Қазақстан Республикасы ауыл шаруашылығы министрлігі
Орман шаруашылығы және жануарлар дүниесі комитеті
«Ұлттық аграрлық ғылыми-білім беру орталығы» КЕАҚ
«Қазақ орман шаруашылығы және агроорманмелиорация ҒЗИ» ЖШС

Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан
Комитет лесного хозяйства и животного мира
НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр»
ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации»

ҚазОШАҒЗИ құрылуының 60-жылдығына арналған, «Қазақстанның орман ғылымы: жетістіктері, проблемалары және даму келешегі»

Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның

Материалдары

Материалы

Международной научно-практической конференции

«Лесная наука Казахстана: достижения, проблемы и перспективы развития», *посвященной 60-летию создания КазНИИЛХА*

13-14 октября 2017 г.

Щучинск, 2017

УДК 630
ББК
Қ

Қ «Қазақстанның орман ғылымы: жетістіктері, проблемалары және даму келешегі»: Халықар. ғыл.-практ. конф. материалдары. = Лесная наука Казахстана: достижения, проблемы и перспективы развития: Мат. Междунар. науч.-практич. конф., посвященной 60-летию создания КазНИИЛХА, г. Щучинск, 13-14 октября 2017 г. – Щучинск, 2017 – 546 с. – қазақша, орысша

ISBN

В сборнике представлены материалы Международной научно-практической конференции «Лесная наука Казахстана: достижения, проблемы и перспективы развития», посвященной 60-летию создания КазНИИЛХА. В нем рассмотрены вопросы сохранения биоразнообразия лесных экосистем, устойчивого их развития в различных регионах, современные достижения лесохозяйственной науки, а также приоритетные задачи лесной отрасли и ее научного обеспечения.

Сборник Материалов Международной научно-практической конференции публикуется на основании представленных авторами материалов.
Оргкомитет конференции не несет ответственности за их содержание.

Редколлегия:
Муканов Б.М. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор (председатель)
Кириллов В.Ю. – кандидат химических наук, ассоциированный профессор
Стихарева Т.Н. – кандидат биологических наук

УДК 630
ББК

ISBN

Министерство сельского хозяйства РК ©
Комитет лесного хозяйства животного мира МСХ РК ©
НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр» ©
ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации» ©

ОСНОВНЫЕ ИТОГИ НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАЗАХСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ ЗА 60-ЛЕТНИЙ ПЕРИОД И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕГО РАЗВИТИЯ

Муканов Б.М.
Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации,
г. Щучинск, Республика Казахстан

История Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации (КазНИИЛХА) начинается с 12 марта 1957 года, когда вышло Постановление Совета Министров Казахской ССР №119 «Об организации Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства». До 1959 г. институт располагался в г. Алма-Ате, затем был переведен в г. Щучинск, тем самым был приближен к основным объектам исследований. В 1972 г. ввиду увеличения объема работ в области защитного лесоразведения институт был переименован в Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации (КазНИИЛХА). В период 1989-1992 гг. на его базе было организовано Научно-производственное объединение «Орман» с передачей в состав Лениногорского, Аиртавского и части Алматинского ЛХПП. На основании Постановления Правительства Республики Казахстан №1309 от 13 декабря 2002 г. на базе КазНИИЛХА был создан Научно-производственный центр лесного хозяйства (НПЦЛХ) МСХ РК. В мае 2007 г. предприятие вошло в состав АО «КазАгроИнновация». С 2015 г. предприятие входит в состав НАО «Национальный аграрный научно-образовательный центр» в юридическом статусе ТОО «КазНИИЛХА».

С 1959 по 1964 годы создавалась сеть лесных опытных станций (ЛОС) для выполнения научных исследований в различных природных зонах Казахстана. Всего было 6 ЛОС – Алматинская (г. Алматы), Алтайская (г. Лениногорск, ВКО), Западно-Казахстанская (г. Актюбинск), Прииртышская (пос. Шалдай, Павлодарская обл.), Костанайская (пос. Затобольск), Кзылкумская (пос. Шиили, Кызылординская обл.).

В настоящее время функционируют 3 филиала института: Алматинский, Алтайский и Западно-Казахстанский.

Основная миссия института - сохранить и приумножить лесную флору, обеспечить новые возможности использования лесных насаждений в жизнедеятельности человека.

Основные направления деятельности заключаются в следующем:

- проведение комплексных исследований по управлению, использованию и воспроизводству лесных ресурсов;

- создание и распространение новых сортов лесных видов и технологий их выращивания;

- распространение новых видов деревьев и кустарников и их адаптация к местным условиям;

- заимствование и адаптация перспективных зарубежных технологий;

- подготовка и переподготовка кадров в лесном хозяйстве;

- проведение совместных научных исследований с ведущими зарубежными научными центрами.

Объектами исследований являются лесные насаждения в различных природных зонах Казахстана, включая регионы экологического бедствия (Южное Прибалхашье, земли осушенного дна Аральского моря), а также агролесомелиоративные и озеленительные насаждения.

Наиболее значимые научные разработки по направлениям научных исследований заключаются в следующем.

Лесоводство, лесопользование, лесные пожары и борьба с ними. Выполнена типологическая классификация лесов Казахстана на единой методической основе. Разработано лесорастительное, лесоэкономическое и лесотаксационное районирование. Разработаны Правила рубок леса на участках государственного лесного фонда. Для основных лесообразующих пород разработаны: новые таксационные таблицы (объемные, сортиментные, хода роста и товарные); методы изучения хода роста и строения древостоев; научные основы разработки такс на древесину, отпускаемую на корню; предложения по обоснованию оптимальных возрастов рубки леса. Разработаны рекомендации по поэтапному регулированию возобновления леса на участках, пройденных сплошными рубками и по восстановлению лесов в пихтовой зоне Рудного Алтая; по сохранению и восстановлению насаждений дуба черешчатого в пойме р. Урал и др. Созданы Базы данных по распределению органического углерода и его годичного депонирования лесами по регионам Казахстана.

Разработана шкала горимости лесов, способы локализации лесных пожаров и методы их прогнозирования; система профилактических противопожарных мероприятий для пожароопасных лесов Казахстана. Разработаны рекомендации по прогнозированию динамики послепожарного отпада деревьев в сосновых насаждениях Казахского мелкосопочника; по профилактическим противопожарным мероприятиям в лесах; по противопожарному обустройству вокруг лесных поселков и др.

Воспроизводство лесов. Агролесомелиорация. Разработаны рекомендации: по агротехнике выращивания посадочного материала сосны, березы, лиственницы, ели,

пихты, саксаула; по созданию лесных культур различного целевого назначения на всех категориях земель лесокультурного фонда; для автоморфных зональных почв Западного Казахстана разработаны типы искусственных насаждений по целевому назначению и агротехнике их создания в сухой степи; по технологии искусственного лесовосстановления на вырубках, рединах и под пологом низкополнотных насаждений на равнинах и в горных условиях, в том числе с использованием перспективных интродуцентов; по химическому уходу при создании лесных культур; временные методические указания по освоению и искусственному восстановлению гарей лесных экосистем, по искусственному воспроизводству лесов на гарях и лесоразведению и др.

Разработаны научные основы защитного лесоразведения в Казахстане; рекомендации по выращиванию защитных лесных полос различного назначения по регионам РК; созданию озеленительных и зоомелиоративных насаждений; нормативы потребных площадей пашни под лесные полосы и другие виды защитных лесных насаждений; по прибавкам урожая основных сельхозкультур на межполосных полях; лесомелиоративное районирование зон Казахстана; по возделыванию люцерны под защитой лесных полос и естественных насаждений в Кокшетауской области; по повышению эффективности, устойчивости и долговечности агролесомелиоративных и защитно-декоративных насаждений на низкоплодородных почвах Северного и Западного Казахстана; по улучшению формирования, содержания и сохранения агролесомелиоративных насаждений в Северном и Западном Казахстане и др.

В различных условиях Республики Казахстан создана сеть агролесомелиоративных стационаров с общей площадью систем защитных насаждений 1370 га, которые являются объектами ландшафтно-экологических исследований. В республике посажено 115 тыс. га полезащитных лесных полос, 63 тыс. га защитных насаждений на неудобных землях, в т.ч. 16 тыс. га на пастбищах.

Важным объектом в области озеленения является зеленая зона г. Астаны и сама столица. Работы по озеленению, как в городе, так и в окрестностях, были начаты, в т.ч. нашим институтом, практически сразу после передислокации столицы – в 1997-1998гг. За этот период:

- предложен ассортимент перспективных видов из числа интродуцентов;
- разработаны:

- временные нормативные показатели приживаемости для основных пород;
- рекомендации по созданию и содержанию зеленых насаждений г. Астаны;

- временные рекомендации по усовершенствованию способов и технологий формирования озеленительных насаждений на условно лесопригодных почвах зеленой зоны г. Астаны;
- временные рекомендации по применению гербицидов при основной обработке почвы и в рядах кулисных насаждений зеленой зоны г. Астаны;

- проводятся лесопатологические наблюдения, выявлен видовой состав вредителей, разработаны рекомендации по защите насаждений зеленой зоны г. Астаны от вредителей и болезней, которые включают как профилактические мероприятия (карантин растений, агротехнические приемы выращивания и ухода, надзор и прогноз), так и активные методы борьбы.

Фитомелиорация земель обнаженного дна Аральского моря. Выявлены три группы лесорастительных условий обнаженного дна Аральского моря для очередности лесомелиоративного освоения. Создано 26 научных объекта, расположенных по профилю протяженностью 51 км, которые охватывают весь спектр почвенно-гидрологических условий и периоды осушки. Общая площадь опытов более 400 га. Ассортимент испытываемых пород включал 13 видов древесных, кустарниковых и полукустарниковых пустынных растений. Рекомендованы для создания лесомелиоративных насаждений 3 вида – саксаул, сарсазан, гребенщик. Разработаны временные рекомендации по ассортименту пород и технологии создания мелиоративных насаждений на осушенном дне Аральского моря (Казахстанская часть), рекомендации по очередности лесомелиоративного освоения земель, по переводу насаждений саксаула в покрытые лесом земли на осушенном дне Аральского моря, по содействию естественному возобновлению саксаула черного на землях осушенного дна Аральского моря; по облесению тяжёлых засолённых земель осушенного дна Аральского моря и др.

Селекция и семеноводство. Изучена формовая структура, внутривидовая изменчивость и особенности семеношения сосны, пихты, лиственницы, ели Шренка, березы, тополя. Даны рекомендации по лесному семеноводству на селекционной основе и районированию семян. Выделены хозяйственно ценные формы сосны в Казахском мелкосопочнике. Исследовано плодоношение пихтовых насаждений в лесах Алтая. Определено соотношение видов березы повислой и пушистой и выявлены закономерности географической изменчивости природных популяций, разработаны мероприятия по улучшению качественного состава березовых лесов. Разработаны рекомендации по селекционной и генетической оценке сосновых насаждений; лесосеменному районированию основных лесообразующих пород.

