинстве случаев не передают или передают незначительно декоративные признаки материнского растения, а многие из них семян не образуют. Следовательно, вегетативное размножение является единственным способом размножения. При этом важное значение имеет правильная заготовка черенков, уход за ними, подготовка субстрата и т.д. Самый распространенный способ вегетативного размножения растений стеблевыми черенками (Кречетова, 2000).

Объектами для проведения исследований по укоренению черенков были выбраны хвойные декоративные породы. Опыт по укоренению хвойных пород проводился на ели сибирской (*Picea obovata* L.), ели аянской (*Picea ajanensis* Carr.), ели колючей форма голубая (*Picea pungens* f. 'glauca'), ели обыкновенной форма гнездовидная (*Picea abies* f. 'nidiformis'), а так же на черенках туи западной (*Thuja occidentalis*), и её форм: туи западной ф. вересковидной (*Thuja occidentalis* var. 'ericoides'), туи западной ф. шаровидной (*Thuja occidentalis* var. 'globosa'), туи западной ф. Голден Глоб (*Thuja occidentalis* var. 'Golden Globe').

Целью исследования является изучение влияния стимулятора роста на образование корневой системы, а так же рост и развитие укорененных черенков декоративных видов хвойных пород. Укоренение черенков с применением стимулятора роста проводилось в условиях закрытого грунта в малогабаритной теплице деревянной конструкции. В качестве субстрата использовалась смесь песка с торфом в соотношении 1:1. Такой субстрат обеспечивает хорошее укоренение черенков. После внесения субстрата производили полив для осадки грунта. Перед посадкой черенков почва выравнивалась и протравливалась 0,4%-ным раствором формалина.

Заготавливали черенки елей до начала сокодвижения. Черенки елей (прирост прошлого года) не срезались, а обрывались с небольшой «пяточкой». Побеги (приросты), заготовленные с боковых веток первого и второго порядков, использовали для укоренения целиком. Для удобства обработки укореняли по 30 черенков елей.

Черенкование туи начинают до начала набухания почек, в первой декаде мая. Для заготовки черенков были отобраны маточные растения туи западной различных форм: туя западная (*Thuja occidentalis*), туя западная ф. вересковидная (*Thuja occidentalis* var. *'ericoides'*), туя западная ф. шаровидная (*Thuja occidentalis* var. *'globosa'*), туя западная ф. Голден Глоб (*Thuja occidentalis* var. *'Golden Globe'*). С маточных растений в любой части кроны срезают 2–3-летние ветки длиной 25–40 см. Из них путем резкого отрывания заготавливают черенки (10–20 см). Черенки обрывают так, чтобы на основании побега оставался небольшой кусочек старой древесины – «пяточка» (Дмитриева, 1998). С каждого взрослого растения было заготовлено по 90 черенков.

С целью повешения укореняемости перед посадкой заготовленные черенки обрабатывались стимулятором роста гетероауксином (ИУК) и корневином. Продолжительность замачивания нижней части черенков в растворе стимулятора – 16 часов при температуре раствора 20–23°C. Контролем служили необработанные стимулятором роста черенки.

Обработанные черенки высаживались в коробки с подготовленным субстратом с размещением 5x5 (400 шт./м²). При посадке нижние срезы черенков туи заглубляли в верхний слой субстрата на 3–5 см, а черенки ели на 1–1,5 см.

Важное условие успешного укоренения черенков – поддержание в теплице высокой влажности воздуха. Наиболее благоприятна для укоренения черенков относительная влажность 85–100%. Оптимальной для укоренения черенков считается температура среды 20–30°C. При этом, температура субстрата в основном должна быть такой же, как температу-

ра воздуха. Уход за высаженными черенками включал поддержание в теплице определенного микроклимата, уничтожение сорной растительности и регулярный осмотр черенков с удалением заболевших и загнивших (Буторова, 2007, 2004).

Через год после высадки черенков проводился сплошной пересчет укороченных черенков по всем вариантам опыта. Определялся процент укороченных черенков, подсчитывалось количество образовавшихся корней, длина корневого пучка, измерялась высота и прирост.

На момент учета всех сохранившихся черенков елей образовались либо корни, либо каллюс. Корни образовывались по линии нижнего среза черенка и выше его. При ранневесеннем черенковании корни начинают образовываться спустя 75–80 дней. К этому времени корни приобретают коричневый цвет с белыми шиловиднозаостренными кончиками (Гаранович, 2002). Из табл. 1 видно, что наиболее высокий процент укоренения у ели аянской и составляет 40%, что в 1,5–2 раза превышает показатели остальных видов елей. Наименьшим процентом укоренения характеризуется ель сибирская – 20%.

Таблица 1

Корнеобразовательная способность черенков елей при обработке стимулятором

Вид	Черенки с каллюсом		Черенки с корнями	
	шт.	%	шт.	%
Ель колочая	5	16,6	7	23,4
Ель сибирская	3	10	6	20
Ель аянская	3	10	12	40
Ель обыкновенная Ф.гнездовидная	2	6,6	9	30

Одновременно с учетом корней измерялись биометрические показатели укорененных черенков. В табл. 2 приведены биометрические показатели по росту и развитию укорененных черенков.

Таблица 2

Биометрические показатели укоренения черенков елей

Показатели	Вариант	Ель колочая	Ель сибирская	Ель аянская	Ель обыкновенная Ф.гнездовидная
Длина черенка, см.	ИУК	7,99±0,39	8,44±0,87	8,70±0,82	4,82±0,42
Длина корня, см.	ИУК	6,91±1,18	3,25±0,64	9,88±1,00*	1,91±0,78
Число коней, шт.	ИУК	1,58±0,34	1,67±0,47	2,07±0,38*	2,09±0,49*
Диаметр, мм.	ИУК	2,18±0,09	2,17±0,12	2,33±0,13	2,18±0,24
Число боковых побегов, шт.	ИУК	0,46±0,19	0,33±0,24	0,27±0,15	1,45±0,58
Прирост 2009, мм.	ИУК	0,38±0,18	0,50±0,33	0,00±0,00	1,05±0,24
% укореняемости	ИУК	23,4	20,0	40,0	30,0

* – различия существенны на 95%-ом доверительном уровне.

Из таблицы видно, что наибольшая средняя длина образовавшихся корней отмечена у ели аянской и составляет $9,88 \pm 1,00$ см., наименьшая – $1,91 \pm 0,78$ см у ели обыкновенной ф. гнездовидной. Различия по длине корня между ними статистически достоверны ($t_{\phi} > t_{05}$).

Аналогичная закономерность отмечается и по числу коней. Максимальное число корней у елей обыкновенной ф. гнездовидной (2,09 шт.) и у аянской (2,07 шт.), минимальное – у ели колочей (1,58 шт.). Различия по числу образовавшихся корней статистически достоверны ($t_{\phi} > t_{05}$).

По другим показателям (диаметр, число боковых побегов, прирост) различия статистически не достоверны ($t_{\phi} < t_{05}$).

В результате приведенного опыта установлено, что ель аянская по укореняемости черенков, по длине и числу корней превосходит другие ели. Самый низкий процент укоренения отмечен у ели сибирской – 20,0% исследования показали, что различия достоверны по длине корня, числу корней, приросту и числу боковых побегов.

Результаты черенкования туи западной и ее форм приведены в табл. 3, 4. Из табл. 3 видно, черенки, не обработанные стимуляторами корнеобразования, имели высокий процент укоренения - в среднем 61%. Процент укоренившихся черенков, обработанных стимулятором гетероауксин несколько ниже – 43%. Самую низкую приживаемость имели черенки, обработанные корневином – 23%. Наиболее высокий процент укоренения у туи западной ф. вересковидной. Наименьшим процентом укоренения характеризуется туя западная ф. шаровидная.

Таблица 3

Укоренение черенков туи западной

Вид	ИУК				ИМК				Контроль			
	Черенки с каллусом		Черенки с корнями		Черенки с каллусом		Черенки с корнями		Черенки с каллусом		Черенки с корнями	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Туя западная	4	13,3	10	33,3	6	20	5	16,7	4	13,3	20	66,7
Туя западная ф. шаровидная	5	16,7	8	26,7	6	20	3	10	11	36,7	9	30
Туя западная ф. вересковидная	4	13,3	17	56,7	2	6,7	19	63,3	3	10	24	80
Туя западная ф. Голден Глоб	5	16,7	17	56,7	3	10	1	3,3	7	23,3	20	66,7

Примечание. Устанавливали как отношение суммы всех укоренившихся черенков к количеству высаженных (30 шт. по каждому варианту опыта), выраженное в процентах.

Одновременно с учётом корней измерялись биометрические показатели укоренённых черенков. В табл. 4 приведены биометрические показатели по росту и развитию укорененных черенков.

Т а б л и ц а 4

Биометрические показатели укоренённых черенков туи

Показатели	Туя западная ф. шаровидная			Туя западная		
	ИУК	ИМК	Контроль	ИУК	ИМК	Контроль
Длина черенка, см	11,75±2,18	12,73±9,38	8,81±1,80	15,20±3,10	14,06±2,75	13,54±1,32
Длина корневой системы, см	3,03±2,10	2,23±2,24	5,84±2,97	5,49±2,08	7,30±6,41	9,86±1,72
Прирост, см	3,24±1,58	4,90±6,11*	4,29±1,27	3,97±1,65	3,48±2,33	4,30±0,77
Д корневой шейки, см	0,36±0,07	0,43±0,13	0,50±0,10	0,45±0,09	0,29±0,06	0,41±0,04
Количество корней I порядка, шт.	1,88±1,44	2,67±3,79*	8,22±5,17	9,20±6,94	11,00±9,88	22,10±7,07
Количество корней II порядка, шт.	1,50±3,22*	0,67±2,88*	18,22±27,48*	3,30±3,37*	10,60±12,21*	17,15±7,93
Количество образовавшихся побегов, шт.	4,88±3,24	6,33±12,26*	5,11±1,90	3,90±1,56	4,20±2,83	4,75±1,07
% укореняемости	26,7	10	30	33,3	16,7	66,7
Показатели	Туя западная ф. вересковидная			Туя западная ф. Голден Глоб		
	ИУК	ИМК	Контроль	ИУК	ИМК	Контроль
Длина черенка, см	11,82±1,44	13,61±1,03	11,76±1,06	8,95±1,00	13,00	12,20±0,92
Длина корневой системы, см	7,07±1,53	6,86±1,72	9,92±1,06	7,36±1,78	4,40	9,73±2,07
Прирост, см	2,46±0,87	2,06±0,29	3,20±0,50	1,62±0,40	2,30	3,59±0,50
Д корневой шейки, см	0,35±0,06	0,32±0,04	0,31±0,04	0,37±0,04	0,50	0,33±0,04
Количество корней I порядка, шт.	19,65±7,42	13,42±7,92	19,25±3,79	8,41±2,48	3,00	16,65±3,85
Количество корней II порядка, шт.	21,12±17,66	15,53±13,11	25,63±9,29	6,71±3,12	3,00	7,90±3,33
Количество образовавшихся побегов, шт.	15,65±4,45	19,79±4,12	17,96±4,24	2,18±0,66	3,00	5,10±0,77
% укореняемости	56,7	63,3	80	56,7	3,3	66,7

* – Различия существенны на 95%-ом доверительном уровне.

Из таблицы видно, что наибольшая средняя длина образовавшихся корней отмечена у черенков, не обработанных стимуляторами корнеобразования, у туи западной, туи западной ф. вересковидной, туи западной

ф. голден глоб и составляет $9,86 \pm 1,72$ см, $9,92 \pm 1,06$ см и $9,73 \pm 2,07$ см соответственно. Наименьшая средняя длина корневой системы – $2,23 \pm 2,24$ см у туи западной ф. шаровидной, обработанной стимулятором корневин. Различия по длине корня между ними статистически достоверны ($t > t_{95}$).

Аналогичная закономерность отмечается и по числу корней. Максимальное количество корней отмечено у туи западной (22 шт.), туи западной ф. вересковидной (19 шт.) в контроле, а также у туи западной ф. вересковидной (20 шт.) при обработке гетероауксином, минимальное у туи западной ф. шаровидной (2 шт.) в опыте с гетероауксином и 2 шт. в опыте с корневином. Различия по числу корней статистически достоверны ($t_{\Phi} > t_{95}$). По количеству корней II-ого порядка различия статистически не достоверны ($t_{\Phi} < t_{95}$).

В результате проведённого опыта установлено, что по укореняемости черенков, по длине корневой системы, количеству образовавшихся побегов и числу корней туя западная ф. вересковидная превосходит другие формы. Самый низкий процент укоренения отмечен у туи западной ф. шаровидной по всем опытам.

Исследования показали, что различия достоверны по длине корневой системы, диаметру корневой шейки, приросту, числу боковых побегов, количеству образовавшихся корней.

Таким образом, опыт по укоренению елей показал, что наилучшие показатели имеют черенки обработанные гетероауксином. Они имеют высокий процент укоренения и достоверные различия по биометрическим показателям. Стимуляторы роста усиливают процесс корнеобразования и повышают процент укоренения черенков елей.

Применение стимуляторов на черенках туй не оказало благоприятного влияния на процесс образования корневой системы. Черенки, не обработанные стимуляторами корнеобразования, имеют высокий процент приживаемости и превосходят остальные по длине корневой системы, количеству образовавшихся побегов и числу корней, и при этом имеют достоверные различия по биометрическим показателям. Следует отметить, что высокая степень укоренения в контроле свидетельствует о надлежащем технологическом уровне проведения работ.

В опыте по изучению действия корневина на рост корневой системы выяснилось, что стимулятор в некоторых случаях ингибировал процесс корнеобразования. Корнеобразовательная способность черенков туи, обработанных этим стимулятором, заметно ниже показателей в контроле и с применением стимулятора гетероауксин.

Литература

1. *Кречетова Н.В.* О декоративных формах туи западной и кипарисовика горохоплодного // Лесной журнал. 2000. № 5–6. С. 91–95.
2. *Дмитриева О.В., Панченко О.В.* Зеленое черенкование туи западной // Науч. тр. МГУЛ. 1998. № 289. С. 184–186.
3. *Буторова О.Ф., Матвеева Р.Н., Руденко О.А., Шестак К.В.* Черенкование древесных растений при разной технологии. Красноярск : СибГТУ, 2007. 148 с.
4. *Гаранович И.М., Шуравко М.В.* Оптимизация технологии вегетативного размножения елей в Белоруссии // Лесное хозяйство. 2002. № 5. С. 32–33.
5. *Матвеева Р.Н., Буторова О.Ф.* Черенкование хвойных видов в условиях Сибири. Красноярск : СибГТУ, 2004. 368 с.

Динамика накопления запасов лесной подстилки, её мощность при пирогенных сукцессиях в сосновых лесах Казахского мелкосопочника

Портянко Алевтина Васильевна, Архипов Евгений Владимирович,
Эбель Андрей Владимирович

КазНИИЛХА, Щучинск
ebel.67@mail.ru

Статья посвящена актуальной проблеме противопожарной безопасности лесного фонда Республики Казахстан. Изучены фракционный состав подстилок и опада по типам леса и полнотам. Рассмотрена динамика накопления слепожарного запаса лесной подстилки и её мощности.

Ключевые слова: лесная подстилка, Казахский мелкосопочник, лесные пожары, лесной фонд.

В лесных насаждениях, одновременно с приростом фитомассы первичной продукции древесной части (ствол, ветви, листья), происходит отпад органического вещества, который обогащает почву элементами питания, выполняет защитные функции при рекреационном воздействии и является одним из элементов биологической продуктивности лесной экосистемы. По определению Г.Ф. Морозова [1] «...листья после своего отпада дают лесу, так называемую лесную подстилку, иногда ещё называемую лесным войлоком, а также мёртвым покровом...».

Подстилка – важнейший компонент любой экосистемы, она принадлежит одновременно над- и подземному ярусам, связывая обменными процессами растительность и почву и во многом определяя её плодородие, морфологию и физико-химические свойства последней. Накопление

и разложение растительных остатков в лесной подстилке, является основной функционирования наземных экосистем, определяющей параметры биологического круговорота [2]. Пожары оказывают существенное влияние на направление и скорость процессов протекающих в ней и как следствие, одной из существенной особенностей лесной подстилки является её непосредственное участие в почвообразовательном процессе под лесными насаждениями. Другая, немаловажная функция – защитная, так как лесная подстилка одна из первых элементов лесного биогеоценоза подвергается воздействию рекреантов, из-за чего в лесных насаждениях наблюдается ряд негативных последствий. Происходит деградация и вынос лесной подстилки, уплотнение верхнего почвенного горизонта, изменяется видовой состав, структура и состояние живого напочвенного покрова, подроста и деградация самого древостоя. Следовательно, изменяется и пирологическая характеристика насаждений, увеличивается их пожароопасность и горимость. При возникновении лесных пожаров, в атмосферу поступает значительное количество оксидов углерода, что ведёт к потере значительных запасов органического вещества лесных экосистем содержащихся в лесной подстилке.

Практически все леса Казахского мелкосопочника имеют пирогенное происхождение. После вырубki, пожаров или удаления леса по другим причинам, даже на небольшой площади часто образуются безлесные участки, на которых самостоятельно, возобновление произойти не может. Расстроенность лесов и сильно развитый напочвенный покров вызывают формирование разновозрастных древостоев, так как период возобновления древесных пород сильно растянут во времени, а часто повторяющиеся пожары и бессистемные рубки ведут к непрерывному процессу возобновления [3].

Согласно данным Грибанова [4] «...В настоящее время в степных борах почти невозможно встретить даже небольшого участка, который не имел бы следов лесного пожара в виде обугленной коры на стволах растущих деревьев. Некоторые участки древостоев были пройдены огнём даже по 2-3 раза и более. Таким образом, формирование современных сосновых древостоев в степных борах протекало в результате стихийных лесных пожаров, при неблагоприятном воздействии сухого климата и бессистемных хищнических рубок в прошлом».

Природно-климатические условия региона, особенно в лесопожарном отношении, характеризуются экстремальными природно-климатическими условиями: более 40% из всей покрытой лесом площади приходится на сосну. Резко континентальный климат с холодной зимой и жарким летом. Относительно небольшое количество осадков и неравномер-

ное выпадение их в течение всего года. Резкое колебание температуры воздуха в суточном и годовом ходе с постоянными поздними весенними и ранними осенними заморозками. Частые суховеи и засухи различной продолжительности, сильное расчленение рельефа, все эти природные факторы преопределяют повышенную горимость лесов данного региона.