Создана сеть селекционных объектов, вошедших в постоянную лесосеменную базу. Разработана программа по сортоизучению, генетической оценке и сортоиспытанию сосны обыкновенной. В Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Республике Казахстан, включены 2 сорта сосны обыкновенной, рекомендованных для озеленения – «Сымбатты қарағай» и «Буландинская», а также 7 сортов сосны обыкновенной по признаку продуктивности – «Боровская-30», «Урумкайская-38», «Урумкайская-53», «Аракарагайская», «Чебаркульская», «Боровская-22», «Боровская-44». На все сорта имеются охранные документы (свидетельства и патенты).

Интродукция деревьев и кустарников. Клональное микроразмножение растений. Разработаны рекомендации по использованию интродуцентов в различных насаждениях и районированию семянозаготовок перспективных интродуцентов; по созданию плантаций лекарственных растений и дикоплодных интродуцентов; по ассортименту и технологии создания плантаций интродуцентов, а также научно-обоснованные предложения по восстановлению, сохранению и расширению коллекций интродуцентов в Северном Казахстане.

Разработаны методы клонального микроразмножения для следующих видов: туя западная (*Thuja occidentalis* L.), липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), саксаул черный (*Haloxylon aphyllum* Iljin.), тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.). На способы клонального микроразмножения размножения *in vitro* туи западной и тимьяна ползучего получены охранные документы.

Защита леса от вредителей и болезней. Изучена биология и разработаны меры борьбы с сосновым подкорным клопом, ткачами-пилильщиками, большим сосновым долгоносиком, летне-осенней группой листогрызущих вредителей, непарным шелкопрядом и др. Предложены основы защиты сосняков Прииртышья и пихтовых лесов Восточного Казахстана от корневой губки. Выявлены компоненты антагонистического действия против корневой губки среди местных штаммов почвенных грибов, бактерий и дереворазрушающих сапрофитов. Дано лесопатологическое районирование Казахстана. Исследована биоэкология наиболее вредоносных болезней (снежное шютте, ценангиум и др.), даны меры борьбы с ними. Разработаны шкалы оценки санитарного состояния хвойных и лиственных пород, пострадавших от вредителей и болезней, методические основы и критерии лесопатологического мониторинга лесов Казахстана. Выявлена фауна хвойных интродуцентов в Северном Казахстане и видовой состав фауны семеедов лиственных

интродуцентов семейства Розоцветные. Разработаны рекомендации по ведению лесопатологического мониторинга в лесах Казахстана; по организации лесопатологического мониторинга в лесах и озеленительных насаждениях Казахстана; по защите лесов Северного Казахстана от вредителей с применением биологического метода и др.

Лесное почвоведение. Изучены почвы основных типов леса Казахстана, степень лесопригодности почв, в т.ч. для зеленой зоны г. Астаны. Проведены исследования по бонитировке лесокультурного фонда. Разработана система лабораторных методов исследования лесных почв. Разработана классификация лесопригодных почв безлесных земель лесостепной и степной зон Казахстана и др.

Механизация лесохозяйственных работ. Разработаны, прошли Государственные испытания и организован серийный выпуск: лесопосадочная машина для поливных условий СПУ-1; машина для полезащитного лесоразведения ССН-1; сеялка для посева семян саксаула и других пустынных растений. Рекомендованы к выпуску опытными партиями: трелевочное устройство; сеялка для посева семян березы; измельчитель порубочных остатков; автомат для подачи черенков в захваты лесопосадочной машины; дисковый противопожарный минерализатор; машина для реконструкции полезащитных лесных полос. Разработана «Система машин для комплексной механизации и технологии лесного хозяйства и защитного лесоразведения РК» и нормативы годовых загрузок и потребности в технике лесного хозяйства РК.

В процессе научной деятельности важное значение постоянно уделяется новизне исследований, что подтверждается наличием охранных документов. Всего учеными института получено около 100 охранных документов, из которых за период с 2010 г. – 16.

Большой вклад в развитие лесохозяйственной науки внесли следующие ученые: первый директор КазНИИЛХА после перебазировки его в г. Щучинск Сергей Николаевич Успенский, первые заместители по науке Владимир Михайлович Савич и Владимир Алексеевич Богданов;

- в области лесоведения, лесоводства – Константин Николаевич Пашковский, Игорь Александрович Лагов, Павел Сергеевич Чабан, Анатолий Петрович Юновидов, Александр Петрович Романов, Владимир Николаевич Бирюков, Борис Рейнгольдович Винк, Рахмус Утембетович Утембетов, Юрий Борисович Воскресенский, Андрей Иванович Воробьев, Илья Тихонович Попов, Альберт Александрович Макаренко, Юсуп Омарович Чимиров, Мерген Закирьянович Мусин, Владимир Андреевич Архипов;

- по лесным культурам – Георгий Лаврович Дворецкий, Владимир Евгеньевич Смирнов, Валентин Андреевич Сидоров, Иван Минович Волынчук, Юрий Евгеньевич Вишняков, Яков Андреевич Фриккель, Владимир Васильевич Шульга, Анатолий Иванович Верзунов;

по защите леса – Александр Михайлович Соловьев, Владимир Ефимович Федоряк, Александр Васильевич Луговой, Надежда Васильевна Харламова;

- по селекции и интродукции – Элиазар Львович Березин, Анатолий Иванович Гвоздиков, Инна Васильевна Сидельникова, Петр Михайлович Жибоедов, Галина Сергеевна Бозрикова, Владимир Иванович Мосин, Анатолий Матвеевич Данченко, Алла Ивановна Бреусова;

- по экономике – Лидия Федоровна Серова;

- по агролесомелиорации – Иван Дмитриевмч Щерлин, Андрей Лукич Молчанов, Владимир Васильевич Бозриков, Владимир Семенович Каверин, Борис Федорович Данчев;

- по озеленению городов и других населенных пунктов – Григорий Михайлович Мордвинцев, Иван Сидорович Крепкий;

- по механизации – Михаил Григорьевич Соколов, Евгений Иванович Халиман;

- по лесному почвоведению – Виталий Павлович Бобровник, Рихард Адольфович Витман, Анатолий Николаевич Маланин, Николай Георгиевич Орешкин;

- по лесной физиологии – Злата Павловна Бирюкова;

- по лесным питомникам – Николай Михайлович Трофименко, Николай Алексеевич Соснин;

- по организации Иссыкского дендрария – Иван Дмитриевич Сорокин; Кондратовского лесопитомника – Борис Владимирович Любимов, Валентин Васильевич Бозриков и многие другие.

Из работающих в настоящее время ветеранов труда следует выделить значительный вклад в развитие защитного лесоразведения директора Западно-Казахстанского филиала Мурата Далеловича Утешкалиева; селекции – заведующую отделом Надежду Константиновну Чеботько; лесоведения – заведующего отделом Сергея Михайловича Баранова; защиты леса - заведующую сектором Ольгу Серафимовну Телегину и др.

В отдельные годы в системе КазНИИЛХА функционировало 10 научных отделов и лабораторий, опытно-конструкторское бюро с филиалом в г. Алма-Ате, 2 опытных хозяйства, 15 закрепленных лесхозов, 22 агролесомелиоративных стационара в совхозах и колхозах, комбинат коммунальных предприятий. В настоящее время

структура головного предприятия включает 3 научных отдела и лабораторию экологического мониторинга.

В 1957 г. в штате института было 39 человек, в 1975 г. – 840 человек (в т.ч. 48 - кандидаты наук), в 1982 г. – 880 человек (в т.ч. 47 – кандидаты наук). В 2017 г. количество штатных работников составляет 86 чел., в том числе 2 доктора наук, 10 кандидатов наук, 8 магистров, а также 1 доктор и 2 кандидата наук Российской Федерации. По материалам КазНИИЛХА защищено 14 докторских, свыше 110 кандидатских диссертаций.

Принимаются меры по повышению квалификации молодых ученых путем обучения в аспирантуре и магистратуре, как в Казахстане, так и в Российской Федерации. Ученые института прошли стажировки, в том числе по программам «Болашак» и МАШАВ, в ведущих зарубежных центрах таких стран как Германия, Китай, Израиль, Швеция, Чехия, Италия, Индия, Финляндия, Польша, Ирландия, Беларусь и др.

Значительный объем исследований проводится по договорам как с государственными органами (прежде всего Комитетом лесного хозяйства и животного мира МСХ РК), так и с производственными организациями и учреждениями (РГП «Жасыл Аймак», ТОО «Астана орманы», ГНПП «Кокшетау», ТОО «Кондратовский ОПЛП» и др.). В частности, в рамках реализации проекта «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики» в период 2007-2014 гг. осуществлены услуги по:

- почвенному обследованию участков на землях осушенного дна Аральского моря с целью подбора мест под посадки лесонасаждений;

- созданию объектов постоянной лесосеменной базы в ГЛПР «Ертіс орманы» и «Семей орманы»;

- распространению бактериальной водянки в Северном Казахстане;

- борьбе с вредителями, болезнями леса на территории и исследованиям лесных пожаров в ленточных боров Прииртышья,

- отбору и размножению наименее поражаемых галлообразующими вредителями форм саксаула черного, анализу состояния лесного фонда Восточно-Казахстанской области за период действия моратория на рубки главного пользования в хвойных насаждениях и др.

Основные результаты в рамках проекта заключаются в следующем. Разработаны:

- меры борьбы с бактериальной водянкой;

- рекомендации по использованию энтомофагов для биологической защиты ленточных боров Прииртышья от хвое- и листогрызущих вредителей;

- проектно-сметная документация на создание экспериментальной биолаборатории по разведению энтомофагов в ленточных борах Прииртышья;

- рекомендации по предупреждению распространения лесных пожаров и современные способы их тушения в ленточных борах Прииртышья;

- агротехника выращивания посадочного материала перспективных растений-мелиорантов на осушенном дне Аральского моря;

- предложения по внесению изменений в действующие Правила рубок леса на участках государственного лесного фонда и др.

Большое внимание мы уделяем повышению квалификации работников отрасли путем проведения семинаров, оказания консультаций, проведения курсов повышения квалификации. Только за последние 5 лет проведено более 200 региональных семинаров по различным вопросам ведения лесного хозяйства, защитного лесоразведения и озеленения, в том числе 35 обучающих семинаров, 12 круглых столов. За 2012-2016 гг. на базе института прошли повышение квалификации свыше 200 слушателей. С 2017 г. работа курсов повышения квалификации работников лесного хозяйства и особо охраняемых природных территорий будет проводиться по программе, утвержденной Комитетом лесного хозяйства и животного мира МСХ РК с учетом инновационных достижений в лесном хозяйстве, передового отечественного и зарубежного опыта, дополнений и изменений лесного законодательства, законодательства об ООПТ и государственных закупках. Считаем целесообразным систематическое (не реже 1 раза в три года) повышение квалификации работников лесохозяйственных учреждений и особо охраняемых природных территорий.

В настоящее время научные исследования в рамках бюджетной программы 256 проводятся по проекту «Разработка технологий, обеспечивающих сохранение лесов и повышение их устойчивости». По результатам проведения НИР уже поданы 2 заявки на патент по способу выращивания посадочного материала в лесных питомниках с применением инновационных технологий и оценке состояния сосновых древостоев по биометрическим показателям ассимиляционного препарата, подготовлена база данных по распределению органического углерода лесным фондом Западно-Казахстанской и Южно-Казахстанской областей, планируется подача заявки на 1 сорт-гибрид сосны, разработка 10 рекомендаций по различным направлениям лесного хозяйства и защитного лесоразведения.