В природе существует некая цикличность повторения пожаров, тем самым регулируется закономерная смена растительности и животного мира. Большая часть сосновых лесов Казахстана из-за жёстких природно-климатических условий изначально формируется в виде низкopolнотных и среднеполнотных древостоев, которые в процессе длительной интенсивной эксплуатации с каждым годом повышают свою природную пожарную опасность. В настоящее время из-за повышенных рекреационных нагрузок, урбанизации лесных массивов произрастающих вблизи населённых пунктов, всё чаще возникают лесные пожары антропогенного происхождения (85% случаев), тем самым нарушая природную цикличность (40-50 лет). В настоящее время появилось и с каждым годом увеличивается, большое количество людей с экстремальным хобби (охота, рыбалка, путешествия и т.д.) способных с помощью современной техники преодолевать большие расстояния за малый промежуток времени и проникать труднодоступные районы. Далеко не все из них знакомы с элементарными правилами нахождения в лесу и по причине деятельности таких людей довольно часто возникают лесные пожары, и из-за этих действий сокращается цикл природных лесных пожаров (5–7 лет) [5, 6].

По данным учёта лесного фонда, в настоящее время, доля молодых насаждений в возрастной структуре сосняков и составляет 39% при средней их полноте в мелкосопочнике – 0,62. Следовательно, происходит смена пожароустойчивых спелых сосняков на молодые насаждения, что в свою очередь повышает горимость лесов [7].

Материалы исследований приведённые в табл. 1 и характер фракционного состава подстилок по типам леса и полнотам, указывают на снижение мхов и лишайников в 7,7 раза с увеличением эдафического увлажнения в типе леса С₄.

Долевое участие фракции опада в общем объёме фракционного состава изменяется в пределах от 22,5 до 26,5%, что указывает на довольно высокий уровень запасов мёртвого органического вещества на поверхности почвы, то есть преобладание в опаде компонентов сосны в виде хвои, коры, веток, шишек (табл. 2, рис. 1). Наибольшее долевое участие во фракционном составе подстилок приходится на органосодержащую часть и составляет 57,6-62,5%. Продуктивность травостоя за вегетационный сезон в зависимости от лесорастительных условий составила 0,2–2,8 т/га

от основной массы ЛГМ. Общие запасы подстилки к концу вегетационного периода по типам леса изменяются в пределах от 30,2 до 37,3 т/га, а мощность колеблется от 2,4 до 3,4 см (в среднем 3,0 см).

Таблица 1

Фракционный состав подстилок по типам леса и полнотам

Тип леса	Число наблюдений, (n)	Мощность, см	Фракционный состав подстилки, %					
			мхи и лишайники	опад	органосодержащая часть	травы	прочее	итого т/га
Очень сухие сосняки (С-1)	78	2,4±0,1	6,9	22,5	61,2	0,2	9,2	30,2±1,1
Сухие сосняки (С-2)	93	3,0±0,2	6,3	26,8	57,6	0,5	8,8	27,0±1,5
Свежие и влажные сосняки (С-3)	102	3,1±0,2	3,1	24,5	60,3	2,8	9,3	30,2±1,9
Мокрые сосняки (С-4)	39	3,4±0,2	0,9	25,5	62,5	2,3	8,8	37,3±2,2
Полнота								
Высокополнотные (0,9 и выше)	165	3,0±0,1	4,3	24,0	59,6	2,0	10,1	29,1±1,4
Среднеполнотные (0,5-0,8)	66	3,0±0,2	4,6	22,8	61,0	1,0	10,6	29,2±1,8

Таблица 2

Фракционный состав опада по типам леса и полнотам

Тип леса	Фракционный состав опада, %				
	хвоя	кора	ветки	шишки	итого, т/га
Очень сухие сосняки (С-1)	22,8	30,4	20,6	26,2	6,8±0,6
Сухие сосняки (С-2)	20,0	33,3	17,7	29,0	7,3±0,6
Свежие и влажные сосняки (С-3)	18,3	36,2	25,6	19,9	7,4±0,8
Мокрые сосняки (С-4)	30,6	25,1	18,4	25,9	9,5±0,9
Полнота					
Высокополнотные (0,9 и выше)	16,8	36,3	21,1	25,8	7,0±0,5
Среднеполнотные (0,5-0,8)	17,7	35,5	22,5	24,3	6,7±0,8

Отличительных особенностей распределения растительных остатков по фракциям в подстилке соснового леса и фракционного состава по полнотам не отмечается.

Прохождение пожаров и сгорание накопившегося на поверхности почвы органического вещества влечёт за собой не только преобразование фракционного состава подстилок, но и уменьшение её мощности и запасов. Особенно это характерно для лесных насаждений пройденных

верховыми пожарами, где непосредственно проводились наши исследования.

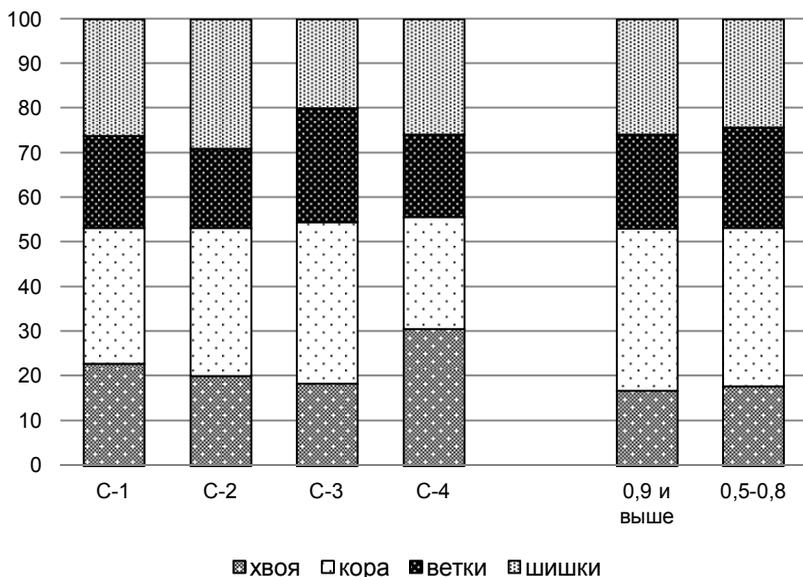


Рис. 1. Фракционный состав опада по типам леса и полнотам в %

Послепожарный период исследуемых насаждений 8–16 (в среднем 12) лет. Динамика накопления запасов лесной подстилки и её мощности в пирогенно преобразующихся насаждениях находится в начальном периоде формирования. величина запаса формирующейся лесной подстилки изменяется в пределах от 0,0 до 20,5 т/га (табл. 3).

Сравнительный анализ данных таблицы 3 для свежих условий произрастания (C_3) по средней величине запаса равного $20,5 \pm 3,7$, что в 1,5 раза меньше допожарного запаса лесной подстилки и в 2,8 раза меньше величина её мощности. Таким образом, пирогенное воздействие оказывает существенное влияние на запасы и мощность лесной подстилки.

Исходя из контрольных данных, взятых в сосновом насаждении, которое примыкает к гари ГНПП «Бурабай» Боровское лесничество кв. 7, допожарный запас отмершей органической массы составил 36,7 т/га, из них 52,3% (19,2 т/га) приходится на группу опада и 35,7% (13,1 т/га) органосодержащую часть подстилки (табл. 4).

Таблица 3

Динамика накопления послепожарного запаса лесной подстилки и ее мощности

Местонахождение объекта исследований. Вид пожара	Тип лесовосстановления	Мощность, см				Запас т/га			
		n	max	min	M±m	n	max	min	M±m
ГНПП Бурабай, Боровское л-во, кв. 7 Верховой 1999 г.	комбинированный	10	1,4	0	0,3±0,2	10	20,8	0	10,4±2,0
	естественный	1	0,7	0		1	6,8	0	
ГНПП Бурабай, Бармашинское л-во, кв. 223 Низовой устойчивый 1996 г.	естественный	5	1,9	1,4	1,6±0,1	5	18,8	16,0	17,6±0,5
ГНПП Бурабай, Катаркольское л-во, кв. 44 Верховой 1997 г.	естественный	5	1,8	0	1,1±0,3	5	19,8	7,6	12,4±2,1
ГНПП Бурабай, Катаркольское л-во, кв. 147 Верховой 2004 г.	лесные культуры	2	0	0		2	6,3	2,2	
	естественный	5	2,6	0	1,1±0,5	5	26,7	7,1	20,5±3,7
Урумкайское КГУЛХ, Урумкайское л-во, кв. 52 Верховой 2004 г.	естественный сухие условия	2	0,4	0	0,2±0,2	2	14,0	5,5	9,8±4,2
	естественный свежие условия	5	1,2	0	0,5±0,3	5	22,7	0	10,5±4,1

Таблица 4

Динамика фракционного запаса лесной подстилки в пирогенно-преобразующихся насаждениях

Местонахождение объекта исследований	Послепожарный период, лет	Запас лесной подстилки, т/га / %					
		до пожара			после пожара		
		общий	опад	органосодержащий	общий	опад	органосодержащий
ГНПП Бурабай, Боровское л-во, кв. 7	13	36,7	<u>19,2</u> 52,3	<u>13,1</u> 35,7	10,4	<u>6,2</u> 59,6	<u>4,2</u> 40,4
ГНПП Бурабай, Бармашинское л-во, кв. 223	16	35,8	<u>12,0</u> 33,5	<u>17,7</u> 49,4	17,6	<u>7,1</u> 40,3	<u>10,5</u> 59,7
ГНПП Бурабай, Катаркольское л-во, кв. 44	15	37,3	<u>9,5</u> 25,3	<u>23,3</u> 62,1	12,4	<u>3,6</u> 29,0	<u>8,8</u> 71,0
ГНПП Бурабай, Катаркольское л-во, кв. 147	8	30,2	<u>7,4</u> 24,5	<u>18,2</u> 60,3	20,5	<u>5,9</u> 28,8	<u>14,6</u> 71,2
Урумкайское КГУЛХ, Урумкайское л-во, кв. 52	8	76,1	<u>40,6</u> 53,4	<u>31,1</u> 40,9	10,2	<u>5,7</u> 55,9	<u>4,5</u> 44,1

В результате, доля отмершей органики в общем запасе надземной растительной массы, аккумулированной в сосновом фитоценозе, составила 88%, т.е. представляет мёртвое органическое вещество, и только 0,01% в виде мхов и лишайников, приходится на живую наземную массу. Это немаловажное обстоятельство, приводящее к накоплению на поверхности почвы значительных запасов горючих материалов и, как следствие, создание источников лесных пожаров в регионе.

Исходя из данных табл. 4, характер послепожарного формирования динамики запасов ЛГМ в сосняках Казахского мелкосопочника находится в прямой зависимости от степени увлажнения и межпожарного периода, учитывая, что этот период для исследуемых насаждений в кв. 147, Катаркольского л-ва, ГНПП «Бурабай» составил всего 8 лет.

Участившиеся случаи возникновения лесных пожаров способствуют более высоким темпам накопления лесных горючих материалов в виде отмершей органической массы на поверхности почвы и в подстилке.

Литература

1. Морозов Г.Ф. Учение о лесе. М. : Гослесбумиздат, 1943. 456 с.
2. Болонева М.В. Динамика фракционного состава подстилок при пирогенных сукцессиях в сосновых лесах Прибайкалья, Материалы Всероссийской конференции с международным участием. Красноярск : Институт леса им. В.Н. Сукачёва, 2008. С. 98–100.
3. Макаренко А.А., Смирнов Н.Т. Формирование сосновых и сосново-берёзовых насаждений. Алма-Ата : Кайнар, 1973. 188 с.
4. Грибанов Л.Н. Степные боры Алтайского края Казахстана. Гослесбумиздат, 1960. 155 с.
5. Архипов В.А. Лесопожарное районирование Казахстана, автореферат на соискание учёной степени. Красноярск, 1985. 22 с.
6. Грибанов Л.Н. Лесорастительное районирование лесов Казахстана и типов леса островных нагорных сосняков Центрально-Казахстанского мелкосопочника // Труды КазНИИЛХА. Целиноград, 1966. Т. 5, вып. 5. С. 6–19.
7. Дудина В.Н. Анализ закономерностей формирования стволов в древостоях и разработка объёмных таблиц для сосняков разной полноты и возраста. Диссертация на соискание учёной степени РК. Алматы, 2006. 126 с.

Видовой состав и параметры куколок летне-осенней группы вредителей березы Северо-Казахстанской области

Телегина Ольга Серафимовна, Вибе Екатерина Петровна

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
и агролесомелиорации
kafri50@mail.ru

Приводится видовой состав летне-осенней группы вредителей березы двух вспышек массового размножения, а также результаты учета и параметры куколок доминантных видов.

Ключевые слова: вредители березы, летне-осенняя группа, куколки.

На территории Северо-Казахстанской области доминантным видом вредителя березовых насаждений является непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.). Его очаги в 2014 г. действовали в области на площади 167 244,6 га. Кроме непарного шелкопряда, в березовых лесах обитают популяции пушистого шелкопряда (*Eriogaster lanestris* L.), березовых пядениц (*Biston betularia* L.), березовых пилильщиков (*Cimbex femorata* L.), листоверток (*Epiblema solandriana* L.) которые существенного вреда насаждениям не наносят. Кроме монофагов, на березе встречаются многоядный листоед (*Byctiscus betulae* L.), желтогузка (*Euproctis similis* Fuessly), осиновый листоед (*Melasoma tremulae* F.), майский восточный хрущ (*Melolontha hippocastani* F.), тля.

В результате лесопатологических обследований в Суворовском лесничестве Булаевского государственного лесного учреждения в квартале 151 выделе 52 в 2013 г. обнаружен очаг вредителей летне-осенней группы, в которой преобладали двухцветная (*Leucodonta bicoloria* Schiff.) и ольховая хохлатки (*Notodonta dromedarius* L.), пяденица березовая (*Biston betularia* L.). Повреждение насаждений составляло 90–95%.

Учёт летне-осенней группы вредителей берёзы в 2013 г. показал, что на 1м² приходилось от 3 до 17 куколок (рис. 1). Лабораторным анализом установлено, что длина куколки самки хохлатки двухцветной составляет в среднем 15,0±0,1 мм, самца – 13,3±0,2 мм, хохлатки ольховой – 15,0±0,6 мм, пяденицы березовой – 14,0±1,2 мм. Средний вес куколки самки хохлатки двухцветной – 0,2559±0,08 г, самца – 0,1732±0,09 г, хохлатки ольховой – 0,2518±0,33 г, пяденицы березовой – 0,1573±0,22 г. Лёт бабочек хохлаток в лабораторных условиях в 2014 году начался в июне

(9–10), в природе массовый лёт наблюдался в начале июля (5–8). В это время в поле зрения можно было наблюдать от 4 до 26 бабочек. Плодовитость бабочки в лабораторных условиях составляет 25–62 яйца.



Рис. 1. Куколки и имаго *Leucodonta bicoloria*

В 2014 году на 1 м^2 приходилось от 1 до 7 куколок. Длина куколки самки хохлатки двухцветной составляет в среднем $15,2 \pm 0,4$ мм, самца – $13,4 \pm 0,2$ мм, средний вес куколки $0,2780 \pm 0,02$ г и $0,1920 \pm 0,01$ г соответственно. Различие параметров куколок вредителя по годам наблюдений незначительны.

Ранее, нами отмечался очаг вредителей летне-осенней группы в 2004 году на территории Аккаинского государственного лесного учреждения в лесных культурах березы 25-летнего возраста на площади 105 га. В очаге наблюдались следующие виды: двухцветная хохлатка (*Leucodonta bicoloria* Schiff.), ольховая хохлатка (*Notodonta dromedarius* L.), хохлатка верблюдка (*Lophopteryx camelina* L.), стрелчатка зайчик (*Acronicta leporeline* L.), стрелчатка пси (*Acronicta psi*), лунка серебристая (*Phalera bucephala* L.), челночница зеленая (*Hilophila prasinana* L.), пяденица березовая (*Biston betularia* L.). В очаге 2013 и 2014 годов видовой состав летне-осенней группы несколько отличается, и представлен 3 видами, указанными выше.

Повышенная численность летне-осенней группы вредителей березы наблюдалась в 2001-2004 годы, а в 2005 году началась вспышка численности непарного шелкопряда, продолжающаяся до настоящего времени. Возникший очаг летне-осенней группы, в настоящее время действует совместно с непарным шелкопрядом.

Вспышки численности разных насекомых могут следовать друг за другом в определенной последовательности. Поэтому чрезвычайно важно, чтобы при проведении мониторинга учитывался не только основной вредитель, но и комплекс сопутствующих ему видов [1]. Действие подобных очагов оказывает сильное ослабляющее воздействие на лес, которое несет в себе риск развития болезней.

Литература

1. Гродницкий Д.Л., Бахвалов С.А., Гниненко Ю.И., Алексеев А.А. Защита лесов Сибири от вредоносных насекомых // Научные основания технологии. Красноярск, 2004. С. 9.

Изучение «дыхания почв» в лесных парцеллах южной лесостепи Западной Сибири

Федин Александр Николаевич

Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина
fedin317@mail.ru

В статье изложены результаты изучения определения выделения CO_2 из почвы в березовых и осиновых лесных массивах Западной Сибири. Приведены данные по интенсивности его выделения в различные сроки, из которых следует вывод, что тип леса не влияет на выделение углекислоты. Существенные различия в выделе-

нии CO_2 были установлены лишь между периодом вегетации растений, его началом и завершением.

Ключевые слова: почвы, лес березовый, лес осиновый, сезонная динамика выделения CO_2 .

Введение. Глобальное изменение климата многие связывают с промышленными выбросами CO_2 и прочих парниковых газов, а основными мерами по снижению их негативного влияния предлагается расширить площадь лесных насаждений, в том числе и за счет лесов Киотского протокола для консервирования атмосферного диоксида углерода [1]. Вместе с тем известно, что основная масса парниковых газов выделяется из почвы [2–4], однако эти противоречивые мнения не имеют подтверждения в Сибири, хотя именно здесь расположен основной лесной фонд Планеты, и, следовательно, сибирские леса играют весьма важную роль в регулировании содержания CO_2 в атмосфере.