Международное сотрудничество осуществляется, в основном, со странами СНГ (Российская Федерация, Республика Беларусь, Узбекистан и др.). Систематически заключаются договора о сотрудничестве с НИО и профильными ВУЗами. Ученые института активно участвуют в работе международных научных форумов, как за рубежом, так и в Казахстане, публикуют результаты исследований в научных изданиях и материалах конференций. Только за последние 5 лет опубликовано около 400 статей в зарубежных научных изданиях, среди которых 10 – с ненулевым импакт-фактором в информационной базе компании Томсон Рейтер (Web of Science, Thomson Reuters).

Важным показателем научной деятельности, тем более прикладного характера, является востребованность результатов в процессе производственной деятельности и их внедрение. Наиболее востребованными в производстве являются научные разработки по фитомелиорации земель осушенного дна Аральского моря, созданию лесных культур в различных природных зонах, защите лесов от вредителей и болезней и др. Ставится задача получения дохода от использования результатов НИР и коммерциализации научных достижений.

Проводится работа по тематике научных исследований на 2018-2020 гг., которые будут соответствовать решению стратегических показателей в области лесного хозяйства, иметь научную новизну, включать трансферт передовых зарубежных технологий и их адаптацию к условиям регионов Казахстана, а также иметь практическую значимость.

Таким образом, ученые-лесоводы Казахстана за 60-летнюю историю внесли значительный вклад в развитие лесного хозяйства и лесохозяйственной науки республики, создали множество уникальных научных объектов и сорта сосны обыкновенной, подготовили и передали работникам производства и образования комплекс научно-обоснованных рекомендаций и других документов для практического использования. Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации обладает современной материально-технической базой, высококвалифицированными научными кадрами для выполнения приоритетных задач в области сохранения лесов и увеличения лесистости территории республики, планирует расширять сферу своей деятельности и сотрудничество с заинтересованными научными, образовательными организациями, работниками лесного и сельского хозяйства, а также бизнес-структурами и частными предпринимателями.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Айнабеков М.С.

Комитет лесного хозяйства и животного мира

Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан

1.Состояние лесов Разнообразие ландшафтов и климата страны определяет широкий спектр разнообразия растительного и животного мира, а также типов лесной растительности. В пустынной зоне произрастают саксауловые леса, по берегам рек - пойменные и тугайные, в горах – темнохвойные, в равнинной части степной и лесостепной зон - березово-осиновые колочные леса, островные и ленточные боры. При этом леса в Казахстане располагаются крайне неравномерно.

Все леса в Республике Казахстан объявлены защитными, они также являются естественными резерватами для 86% биологического разнообразия страны и играют важную роль в поддержании экологической и социально-экономической устойчивости регионов, отдельных групп населения страны.

Леса республики обладают важным ресурсным и иным полезным потенциалом:

лесные ресурсы - запасы древесины, живицы и древесных соков, второстепенных древесных ресурсов, дикорастущих плодов, орехов, грибов, ягод, лекарственных растений и технического растительного сырья, иных продуктов растительного и животного происхождения, находящихся, накапливаемых и добываемых в лесном фонде;

полезные свойства леса - экологические и социально значимые функции, характерные для него в растущем состоянии (выделение кислорода, поглощение углекислого газа, предохранение почв от водной и ветровой эрозии, перевод поверхностного стока вод во внутрипочвенный, бальнеологические, климаторегулирующие и другие).

По данным государственного лесного кадастра Казахстана на начало 2013 года общая стоимость ресурсов и полезных свойств государственных лесов страны составляет 66 971 799,8 млн. тенге, из них:

- стоимость запасов древесины на участках государственного лесного фонда по базовым ставкам платы за древесину, отпускаемую на корню, – 386 968,5 млн. тенге (0,6%);

- стоимость других полезных продуктов леса – 584,8 млн. тенге (0,001%);

- стоимость земельных участков государственного лесного фонда по действующим ставкам платы за землю – 352 620,7 млн. тенге (0,5%);

- стоимость экологических (защитно-оздоровительных) функций леса – 66 231 625,8 млн. тенге (98,9%).

Казахстан относится к малолесным государствам. Лесами покрыто чуть более четырех процентов его территории, и это с учетом саксауловых насаждений, на долю которых приходится практически половина лесопокрытой площади. Резко-континентальный климат, преобладающий на большей части территории республики, обуславливает жесткие лесорастительные условия, затрудняющие воспроизводство лесов и лесоразведение.

Общая площадь земель государственного лесного фонда (лесных земель и нелесных, предназначенных для нужд лесного хозяйства) составляет 29,3 млн. га и занимает 10,8% территории республики, покрытая лесом площадь - 12,7 млн. га или 43,2 процента общей площади земель лесного фонда. Лесистость с учетом всех типов лесных ассоциаций определяется в среднем по стране в 4,7%. При этом, по отдельным регионам она колеблется от 0,1 до 16%.

Следует отметить, что за последние пять лет в целом наблюдается устойчивая тенденция роста площади государственного лесного фонда. Так, с 2010 года она увеличилась на 1 млн. 508,5 тыс. га, а покрытая лесом площадь - на 369,1 тыс. га. Лесистость страны возросла на 0,2%.

В составе лесов преобладают саксаульники, занимающие почти 50% покрытой лесом площади, и кустарниковые насаждения - 24%, расположенные в пустынной и степной зонах (рисунок 1). Наиболее ценные хвойные насаждения занимают 13%, мягколиственные - 12% и твердолиственные - 1%. Все они представляют собой реликтовые экосистемы, характеризующиеся слабой устойчивостью и уязвимостью к природным и техногенным воздействиям.

Общий запас древесины основных лесообразующих пород в стране составляет 412,25 млн. $м^3$. Наибольший запас древесины имеют хвойные древостои – 61,9% (255,23 млн. $м^3$, в том числе сосняки - 108,03 млн. $м^3$), мягколиственные занимают 33,7% (138,76 млн. $м^3$, в том числе березняки – 88,33 млн. $м^3$). Доля саксаульников не превышает 3,6% (запас древесины в среднем 2,4 $м^3$ на 1 га). Вследствие крайне неравномерного распространения лесов по территории республики, основные запасы древесины – 83,1% (342,6 млн. $м^3$) сосредоточены в лесах горной и лесостепной зоны на юго-востоке, востоке и севере страны.

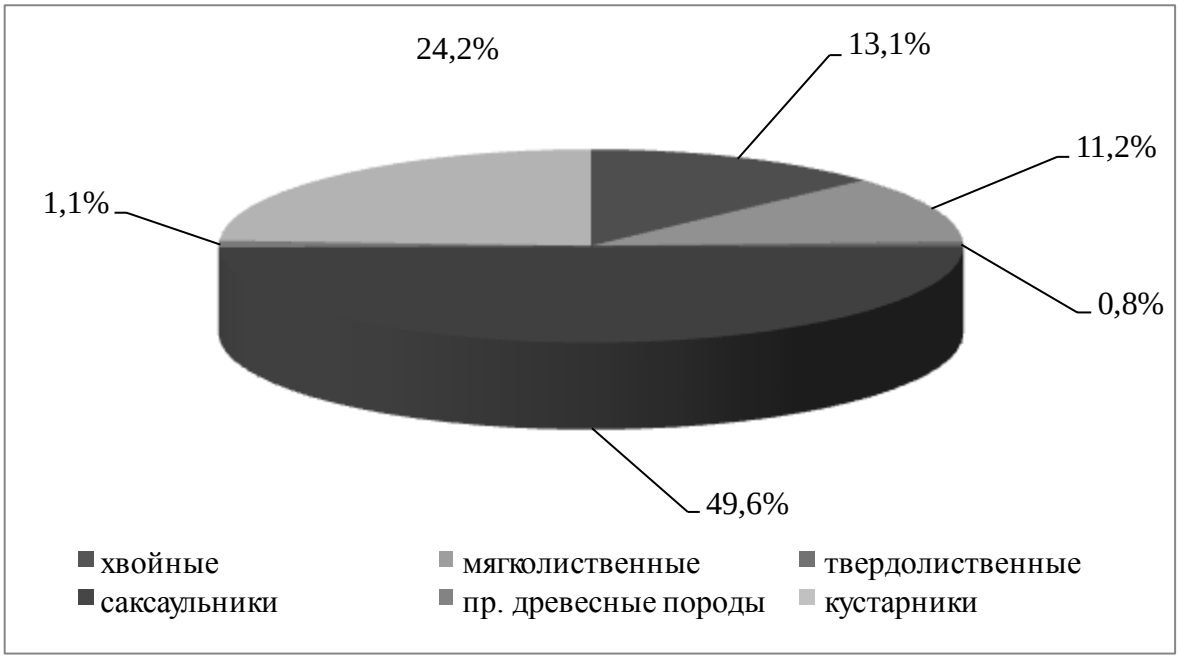


Рисунок 1 – Процентное соотношение древесных пород в лесном фонде Республики Казахстан

На состояние лесов страны существенное влияние оказывают лесные пожары, очаги вредителей и болезней леса, незаконные рубки.

За последние 10 лет на территории государственного лесного фонда произошло около 7 тыс. лесных пожаров, которыми было охвачено 293 тыс. га лесной площади, в том числе 166,6 тыс. га покрытой лесом. Ущерб от пожаров за указанный период составил 3,5 млрд. тенге.

Причинами возникновения лесных пожаров являются природные (53%) и антропогенные (47%) факторы. Из антропогенных основными являются неконтролируемые сельскохозяйственные палы, из природных - «сухие» грозы, от которых в наибольшей степени страдают ленточные боры Прииртышья. В целом, в последние годы отмечается стабильное снижение средней площади лесного пожара, что говорит о повышении оперативности реагирования лесной охраны на возгорания.

В 2016 году на территории государственного лесного фонда и особо охраняемых природных территориях республики произошло 306 случаев лесных пожаров на площади 640,1 га, в том числе лесопокрытая составила 275,26 га (рисунок 2).

Очаги вредителей леса на начало 2016 года зафиксированы на площади 180 тыс. га. Основные из них находятся в Восточно-Казахстанской (53%), Павлодарской (16%) и Алматинской (10%) областях. Борьба с опасными очагами вредителей и болезней леса проводится лесохозяйственными организациями ежегодно.