В первую очередь решение данной проблемы актуально в отношении наиболее промышленно развитой, но слабозалесенной лесостепной зоны Западной Сибири.

Цель исследований. Изучить динамику выделения углекислоты из почвы лесных насаждений в зависимости от преобладающей породы, типа лесорастительных условий в лесостепи Западной Сибири наиболее промышленно развитом и интенсивно используемой в сельском хозяйстве регионе, где в лесах господствуют моновидовые парцеллы мелколиственных пород, отличающиеся климаксовым состоянием и отсутствием возрастных сукцессий.

Ожидаемые результаты. Планируется доказать различие в «дыхании почв» под типичными для зоны березовыми и осиновыми лесными экосистемами, различающимися по их ландшафтной приуроченности.

Объект исследований. Исследования проводились на территории Москаленского района Омской области в 2013 г. в 3 срока (1 срок с 27.07 до 1.08.; 2 срок с 11.09 до 15.09.; 3 срок с 18.10 до 24.10). Изучаемое хозяйство географически расположено в координатах N 55° 05. 923' E 71° 57. 567'. Выделение углекислого газа определялось в основных лесных формациях данного района – березовой и осиновой с разнотравным и кустяничниковым типами леса.

Методика исследований. Определение выделившегося CO_2 из почв проводилось по методу изучения «дыхания почвы» В.И. Штатнова (1952 г.), который заключается в поглощении щелочью углекислого газа, в последующем связывании его BaCl_2 и титровании избытка щелочи HCl [5, 6] на изолированных пластиковыми «колпаками» микроплощадках 17 см^2 , устанавливаемых в период максимального солнцестояния с 12 до

15 часов местного часового пояса, ежедневно в течение 5 дней в пределах одного срока. Повторность наблюдений в течение 1 часов в пределах одного дня 3-кратная; размер изолятора 10,5 см в диаметре, при размере учетной емкости 7,5 см в диаметре.

Учетная емкость помещалась на треножнике на высоте 1–2 см над поверхностью почвы. Растительность на учетных площадках срезалась непосредственно перед установкой изоляторов, с тем, чтобы в почве сохранилась активность корневого и микробиологического дыхания.

Практическая значимость. Данные, полученные в ходе исследования, могут быть использованы для оценки потоков эмиссии диоксида углерода при расчетах роли лесных экосистем южной части сибирского региона в изменении содержания CO_2 в атмосфере Планеты.

Результаты исследования. В первый срок наблюдений различия в «дыхании» между парцеллами за 5 измерений оказались следующими: 10,5, 8,2, 11, 15,6, 14,7% (рис. 1); во второй срок – 34,5, 1,6, 37,6, 6,7, 7,4% (рис. 2); в третий срок – 18,6, 16,4, 19,7, 27,3, 25% (рис. 3).

Результаты статистической обработки полученных данных отдельно по каждой лесной формации и по каждому сроку, приведенные в таблице, с целью проверки соответствия сомнительных данных [7], показали достоверную значимость каждого отдельного измерения при вероятности 0,95.

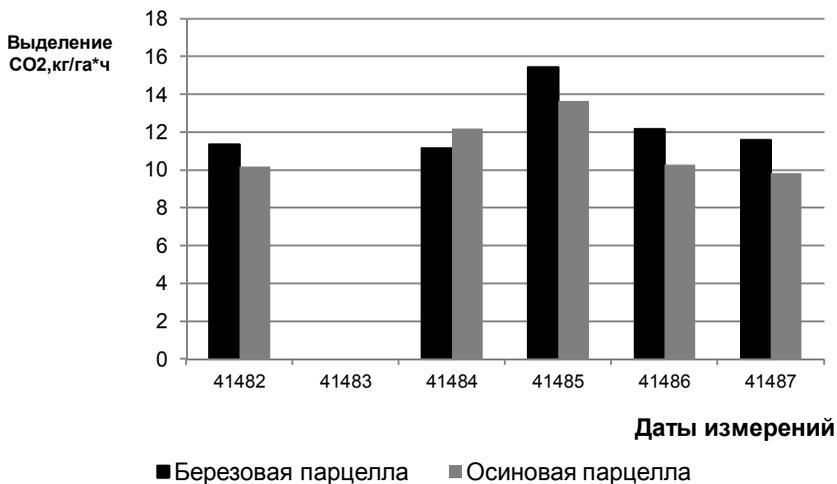


Рис. 1. Сравнительная характеристика выделения углекислоты в березовой и осиновой парцеллах с 27.07 до 01.08.2013 г.

Статистическая обработка средних значений по лесным формациям и срокам

	М	δ	m	Cv
1 срок				
Березовая	12,3	1,2	0,37	9,5
Осиновая	11,2	1,1	0,34	9,7
Среднее	11,8	1,7	0,54	14,4
2 срок				
Березовая	12,4	1,4	0,45	11,5
Осиновая	12,8	1,8	0,58	14,3
Среднее	12,6	2,3	0,74	18,5
3 срок				
Березовая	5,8	1,1	0,33	18,2
Осиновая	6,0	0,4	0,12	6,4
Среднее	5,9	1,1	0,36	19,1

В первом сроке после цветения эдификаторов экосистем оказалось, что в течение 5 дней различия выделения CO_2 из почв между двумя лесными формациями, хотя и варьировали, но в среднем были равными в пределах 10–12 кг/га*час. Лишь на третий день наблюдений данный показатель повысился от среднего уровня на 25,5% по березовой парцелле, и на 22% – осиновой (рис. 1).

Во втором сроке в конце вегетации осинового леса и начала пожелтения листьев березы средний уровень выделения диоксида углерода существенно не изменился. При этом в большинстве наблюдений ранее заметные различия между лесными формациями сгладились (рис. 2). Но в отдельные дни наблюдений проявлялись значительные всплески повышения биологической активности почвы. В эти дни измерениях расхождение составили 36,2 и 30,6% от среднего. Но в одни дни с преимуществом осинового, а в другие – березового леса. Выявить объективные причины подобных колебаний не удалось.

В конце вегетационного периода 2013 г. биологическая активность лесных биогеоценозов существенно снизилась в два раза (рис. 3). Лишь в последний день наблюдений в осинном лесу, полностью сбросившему листву, внезапно величина дыхания почвы почти достигла уровня периода вегетации. Но учитывая правила выбраковки сомнительных данных [8] мы не исключили ни одной из экспериментально установленных величин.

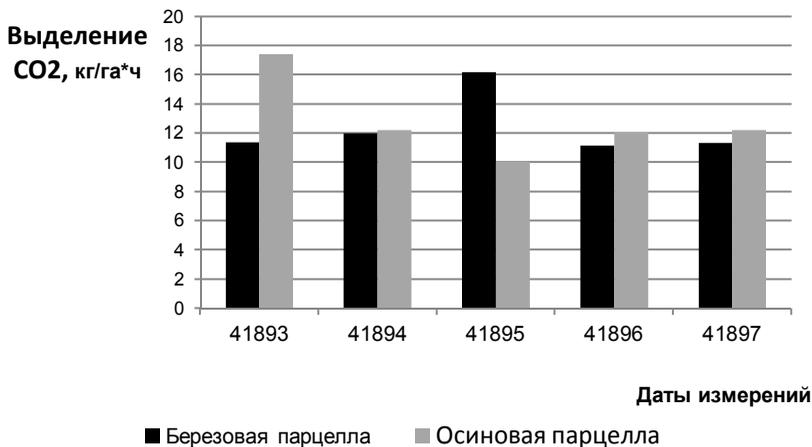


Рис. 2. Сравнительная характеристика выделения углекислоты в березовой и осиновой парцеллах с 11.09 до 15.09.2013 г.

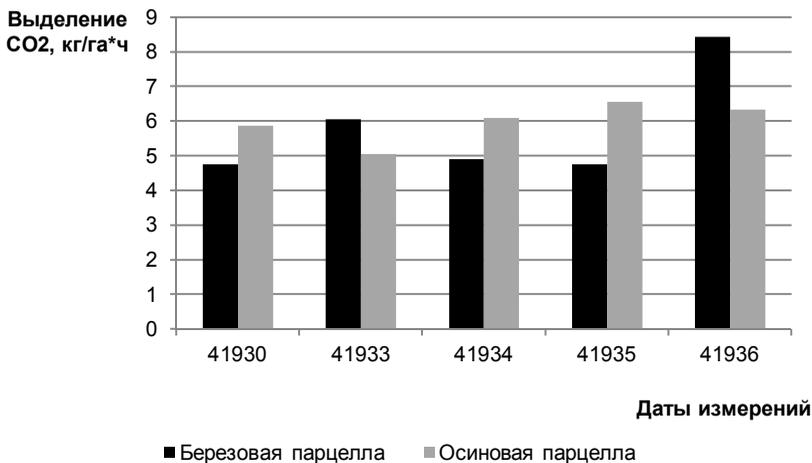


Рис. 3. Сравнительная характеристика выделения углекислоты в березовой и осиновой парцеллах с 18.10 до 24.10.2013 г.

Выводы:

1. Различия между выделением CO_2 в березовых и осиновых парцеллах не существенны ни в период вегетации, ни при ее завершении.

2. Различия травянисто-кустарниковой растительности, которая обуславливает тип лесорастительных условий, также не оказывают влияния на выделение углекислоты в лесных парцеллах.

3. Температурный режим в период вегетации лесной растительности оказал незначительное влияние на интенсивность сезонной динамики CO₂, лишь после листопада при t 1–5°С интенсивность «дыхания» почвы сократилась почти вдвое.

Литература

1. *Где растут Киотские леса?* URL: <http://kyotoforests.narod.ru/whatiskyoto.html>
2. *Наумов А.В.* Дыхание почвы: составляющие, экологические функции, географические закономерности. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2009. 208 с.
3. *Кудеяров В.Н.* Выделение углекислого газа почвенным покровом России // Природа. 1994. № 7. С. 37–43.
4. *Нагорная О.В.* Влияние различных форм природопользования на энергетические функции органического вещества чернозема типичного : автореф. дис. канд. биол. наук. Курск, 2008. 17 с.
5. *Вадюнина А.Ф.* Методы исследования физических свойств почв : учебник. М. : Агропромиздат, 1986. 416 с.
6. *Ревут И.В.* Физика почв : учеб. 2-е изд., дополн. и переработ. Л. : Колос., 1972. 368 с.
7. *Дмитриев Е.А.* Математическая обработка в почвоведении : учеб. М.: Изд-во МГУ, 1995. 320 с.
8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта : учеб. для вузов. М. : Колос, 1968. 336 с.

Лесоразведение на тяжелых засоленных почвах осушенного дна Аральского моря

Шахматов Павел Федорович, Алека Василий Петрович

ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации»
Kabanova.05@mail.ru

Приведены результаты наблюдений за ростом, состоянием и приживаемостью искусственных насаждений саксаула черного на осушенном дне Аральского моря, созданных при обработке почвы с внесением мелиорантов.

Ключевые слова: осушенное дно Аральского моря, мелиоративные насаждения, сумма солей.

Проблема создания защитных мелиоративных насаждений на осушенном дне Аральского моря (ОДАМ) является первоочередной задачей для улучшения экологической, санитарно-гигиенической обстановки в Приаралье. Сотрудниками КазНИИЛХА заложены опыты по выращива-

нию защитных насаждений саксаула черного, разработаны рекомендации по технологии выращивания сеянцев саксаула черного в поливном питомнике Кызылординской области, по воспроизводству лесов и повышению устойчивости и производительности насаждений на ОДАМ и др. на легких песчаных почвах [1,2,3].

В настоящее время ведутся исследования на тяжелых по механическому составу засоленных почвах. Для этого была проведена обработка почвы по 3 вариантам и посажены 2-летние сеянцы саксаула черного.

Содержание хлора (% к сухой почве) в горизонте 0–50 см почвы по вариантам опыта на ОДАМ

Вариант	Доза внесения фосфогипса, т/га	Сезон отбора образцов		
		до внесения фосфогипса	после внесения фосфогипса	
		осень 2011 г.	весна 2012 г.	осень 2012 г.
I	5	0,91	0,31	0,29
	15	2,02	0,24	0,31
	30	1,09	0,23	0,37
	45	0,81	0,24	0,57
	контроль	0,62	0,24	0,29
II	5	2,19	0,81	0,24
	15	1,17	0,67	1,36
	30	0,77	0,53	0,97
	45	1,54	0,45	1,17
	контроль	1,67	0,64	0,78
III	5	0,51	0,18	0,34
	15	0,41	0,40	0,65
	30	0,70	0,20	0,57
	45	1,41	0,32	0,77
	контроль	1,72	0,62	0,57

Примечание:

Вариант I – нарезка борозд глубиной 20см, внесение фосфогипса из расчета 15 т/га, 30 т/га и 45 т/га, до углубление на 20 см и внесение пресного песка. Контроль – нарезка борозд глубиной 20 см, углубление на 20 см и внесение пресного песка.

Вариант II – внесение фосфогипса на поверхность почвы из расчета 15 т/га, 30 т/га, и 45 т/га, перепашка на глубину 20 см. Контроль – вспашка на глубину 20 см.

Вариант III – нарезка борозд на глубину 20 см, внесение фосфогипса с нормой внесения 15 т/га, 30 т/га и 45 т/га, вносится 50% и производится до углубление на глубину 20 см, затем засыпка на 10 см и внесение вторых 50% , перепашка и засыпка борозд. Контроль – нарезка борозд на глубину 20 см, до углубление на 20 см и засыпка борозд.

До внесения фосфогипса на всех опытных участках ОДАМ содержание хлора было от 0,41 до 2,19%, что выше допустимой нормы. После обработки почвы и внесения фосфогипса содержание хлора уменьшилось на всех вариантах, в том числе и на контрольных участках (таблица).

В первом варианте на весну 2012 года на всех участках и на контроле содержание хлора не превышало допустимую норму, к осени 2012 г. произошло повышение содержание хлора, только при дозе внесения 5 т/га уменьшение составило 0,02, осенью 2012 года наиболее низкое содержание составило на контроле и на дозе внесения 5 т/га – 0,29%. Во втором варианте снижение содержание хлора к весне 2012 г. и увеличение к осени. Однако в этом варианте хотя и произошло снижение содержания хлора, но превышало допустимую норму более 30%. В третьем варианте прослеживается такая же тенденция снижения содержания хлора к весне и увеличение к осени.

Следовательно, исходя из анализа полученных данных, можно предположить, что обработка почвы и внесение фосфогипса на опытных участках ОДАМ влияют на содержание токсичной соли хлора.

На момент посадки саксаула чёрного на участках № 2 (посадка саксаула 2012 г. с внесением фосфогипса с различными дозами) и № 3 (посадка саксаула 2012 г. с внесением фосфогипса и золы с различными дозами) влажность почвы была ниже допустимой нормы, особенно иссушены два верхних горизонта (рис. 1).

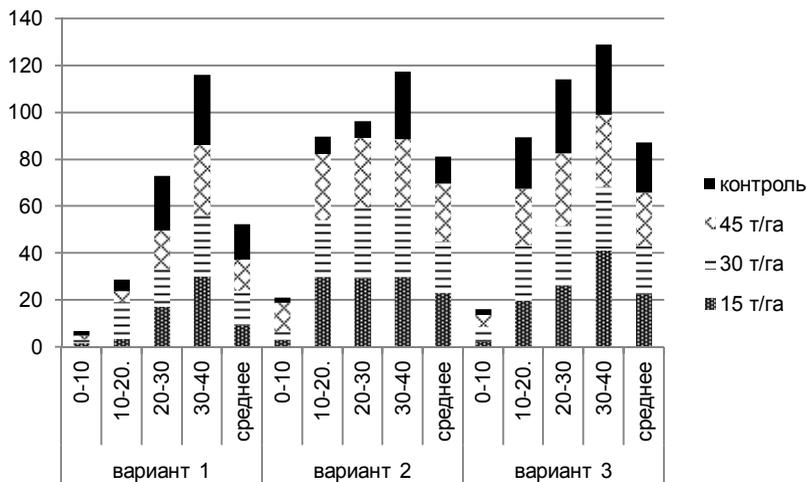


Рис. 1. Влажность почвы (%) по горизонтам и вариантам опыта

С увеличением глубины горизонта влажность почвы увеличивается. Однако по средневзвешенному показателю в корнеобитаемом горизонте

0–30 см влаги недостаточно для развития и роста саксаула чёрного. На участке № 2 во втором и третьем вариантах иссушен только верхний горизонт 0–10 см, на этих вариантах предельно допустимая норма влажности почвы для посадки по средневзвешенному показателю. На участке № 3 влажность почвы в корнеобитаемом слое варьирует от 1,1 до 32,2%. Исходя из рис. 2 и 3 видно, что влажность почвы на опытных участках была выше на втором и третьем вариантах, кроме опыта с внесением 15 т/га фосфогипса и 7,5 т/га золы, 30 т/га фосфогипса и 15 т/га золы на участке № 3. Первый вариант отставал по данному показателю практически по всем вариантам.

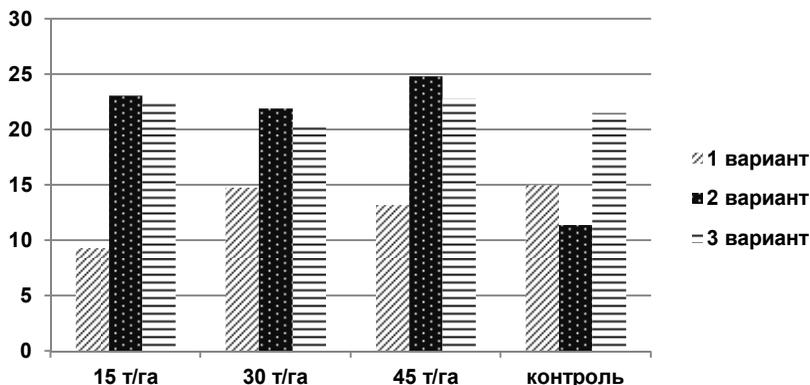


Рис. 2. Влажность почвы (%) на участке № 2 ОДАМ весной 2013 г. (внесение фосфогипса с различными дозами)

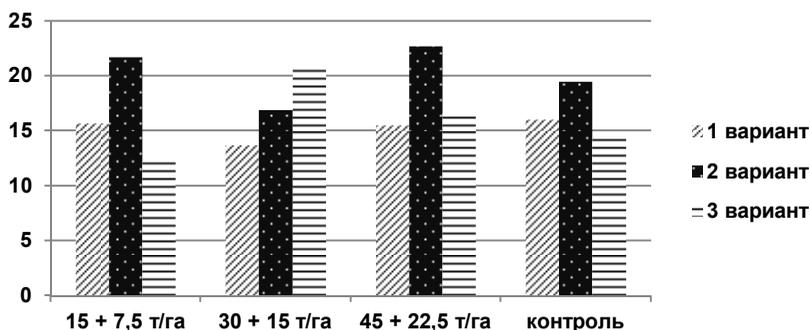


Рис. 3. Влажность почвы (%) на участке № 3 весной 2013 г. (внесение фосфогипса и золы с различными дозами)

На рис. 4 видно, что на опыте с внесением фосфогипса и золы (ПП-3) саксаул черный имел более высокую приживаемость на втором варианте (19,2–34,6%), в т.ч. на контроле. На опыте с внесением фосфогипса (ПП-2) первом варианте приживаемость саксаула колебалась от 11,8 до 24,7%, на контроле большая приживаемость была на варианте 2. Наибольшая приживаемость наблюдалась при внесении 45 т/га фосфогипса и 22,5 т/га золы (34,6%). Несколько меньше приживаемость была на варианте с внесением 15 т/га фосфогипса и 7,5 т/га золы (29,8%). Полностью погибли растения в третьем варианте ПП-2. В целом на ПП-2 на всех вариантах опыта приживаемость была ниже, чем на опыте при внесении фосфогипса и золы.

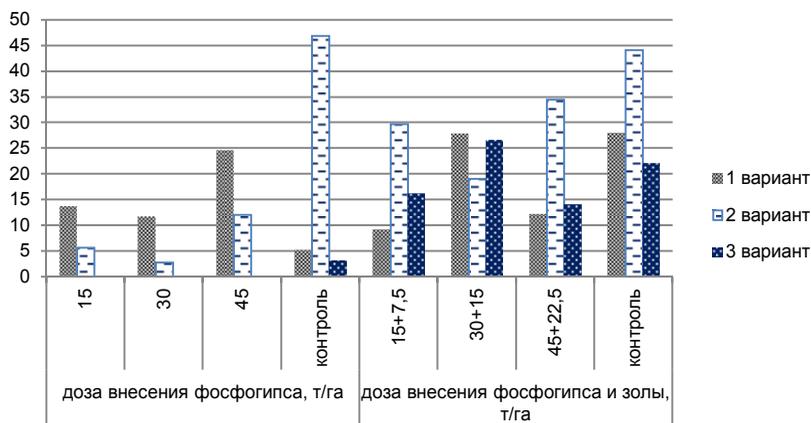


Рис. 4. Приживаемость саксаула на опытных участках

Рассмотрим зависимость приживаемости от влажности почвы на первом варианте (рис. 5). На варианте 30+15 т/га на ПП-3 была наибольшая приживаемость при невысоких показателях влажности, на этом же варианте на ПП-2 при достаточно высокой влажности – низкая приживаемость. Аналогичная картина наблюдается на втором варианте, следовательно, особой зависимости приживаемости саксаула черного от влажности почвы не наблюдается.

По мнению некоторых авторов, присутствие большого количества обменного магния в почве влияет на рост, приживаемость и состояние растений. На рис. 6 видно, что при высоком содержании обменного магния в почве (64,2 мг-экв.) на 3 варианте саженцы саксаула погибли пол-

ностью. На первом и втором вариантах содержание магния было средним, а приживаемость саженцев – достаточно высокой. При повышении содержания обменного основания в почве понижается приживаемость сакасула.

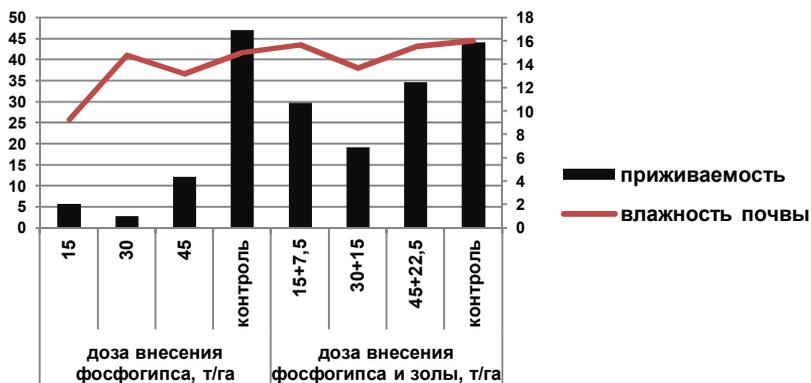


Рис. 5. Приживаемость сакасула черного и влажность почвы на опытных участках

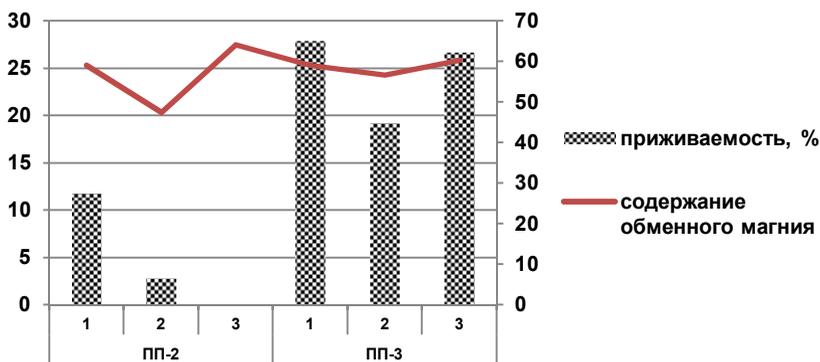


Рис. 6. Приживаемость сакасула черного на опытных участках в зависимости от содержания обменного магния

По сравнению с присутствием в почве обменного магния, количество солей играет большую роль в приживаемости растений. Так, при уменьшении количества суммы солей (рис. 7), повышается приживаемость саженцев и наоборот. На 1 варианте при внесении 45 т/га фосфогипса при-

живаемость составила 24,7%, сумма солей в почве – 1,09 мг-экв, при внесении 30 т/га фосфогипса и 15 т/га золы в первом варианте – соответственно 27,9% и 0,96 мг-экв.

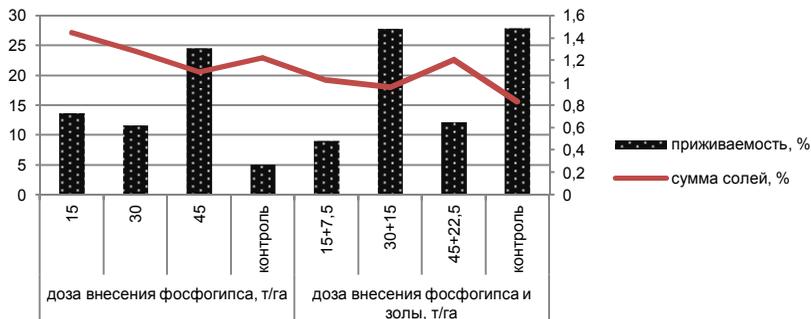


Рис. 7. Приживаемость саксаула в зависимости от суммы солей в почве по вариантам опыта

Литература

1. Каверин В.С., Салимов А.-Б.А., Шахматов П.Ф. Рекомендации по выращиванию сеянцев саксаула черного на территории государственного лесного фонда Кызылординской области. Щучинск, 2009. 11 с.
2. Каверин В.С., Салимов А.-Б.А., Шахматов П.Ф. Рекомендации по повышению устойчивости и производительности насаждений на осушенном дне Аральского моря с расширением ассортимента используемых пород и совершенствованием технологии их выращивания. Щучинск, 2008. 16 с.
3. Каверин В.С., Салимов А.-Б.А., Шахматов П.Ф. Методические рекомендации по лесоразведению на осушенном дне Аральского моря. Щучинск, 2008. 20 с.

Обследование и оценка состояния агролесомелиоративных насаждений в Северном и Западном Казахстане

Шишкин Андрей Магометович, Кочегаров Игорь Сергеевич

ТОО «Казахский научно исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Щучинск
agro-melioration@mail.ru

При проведении обследования агролесомелиоративных насаждений на сельхоз землях Северного и Западного Казахстана выявлены сохранившиеся площади и ви-

ды созданных АЛМН, с приведёнными средними показателями по состоянию и сохранности древесных растений. Определены средние биометрические показатели по росту защитных насаждений. Показаны объёмы насаждений, предлагаемых к списанию из-за низкой сохранности, вызванные комплексом различных причин и стихийных бедствий.

Ключевые слова: агролесомелиоративные насаждения (алмн), обследование и исследование (инвентаризация), рядовое, диагонально-групповое размещение растений, сохранность, состояние, рост, сельхозформирования (схф).

В 2012–2014 гг. НИР выполнялись в сельскохозяйственных формированиях двух регионов: в Северном – Акмолинская область (СХП «Акылбай», «Молодежное», «Кенесары», ТОО «Агрофирма Буробай-2007», СХП «Акколь») и Костанайская область (ТОО «Раскуль»); в Западном – Актюбинская область (ТОО «Кайсар», СХП «Первомайский»).

Объектами обследования и исследований были системы 40–48-летние АЛМН, созданные в 1962–1985 гг. в сельскохозяйственных предприятиях на агроландшафтах Северного и Западного регионов республики, где в прошлом прорабатывались в ряде хозяйств агротехнические и технологические вопросы выращивания защитных насаждений.

Целью исследований было установление состояния и сохранности взрослых АЛМН, выявление причин снижения их сохранности и разработка мероприятий по их сохранению и улучшению условий для роста древесных пород в них.

Реализация поставленных задач осуществлялось путём проведения обследования и исследований (инвентаризации) в АЛМН с учетом сохранившихся древесных растений, оценки состояния каждого растения на пробных площадках отдельно взятого участка (АЛМН).

Анализ полученных данных обследования АЛМН (инвентаризации) позволил выявить некоторые положительные стороны влияния целого комплекса мероприятий, способствующего лучшему росту, состоянию и сохранению АЛМН, их эффективности.

Анализ данных натуральных обследований (инвентаризации) систем АЛМН позволил определить фактическое количество защитных насаждений, общую площадь по каждому хозяйству, выделить объёмы площадей АЛМН с тремя уровнями сохранности насаждений для каждого хозяйства (рис. 1).

Наибольшую сохранность имели АЛМН в ТОО «Кайсар» Актюбинской области (162,7%), СХП «Акылбай» Акмолинской области (123,4%) и ТОО «Раскуль» Костанайской области (72,0%). Самым низким показателем сохранности отличались АЛМН в СХП «Кенесары» и СХП «молодежное».

Основными причинами столь резкого снижения в последние 5 лет сохранности древесных пород в насаждениях, особенно в СХП «Кенесары» и «Молодежное» являлись повреждения от прохождения АЛМН пожарами во время весеннего сжигания соломы на межполосных полях и от гербицидов при обработке посевов (рис. 2), а также самовольные рубки (рис. 3).

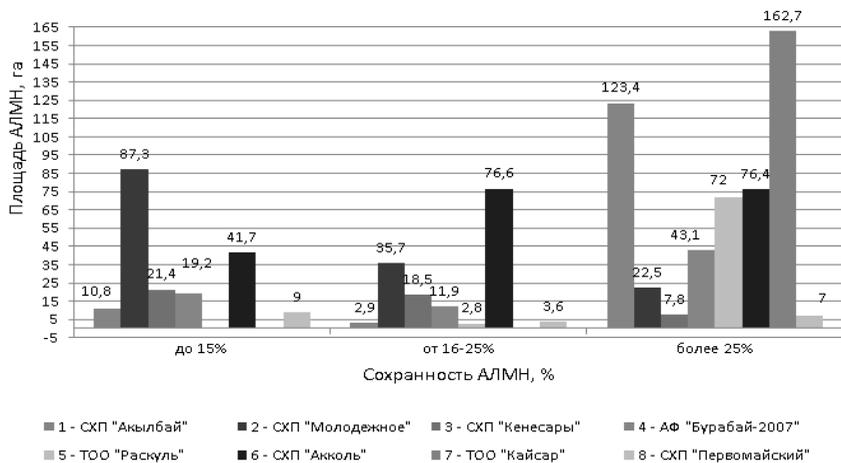


Рис. 1. Распределение площадей взрослых АЛМН 5 класса возраста по 3 уровням сохранности в них древесных пород на землях СХФ Северного и Западного регионов



Рис. 2. Повреждения стволов березы после прохождения лесного низового пожара в АЛМН



Рис. 3. Диагонально-групповое АЛМН из лиственницы, пройденное самовольной порубкой

В СХП «Акколь» Зерендинского района практически 60,0% от всей площади АЛМН находится в неудовлетворительном состоянии, имеются участки со сплошными выпадами вяза и березы (рис. 4), а также участки с выпадом 2-го и 3-го ряда из березы (рис. 5).



Рис. 4. Погибшее АЛМН со сплошным выпадом вяза и березы в СХП «Акколь»



Рис. 5. Погибшие участки АЛМН с выпадом 2-го и 3-го ряда из березы в СХП «Акколь»

По материалам обследованных систем АЛМН в хозяйствах Акмолинской области определены объемы насаждений, предлагаемых к списанию из-за низкой сохранности, вызванные комплексом различных причин и стихийных бедствий: пожар, потравка гербицидами, самовольные вырубки и другим причинам (рис. 6).

Для защитных насаждений, площадь которых составляла 20,1 га не были определены явные причины многочисленных выпадов, вероятно, имело негативное влияние почвенно-климатических факторов.

Результаты определения состояния и роста древесных пород в АЛМН по регионам Казахстана (таблица), позволяют отметить следующее.

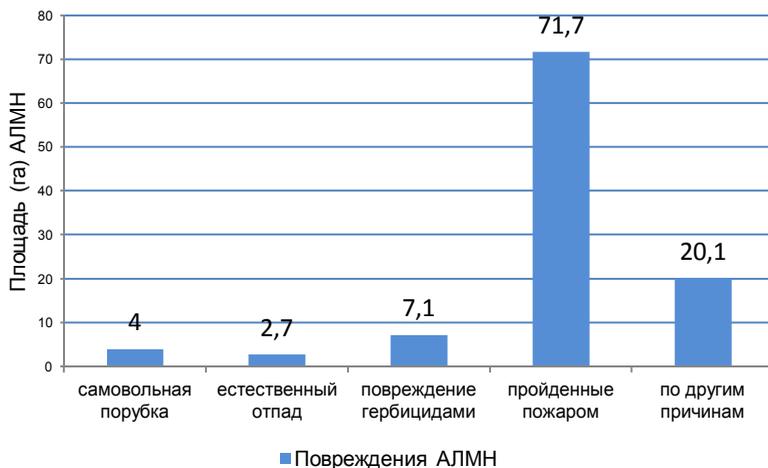


Рис. 6. Площадь АЛМН, рекомендуемая для списания в хозяйствах Акмолинской области 2012–2014 гг.

Средние показатели сохранности, состояния и роста диагонально-групповых и рядовых АЛМН 5 класса возраста в СХФ Северного и Западного регионов

Наименование СХФ	Состояние растений, %			Сохранность растений в АЛМН, %		Средние показатели по росту	
	здоровые	усыхающие	погибшие	групп	штук	высота, м	диаметр ствола, см
СХП «Акылбай»	Северный регион						
	Диагонально-групповые						
	61,5*	2,9*	35,6*	67,4	37,3	10,9	18,5
	29,5**	1,7**	68,8**				
	Рядовые						
	50,4	2,6	47,0	45,4	45,4	11,3	18,8
СХП «Молодежное»	9,2	9,0	81,8	17,5	17,5	8,7	14,2
СХП «Кенесары»	18,2	4,4	77,4	21,1	21,1	8,4	12,5
АФ «Бурабай-2007»	24,2	3,2	72,6	28,1	28,1	9,3	14,3
СХП «Акколь»	29,1	5,0	65,9	34,5	34,5	7,0	10,1
ТОО «Раскуль»	37,5	2,1	60,4	39,6	39,6	13,4	17,8
	Западный регион						
ТОО «Кайсар»	80,0	0,0	20,0	81,2	81,2	9,5	14,5
СХП «Первомайский»	40,0	5,0	55,0	20,9	20,9	6,1	13,0

* – Сохранность биогрупп при диагонально-групповой посадке (%)

** – Сохранность растений в биогруппах при диагонально-групповой посадке (%)

Наилучшим состоянием и сохранностью характеризовались АЛМН из вяза приземистого в ТОО «Кайсар» Актюбинской области, где количество здоровых деревьев составляло 80%.

Диагонально-групповые АЛМН в СХП «Акылбай» Акмолинской области показали более высокую сохранность и лучшее состояние деревьев по сравнению с рядовыми защитными насаждениями. Наименьшими показателями сохранности и состояния характеризовались АЛМН в СХП «Молодежное» Акмолинской области, что связано с повреждениями насаждений пожарами и самовольной порубкой.

В настоящее время необходимо в срочном порядке АЛМН передать в аренду или в собственность землевладельцам, определив их ответственность за сохранность и содержание насаждений в соответствии с существующими рекомендациями их содержания и организовать охрану АЛМН в хозяйствах силами землевладельцев или силами лесной охраны ближайших лесхозов, лесничеств на договорной основе.

Литература

1. Байзаков С.Б., Сарсекова Д.Н., Балахонцев В.Н., Данченко М.А. Направления развития лесообразующих пород зеленой зоны г.Астаны // Вестник Томского государственного университета. 2011. № 350. С. 182–184.
2. Данченко А.М., Кабанова С.А., Данченко М.А., Мясников А.Г. Перспективы создания смешанных лесных культур (на примере северного Казахстана) // Фундаментальные исследования. 2014. № 6-1. С. 87–91.
3. 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.