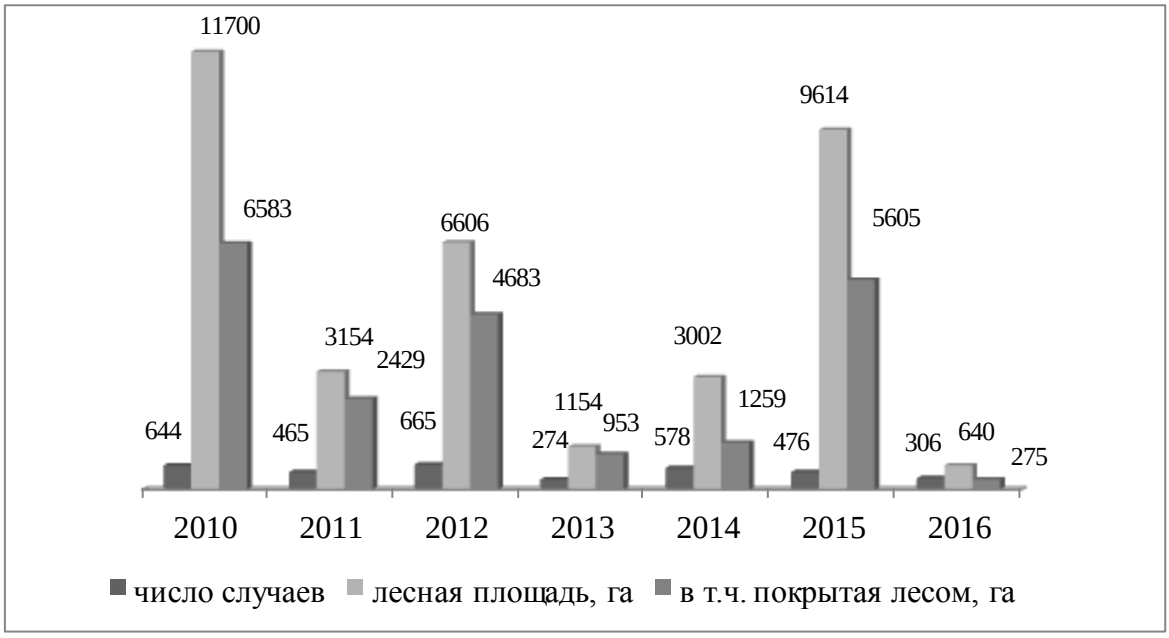


Рисунок 2 - Динамика лесных пожаров

Значительный ущерб лесному хозяйству наносят незаконные рубки леса (рисунок 3). По данным государственных лесовладельцев, за последние 10 лет незаконными рубками было вырублено более 400 тыс. м^3 древесины, ущерб от них составил 1,6 млрд. тенге. Часть полученного ущерба возмещена в судебном порядке.



Рисунок 3 - Динамика незаконных рубок леса

На сегодняшний день 78% государственного лесного фонда закреплено за исполнительными органами областей, 21% (в основном, это особо охраняемые природные территории) находится в ведении Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан, около 1% - в ведении других министерств и ведомств (рисунок 4).

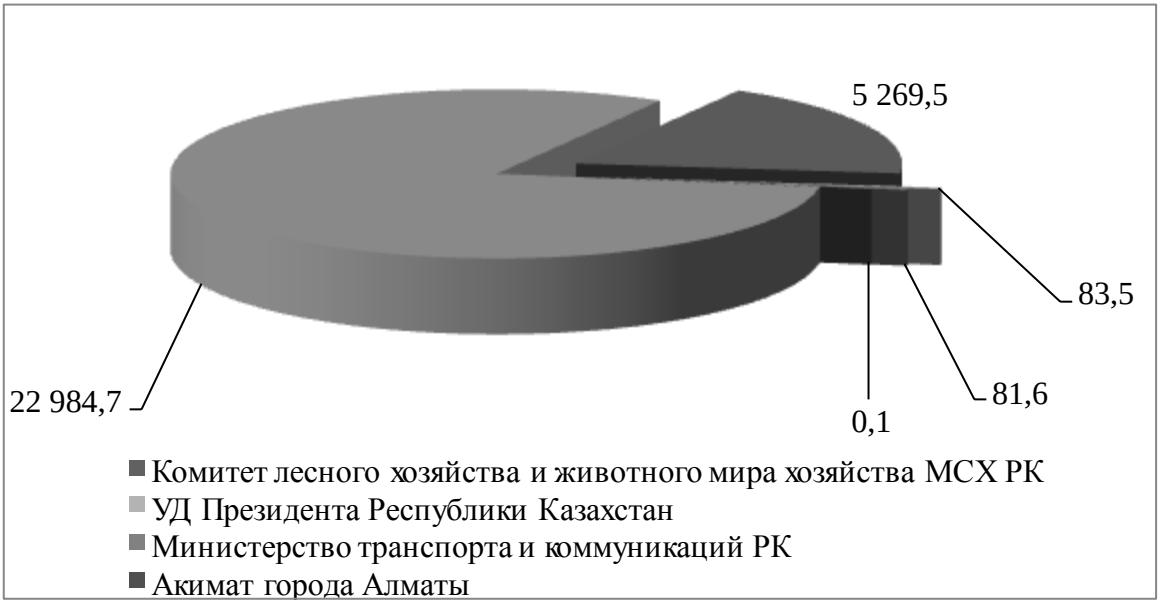


Рисунок 4 – Владельцы лесного фонда, тыс. га

Основной задачей государственных органов и организаций лесного хозяйства страны является обеспечение повышения ресурсного и экологического потенциала лесов на основе реализации системы научно обоснованных рубок, воспроизводства лесов, улучшения их породного состава, создания и эффективного использования постоянной лесосеменной базы на селекционно-генетической основе, гидролесомелиорации, ухода за лесами (включая рубки ухода и санитарные рубки), строительства дорог лесохозяйственного назначения, проведения профилактики лесных пожаров и очагов вредителей и болезней леса, других лесохозяйственных мероприятий.

Вся площадь государственного лесного фонда республики охвачена наземной охраной. Для ликвидации лесных пожаров создано 168 лесных пожарных станций (ЛПС), которые укомплектованы пожарными машинами и тракторами с прицепными оборудованиями. Осуществляется авиапатрулирование лесов, которое проводится на 30% территории гослесфонда.

Частное лесовладение – относительно новая форма собственности в Казахстане. К частному лесному фонду относятся леса искусственного происхождения, агролесомелиоративные насаждения, плантационные насаждения специального

назначения шириной десять метров и более, площадью более 0,05 гектара, созданные за счет средств физических и негосударственных юридических лиц на землях, предоставленных им в частную собственность или долгосрочное землепользование в соответствии с законодательным актом Республики Казахстан о земле, с целевым назначением для лесоразведения. Земли частного лесного фонда в настоящее время составляют 682 га, покрытых лесом участков здесь пока нет, и представлен преимущественно частными питомниками.

Государственный лесной фонд относится к объектам государственной собственности и находится в республиканской собственности.

Владение, пользование и распоряжение участками частного лесного фонда осуществляется частными лесовладельцами.

2. Лесовосстановление и лесоразведение Президент Республики Казахстан в долгосрочной Стратегии «Казахстан-2030» и ряде ежегодных посланий народу Казахстана определил в числе государственных приоритетов увеличение зеленых насаждений, связывая это, в первую очередь, с экологическим оздоровлением территории страны.

В период с 2010 по 2015 годы в целом по республике мероприятия по воспроизводству лесов и лесоразведению проведены на площади 283,2 тыс. га, в том числе посадкой леса – 114,3 тыс. га, посева саксаула в южных регионах республики – 124,6 тыс. га и содействия естественному возобновлению леса - на площади 44,3 тыс. га.

Объемы работ по воспроизводству лесов и лесоразведению в 2015 году по сравнению с 2010 годом увеличились на 17%. Максимальный объем (80,5 тыс. га) отмечен в 2014 году (рисунок 5).

Воспроизводство лесных ресурсов ориентировано на использование естественных и искусственных методов лесовосстановления. В условиях резкой континентальности климата и влагодефицита наиболее приоритетным способом лесовосстановления является создание лесных культур. На сегодняшний день в стране искусственные насаждения составляют 950 тыс. га, или около 7,5% покрытых лесом земель.

Особое внимание уделяется восстановлению реликтовых ленточных боров Приртышья, площадь которых составляет 883,1 тыс. га. В рамках проекта ГЭФ/ВБ «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики» здесь введены в эксплуатацию 3 лесных питомника, в т.ч. лесосеменной комплекс, который оснащен новейшим оборудованием по выращиванию посадочного материала с закрытой

корневой системой мощностью 3 млн. штук в год, что позволит увеличить объемы ежегодного воспроизводства лесов в ленточных борах до 9500 га.

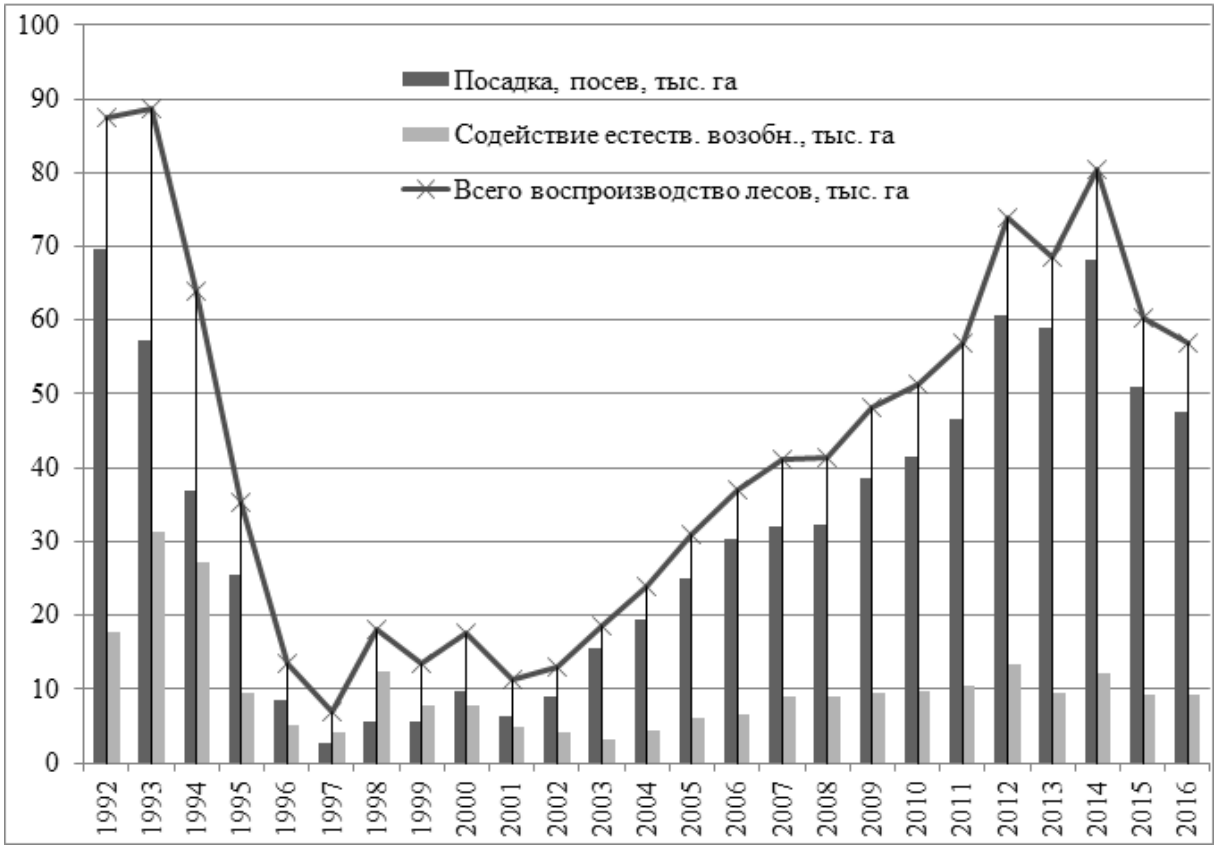


Рисунок 5 - Динамика воспроизводства лесов

На осушенном дне Аральского моря с 2008 года проведены работы по посадке и посеву саксаула на общей площади 56,5 тыс. га, из них посадкой – 47,1 тыс. га (рисунок 6).