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Двухступенчатая система подготовки бакалавров и магистров по программе «Лесное дело» в Томском государственном университете

Данченко Матвей Анатольевич, Данченко Анатолий Матвеевич,
Воробьев Данил Сергеевич, Соловьева Татьяна Петровна

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
mtd2005@sibmail.com*

Статья посвящена подготовке бакалавров и магистров в Томском государственном университете.

Ключевые слова: бакалавриат, магистратура, план подготовки.

С 2010 года кафедрой лесного хозяйства и ландшафтного строительства осуществляется подготовка бакалавриата направлению 250 100 «Лесное дело». Программа подготовки бакалавров составлена на основе требований Федерального государственного образовательного высшего образовательного стандарта высшего профессионального образования, согласно Приказа Минобрнауки России от 12 августа 2010 г. N 854.

Целью бакалаврской программы «Лесное дело» является подготовка высококвалифицированных бакалавров лесного дела, обладающих знаниями по многоцелевому рациональному, неистощительному использованию, охране, защите и воспроизводству лесов, в исследовании лесных и урбо-экосистем и их компонентов, а так же в разработке проектов освоения лесов с учетом экологических, экономических и других параметров.

Особенностью бакалаврской подготовки по направлению 250 100 «Лесное дело» является то, что она направлена:

– на производственно-технологическую деятельность, которая заключается в осуществлении государственной инвентаризации лесов, сохранении биологического разнообразия лесных и урбо-экосистем, в обеспечении средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-

гигиенических и иных полезностей лесов, в создании лесопарковых насаждений с высокой выразительностью и комфортностью для человека и осуществления контроля за соблюдением технологической дисциплины.

– на *организационно-управленческую деятельность*, которая заключается в управлении, контроле и надзоре за лесами и объектами рекреационного лесопользования.

– на *научно-исследовательскую и проектную деятельность*, которая заключается в исследовании лесных и урбо-экологических систем, в разработке проектов освоения лесов, проектировании объектов лесопаркового хозяйства и особоохраняемых территорий.

Во время обучения в бакалавриате студенты активно принимают участие в конференциях разного уровня и конкурсах НИР, проводимых как в учебных и научных учреждениях г. Томска, так за его пределами при материальной поддержке ТГУ.

Открыта возможность стажировок в ведущих вузах и научно-исследовательских институтах РФ и за рубежом. Ежегодно Биологическим институтом ТГУ совместно с кафедрой студенты принимают участие в международных, всероссийских и региональных конференциях и школах.

Учебный план подготовки бакалавров по специальности «Лесное дело» включает в себя три цикла. Первый цикл гуманитарных, социальных и экономических дисциплин, который состоит из базовой части (философии, экономики и иностранного языка) и вариативной части, в которой обучающиеся получают знания по психологии, педагогике, менеджменту, экономике природопользования, политологии и другим гуманитарным наукам.

Цикл математических и естественных наук также разделен на базовую и вариативную части. В базовой части студенты получают знания по высшей математике, физике, начертательной геометрии, геодезии, экологии, химии, информационным технологиям в лесном деле, ботанике, дендрологии, лесоведению и почвоведению. Вариативная часть состоит из агрохимии, математических методов в лесном деле, физиологии растений, лесной генетики, биологии лесных зверей и птиц с основами охотоведения, информатики, метеорологии и климатологии, охраны природных территорий и нескольких дисциплин по выбору студента.

Профессиональный цикл подготовки бакалавров разделен на модули: модуль «Рациональное многоцелевое использование лесов» включает в себя лесное товароведение с основами древесиноведения, лесная селек-

ция, недревесная продукция леса, технология и оборудование лесозаготовок. В модуле «Государственное управление лесами, контроль и надзор, лесное ресурсоведение» изучаются государственное управление лесами, лесоустройство, аэрокосмические методы в лесном деле. Базовую часть профессионального цикла также составляют таксация, лесоводство, лесные культуры, лесная энтомология, лесная фитопатология, машины и механизмы в лесном и лесопарковом хозяйстве, ОБЖ. Вариативную часть составляют лесной питомник (древоводство), лесная пирология, лесомелиорация ландшафтов, ГИС в лесном деле, транспорт леса, основы лесопаркового хозяйства, гидротехнические мелиорации в лесном деле, экономика отрасли, бухгалтерский учет в отрасли, частное семеноводство и ряд дисциплин по выбору (лесной кодекс, основы предпринимательства, строительное дело и др.).

В течение четырех лет обучения, студенты проходят учебные практики по ботанике, геодезии, лесоведению и лесоводству, таксации, лесному питомнику, дендрологии, лесным культурам, фитопатологии и энтомологии, почвоведению и производственную практику. Полностью выполнившие учебный план студенты выполняют выпускную квалификационную работу, в которой демонстрируют полученные знания и навыки.

Выпускники бакалавриата могут работать в качестве лесничих в системе управления лесами, преподавателей сельскохозяйственных, лесных и лесохозяйственных техникумах, колледжах, в научных учреждениях лесного, экологического профилей, в природоохранных ведомствах. Компетенции, сформированные в процессе обучения бакалавра, позволяют выпускникам работать в различных отраслях профессиональной деятельности в области оценки, мониторинга и охраны лесных ресурсов. Бакалавры имеют возможность продолжить обучение в магистратуре.

Магистерская программа «**Лесоведение, лесоводство и лесная пирология**» имеет цель – формирование высококвалифицированных магистров по лесному делу, обладающих фундаментальными научными знаниями в области лесоведения и лесоводства, владеющими методологией научного творчества, способных оценить влияние хозяйственных мероприятий на лесные экосистемы, на их продуктивность, устойчивость, биоразнообразие, на водоохраные, защитные, и иные полезности леса; планирование производственно-технологической деятельности в области использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, направленное на обеспечение устойчивого развития территории, разработка планов, программ и методик проведения научных исследований, проектов освоения

лесов, регламентов производства лесных культур, санитарно-оздоровительных мероприятий, противопожарного обустройства лесных участков, лесных и декоративных питомников.

Программа подготовки составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 35.04.01 (250100) «Лесоведение, лесоводство и лесная пирология», квалификация «магистр», согласно приказа Министерства образования и науки № 128 от «1 февраля» 2011 г.

Магистратура открыта в 2013 г. в связи с необходимостью подготовки высококвалифицированных кадров со степенью магистра, способных заниматься вопросами организации и реализации мероприятий по многоцелевому постоянному и неистощительному использованию лесов для удовлетворения потребностей общества в лесах и лесных ресурсах, по охране и защите лесов, осуществлению государственной инвентаризации лесов, осуществления государственного лесного контроля и надзора за соблюдением всеми лесопользователями правил заготовки древесины и иных лесных ресурсов, правил пожарной и санитарной безопасности в лесах, правил лесовосстановления и правил ухода за лесом.

Особенностью магистерской подготовки по направлению 35.04.01 (250100) «**Лесное дело**» является то, что она направлена на осуществление контроля за соблюдением технологической дисциплины и правильной эксплуатации технологического оборудования, сооружений инфраструктуры, поддерживающей оптимальный режим роста растительности на объектах лесного комплекса; на эффективное использование материалов, оборудования, знание соответствующих алгоритмов и программ расчетов параметров технологических процессов.

При реализации магистерской программы «**Лесоведение, лесоводство и лесная пирология**» главное внимание уделяется способности разрабатывать и реализовывать мероприятия по сохранению биологического разнообразия лесных экосистем, повышения их потенциала с учетом глобального экологического значения, длительности их выращивания и иных природных свойств лесов.

Научно-исследовательская деятельность ориентирована на получение новых знаний о лесных объектах, разработку программ и методик проведения исследований, выбор методов экспериментальных работ, разработку теоретических моделей, позволяющих прогнозирование процессов и явлений в лесном хозяйстве. Инновационные технологии обучения и

прохождение практик осуществляется непосредственно в тех предприятиях, которые заинтересованы в специалистах «Лесного дела». Возможные места производственной практики Сибирский Ботанический сад, экспериментальное хозяйство «Кедр» СОРАН, ООО «Биолит», Центр защиты леса, Томское управление лесами, Новосибирский филиал леса СО РАН. Научная деятельность производится на базе лаборатории физического и математического моделирования природных пожаров ММФ ТГУ, лаборатории динамики и устойчивости экосистем ИМКСЭ СОРАН, в которой имеется оборудование для хронодендрологии (Lintab). На кафедре также имеется Lintab и компьютерный класс.

Учебный план подготовки магистров состоит из 2 циклов.

1. Общенаучный цикл. В базовой части изучаются: математическое моделирование лесных экосистем, философские проблемы науки и техники. В вариативную часть вошли такие дисциплины, как информационные технологии, иностранный язык, современные проблемы науки в области лесного дела, история и методология науки в области лесного дела, психология профессиональной деятельности, технология проектной деятельности.

2. Профессиональный цикл. В базовую часть включаются следующие дисциплины: управление биологическими и технологическими системами в лесном и лесопарковом хозяйстве, экономика и организация в лесном комплексе, правовые и социальные аспекты устойчивого лесопользования, физическое и математическое моделирование природных пожаров. Вариативная часть состоит из прикладных образовательных курсов: нормативно-правовые основы землепользования, биоиндикация, современные технологии выращивания посадочного материала, урболесоведение, проблемы устойчивого лесопользования, особо охраняемые природные территории, финансы предприятия, управление затратами предприятия, основы охотоведения, лесопатологический мониторинг и защита лесов, частное семеноводство, генетическое улучшение лесных древесных растений. В течении двух лет обучения магистранты выполняют научно-исследовательскую работу, которая позволяет овладеть навыками самостоятельной научно-исследовательской работы, ознакомиться с методологическими принципами организации и проведения научных исследований, собрать фактический материал для подготовки магистерской диссертации. В программе обучения предполагается производственная практика и научно-педагогическая практика.

Магистранты, полностью выполнившие учебный план, по окончании второго года обучения, защищают магистерскую диссертацию и получают ученую степень «магистр».

Магистры после окончания Томского государственного университета могут работать в академических и образовательных учреждениях российского и международного уровня, на лесоустроительных, лесозаготовительных, деревоперерабатывающих предприятиях, в строительных компаниях, в заповедниках и заказниках, ботанических садах, в государственных учреждениях лесного хозяйства и защиты окружающей среды, лесопарковых хозяйствах. А также могут продолжить обучение в аспирантуре.

Обучение реферированию иностранных текстов как фактор профессиональной подготовки студентов неязыковых специальностей

Вычужанина Елена Владимировна

*Национальный исследовательский Томский государственный университет
vychuzhanina@sibmail.com*

Парадигма российской системы высшего образования изменяется в зависимости от требований рынка труда: знания должны иметь практическое применение. Чтобы справиться с этой проблемой студенты должны получить набор определенных навыков. Чтение английских текстов по конкретным темам помогает повысить уровень иностранного языка студентов. Статья посвящена обзору литературы по данному вопросу и обмену опытом по достижению положительной мотивации для дальнейшего изучения иностранных языков.

Ключевые слова: высшее образование, реформа, реферирование иностранных текстов, новый стандарт образования, английский для специальных целей, аутентичный текст, обучение иностранному языку.

На данном этапе система высшего профессионального образования России находится в активной фазе своего преобразования: уже разработаны теоретические обоснования необходимости реформ, предложены и обсуждены критерии и требования к подготовке современного высококвалифицированного специалиста с профессиональным сообществом и даны практические

рекомендации по подготовке конкурентоспособных кадров для экономики страны, которые бы соответствовали требованиям работодателей.

Основная цель реформы – изменение самой парадигмы высшего образования. Главным вектором дальнейшего развития становится прагматика, т.е. прикладное значение, получаемых знаний; устанавливается прямая зависимость между качеством полученного выпускником вуза образования и его востребованностью на рынке труда [1].

Новая парадигма высшего образования зафиксирована в требованиях Государственного образовательного стандарта третьего поколения к уровню подготовки квалифицированного специалиста. Значимое место среди компетенций, позволяющих эффективно осуществлять профессиональную деятельность, занимают компетенции, связанные с владением иностранным языком. К ним относятся такие умения, как пользоваться соответствующей лексикой в ситуации профессионального общения, умение высказать и аргументировать свою точку зрения, выбирая адекватные языковые средства, построить связное и логическое высказывание, а также умение извлекать полезную информацию из текстов на иностранном языке и использовать её в своей научной и профессиональной деятельности [2].

Обучение реферированию английских текстов занимает важное место в профессионально ориентированной подготовке молодых учёных-биологов. Обучаясь реферированию, студенты совершенствуют навыки чтения профессиональных текстов, учатся разным видам чтения (сканирование, быстрое чтение, просмотровое, углубленное и пр.), расширяют терминологический запас, формируют навыки самостоятельной работы, умение анализировать информацию, делать выводы, вести дискуссию и представлять результаты своей научной работы. От современного исследователя ждуг способности эффективно осуществлять профессиональную деятельность в иноязычной среде, молодому учёному необходимо следить за всеми тенденциями и достижениями в своей сфере, публиковаться в зарубежных изданиях, участвовать в международных конференциях. В связи с этим формирование навыков реферирования иностранного текста на занятиях английского языка (например, в рамках курса «Профессиональная терминология и основы профессионального перевода») в неязыковых вузах становится ключевым направлением подготовки высококвалифицированных кадров.

Преподаватели, работающие с бакалаврами, магистрантами и молодыми учёными Биологического института ТГУ, осознают, что иностран-

ный язык требуется студентам в первую очередь для освоения выбранной ими специальности, более глубокого изучения предмета и дальнейшего профессионального роста. Обучение реферированию текстов, соответствующих выбранному профилю, помогает сформировать у студентов неязыковых факультетов умение использовать иностранный язык для практической работы, формирует устойчивую мотивацию для повышения профессионального уровня и даёт перспективы карьерного роста.

Реферирование рассматривается как интеллектуальный и творческий процесс, который предполагает не просто прочтение и пересказ содержания на каком-либо языке, но больше как осмысление и переработка информации аналитико-синтетическим способом с целью создания нового продукта (так называемого вторичного текста).

При выборе материала для написания реферата по специальности педагогу нужно придерживаться нескольких дидактических принципов.

Во-первых, реферируемый материал должен соответствовать уровню конкретного студента. Речь идёт как о языковом, так и о фактическом материале первоисточника. На наш взгляд, нецелесообразно предлагать студентам 1 или 2 года обучения для реферирования аутентичные статьи, анализирующие комплексные научные теории и новые методы исследования, которые публикуются в журналах, индексируемых реферативно-библиографическими базами Scopus и WEB of Science. Бакалавры 1–2 годов обучения ещё только входят в свою будущую специальность, знакомятся с основными понятиями и терминологией. На этом этапе студенты-биологи должны освоить *сами* навыки реферирования: как работать с иностранным текстом, как изложить материал в письменной и устной форме. Стоит избегать ситуации «двойной сложности», когда студент сталкивается и с языковой, и интеллектуальной задачей.

Безусловно, к материалу для реферирования должны предъявляться самые высокие требования, так как учиться нужно только на лучших образцах. Однако и среди аутентичных текстов, т.е. тех, которые создавались не для учебных целей, можно найти статьи, которые бы подходили для студентов, владеющих английским языком и на уровне Intermediate, и на уровне Advanced. Следует отметить, что в современной методической литературе существуют разные взгляды на аутентичность иностранного текста. Некоторые авторы разграничивают понятия «подлинность» и «аутентичность». Они понимают под подлинным любое использование языка в неучебных целях, а под аутентичным то, что создаётся в процессе взаимодействия с текстом, преподавателем или другими студентами, ес-

ли эта работа воспринимается не как упражнение, а как аутентичная коммуникативная деятельность [3]. Следовательно, педагог может организовать работу студентов таким образом, чтобы они не воспринимали её как учебную, а скорее как часть их профессиональной подготовки, превращая учебную деятельность в аутентичную.

На следующих этапах получения образования биологи-магистранты и аспиранты уже вполне готовы к работе по написанию рефератов, базирующихся на 3–4 монографиях и нескольких статьях, соответствующих сфере их научных интересов. На этой стадии обучения каждый молодой учёный, как правило, обладает чётким представлением, чем он будет заниматься в своей дальнейшей профессиональной деятельности, и выбор темы и литературы для реферирования более чем осознанный. Кроме того, при работе над диссертационным исследованием магистрантам и аспирантам Биологического института рекомендовано использовать несколько иностранных источников.

Отсюда вытекает следующий дидактический принцип – принцип личной заинтересованности при выборе темы: тема реферата должна соответствовать профилю обучения студента и его личным интересам. Например, студенты-биологи выбирают темы, связанные с теорией происхождения и распространения видов, физиологией растений и животных; студенты, обучающиеся по специальности «Почвоведение», – распределение почвы по поверхности Земли, разнообразие и своеобразие почв; студенты, изучающие лесное дело интересуются ландшафтным дизайном, защитой и охраной лесов, методами их создания и выращивания. Благодаря этому работа над рефератом приобретает личностно-смысловой характер и формирует внутреннюю устойчивую мотивацию к изучению иностранного языка.

Литература для реферирования должна обладать информативностью и новизной для данного конкретного студента, в этом случае обучающиеся не только совершенствуют языковые и речевые умения и навыки, но и расширяют свои знания по специальности на занятиях по английскому языку. Это продемонстрирует студенту, как органично знание иностранного языка вписывается в его профессиональную жизнь, что иностранный язык – это не просто академическая дисциплина, а инструмент в его профессиональной деятельности. Можно попросить студентов поделиться с преподавателями профильных кафедр тем, о чём они прочитали в англоязычных источниках, и спросить их мнения по этому вопросу. Иногда студенты с удивлением открывают, что их научный руководитель тоже ознакомился с данной статьей, и они могут обсудить её на вполне

профессиональном уровне. Эта ситуация выглядит уже вполне аутентичной и очень вдохновляет студентов, стимулируя их к дальнейшему изучению английского языка.

Преподаватель иностранного языка может предложить базовый список литературы для написания реферата (особенно это актуально для студентов-бакалавров, у которых ещё не сформированы навыки работы с научной литературой), но попросить студентов дополнить его 2–3 своими источниками. Необходимо всячески поощрять и поддерживать инициативу студентов по самостоятельному поиску литературы, особенно в сети Интернет. Нельзя переоценить Интернет как непревзойдённый источник актуальных и интересных текстов. Задача преподавателя – научить студента ориентироваться в этом море информации, познакомиться со специализированными веб-сайтами и Интернет-ресурсами, научить корректно работать с ними, например, как правильно сделать ссылку на источник информации, оформить цитату.