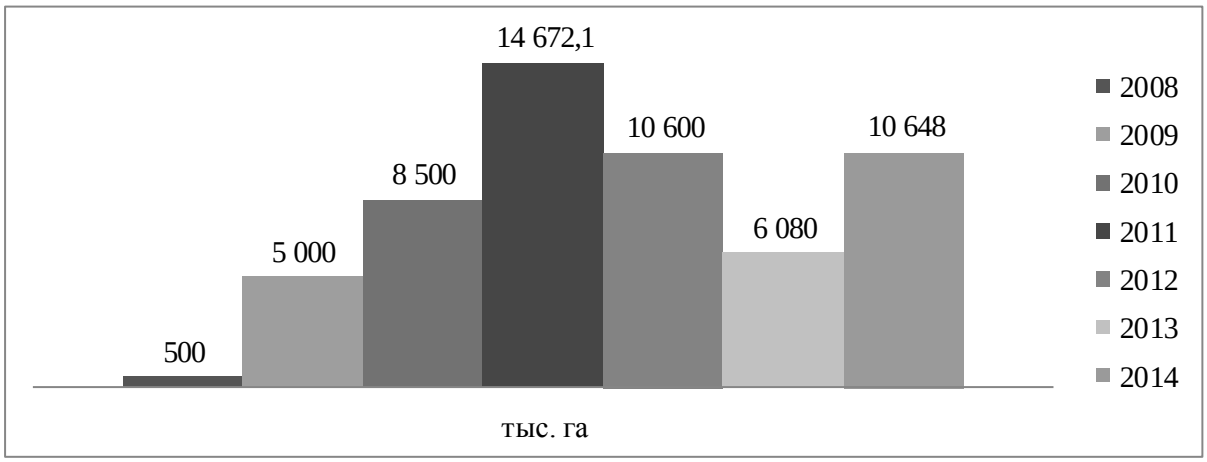


Рисунок 6 - Фитомелиорация осушенного дна Аральского моря, га

В соответствии с поручением Президента и Правительства страны проводятся работы по созданию зеленых зон столицы республики, ряда областных центров и иных населенных пунктов. Наиболее масштабные работы ведутся по созданию зеленой зоны вокруг г. Астаны, которые были начаты в 1997 году (рисунок 7). За эти годы площадь зеленых насаждений здесь составила более 70 тыс. га, а к 2020 году она будет доведена до 100 тыс. га.

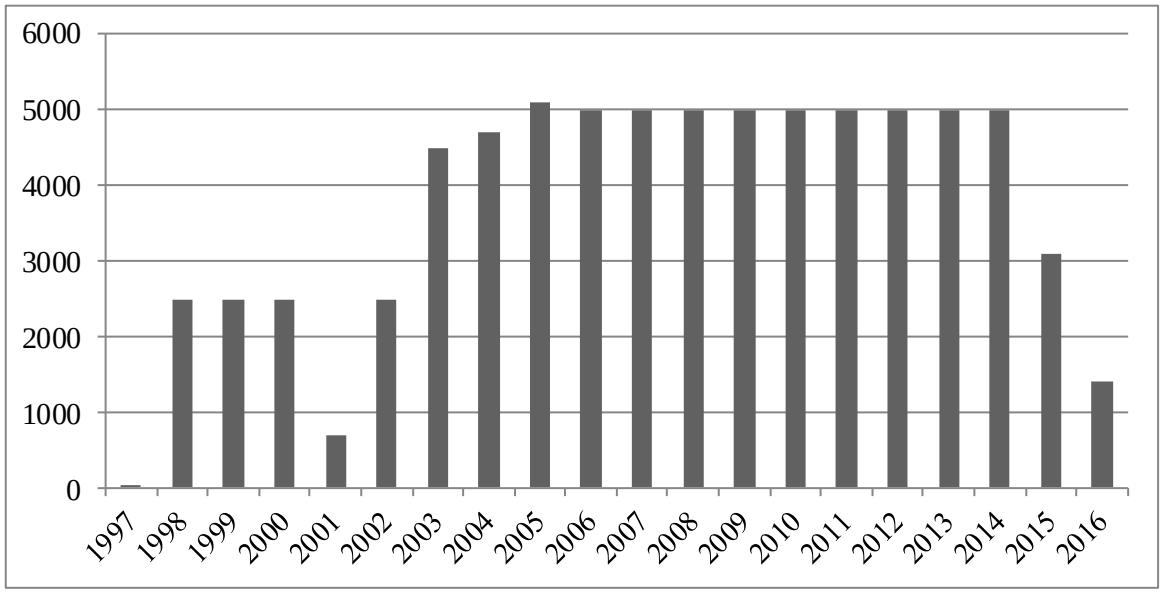


Рисунок 7 – Площадь посадок в зеленой зоне г. Астаны, выполненных РГП «Жасыл аймак», тыс.га

Ежегодно по всей республике проводится единовременная акция «Всеказахстанский День посадки леса». В акции принимают участие природоохранные учреждения, государственные лесовладельцы, республиканские и частные предприятия и организации, молодежные организации и высаживается около миллиона деревьев и кустарников для озеленения населенных пунктов.

Для обеспечения лесокультурных мероприятий посадочным материалом на землях государственного лесного фонда созданы 155 постоянных лесных питомников общей площадью 4 364 га, на которых возможно ежегодно выращивать более 200 млн. штук стандартных сеянцев различных пород. Фактический объем производства посадочного материала по республике составляет в среднем около 162 млн. штук, из них стандартного - около 75,0 млн. штук.

Формируется лесосеменная база на селекционно-генетической основе, представленная 1 231 плюсовыми деревьями, 2 тыс. гектаров плюсовых насаждений, постоянными лесосеменными участками и лесосеменными плантациями на площади

свыше 3,4 тыс. гектаров. Вместе с тем, объемы лесных семян с объектов постоянной лесосеменной базы покрывают потребность в них пока только на 30%.

Сформирована сеть селекционно-генетических объектов на общей площади 77,7 тыс. га.

Ленточные боры Прииртышья относятся к таким уникальным природным комплексам лесов Казахстана, сохранение которых, без всякого сомнения, является одной из важнейших задач лесного хозяйства страны.

Ленточные боры – составная часть степных ландшафтов и важный компонент биосферы. Основными отличительными чертами этих боров является как бедный состав лесообразующих пород, так и низкая их полнота, а также отсутствие в большинстве мест развитого подлеска, что указывает на низкую возобновительную способность лесов. Это делает сосняки ленточных боров легко ранимыми в результате разного рода неблагоприятных природных и антропогенных воздействий. Здесь часто происходят лесные пожары и вспышки массового размножения ряда хвоегрызущих и стволовых насекомых, а также эпифитотии некоторых болезней леса.

Сохранение биологического разнообразия лесов признано приоритетным направлением, в связи с чем в ленточных борах Прииртышья в 2003 году созданы государственные лесные природные резерваты: «Ертіс орманы» Павлодарской области и «Семей орманы» Восточно-Казахстанской области.

Произрастая в экстремальных по засушливости климата условиях, ленточные боры периодически подвергаются многочисленным крупным пожарам, уничтожающим всё биологическое разнообразие этих боров. За последние годы в ленточных борах Прииртышья пройдено пожарами свыше 100 тысяч га леса, так в период 1997-2006 гг. на территории ленточных боров Прииртышья в результате крупных пожаров уничтожено около 160 тыс. га реликтового леса, для восстановления которого требуется много времени.

Помимо пожаров огромный вред сосновым лесам наносят хищнические самовольные порубки, при которых вырубаются десятки тысяч кубометров лучших по росту и продуктивности насаждений, значительно снижая ценные генетические качества леса, создавая захламленность порубочными остатками.

Сложные условия произрастания требуют от работников лесного хозяйства больших усилий для сохранения этих лесов. Еще более сложно вести здесь работы по искусственному лесовосстановлению и лесоразведению. В настоящее время ведутся как искусственное, так и естественное восстановление гарей. С момента создания на территории двух резерватов воспроизводство выполнено на площади более 57 тыс. га.

Одним из главных компонентов проекта «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики», реализованного в период с 2008 по 2014 годы, было развитие и сохранение ленточных боров Прииртышья.

В рамках проекта по шведской технологии постоен «Комплекс лесного питомника и лесосеменной станции», который должен решить вопросы ускоренного восстановления уникального реликтового бора. Общие затраты на строительство с приобретением и монтажа оборудования составили 1 млн. 257 тыс. тенге.

Аналогичных комплексов на территории Центральной Азии в настоящее время нет.

Уникальность лесного комплекса состоит в том, что здесь удается в 2-3 раза быстрее выращивать стандартный посадочный материал сосны с закрытой корневой системой, который можно высаживать и весной, и осенью, т. е. ускорить сроки восстановления гарей.

Внедрение шведской технологии позволяет сократить срок выращивания посадочного материала в два раза, кроме того благодаря применению новых технологий увеличивается срок проведения лесокультурных работ. Применение указанной технологии полностью исключает повреждение корневой системы и обеспечивает 100% приживаемость сеянцев при посадке.

Производственная мощность лесного комплекса позволит выращивать посадочный материал круглый год в количестве около 3 млн. шт., который можно высаживать и весной, и осенью. В перспективе сеянцы будут использоваться при посадке лесных культур в лесных природных резерватах «Семей орманы» и «Ертіс орманы».

3. Лесопользование Законодательством Республики Казахстан определено 8 видов лесопользования на территории государственного лесного фонда:

1. заготовка древесины;

2. заготовка живицы, древесных соков;

3. заготовка второстепенных древесных ресурсов (коры, ветвей, пней, корней, листьев, почек);

4. побочные лесные пользования (сенокошение, пастьба скота, мараловодство, звероводство, размещение ульев и пасек, огородничество, бахчеводство и выращивание иных сельскохозяйственных культур, заготовка и сбор лекарственных растений и технического сырья, дикорастущих плодов, орехов, грибов, ягод и других пищевых продуктов, мха, лесной подстилки и опавших листьев, камыша);

5. пользование участками государственного лесного фонда для нужд охотничьего хозяйства;

6. пользование участками государственного лесного фонда для научно-исследовательских целей;

7. пользование участками государственного лесного фонда для оздоровительных, рекреационных, историко-культурных, туристских и спортивных целей;

8. пользование участками государственного лесного фонда для выращивания посадочного материала древесных и кустарниковых пород и плантационных насаждений специального назначения.

Порядок осуществления лесопользования регулируется уполномоченным органом в строгом соответствии с законодательством Республики Казахстан и материалами лесоустройства.

Лесоустройство на территории государственного лесного фонда относится к государственной монополии и выполняется государственной лесоустроительной организацией с периодичностью 10-15 лет (ревизионный период) по единой системе в соответствии с утвержденными нормативными правовыми актами, с применением материалов аэрофотосъемки и космической съемки.