Студенты 5–6 курсов выбирают тему и составляют список литературы для реферата полностью самостоятельно. Преподаватели могут найти эти студенческие работы весьма полезными для себя, так как молодые люди, обладая хорошими навыками работы с электронными базами и поисковыми системами, могут пополнить имеющийся уже список профессионально ориентированной литературы по конкретной теме.

Стоит установить чёткие требования к оформлению, структуре и срокам выполнения реферата. В процессе работы преподаватель может консультировать студентов, если у них появятся трудности, например, языковые. К консультированию можно привлечь и специалистов различных кафедр Биологического института (например, помочь с выбором литературы или темы, попросить написать отзыв на реферат, оценив его актуальность). Студентов заранее нужно познакомить с лексическими и грамматическими особенностями научно-публицистического стиля английского языка и дать список полезных слов и выражений для структурирования текста (устойчивые словосочетания для оформления вступления, информации об авторе и источнике, для анализа основного материала, обобщения и вывода).

В государственном образовательном стандарте такие компетенции, как владение методами и приёмами письменного и устного изложения научных знаний, реферирования и аннотирования научной литературы (в том числе и на иностранном языке), навыки научного редактирования, организации и проведения дискуссий зафиксированы в блоке профессио-

нальных компетенций, которыми должен овладеть выпускник высшего профессионального образования. Таким образом, овладение навыками реферирования на занятиях английского языка создаёт для студентов неязыковых специальностей благоприятные условия не только для улучшения своих знаний иностранного языка, но и положительную мотивацию для более глубокого изучения своего предмета.

Литература

1. *Вычужанина Е.В., Кириленко Ю.Н.* Философские основания современного проекта профессионального образования // Альманах современной науки и образования. Тамбов : Грамота, 2014. № 8 (86). С. 47–49.
2. *Минакова Л.Ю.* Обучение иноязычному специальному дискурсу студентов биологических специальностей // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири : материалы VI международного интернет-семинара (декабрь 2011 г.). Томск : Томский государственный университет, 2011. С. 106–109.
3. *Степанова М.М., Володарская Е.Б.* Современная методика обучения реферированию на иностранном языке // Актуальные проблемы лингвистики и лингводидактики делового общения в свете новых технологий образования : материалы Международной научно-практической конференции (Москва, 3 февраля 2010 г.) : в 3 ч. / под ред. Л.К. Раицкая, Е.В. Пономаренко. М. : МГИМО (У) МИД России, 2010. Ч. 2. С. 140–146.

Институциональный дискурс в обучении иностранному языку студентов естественнонаучных специальностей

Минакова Людмила Юрьевна

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Статья касается проблем формирования иноязычной коммуникативной компетенции у студентов биологических специальностей. Институциональный дискурс рассматривается как наиболее подходящий в обучении иностранным языкам, принимая во внимание особенности профессионального общения студентов естественнонаучных факультетов. Данное общение связано с презентацией результатов научно-исследовательской работы, с умениями отстаивать свои научные взгляды и идеи. Развитие дискурсивной компетенции на основе использования специальных лексических единиц и фраз для осуществления профессионального иноязычного общения способствует формированию навыков иноязычного профессионального общения.

Ключевые слова: иноязычный профессиональный дискурс, аргументация, лексические средства.

Обучение иноязычному профессиональному дискурсу студентов неязыковых (естественных) факультетов непосредственно связано с их бу-

душей профессиональной деятельностью, в рамках которой общение непосредственно связано с проведением научно-практических исследований в области естествознания и представления полученных результатов на научных конференциях и семинарах. Из этого следует, что особое внимание при профессионально ориентированном обучении иностранному языку следует уделить формированию иноязычного профессионального дискурса с уклоном в репрезентацию научных знаний, текстов, обсуждение результатов проведенных экспериментов. Суть такого дискурса, имеющего направленность на изложение научных фактов, можно определить как продукт речемыслительной деятельности, нормативную основу которой составляет исторически сложившийся комплекс регулятивных принципов, следование которым оптимизирует процесс создания, трансляции и использования научных знаний [7].

Опираясь на исследования Е. Кроткова, мы полагаем, что необходимо включить в такой комплекс следующие принципы:

- объективность (принимать во внимание существующие теории функционирования исследуемых объектов),
- установка на поиск истины (отношение соответствия высказывания выделяемому им фрагменту реальности),
- концептуальность (наличие в высказываниях опор на теоретические законы, философские категории),
- эмпиричность (признание решающей роли эмпирических наблюдений в одобрении либо отбрасывании теоретических положений),
- логичность (обеспечение логической правильности, т.е. когерентности, определенности и обоснованности высказывания),
- креативность (процесс формулирования новых идей и гипотез, изобретения новых экспериментальных методик, средств наблюдения и измерения),
- критицизм (умение выслушать контраргументы, попытаться встать на точку зрения другого, посмотреть на свою позицию со стороны и вступить в плодотворный диалог с иными взглядами) [5, с.2].

Основными характеристиками структуры иноязычного профессионального дискурса, отличающими его от других типов дискурса, является его повышенная информационная насыщенность за счет необходимых специализированных знаний, а также коммуникативность, детерминированная профессионально ориентированной тематикой. В этом случае когнитивный аспект иноязычного дискурса, характерного для проведения общения на научные темы, оценивается с точки зрения истинности или

ложности высказываний, эффективности либо неэффективности представленных теорий и характеризуется установкой иницилирующей стороны на консервацию либо изменение воззрений коммуниканта принимающей стороны, моделей его научного опыта.

Цель общения в ученом мире – ознакомить коллег с полученными результатами, выслушать их суждения и высказать свое мнение по поводу критических замечаний и возражений, поделиться возможными подходами к решению той или иной научной проблемы [6]. Предложенная характеристика относится к содержанию понятия общенаучного дискурса, обладающего общенаучной рациональностью. Локальная, или дисциплинарная, научная рациональность специфицируется диверсификацией значений таких атрибутивных параметров дискурса, как онтология и предметная область, выразительные средства и литературные стили языка, его уровни, формы и способы когнитивной деятельности, предпосылочное знание, мировоззренческие и социокультурные пресуппозиции субъектов дискурса, средства и структуры внутринаучной коммуникации [5. С. 15].

Наиболее важной чертой иноязычного профессионального дискурса, используемого при обсуждении проблем научной тематики, является обоснованность его высказываний. Отсутствие обоснованности приводит к фразерству и декларативности, что недопустимо в науке. По мнению Е. Кроткова, суть данного принципа такова: если формулируется некое положение или предлагается какая-то гипотеза (теория), необходимо привести неоспоримые рациональные основания (доводы, аргументы), в силу которых их следует признать истинными либо более правдоподобными, чем ранее. Обосновать названные формы знания – значит привести доводы (аргументы) фактуального характера (эмпирическое обоснование), вывести их из других ранее признанных теоретически истин (логическое обоснование) или получить их с помощью надежных методов (методологическое обоснование) [5].

В.И. Карасик выделяет два особых типа дискурса с позиций социолингвистики: персональный (лично ориентированный) и институциональный (статусно ориентированный) дискурс [3]. В первом случае говорящий выступает как личность со своим богатым внутренним миром, во втором случае – как представитель той или иной социальной группы. Персональный дискурс включает в себя две разновидности: бытовое (разговорная речь) и бытийное общение (монолог, произведения художественной литературы). Институциональный дискурс представляет собой общение в заданных рамках статусно-ролевых отношений и выделяется на основании двух признаков: цели и участ-

ники общения. По определению В.И. Карасика, институциональный дискурс есть «специализированная клишированная разновидность общения между людьми, которые могут не знать друг друга лично, но должны общаться в соответствии с нормами данного социума» [4. С. 292]. Это общение, в отличие от обиходного, является статусно и профессионально ориентированным, что означает, что статус коммуникантов является значимым параметром в процессе общения. Институциональность общенаучного дискурса означает строгую систему норм и предписаний, регулирующих поведение членов научного сообщества, которые придерживаются определенных стандартов коммуникации.

Исходя из вышеизложенного естественно предположить, что именно институциональный дискурс будет являться основой профессионального иноязычного дискурса, обучение которому является целью формирования умений иноязычного общения у студентов неязыковых (естественнонаучных) специальностей. Институциональный общенаучный дискурс может быть детализирован с учетом определенных его характерных проявлений в отношении профессионально ориентированного общения. Так, основными формами общенаучного дискурса являются: аргументация, объяснение, прогнозирование, квалификация, идентификация. В этой связи В.С. Григорьева выделяет следующие типы дискурса для осуществления эффективной коммуникации: информационный, аргументативный и социально-ритуальный [1].

Для нас интересен аргументативный дискурс, который направлен на воздействие на коммуниканта с целью трансформировать, модифицировать его картину мира, которая является частью объективной картины ситуации и представляет собой научные знания, убеждения, эмоциональное и интеллектуальное состояние адресата. Эффективность убеждения отражается в ответной реакции реципиента, при этом выбор средств речевого воздействия детерминируется характеристиками коммуникативного акта, его логической структурой. При этом необходимо различать речевые смыслы отдельных высказываний и общую направленность процесса коммуникации, которая может в результате оказаться несколько иной. Задача адресанта - максимально использовать различные средства для выражения интенции в процессе передачи информации, а адресат должен воссоздать доносимый до него смысл целостного информационного сообщения с максимальной тождественностью интенции говорящего.

Как категория прагматики иноязычный аргументативный дискурс осуществляет фатическую и регулятивную функции, используя следующие языковые конструкции [1]:

а) конструкций с инклюзивным местоимением «we» типа *we assume / know / suggest, when we write / declare, we will now look at / see* и т.п.;

б) перифрастических структур типа *let us consider / suggest / compare / suppose*;

в) «побудительных» глаголов – *observe, recall, consider, notice, detect, estimate* и т.п.;

г) оценочных предикатов – *it is reasonable / it is needless to say that/ it is important to emphasize /it is essential to keep in mind that* и т.п.;

д) риторических вопросов типа *Is there anything soft or refined about this? Is this a fact or your opinion? Is there anybody to contradict this simple fact?*;

е) средств прямо и обратно направленной связности со значением логической структурированности типа *first(ly) – second(ly) – third(ly); on (the) one hand – on (the) other hand; in one sense – in another sense; as stated above, as was already noted / pointed out / mentioned / observed / determined earlier*.

Для эмплитного выражения утверждения используется ряд лексических и грамматических средств, призванных обеспечить связность и действенность коммуникации, а также фокусировать внимание адресата на фактах, приводимых в защиту выдвигаемых адресантом идей, обеспечивать наибольшее воздействие на адресата [1]. Среди лексических средств, активно используемых в общенаучном иноязычном дискурсе, вслед за В.С. Григорьевой, мы выделяем и дополняем включение в высказывания таких глаголов как *say, assert, consider, suppose, think, notice, suggest* *говорить, утверждать, полагать, думать, заметить, предполагать и др.* Активную роль играют модальные слова со значением уверенности такие, как *indeed, definitely, naturally, it goes without saying that, it is axiomatic that, действительно, определенно, однозначно, само собой разумеется и др.*, используя которые адресант может выразить определенную уверенность в высказываемом суждении. Кроме того, для реализации общенаучного дискурса характерно употребление лексических единиц, определяющих последовательность аргументации: *firstly, secondly, thirdly, finally, then, all in all, in the long run, in the end, во-первых, во-вторых, в третьих, в конечном итоге, затем и др.* Часто говорящий прибегает к использованию неопределенно-личных предложений для трансформации своего объективного суждения в объективное мнение множества лиц: *it is quite evident, it is apparent, the plain fact is that, it is understandable, it is natural, it is well-known, очевидно, вполне понятно, естественно, известно и др.*

Обратимся к понятию темы дискурса, под которой понимается сфера социального взаимодействия, в которой участники оперируют языком как основным инструментом сотрудничества. Параметр "тема" является одним из традиционных и основных критериев классификации дискурсов в современных лингвистических исследованиях. Среди наиболее встречающихся в литературе, Е.В. Иванова выделяет следующие типы дискурсов по данному критерию [2. С. 134]: педагогический, политический, научный, критический, этический, юридический, военный, экологический и др. При выделении экологического дискурса Е.В. Иванова относит к нему множество текстов различных функциональных стилей и жанров, от монографий до произведений популярной и художественной литературы, как выражение в языке экологических тем и проблем. Ключевым концептом и темой экологического дискурса является природа и состояние окружающей среды [2. С. 135]. Термин «экологический» обозначает основную проблему экологического дискурса: вопрос об отношениях между организмами и окружающим их миром.

С точки зрения функционально-стилевой дифференциации В.И. Карасик разграничивает следующие разновидности экологического дискурса [4]:

1) научный дискурс, к которому относятся тексты, созданные экологами;

2) массово-информационный, в рамках которого исследуются преимущественно тексты, созданные журналистами и распространяемые посредством прессы, телевидения, радио, интернета;

3) религиозно-проповеднический дискурс – совокупность составляющих религиозное общение устных и письменных текстов;

4) художественный дискурс, представленный произведениями художественной литературы.

Для организации учебного процесса по иностранному языку для студентов естественнонаучных специальностей особо интересна такая разновидность экологического дискурса, как научный дискурс.

Таким образом, под обучением иноязычному профессиональному дискурсу студентов естественнонаучных специальностей понимается процесс формирования иноязычного дискурса с уклоном в репрезентацию научных знаний профессиональной направленности, обсуждение результатов научной деятельности. Такой тип дискурса определяется как институциональный. Когнитивный аспект иноязычного профессионального дискурса оценивается с точки зрения владения типами дискурса, позволяющими представлять необходимую информацию (информацион-

ный дискурс), вести обсуждение профессиональных проблем (аргументативный дискурс), организовывать общение в соответствии с принятыми в социуме нормами и правилами (социально-ритуальный дискурс). В нашем случае иноязычный профессиональный дискурс, кроме своей общенаучной направленности, определяется и как экологический, поскольку является основой, темой для общения и имеет свои специфические лингвистические особенности.

Литература

1. Григорьева В.С. Дискурс как элемент коммуникативного процесса: прагмалингвистический и когнитивный аспекты. Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2007. 288 с.
2. Иванова Е.В. К проблеме исследования экологического дискурса // Политическая лингвистика. 2007. Вып. 3 (23). С. 134–138.
3. Карасик В.И. О типах дискурса. Языковая личность: институциональный и персональный дискурс. Волгоград : Перемена, 2000. С. 16–20.
4. Карасик В.И. Языковой круг: личность, концепты, дискурс. Волгоград : Перемена, 2002. 477 с.
5. Кротков Е. Научный дискурс // Современный дискурс-анализ. 2010. Вып. 2, т. 1. URL: http://discourseanalysis.org/ada2_1.pdf (дата обращения: 23.08.2012).
6. Миньяр-Белоручева А.П. Англо-русские обороты научной речи. М. : Флинт, 2009. 141 с.
7. Серова Т.С., Ковалева Т.А. Обучение решению коммуникативно-познавательных задач в практике иноязычного информативного чтения. Пермь : Изд-во Пермского гос. технического ун-та, 2006. 135 с.

Память как основа человеческого интеллекта

Пилюкова Антонина Владимировна,
Колмакова Ирина Александровна

Национальный исследовательский Томский государственный университет

Память – это средство, благодаря которому информация сохраняется в мозге. Кроме того память играет огромную роль в процессе обучения и изучения иностранных языков, и её необходимо тренировать разными способами и методами.

Ключевые слова: память, хранить информацию, нейронные связи, обучение, изучение, тренировать память.

Согласно Оксфордскому биологическому словарю слово «память» определяется следующим образом: «Память – это средство, благодаря которому информация сохраняется в мозге. Точный механизм обработки

и хранения информации неизвестен, но считают, что он ассоциируется с созданием нейронных связей, которые усиливаются и укрепляются при повторном использовании. Память необходима в процессе обучения и распознавания лиц и предметов».

Память – основа человеческого интеллекта. Это явление неоднозначное, это целая система. Существует три основания выделения типов памяти:

I. Память по длительному сохранению информации:

- наследственная память;
- долговременная;
- кратковременная;
- мгновенная;
- двигательная.

Существуют виды памяти, связанные с переработкой информации. Это двигательная память, чувственно-эмоциональная память, логическая и вербальная.

Память также бывает произвольной и непроизвольной.

Из всех перечисленных видов памяти следует кратко остановиться на таких видах как чувственно-эмоциональная, образная; словесная, или вербальная память; логическая и оперативная память.

Чувственно-эмоциональная память плохо поддается волевому управлению. Эмоциональные впечатления детства сказываются на всю последующую жизнь. Положительно окрашенная эмоциональная память запоминается наилучшим образом.

Зрительно-образная память в значительной мере поддается волевому управлению. С помощью этого вида памяти запоминается нечто яркое, необычное. Следует отметить, что образная память достигает своего развития у детей к 11–12 годам, и этот факт должны учитывать психологи, педагоги, воспитатели и родители.

Словесная или вербальная память, подвергается волевому управлению. Слова, которые мы употребляем, навязывают нам зрительную картинку.

Логическая память связана с переводом информации в более обобщенные понятия. Она получает свое развитие у лиц от 16 до 18 лет, но у многих так и не созревает всю жизнь.

Оперативная память очень важна перед тем как оперативная информация отправляется на долговременное хранение.

Необходимо отметить, что с особенностями оперативной памяти связаны механизмы сна и сновидений. Сон связан с обработкой накопленной за день информации и разрядкой за предыдущий день.

Современная наука определяет память как систему запоминания, хранения и воспроизведения информации. Как люди конкретно изучают иностранные языки? Какие действия приводят их к достижению результата?

Для этого происходит первоначальная загрузка нового материала. В этом случае, т.е. вовремя I стадии, усвоения целостных фраз обладает приоритетом по сравнению с запоминанием изолированных слов.