В лесоустроительных проектах дается комплексная оценка ведения лесного хозяйства и пользования государственным лесным фондом за прошедший ревизионный период, разрабатываются объемы лесохозяйственных мероприятий и основные положения организации и ведения лесного хозяйства на последующий ревизионный период.

В целях предотвращения деградации хвойных и саксауловых насаждений, а также усиления охраны лесов от незаконных порубок Комитетом лесного хозяйства и животного мира введен мораторий (запрет) на все виды рубок (кроме уборки ликвидной захламленности) на отдельных участках ленточных боров Прииртышья и в саксауловых насаждениях на юге страны до 31 декабря 2018 года.

Лесопользование (в основном, лесозаготовительная деятельность) осуществляется путем передачи лесных ресурсов на участках государственных лесов в долгосрочное пользование на основании результатов лесных конкурсов (тендеров). Они организуются местными областными исполнительными органами под контролем республиканского уполномоченного органа по лесам. С победителями тендеров (юридическими и физическими лицами) заключается договор долгосрочного лесопользования, обязывающий их проводить работы в пределах выделенного участка лесопользования и при условии внесения соответствующей ежегодной платы в

государственный бюджет. Срок передачи лесных ресурсов в долгосрочное лесопользование для заготовки древесины составляет от 10 до 49 лет.

Тендеры проводятся также для организации осуществления следующих видов лесопользования: заготовки живицы и древесных соков – с передачей лесных ресурсов пользователю на срок от 10 до 15 лет; пользование участками государственного лесного фонда для нужд охотничьего хозяйства – на срок от 10 до 49 лет; пользование участками государственного лесного фонда для культурно-оздоровительных, рекреационных, туристских и спортивных целей – на срок от 10 до 49 лет.

На сегодня в долгосрочное лесопользование переданы лесные ресурсы 1 202 физическим и юридическим лицам на площади более 1 млн. 791 тыс. га, в том числе для заготовки древесины - на площади более 1,3 млн. га.

Фактический объем заготовки древесины (за исключением саксаула) по главному пользованию в 2015 году составил около 302 тыс. $м^3$, что составляет около 15% от утвержденной расчетной лесосеки. Большая часть недоосвоенных объемов приходится на лиственную древесину, что связано с недостаточной материально-технической базой лесопользователей, отсутствием необходимых перерабатывающих мощностей и эффективных технологий переработки лиственной древесины.

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВЫХ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СУХОСТЕПНЫХ РАЙОНАХ

Абакумова Л.И., Трубакова К.Ю.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

Защитные лесные насаждения на пашне в значительной степени способствуют улучшению экологических условий антропогенных агроландшафтов, повышению продуктивности пахотных земель и стабилизации природных территорий [1].

В экстремальных условиях влияние климатических факторов на биологическую жизнестойкость и продуктивность лесных насаждений значительно возрастает. При их благоприятном сочетании повышается количество доступных питательных веществ для растений, активизируются физиологические процессы, интенсифицируется фотосинтетическая деятельность листового полога, что ведет к увеличению прироста древесных растений.

Изучение роста и состояния насаждений проводили по климатическим методикам [2-4] во взрослых 30-40-летних лесных насаждениях: в гослесополосах Камышин-Волгоград, Волгоград-Элиста-Черкесск и в полезащитных лесных насаждениях, произрастающих на светло-каштановых комплексных почвах в Республике Калмыкии. В разных лесорастительных условиях закладывали пробные площади, почвенные разрезы с последующим взятием и обработкой модельных деревьев.

Климат района исследований резко континентальный, с холодной зимой, неустойчивым снежным покровом, жарким сухим летом. Главной почвообразующей породой являются лессовидные суглинистые отложения, обогащенные карбонатами кальция и гипса, подстилаемые третичными песками. Почвы водоразделов и пологих склонов отличаются комплексностью, обусловленной различного рода повышениями и понижениями рельефа. Основной почвенный фон – светло-каштановые почвы различного механического состава и разной степени солонцеватости в комплексе с солонцами и лугово-каштановыми почвами. Лугово-каштановые почвы встречаются в основном в понижениях и отличаются от светло-каштановых более увлажненным темным гумусированным горизонтом. Светло-каштановые расположены преимущественно на равнинных местах водораздела, содержание гумуса на этих почвах низкое – 1,5-2,5%. Количество водорастворимых солей подвержено значительным колебаниям в зависимости от особенностей рельефа. Малое содержание гумуса, солонцеватость и бесструктурность почв отрицательно влияют на их водно-

физические и химические свойства, что создает большие трудности при создании долговечных лесных насаждений [5].

Ассортимент лесных насаждений весьма ограничен: в основном это вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) и обыкновенный (*Ulmus laevis* L.), робиния псевдоакация (*Robinia psudoacacia* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), ясень ланцетный (*Fraxinus lanceolata*) и кустарники – смородина золотистая (*Ribes aureum* Purah), клен татарский (*Acer tataricum* L.), скумпия (*Cotinus coggygria* Sc.), акация желтая (*Caragana arborescens*), лох узколистный *(Elaeagnus angustifolia* L.) и тамарикс (*Tamarix ramosissima).* Из древесных пород наибольшее распространение получил вяз приземистый. Однако в результате сложившегося комплекса неблагоприятных климатических факторов отмечена значительная гибель вяза, сильно пострадали насаждения с дубом черешчатым и робинией псевдоакацией. Лучшее состояние и рост древесных пород наблюдались на лугово-каштановых почвах понижений и потяжин, где за счет скапливания дополнительной влаги солевой горизонт находится на глубине 80-115 см.

Результаты гранулометрического состава показывают преобладание фракции крупной пыли по всему почвенному профилю. В горизонте АВ на лугово-каштановых почвах резко возрастает содержание ила. На светло-каштановых почвах по всему профилю преобладают фракции крупной пыли и ила. Такой механический состав характерен для почв крайнего юго-востока, где почвообразующей породой являются лессовидные суглинки [6]. Характер распределения водно-растворимых солей показывает наличие солевого горизонта во втором метре почвенного профиля. Тип засоления сульфатный. Содержание наиболее токсичных для растений водно-растворимых солей 0,8%, хлора – незначительное (0,003-0,005). Среди катионов преобладает кальций. Это дает основание считать, что преобладание гипса при этом составе солей, несмотря на их значительное количество, препятствует угнетению древесных пород.

Анализ хода роста модельных деревьев на разных типах почв показал зависимость прироста от типа почв (таблица 1).

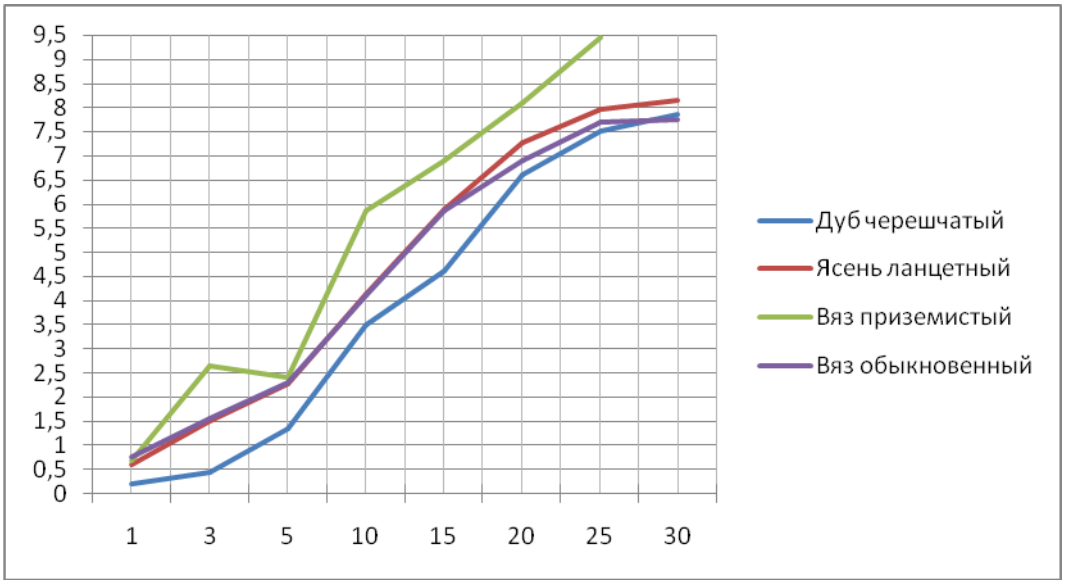
На лугово-каштановых почвах лучшим приростом в высоту отличался вяз приземистый. Его средний многолетний прирост равнялся 0,45 м, в отдельные благоприятные годы ежегодный прирост достигал 1 м. С ухудшением лесорастительных условий рост и долговечность вяза приземистого понижаются. Особенно реагирует на почвенные условия дуб черешчатый. У ясеня ланцетного средний многолетний прирост на лугово-каштановых темноцветных и светло-

каштановых почвах отличается незначительно, что характеризует его как устойчивую древесную породу и оправдывает его использование на светло-каштановых почвах сухой степи и полупустыни (рисунок 1).

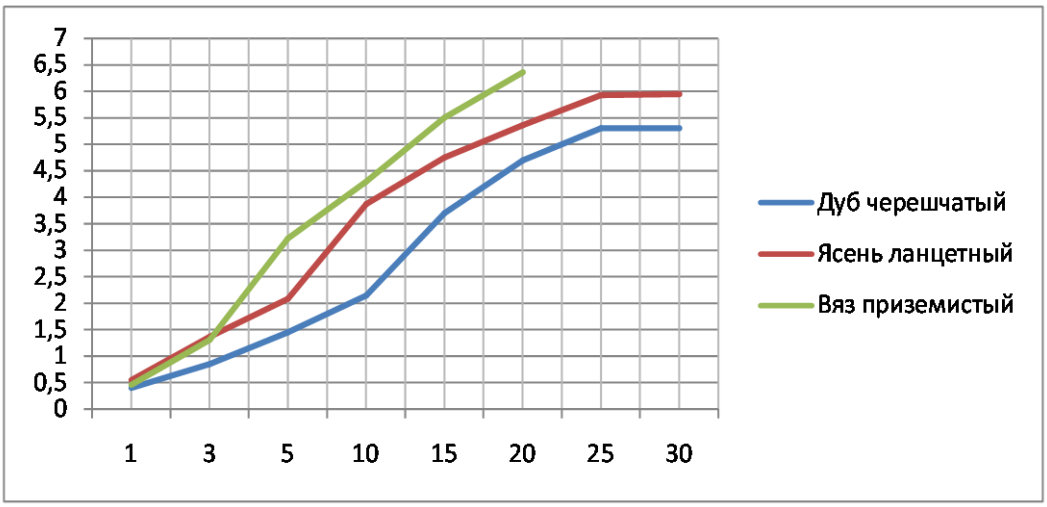
Таблицы 1 – Динамика роста древесных пород в зависимости от лесопригодности почв исследуемых объектов