Вторая стадия сохранения в памяти нового материала происходит в режиме включения новых знаний в самые разнообразные когнитивные контексты. Происходит генерализация грамматических закономерностей. Широко используется визуализация различных таблиц, помогающих хранить грамматическую информацию в памяти. Для закрепления же лексического материала широко используется тематическая организация лексики. Следует сохранить состояние активного внимания и поддерживать хороший контакт со своим информатором.

Третья стадия – это фаза доступа к ранее изученному материалу. Эта ступень включает в себя такие моменты как:

- периодичность возвращения к ранее изученной информации;
- четкая организация материалов (список слов, таблиц, моделей)
- творческий характер упражнений;
- стремление практиковаться в наиболее сложном;
- позитивное отношение к собственным ошибкам как к способу получения новой языковой информации.

Стадия IV связана с переводом выученного в навык, при этом необходим автоматизм речевых реакций. Следует соблюдать следующие факторы и моменты:

- Регулярные занятия языком. Лучше ежедневно по полчаса, чем раз в неделю 7 часов.
- Практика всех видов деятельности – основа успеха.
- Интенсивное чтение текстов и статей.
- Рациональное использование времени во всех жизненных ситуациях.

Нужно быть активным, целеустремленным, четким в процессе изучения иностранного языка. Необходимо, также, быть трудолюбивым и уметь поддерживать в себе состояние активного творческого интереса к процессу обучения. Постепенно человек начинает развивать у себя

наиболее эффективные алгоритмы обучения (learningtolearn). В конечном итоге должна произойти интеграция изучения языка в структуру личности.

При изучении языка важно следовать следующим советам и рекомендациям ученых и психологов:

- Listen to native speakers! Слушайте чаще английскую речь.
- Step into a listening mode. Войдите в режим слушания.
- Listen carefully! Вслушивайтесь!
- Enjoy the very process of listening. С радостью и удовлетворением вникайте в процесс аудирования.
- Focus on what you can understand and appreciate it! Сосредоточьтесь на том, что вам понятно, и оцените этот момент.
- Enjoy the difference of the new universe of sounds! Примите как данность переход в принципиально иную звуковую вселенную!
- Imitate. Repeat many times! Speed up! Повторяйте услышанное много раз вслух.
- Get your feedback! Записывайте себя на магнитофон, научитесь получать обратную связь.
- Practice daily! Занимайтесь регулярно!
- Speak and practice. Have fun. Получайте удовольствие (от процесса получения новых знаний).

В связи с ранее сказанным возникает вопрос относительно эффективного способа запоминания новых слов. Следует сказать, что нет идеального рецепта запоминания иностранных слов. У каждого человека он уникален, индивидуален и неповторим. Заучивание иностранных слов по словарю – это самый неэффективный способ. Механическое запоминание в отрыве от живого контекста по принципу «слово – его перевод» противоречит принципам работы человеческого мозга, где каждое новое впечатление, в том числе и вербальное, должно связываться с самым разнообразным личным опытом этого человека. Только в этом случае оно будет по-настоящему освоено мозгом и, образно выражаясь, будет им принято на «вооружение».

Обязательно надо соотносить значение слова с Его Величеством Смыслом! Некоторые люди в процессе изучения и запоминания новых слов соединяют смысл слова с цветовым ощущением. Слова **hate, fear, shame** обозначают сильные негативные эмоции, и буквально, тело каждого человека знает, что значит испытывать **ненависть, страх, стыд**. Для некоторых, изучающих иностранный язык, прорыв наступает лишь тогда, когда они начинают работать с интересующими их английскими филь-

мами, проговаривая диалоги с их любимыми героями. Существуют специальные зацепки для памяти, и очень важно найти именно тот способ, каким лично вам легче запоминать слова. Слова эти как бы вводятся в наш внутренний мир, соединяясь с вашим личным опытом и, соотносясь со знанием реальной действительности жизни. Необходимо использовать все возможности и средства мультисенсорного ввода информации.

Итак, человеческая память – это весьма интересное психическое явление, над которым люди задумываются несколько тысячелетий. Биохимическая теория памяти получила значительное развитие во второй половине XX в., а дальнейшее её исследование происходило в XXI столетии.

Неудивительно, что пионерами в этой области стали наши отечественные ученые, воспитанники павловской физиологической школы: А. Палладин, Е. Крепс, Г. Владимиров. Мозг человека – это высшая форма организованной материи, созданная природой.

Итак, занятие по английскому языку в Университете – это очень сложное, комплексное явление, поскольку оно касается слишком многих аспектов, слишком многих проблем.

В занятии по английскому языку можно особенно выделить следующие аспекты, а именно: методический, психологический, культурологический. И, конечно же, лингвистический. В целом, занятие по иностранному языку можно представить как целостную, целенаправленную систему, где все взаимосвязано и взаимообусловлено, где нет и не должно быть ничего лишнего.

В психологическом плане, преподаватель должен интересоваться тем, как развиваются речемышление и память у обучаемых. В педагогическом же плане происходит развитие умения учиться и работать, познавать новое. Наблюдается, также связь изучаемого материала с реальной действительностью и происходит осуществление межпредметных связей.

Преподавателю иностранного языка нужно знать некоторые психологические аспекты и моменты восприятия учебного материала. Оказывается, что воспринятый материал не просто покоится в мозге, он продолжает все время преобразовываться и перерабатываться. Хранение информации, кроме того, связано и с некоторой ее потерей. Учеными установлено, что объем усвоенной информации резко уменьшается в течение первых десяти часов: со 100 до 35%. Отсюда следует, что повторять материал наиболее полезно сразу же после его чтения.

По этому поводу великий русский педагог К.Д. Ушинский писал, что надо укреплять здание, когда оно ещё стоит, а не пытаться чинить его,

когда оно уже в развалинах. Повторение прочитанного непосредственно после окончания чтения снижает возможность забывания информации в несколько раз.

Если вы хотите, чтобы у вас была хорошая память, тренируйте ее разными способами и методами, стараясь больше запомнить, и таким образом вы будете больше сохранять необходимую вам полезную информацию.

Литература

1. *Пассов Е.И., Кузовлева Н.Е.* Урок иностранного языка. Москва : Глосса-Пресс ; Ростов-на-Дону : Феникс, 2010.
2. *Oxford Dictionary of Biology.* Oxford University Press, Fifth Edition? 2004.
3. *Miftakhova N.K.* English for Chemical Institutes. Senior Courses. М. : Высшая школа, 1981.
4. *Сергеев Б.* Тайны памяти. М. : Молодая Гвардия, 1981.

Охрана и защита леса, заповедное дело

Кожеурова Виктория Борисовна

Томский государственный университет
v_i_k_a@sibmai.com

В статье представлена информация об актуальных проблемах охраны, защиты леса и заповедное дело. Важность этих вопросов регулируется природоохранным законодательством, которое рассматривается в этой статье.

Ключевые слова: лесные ресурсы, особо охраняемые природные территории, охрана и защита леса, заповедное дело.

Наша страна самая большая в мире по площади, в том числе по площади, занимаемой лесом. «Широка страна моя родная, много в ней лесов, полей и рек». Действительно, лесов у нас много, это настоящее богатство, которое нужно беречь.

За лесом нужен постоянный уход, надзор. Небрежное, откровенно потребительское отношение к лесу может довести его до крайней степени истощения и даже гибели.

В системе органов управления лесным хозяйством имеется социальная служба – государственная лесная охрана. В ее полномочия входят задачи обеспечения охраны и защиты лесов, осуществление госконтроля

за состоянием, использованием, защитой лесного фонда и воспроизводством лесов.

Предусмотренная лесным законодательством система мер, направленных на организацию рационального использования лесов, их охрану от загрязнения, истощения и уничтожения, защиту от пожаров, вредителей и болезней, образует понятие правовой охраны лесов.

Охрана и защита лесов может осуществляться базами авиационной охраны лесов, государственной лесной охраной и другими организациями лесного хозяйства. Она проводится наземными, а также авиационными методами. Правительство РФ, органы государственной власти субъектов РФ, Рослесхоз и его территориальные органы обеспечивают осуществление мероприятий по охране и защите лесов, борьбе с вредителями и болезнями леса, лесными пожарами, привлекают для их тушения работников, противопожарную технику и транспортные средства коммерческих и некоммерческих организаций, а также население.

В настоящее время методы защиты леса от вредителей и болезней подразделяются на следующие:

- лесопатологический мониторинг;
- карантинные мероприятия;
- биологические методы защиты леса;
- лесохозяйственные методы защиты леса;
- химические методы защиты леса;
- физико-механические методы защиты леса;
- генетические методы защиты леса;
- использование феромонов и аттрактантов;
- интегрированные методы защиты леса.

Многие из этих методов имеют многоцелевой характер и выполняют одновременно профилактические и истребительные функции

Настоящим бичом наших лесов являются лесные пожары. Основными задачами охраны леса от пожаров является предупреждение лесных пожаров, их своевременное обнаружение, ограничение распространения и тушение. Для тушения лесных пожаров необходимо на период высокой пожарной опасности в лесах создать лесопожарные формирования, обеспечить их готовность к быстрому выезду, заранее подготовить транспорт с запасом горючего.

Государственный пожарный надзор осуществляется должностными лицами государственной лесной охраны РФ.

В области государственного управления лесами имеют место постоянные проблемы, что приводит к ухудшению ситуации с охраной лесов. В разных регионах страны уровень охраны лесов где-то более высокий, а где-то более низкий. И совершенно благополучных в этом отношении регионов в стране практически нет.

Для повышения уровня охраны лесов России необходимо принятие ряда решительных мер, требующих внесения изменений в лесное законодательство и выделение необходимых средств из федерального бюджета. В противном случае с каждым годом ситуация будет лишь ухудшаться.

Среди бескрайних лесных просторов России есть уголки, особо оберегаемые от вмешательства человека, места напуганных животных и птиц. Это заповедные места, заповедники.

Заповедники – это участки земли (либо водного пространства), в пределах которого весь природный комплекс полностью изъят из хозяйственного использования и находится под охраной государства, поэтому основным значением особо охраняемых природных территорий является сохранение природных сообществ в естественных условиях (без вмешательства человека).

В настоящее время в России имеется 100 природных заповедников общей площадью 33,3 млн га и 35 национальных парков (около 7 млн га).

У истоков развития заповедного дела стояли такие выдающиеся естествоиспытатели, как В.В. Докучаев, В.П. Семенов-Тянь-Шанский, Г.А. Кожевников и др. Основным предназначением заповедников называлось использование их в научно-исследовательских целях. Ученые-ботаники в XIX в. предложили также идею этико-эстетического подхода к охране дикой природы и к заповедному делу. А.П. Семенов-Тянь-Шанский (брат В.П. Семенова-Тянь-Шанского) писал: «Не тронутая человеком природа дает ему ничем незаменимые эстетические наслаждения, возвышая его душу, - на нас лежит и большой нравственный долг перед природой, сыновний долг перед матерью».

Вообще идея заповедности уходит своими корнями в глубокую древность. Священными в древности считались источники с особо чистой водой, полезные растения, деревья-долгожители и др. Люди брали такие объекты под охрану. Были заповедные территории в Киевском княжестве при княгине Ольге. Петр I принял указ об учреждении «заповедных участков», нарушение которых каралось смертной казнью. Екатерина II предписала пятую часть всех фабричных лесов окопать рвами и создать «заказные рощи».

Понятие заповедности в XIX в. было главным образом связано с охраной лесов, что создавало благоприятные условия для существования животного мира. В 1919 г. Г.А. Кожевников обращался к Советскому правительству с докладной запиской, в которой говорится: «Перед Российской республикой лежит задача мировой важности – сохранить целый ряд животных форм, которых нет нигде за пределами нашего отечества, и за судьбой которых с интересом следит ученый мир всего света».

Труды классиков отечественного природоохранения и заповедного дела и по прошествии 100 лет остаются востребованными. В нашей стране перед заповедниками сразу ставились важные народнохозяйственные и научно-исследовательские задачи сохранения многообразия организмов и процессов естественного развития биологических систем, ведение научных исследований.

Отечественные заповедники являются наиболее эффективными по охране природы тех районов, где они действуют. В них человеческое влияние сводится к минимуму. Заповедники России сохранили и восстановили популярность многих животных, которые стали промысловыми и дают нашей стране лекарственное сырье, пушнину и другую ценную продукцию.

Принципиальными отличиями российских заповедников от зарубежных являются научные и научно-технические задачи страны. Одна из таких задач состоит в строгой защите животного и растительного миров, и неизменности ландшафтов данного региона.

За рубежом к опыту организации и деятельности наших заповедников проявляется большой интерес, ежегодно большое число специалистов из многих стран мира посещают нашу страну с целью изучения опыта работы, имеет место и прямое сотрудничество в научно-исследовательской работе наших заповедников и зарубежных национальных парков. В заповедниках ежегодно проходят практику студенты-биологи вузов зарубежных стран. Существует и иные формы сотрудничества.

В России много замечательно красивых мест, заповедников. Но о них даже мы, россияне, мало что знаем. С точки зрения идеи этико-эстетического подхода к заповедному делу это большое упущение, которое нужно исправлять. Вот небольшой перечень красивейших природных заповедников России:

- Байкальский заповедник. Озеро Байкал – жемчужина России.
- Кузнецкий Алатау. Удивительное место с уникальной экосистемой.

- Алтайский заповедник. Территория внесена в список Всемирного культурного и природного наследия ЮНЕСКО под названием «Золотые горы Алтая».

- Кроноцкий заповедник на камчатке. Термальные водопады, Долина Гейзеров, действующий вулкан Кроноцкая сопка. И этот перечень далеко не полный.

Есть заповедники и в Томской области: 15 зоологических заказников, 3 ландшафтных и ботанический сад. В области выявлено 145 памятников природы, 69 из них в Томском районе, в том числе Таловские чаши, Синий утес, Озеро Песчаное и др. В заказниках охраняются дикие животные: лоси, косули, соболь, колонок, горностай, бобры, ондатра и др. Охота в заказниках запрещена.

Очень жаль, что мы так мало знаем не только о заповедниках своей страны, но и в своем регионе области. Была бы нелишней, как нам кажется, грамотная, продуманная просветительская работа в этом направлении, действенная реклама. Ведь заповедные места не могут быть неинтересными для турбизнеса

Подводя итоги сказанному выше, можно сделать вывод, что в России заповедное дело поставлено на должный уровень. Но в истории заповедного дела были мрачные полосы, и об этом нельзя забывать во избежание ошибок в будущем. В XX в. были и трагические ошибки, неверные решения. Вот лишь некоторые примеры:

- 1933 г. Первый всесоюзный съезд по охране природы СССР призвал убрать неприкосновенность заповедников, заселить всю страну полезной фауной, а вредную уничтожить.

- 1951 г. Закрыты 88 и сокращена территория 20 заповедников. Из 130 заповедников осталось 40.

- 1961 г. Закрыты 16 лесных заповедников, на их территориях начались лесозаготовки.

- В 1980-е гг. разумный подход к заповедному делу возобладал. Число заповедников выросло до 200. Созданы были первые национальные парки.

- 1988 г. Создано министерство охраны окружающей среды.

- 2000 г. Упразднен Государственный комитет по охране окружающей среды, в подчинении у которого находились заповедники. Этот пример подтверждает наличие постоянных проблем в области государственного управления лесами.

Литература

1. *Зиновьева И.С.* Современные пути устойчивого развития лесного сектора в России // Современные направления теоретических и прикладных исследований-2008 : сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Т. 10 : Экономика. Одесса : Черноморье, 2008. С. 73–75.
2. *Зиновьева И.С.* Проблемы предупреждения и ликвидации последствий лесных пожаров // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2011. № 2. С. 25–28.
3. *Чибилёв А.А.* Судьба заповедного дела // Наука и жизнь. 2012. № 12. С. 267–270.
4. *Дежкин В.В.* В мире заповедной природы. М. : Сов. Россия, 1989.
5. *Мясников А.Г., Данченко А.М.* Теоретические основы рационального лесопользования // Вестник Томского государственного университета. 2012. № 356. С. 167–170.
6. *Данченко М.А.* Эколого-экономическое обоснование лесохозяйственных мероприятий в городских лесах. Томск : Томский государственный университет, 2011. 200 с.
7. <http://www.rosleshoz.gov.ru/>
8. <http://www.publy.ru/post/3042>
9. http://trasa.ru/region/tomskaya_zapov.html

Использование ГИС-технологий в лесном хозяйстве

Тараканов Вадим Сергеевич, Данченко Анна Матвеевна

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники
danchenko_ann@mail.ru

Представлены входные данные, компоненты, основные функции и ожидаемые результаты от использования геоинформационных систем в лесном хозяйстве. Приведено краткое описание основных геоинформационных систем. Обозначены проблемы использования ГИС.

Ключевые слова: лесное хозяйство, геоинформационные технологии, ГИС, геоинформатика.

Лес – не просто ресурс и природное богатство. Лес является сложной живой системой, нуждающейся в бережном и рациональном отношении. Для реализации рационального лесопользования необходимо поддерживать информацию о текущем состоянии лесных массивов, планировать управление лесными ресурсами, а также моделировать последствия проводимых работ [1].

Данной проблеме уделяется большое внимание учеными, занимающимися проблемами устойчивого лесопользования [2]. Устойчивость в лесоводстве во многом решается с использованием современных технических методов.

Для нужд лесного хозяйства используется два типа данных – картографическая и фактографическая (таксационная) информация [3]. Источниками картографической информации являются карты, системы глобального позиционирования и аэрокосмические снимки, а фактографической – базы данных и архивы, отчеты о полевых и научных работах и пр.

Для автоматизации работы с данной информацией в настоящее время используются геоинформационные системы (ГИС) – системы сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанных с ними информации об объектах [вики].

Таким образом, геоинформационная система содержит следующие компоненты:

1. Карта или структура данных, описывающая пространственную структуру территорий (картографические данные).

2. База данных пространственных объектов, содержащая значения атрибутов – названия и характеристики объектов (фактографические данные).

3. Аналитические средства работы с пространственными и атрибутивными данными (тематические карты).

Базовая картографическая информация, используемая для ГИС в лесном хозяйстве, формируется в процессе лесоустроительных работ, включающая в себя планшеты, планы лесонасаждений, схемы лесхозов и лесопожарные карты. В качестве фактографических данных используются таксационные базы данных, содержащие подробную информацию о таксационной характеристике лесных объектов. Таксационная информация о лесных участках, составляющих лесной фонд Российской Федерации, хранится в базах данных СУБД-L (для операционной системы DOS) и PLP (MS Windows).