Виды	Высота, м в возрасте, лет							
	1	3	5	10	15	20	25	30
Лугово-каштановые темноцветные почвы								
Дуб черешчатый	0,20	0,45	1,35	3,50	4,60	6,60	7,50	7,85
Ясень ланцетный	0,60	1,50	2,27	4,13	5,88	7,26	7,95	8,15
Вяз приземистый	0,68	2,65	2,40	5,85	6,90	8,10	9,45	-
Вяз обыкновенный	0,75	1,55	2,30	4,10	5,85	6,90	7,70	7,75
Светло-каштановые слабосолонцеватые								
Дуб черешчатый	0,40	0,85	1,45	2,15	3,70	4,70	5,30	5,30
Ясень ланцетный	0,55	1,37	2,08	3,87	4,75	5,36	5,93	5,95
Вяз приземистый	0,46	1,31	3,22	4,30	5,50	6,36	-	-
Светло-каштановые сильносолонцеватые								
Вяз обыкновенный	0,40	1,30	2,85	3,00	3,10	-	-	-
Ясень ланцетный	0,50	1,00	1,35	2,05	2,90	2,90	-	-

А



Б



В

В

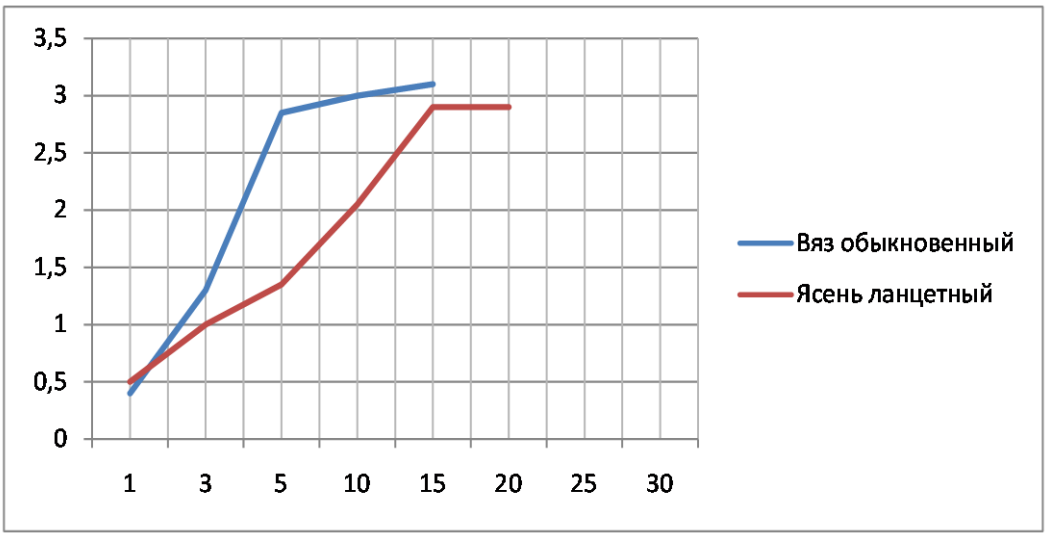


Рисунок 1 - Прирост по высоте древесных пород на: А) - лугово-каштановых темноцветных почвах; Б) - светло-каштановых слабосолонцеватых; В) - светло-каштановых сильносолонцеватых

Общие закономерности роста древесных пород в высоту выявляются при определении прироста с помощью средней скользящей по методикам В.Е. Рудакова, А.А. Молчанова, П.Н. Проездова, А.И. Разаренова и др. [3-4, 7]. На лугово-каштановых почвах основной прирост по высоте показывает, что наибольшей величины он достигает у ясеня ланцетного в 11-13 лет с максимальным подъемом в 7-9-летнем возрасте. Он составляет около 180-200% от средней многолетней. Далее следует устойчивое падение и к 27-30 годам его величина становится минимальной (4-10 см в год), и длится продолжительный период времени с некоторыми подъемами в благоприятные по климатическим условиям годы. Аналогичная закономерность

наблюдается на этих почвах у вяза приземистого – наибольший прирост по высоте первые 15 лет, затем устойчивое падение, и к 20 годам его величина составляет не более 10-15 см.

На светло-каштановых почвах (разной степени солонцеватости) наибольший прирост почти у всех древесных пород в первые годы роста, с 7-9-летнего возраста прирост снижается до 60% от средней многолетней нормы и может повышаться только в благоприятные годы (рисунок 2).

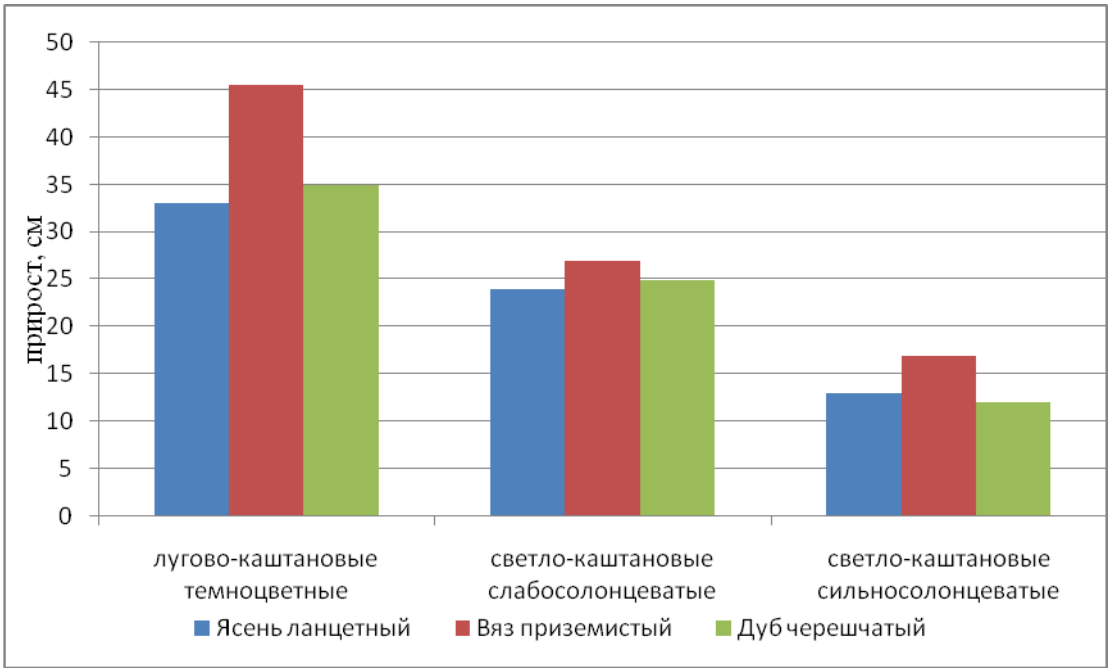


Рисунок 2 - Средний прирост древесных пород на разных типах почв

Таким образом, в жестких природно-климатических условиях в зоне сухой степи лугово-каштановые почвы наиболее благоприятны для произрастания древесной растительности. На этих почвах дуб черешчатый, вяз обыкновенный, ясень ланцетный обладают высокой энергией роста, что позволяет создавать устойчивые насаждения средней высотой 7-11 м, и часто в 25-30-летнем возрасте не имеют явных признаков старения. С ухудшением лесорастительных условий на светло-каштановых почвах рост и долговечность древесных пород снижаются: высота насаждений не превышает 5-6 м, долговечность 20-25 лет.

Список использованных источников:

1. Муканов Б. М. Экология облесенного поля и урожай. – Тараз: ИЦ «Аква», 2002. – 142 с.

2. Бялый А.М., Кретинин В.М., Исупов Б.А. Методика изучения почв в агролесомелиоративных исследованиях. – Волгоград: 1978. - 59 с.

3. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. – М.: Наука. – 1967. – 72 с.

4. Рудаков В.Е. Метод изучения влияния колебаний климата на толщину годичных колец // Докл. АН Арм. ССР. – 1951. – С. 75-79.

5. Абакумова Л.И. Причины формирования депрессионной зоны в сухой степи. Сб. Проблемы природоохранной организации ландшафтов (Материалы межд. научно-практ. конференции) ДГАУ, Новочеркасск, 2015 г. - С. 52-57.

6. Абакумова Л.И., Гнидина И.С. Материалы научно-практического семинара 28-30 марта 2007 г. «Проблемы деградации дубрав и современные системы ведения лесного хозяйства в них», ВГЛТА, Воронеж, 2007. - С. 17-20.

7. Проездов П.Н., Разрезов А.И. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 85-летию факультета «Лесное хозяйство и ландшафтное строительство» Лесное хозяйство Поволжья Выпуск 7, Саратов. – Научная книга, 2007. - С. 105-115.

ВЫРАЩИВАНИЕ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ЛЕСНОМ СЕЛЕКЦИОННО-СЕМЕНОВОДЧЕСКОМ ЦЕНТРЕ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Ананьев Е.М., Шубин Д.А., Крюк В.И., Луганский Н.А., Фрейберг И.А.

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Общеизвестно, что в ряде случаев естественное лесовозобновление гарей и вырубок растягивается на многие годы и даже десятилетия [1-2]. Это приводит к утрате указанными территориями защитных функций и снижению общей производительности лесного фонда.

Особо следует выделить лесоразведение в степных условиях, когда естественное лесовосстановление невозможно. Другими словами, лесоразведение возможно только при использовании искусственного лесовыращивания. Анализируя целесообразность создания искусственных насаждений, нельзя не отметить, что искусственные насаждения более производительны по сравнению с естественными [3-4]. Указанное

свидетельствует о необходимости внимательного отношения к искусственному лесовосстановлению.

Эффективное искусственное лесовосстановление и лесоразведение возможно только при наличии качественного посадочного материала. Традиционное выращивание сеянцев с открытой корневой системой наряду с низкой себестоимостью имеет ряд существенных недостатков. В частности, корневые системы сеянцев с открытой корневой системой при создании лесных культур быстро пересыхают, что создает опасность гибели сеянцев сразу после посадки.

Проблема в значительной степени решается выращиванием посадочного материала с закрытой корневой системой.

Исходя из выше изложенного, в Алтайском крае был создан лесной селекционно-семеноводческий центр. В задачу центра входит производство ежегодно 2 000 кг высококачественных семян и выращивание 7 млн. сеянцев с закрытой корневой системой.

Основой технологии выращивания сеянцев с закрытой корневой системой является использование кассет модели BCCSideSlit. Кассета включает 81 ячейку объемом 100 $см^3$ каждая. Внешние габариты кассеты составляли 38,5 × 38,5 ×8,5 см, при размере ячейки 4,1 × 4,1 × 8,5 см. Указанные кассеты позволяют выращивать до 546 сеянцев на 1 $м^2$ однолетних сеянцев сосны.

Вертикальные щели и направляющие ребра в стенках ячейки способствуют наиболее естественному и правильному развитию корневой системы. Корни сильно разветвляются и, доходя до щелей в стенках ячеек, подвергаются «воздушной обработке», которая, в свою очередь, способствует образованию активных корневых окончаний, готовых к росту при высадке на лесокультурную площадь.

Боковые щели также предотвращают образование недостатка кислорода в субстрате, помещенном в ячейку и одновременно выполняют роль дренажа при чрезмерном поливе.

В качестве субстрата для выращивания сеянцев используется преимущественно верховой светлый сфагновый торф, содержащий природные биологические вещества, задерживающие распространение болезней и способствующие росту сеянцев.