Работу с данными могут обеспечить как специализированные системы, так и универсальные ГИС. Далее представлено описание некоторых из них:

1. ЛУГИС (Россия) – утверждена в качестве официальной геоинформационной системы для лесоустройства и компьютерной поддержки ведения лесного хозяйства и организации лесопользования [4]. Включает в себя подсистемы для лесоустройства, лесного хозяйства и лесопользователей, управления лесным комплексом. Основными функциями является создание тематической и картографической лесоустроительных баз данных и их совмещение, внесение текущих изменений, получение документов и диаграммного анализа лесного фонда.

2. TopoL-L (Чехия) – программный комплекс, предназначенный для лесоустроительных организаций, лесничеств, региональных органов власти в области лесных отношений, арендаторов лесного фонда. Позволяет решать весь комплекс работ с повыведельными совмещенными таксационными и картографическими базами лесоустроительной информации – создание, редактирование, анализ и использование лесных цифровых карт и таксационных описаний.

3. GeoГраф ГИС (Россия) – векторный топологический редактор для создания цифровых карт, а также анализа пространственно-привязанной информации. Универсальный редактор, подходящий для разных отраслей.

4. ESRI ArcGIS (США) – платформа для построения ГИС любого уровня. Система обеспечивает ввод, обработку, анализ данных и составление географических карт.

5. MapInfo (США) – средство для визуализации и анализа пространственных данных для различных сфер применения. Поддерживает тематические карты, условные знаки, работу с внешними базами данных и картографическими серверами, а также возможность подключения сторонних приложений.

Ожидаемыми результатами использования геоинформационных систем в лесном хозяйстве являются [5]:

- Создание и поддержание в актуальном состоянии лесных карт на основе картографических данных
- Лесоустройство и инвентаризация
- Планирование и проектирование лесохозяйственных мероприятий
- Формирование проектов лесопользования на передаваемых в аренду лесных участках
- Обеспечение оперативной работы службы лесопатологического мониторинга.

Но на практике использование ГИС в лесной отрасли направлено преимущественно на автоматизацию создания планово-картографических материалов в цифровом виде и изготовление их бумажных копий. [6] Это означает, что не используется весь потенциал геоинформационных систем по анализу и обработке картографической, статистической и таксационной информации. Несмотря на широкое проникновение геоинформатики в лесное хозяйство и смежные отрасли, встает острая необходимость в квалифицированных специалистах, которые могли бы управлять сложными системами моделирования и планирования рационального лесопользования [7].

Литература

1. Данченко М.А., Мясников А.Г. Особенности организации лесопользования в городских лесах // Естественные и технические науки. 2012. № 2. С. 141–143.
2. Бех И.А., Данченко А.М. Проблема устойчивости в лесоведении // Вестник Томского государственного университета. 2007. № 295. С. 215–219.
3. Черных В.Л., Сысоев В.В. Информационные технологии в лесном хозяйстве : учеб. пособие. Йошкар-Ола : МарГТУ, 2000. 378 с.
4. Приказ Рослесхоза № 92 от 09.06.1998.
5. Вуколова И.А. ГИС-технологии в лесном хозяйстве : учеб. пособие. Пушкино : ГОУ ВИПКЛХ, 2008. 79 с.
6. Пахучий В.В. Ведение лесного хозяйства на базе ГИС : учеб. пособие. Сыктывкар : СЛИ, 2013. 56 с.
7. Данченко А.М., Бех И.А., Вайшла О.Б. Инновации в современном лесном хозяйстве Томской области // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2010. № 4. С. 81.

Биотехнология в лесном хозяйстве

Чепец Александр Александрович

Национальный исследовательский Томский государственный университет
Freedom.alex.love@gmail.com

В статье рассматриваются вопросы, связанные с развитием биотехнологий в лесном хозяйстве.

Ключевые слова: лесное хозяйство, биотехнологии, биоразнообразие.

Наш век – век инноваций во всех сферах человеческой деятельности. Мы все свидетели глобальных перемен в политике, экономике, геополитике, науке, образовании, социологии и т.д. – не только в нашей стране. Стремительно меняется весь наш мир, все стороны его существования. В настоящее время и лесное хозяйство находится на пороге большого, многообещающего изменения, потому что в его деятельности уже проникла биотехнология.

Биотехнологические инновации в лесном хозяйстве заключается в развитии следующих областей:

- использование методов вегетативного размножения;
- использование генетических маркеров;
- производство генетически модифицированных организмов (ГМО), т.е. трансгенных деревьев.

Аббревиатура ГМО на слуху у многих. Но большинство биотехнологов, которые в настоящее время используются в лесном хозяйстве, это вегетативное размножение и генетические маркеры. Однако, как считают некоторые специалисты, ГМО будут; вероятно, в скором времени играть главную роль в лесном хозяйстве. Суть ГМО в том, что чужеродные гены внедряются в геном растения, в результате меняется его фенотип. Так, например, можно повысить уровень прочности структуры дерева, сопротивляемость неблагоприятным природным факторами внешней среды и т.д. Легкость генной трансформации зависит от видов деревьев: хвойники, например, поддаются трансформации труднее, чем лиственные деревья.

В большинстве случаев биотехнология в лесном хозяйстве используется в целях расширения сельскохозяйственных инноваций: например, устойчивость древесных видов к гербицидам. Безусловна польза биотехнологии и для окружающей среды:

- Древесина ГМО заменяет древесину из естественных лесов, она значительно дешевле.

- Генной трансформации подвергаются деревья, в частности, для того, чтобы заселять непригодные для роста места (засоленные почвы, засушливые условия и т.д.).

- Разрабатываются холодоустойчивые виды деревьев.

- При помощи деревьев ГМО можно значительно снизить рубки в естественных лесах.

Одной из выгод биотехнологии в лесном хозяйстве является выращивание плантационной древесины для того, чтобы уменьшить коммерческую заготовку естественных лесов.

Плантационные леса для производства древесины начали выращивать в XIX в. в Европе и в середине XX в. в Северной Америке. За прошедшие 40 лет промышленные плантационные леса стали главным поставщиком деловой древесины, в значительной мере из – за более высокой продуктивности, а также из – за высокой стоимости древесины, получаемой от рубки естественных лесов

Риски применения биотехнологии будут заключаться в генетическом обмене между трансгенными и дикорастущими деревьями, что очень нежелательно. Трансгенная технология оказалась спорной, когда относилась к сельскому хозяйству, и часть противоречий в настоящее время перетекает к лесному хозяйству. ГМО в сельском хозяйстве настойчиво внедряются мощнейшими транснациональными корпорациями в продовольственный рынок мира. Но столь же настойчиво звучат предупрежде-

ния многих ученых, которые опытным путем (на животных) доказывают высокий уровень опасности употребления ГМО в пищу как для людей, так и для животных. Многие страны отказались от выращивания ГМО – овощей, ягод и других продуктов. Но исключить ГМО из нашего рациона не так просто: даже если на упаковке найдем « Без ГМО», уверенности в том, что это действительно так, не хватает.

Проблема безопасности продуктов питания не рассматривается для растений, таких, как деревья или хлопок, которые являются источником пищи. Но, проводили же генетическую трансформацию сосны кедровой (*Pinus Sibirica*), в Сибирском институте физиологии и биохимии растений (на основе гена, выделенного из кукурузы) в 1999 г. А кедр – кормилец птиц, животных и человека. С березой тоже проводились биотехнологические опыты. А березовые почки в любой фитоаптеке продают, как экологически чистый продукт, признанное средство в медицине. Зеленая листва деревьев (березы, осины и др.) заготавливается на корм животных (веники для коз), хвойники зимой дают корм лосю, зайцы гложут кору осин. В общем, повод для беспокойства в плане безопасности трансгенных деревьев для животных и человека все-таки есть.

В настоящее время в лесном хозяйстве России методы биотехнологии используются для выращивания посадочного материала, производства биологических средств защиты лесов, создания новых форм древесных растений с заданными признаками. Наиболее широкое применение нашли методы клонального микроразмножения растений (различные клоны березы). Интенсивно ведутся работы по культуре гибридных ив, тополей, осины, березы и др. Актуальной задачей является разработка эффективной системы клонального микроразмножения для хвойников, (в том числе и для *Pinus sibirica* – кедра).

Технологией будущего десятилетия является трансгенез (генномодификация) древесных растений. Повышение скорости роста основных лесных пород, повышение их устойчивости и улучшения свойств древесины – приоритетные задачи современной лесной науки. Создание новых форм лесных пород традиционными методами селекции. Генетическая трансформация дает возможность в короткие сроки модифицировать свойства древесных растений.

Комплекс методов генетической трансформации позволяет точно модифицировать отдельные признаки растений: придавать устойчивость к гербицидам, повышать продуктивность и т.д., т.е. создавать формы целевого назначения. Данное направление лесной биотехнологии ориенти-

ровано исключительно на плантационный способ выращивания леса. В мире зарегистрировано более 150 полевых полигонов для изучения роста трансгенных лесных пород. Большая их часть проводится на территории США (103), Китая (9), Канады (7), Финляндии (5).

В России работы по генетической модификации древесных пород были начаты в 1999 г. В Сибирском институте физиологии и биохимии растений. Работы проводились в целях увеличения скорости роста осины, тополя и сосны кедровой на основе использования гена *ugt*, выделенного из кукурузы.

В настоящее время заметно выявляется проблема снижения биологического разнообразия растительного мира, в том числе древесных растений. Поэтому ученые считают оправданными методы генетической трансформации, молекулярного маркирования, клонального микроразмножения наиболее ценных форм деревьев (березы, сосны, осины и некоторых других).

Но, несмотря на то, что достигнуты хорошие результаты по различным направлениям лесной биотехнологии, их широкое внедрение в практику пока не наблюдается. Это дело будущего.

Итак, выгоды биотехнологии в лесном хозяйстве очевидны: они заключаются в экономическом преимуществе для отрасли, в целях получения «быстрой» древесины при плантационном лесовыращивании, повышение производительности, более низких цен для потребителей, более легкой переработки древесины.

Но биотехнологические инновации поднимают такие вопросы безопасности и влияния трансгенных растений на естественную экосистему, особенно в вопросе генетического обмена между генетически модифицированными деревьями и дикорастущими популяциями. И убедительных ответов на эти вопросы пока нет, да и быть не может.

Биотехнология в лесном хозяйстве — наука очень молодая, только время поможет ученым выявить и правильно просчитать, не только все плюсы, но и минусы этой молодой науки.

Литература

1. Шестибратов К.А., Лебедев В.Г., Мирошников А.И. Лесная биотехнология: методы, технологии, перспективы // Биотехнология. 2008. № 5. С. 3–22.
2. Шабунин Д.А. Перспективы микрклонального размножения лиственных пород для плантационного лесовыращивания // Тр. СПбНИИЛХ. 2011. Ч. 1, № 1(24). С. 49–55.
3. Долголиков В.И., Попивший И.И. Положительные стороны и недостатки клоновой селекции ели // Лесоведение. 1992. № 2. С. 11–18.

4. Жигунов А.В., Шабунин Д.А., Антонов О.И. Однородность клонированных растений в лесных культурах // Материалы VI Московского междунар. конгресса «Биотехнология: состояние и перспективы развития». Ч. 1 (Москва, 21–25 марта, 2011 г.). М. : ЗАО «Экспо-биохим-технологии», РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2011. С. 285–286.
5. Carson, Michael, Walter Christian, and Sue Walter. The future of forest biotechnology. In Robert Kellison, Susan McCord, and Kevan M.A. Gartland (eds.), Forest biotechnology in Latin America. Raleigh, Institute for Forest Biotechnology, 2004. P. 13–40.
6. Walter, Christian, and Sean Killerby. A global study on the state of forest tree genetic modification. In Preliminary review of biotechnology in forestry: Including genetic modification. Forest Genetic Resources Working Papers. Rome: Forestry Department, FAO, 2004. Chapter 3.
7. Chaix, Gilles, and Olivier Monteuis. Biotechnology in the Forestry Sector. In Preliminary review of biotechnology in forestry: Including genetic modification. Forest Genetic Resources Working Papers. Rome: Forestry Department, FAO, 2004. Chapter 2.

СОДЕРЖАНИЕ

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМ ХОЗЯЙСТВОМ

<i>Заблоцкий В.И., Янко И.В.</i> Модель информатизации лесного хозяйства Томской области	3
<i>Воронцова М.С.</i> Современное состояние и перспективы развития единого генетико-селекционного комплекса Томской области	7
<i>Данченко М.А.</i> Экономические характеристики технологических вариантов деятельности предприятий лесного комплекса	10
<i>Мясников А.Г., Данченко А.М., Кабанова С.А.</i> Основы устойчивого лесопользования	15
<i>Смалев Р.В., Данченко М.А.</i> Арендные отношения в лесном комплексе Томской области	20

ЭКОЛОГИЯ ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВ, ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ, ЛЕСОУСТРОЙСТВО

<i>Барайшук Г.В., Симаков Е.С., Казакова А.С., Орлов Ю.В., Брютов А.В.</i> Размножение интродуцированных хвойных пород в условиях Омского региона	26
<i>Баранов С.М.</i> Запас углерода и его годичное депонирование на лесопокрытых площадах лесного природного резервата «Семей Орманы»	32
<i>Баранов С.М., Эбель А.В.</i> Некоторые результаты влияния рубок ухода на состояние защитных насаждений зеленой зоны города Астаны	35
<i>Борцов В.А., Хасенов А.А., Шахматов П.Ф., Байрамова И.П.</i> Изучение роста и состояния лесных культур березы повислой и сосны обыкновенной в «ТОО Астана орманы»	41
<i>Георгица А.Е.</i> К проблеме оценки экологического состояния особо охраняемых природных территорий (на примере Лоскутовского припоселкового кедровника)	47
<i>Дебков Н.М.</i> Некоторые аспекты влияния осветлений в кедровых культурах	52
<i>Ильина М.А.</i> Состояние и динамика лесного фонда ЗАТО Северск	57
<i>Кабанов А.Н., Мироненко О.Н., Хасенов А.А.</i> Изучение лесных культур 2010 года посадки в «ТОО Астана-орманы»	63
<i>Кабанова С.А., Данченко А.М., Данченко М.А.</i> Оценка комбинационной способности родителей при внутривидовых контролируемых скрещиваниях березы повислой	68

<i>Кабанова С.А., Данченко А.М., Мясников А.Г.</i> Влияние эколого-географических условий на биологические свойства семян и семянцев березы повислой и березы пушистой	78
<i>Кошкина А.В.</i> Оценка санитарного состояния и жизнеспособности лесов Кемеровской области	87
<i>Крюкова К.А.</i> Зеленые насаждения в Томске: краткая история развития	92
<i>Куклина Т.Э., Свидерская Д.И.</i> Древесные растения ООО «Биолит» и ООО «Вистерра»	96
<i>Мироненко О.Н., Азбаев Б.О., Хасенов А.А., Борцов В.А.</i> Аспекты зеленого строительства вокруг г. Астаны	102
<i>Обезинская Э.В., Кабанов А.Н., Либрик А.А.</i> Изучение плодородия почв на агролесомелиоративных ландшафтах (на примере СХП «Акылбай» Акмолинской области)	109
<i>Обезинская Э.В., Токмурзин Е.Т., Кебекбаев А.Е., Либрик А.А.</i> Мониторинг состояния зеленых насаждений города Астаны (на примере Музыкального сквера и Байтерек, Водно-Зеленого бульвара)	115
<i>Пинаева Н.В., Дорохова А.И.</i> Опыт вегетативного размножения некоторых видов и сортов хвойных пород	121
<i>Портянко А.В., Архипов Е.В., Эбель А.В.</i> Динамика накопления запасов лесной подстилки, её мощность при пирогенных сукцессиях в сосновых лесах Казахского мелкосопочника	128
<i>Телегина О.С., Виле Е.П.</i> Видовой состав и параметры куколок летне-осенней группы вредителей березы Северо-Казахстанской области	135
<i>Федин А.Н.</i> Изучение «дыхания почв» в лесных парцеллах южной лесостепи Западной Сибири	137
<i>Шахматов П.Ф., Алека В.П.</i> Лесоразведение на тяжелых засоленных почвах осушенного дна Аральского моря	142
<i>Шишкин А.М., Кочегаров И.С.</i> Обследование и оценка состояния агролесомелиоративных насаждений в Северном и Западном Казахстане	148

ПОДГОТОВКА КАДРОВ ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

<i>Данченко М.А., Данченко А.М., Воробьев Д.С., Соловьева Т.П.</i> Двухступенчатая система подготовки бакалавров и магистров по программе «Лесное дело» в Томском государственном университете	154
<i>Вычужанина Е.В.</i> Обучение реферированию иностранных текстов как фактор профессиональной подготовки студентов неязыковых специальностей	159
<i>Минакова Л.Ю.</i> Институциональный дискурс в обучении иностранному языку студентов естественнонаучных специальностей	164
<i>Пиллюкова А.В., Колмакова И.А.</i> Память как основа человеческого интеллекта	170
<i>Кожееурова В.Б.</i> Охрана и защита леса, заповедное дело	175
<i>Тараканов В.С., Данченко А.М.</i> Использование ГИС-технологий в лесном хозяйстве	180
<i>Чепец А.А.</i> Биотехнология в лесном хозяйстве	183

Научное издание

**ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО И ЗЕЛЕНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО
В ЗАПАДНОЙ СИБИРИ**

**Материалы VII Международной научной
интернет-конференции**

Январь 2015 г., г. Томск

Издание подготовлено в авторской редакции

Дизайн обложки Л.Д. Кривцовой

Подписано к печати 19.02.2015 г. Формат 60×84¹/₁₆.

Бумага для офисной техники. Гарнитура Times.

Усл. печ. л. 11.

Тираж 250 экз. Заказ № .

Отпечатано на оборудовании

Издательского Дома

Томского государственного университета

634050, г. Томск, пр. Ленина, 36

Тел. 8+(382-2)–53-15-28

Сайт: <http://publish.tsu.ru>

E-mail: rio.tsu@mail.ru

ISBN 978-5-94621-446-9



9 785946 214469