К содержанию субстрата предъявляются следующие требования:

- фракция верхового сфагнового торфа 10-30 мм, степень разложения не более 20%, влажность 55-65%, содержание органического вещества не менее 80%, агроперит - 20%, кислородность - pH (H_2O) 4,5-5,5; pH (KCl) 5,0-6,0; электропроводность 1,5 mS/см.

В субстрате содержание питательных веществ должно быть не менее:

- общего азота 150 мг/л, в том числе $N\text{-}NH_4$ - 40%, $N\text{-}NO_3$ - 60%;
- фосфора - 20-50 мг/л;
- калия - 250 мг/л;
- магния - 30 мг/л;
- кальция - 50 мл/л;
- комплекса микроэлементов: сера - 53; бор - 1,5; медь - 0,5; железо - 0,7; марганец - 1,3; цинк - 0,13; молибден - 0,01 мг/л.

Посев семян в ячейки производится с 1 по 15 апреля. В период с 1 по 15 июня производится внесение удобрений. Полив и прополка производятся по мере необходимости.

Кассеты с сеянцами размещаются в теплицах в течение 8 недель, а затем перемещаются для закаливания на открытые площадки.

Первые сеянцы с закрытой корневой системой в лесном селекционно-семеноводческом центре Алтайского края были выращены для реализации в 2012 г. в количестве 414 тыс. шт. В последующие годы объем выращивания посадочного материала определялся производственной необходимостью. В 2013 г. было выращено и реализовано 6 010, в 2014 г. – 3 469 и в 2015 г. – 3 100 тыс. шт. сеянцев сосны с закрытой корневой системой.

Внешний вид сеянцев сосны, выращенных с закрытой корневой системой в лесном селекционно-семеноводческом центре Алтайского края, приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид сеянцев сосны с закрытой корневой системой

Высадка сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой на лесокультурных площадях показала, что приживаемость лесных культур составила 84,0-89,4%, в то время как приживаемость лесных культур, созданных сеянцами с открытой корневой системой в те же годы, составляла 65-74%.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Использование посадочного материала сосны обыкновенной с закрытой корневой системой позволяет повысить приживаемость лесных культур до 84,0-89,4% при 65-74% при использовании сеянцев с открытой корневой системой;

2. При выращивании посадочного материала с закрытой корневой системой особое внимание, помимо качества семян, следует уделять подготовке субстрата для выращивания и соблюдению технологии выращивания;

3. При выращивании 1-летних сеянцев целесообразно использовать кассеты модели BCCSideSlit с объемом ячеек 100 $см^3$;

4. Восемь недель кассеты с сеянцами сосны обыкновенной выращиваются в теплице, а затем выставляются на доращивание и закаливание на открытую площадку.

Список использованных источников:

1. Луганский Н.А. Лесоводство: Учебник / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Азаренок. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. - 320 с.

2. Луганский Н.А. Лесоведение: Учеб.пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.Н. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. - 432 с

3. Луганский Н.А. Повышение продуктивности лесов: Учеб.пособие / Н.А. Луганский, С.В. Залесов, В.А. Щавровский. – Екатеринбург: Урал. лесотехн. ин-т, 1995. - 297 с.

4. Залесов С.В. Рост и продуктивность сосняков искусственного и естественного происхождения / С.В. Залесов, А.Н. Лобанов, Н.А. Луганский. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. - 112 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ ПРИ СОЗДАНИИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР НА АЛТАЕ

Ананьев Е.М.[1], Залесов С.В.[1], Залесова Е.С.[1], Крюк В.И.[1], Толкач О.В.[2], Шубин Д.А.[1]

[1]*Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

[2]*Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Важнейшими задачами современных лесоводов Российской Федерации является лесовосстановление и лесоразведение. Особенно актуально решение указанных задач в аридных условиях ленточных боров Алтайского края. Последнее объясняется целым рядом объективных и субъективных причин. Это и меняющийся климат, и частые лесные пожары, и усиление рекреационных нагрузок и увеличение объемов заготовляемой древесины.

Решая вопросы лесовосстановления и лесоразведения, не следует забывать о периодичности семенных лет и недостатке семян для выращивания посадочного материала в отдельные годы. Для решения проблем лесовосстановления и лесоразведения в Алтайском крае был создан лесной селекционно-семеноводческий центр (ЛССЦ), что позволило начать использование при создании лесных культур посадочного материала с закрытой корневой системой.

Целью наших исследований являлось установление показателей приживаемости и сохранности сеянцев с закрытой и открытой корневыми системами при создании лесных культур сосны обыкновенной и разработка на этой основе предложений по совершенствованию лесовосстановления.

Объектом исследований служили лесные культуры, созданные ручным и механизированным способами на территории Озеро-Кузнецовского лесничества Алтайского края. Согласно действующим нормативным документам [1], территория указанного лесничества относится к Западно-Сибирскому подтаежно-лесостепному району лесостепной зоны Алтайского края.

В процессе исследований в соответствии с общепринятыми апробированными методиками [2] были установлены показатели приживаемости и сохранности лесных культур разных лет.

Посадочный материал сосны обыкновенной с закрытой корневой системой был представлен однолетними сеянцами, выращенными в лесном селекционно-семеноводческом центре Алтайского края. Технология выращивания сеянцев с

закрытой корневой системой подробно изложена в статье Е.М. Ананьева, Д.А. Шубина, В.И. Крюка, Н.А. Луганского и И.А. Фрейберг, размещенной в настоящем сборнике.

Сеянцы с открытой корневой системой выращены в питомнике Озеро-Кузнецовского лесничества. Выращивание сеянцев сосны обыкновенной на питомнике производилось в течение двух лет в соответствии с техническими указаниями [3]. Используемый при создании лесных культур посадочный материал соответствовал требованиям действующих нормативных документов по лесовосстановлению [4].

Особо следует отметить, что лесные культуры сосны обыкновенной создавались на крупноплощадных гарях в сложных почвенно-климатических условиях. В частности, климат района исследований характеризуется холодной продолжительной зимой и коротким жарким летом со средней температурой в июле плюс 20,6 и января минус 19ºС. Количество осадков в течение года варьируется от 180 до 300 мм, а обилие солнечного сияния - 2200 часов в течение вегетационного периода.

Действующими правилами [4] густота лесных культур при их создании сеянцами сосны обыкновенной с открытой корневой системой составляет 4,0 тыс. шт./га. При использовании сеянцев с закрытой корневой системой густота посадки при создании лесных культур снижается до 2,5 тыс. шт./га. Последнее объясняется двумя причинами. Во-первых, считается, что сеянцы с закрытой корневой системой благодаря более мощной корневой системе, минимизации опасности подсушивания корней при посадке и возможности посадки с момента оттаивания верхних горизонтов почвы и до их промерзания характеризуются 100% приживаемостью и сохранностью. Другими словами, густота посадки в 2,5 тыс. шт./га однолетних сеянцев с закрытой корневой системой позволяет сформировать высокопродуктивные искусственные сосновые насаждения.

Во-вторых, уменьшение густоты посадки при создании лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой является попыткой привлечения арендаторов к их приобретению, поскольку стоимость двухлетних сеянцев сосны обыкновенной с открытой корневой системой, выращиваемых в открытом грунте лесных питомников, почти в четыре раза ниже таковой у однолетних сеянцев с закрытой корневой системой, выращенных в ЛССЦ Алтайского края. В частности, если в 2016 г. стоимость двухлетних сеянцев сосны обыкновенной, выращенных в Озеро-Кузнецовском лесничестве, составляла 1,27 рубля, то стоимость однолетних сеянцев с закрытой корневой системой, выращенных в ЛССУ Алтайского края, была 5,0 рублей.

Выполненные нами исследования показали, что приживаемость лесных культур, созданных из сеянцев с закрытой корневой системой, значительно ниже, чем

планировалась. Так, на 10 июля 2017 г. в лесных культурах, созданных в мае 2017 г., приживаемость при использовании однолетних сеянцев, выращенных в ЛССЦ Алтайского края, не превышала 54,7%. При этом варьирование приживаемости составляло от 48,0 до 54,7%. Указанное свидетельствует, что уже в год посадки лесные культуры нуждаются в дополнении.

Сохранность 3-летних лесных культур, созданных однолетними сеянцами с закрытой корневой системой, варьировала от 7,3 до 53,3%. Другими словами, густота лесных культур сосны спустя 3 года после создания не превышала 1,33 тыс. шт./га, что явно недостаточно для формирования высокопродуктивных искусственных насаждений в Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном районе лесостепной зоны Алтайского края. Из-за малой густоты формирующихся древостоев увеличивается период при переводе лесных культур в покрытую лесом площадь, деревья характеризуются медленным ростом в высоту и низкоопущенной кроной. Последнее приводит к катастрофическим последствиям в случае возникновения лесного пожара. Кроме того велика опасность инвазий подкорного клона и болезней.

Особо следует отметить, что сохранность 3-летних лесных культур, созданных двухлетними сеянцами сосны обыкновенной с открытой корневой системой, варьировала от 61,3 до 75,3%, а густота лесных культур составляла в среднем 2,73 тыс. шт./га, что в 2,1 раз превышало показатель максимальной густоты лесных культур аналогичного возраста, созданных однолетними сеянцами с закрытой корневой системой.

Причин низкой приживаемости лесных культур, созданных сеянцами с закрытой корневой системой, несколько. Главной из них является то, что в год посадки у большинства погибших сеянцев лишь несколько корневых окончаний выходят в почву из торфяного брикета, а стержневой корень не растет в глубину. Указанное не позволяет в достаточной мере обеспечить потребности сеянца во влаге и, следовательно, приводит его к гибели.

У сеянцев, высаженных с открытой корневой системой, корни уже в первый год после посадки уходят в почву на 5-7 см, что свидетельствует о лучшей обеспеченности растений влагой. Гибель сеянцев с открытой корневой системой обусловлена преимущественно загибом корней при посадке и малом их заглублением.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Однолетние сеянцы, выращенные в ЛССЦ с закрытой корневой системой, характеризуются большей, по сравнению с сеянцами с открытой корневой системой,

массой корней и возможностью создания лесных культур в течение всего периода года, когда почва находится в не замерзшем состоянии;

2. Увеличение сроков посадки при использовании посадочного материала с закрытой корневой системой обеспечивает возможность создания лесных культур на крупноплощадных гарях, что проблематично при использовании сеянцев сосны с открытой корневой системой;

3. При создании лесных культур в оптимальные для посадки сроки их приживаемость при использовании сеянцев с открытой корневой системой не уступает таковой при использовании сеянцев с закрытой корневой системой;

4. Стоимость однолетних сеянцев с закрытой корневой системой в 4 раза выше таковой у двухлетних сеянцев с открытой корневой системой;

5. Снижение густоты посадки лесных культур при использовании сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой до 2,5 тыс. шт./га является ошибкой и приведет к формированию низкополнотных искусственных насаждений.

Список использованных источников:

1. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: Утв. Приказом Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367. www. consultant.ru

2. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. - Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2015. - 152 с.

3. Парамонов Е.Г., Ишутин Я.Н., Ананьев М.Е., Стрелковский А.Н. Технические указания по выращиванию сеянцев сосны обыкновенной в экстремальных почвенно-климатических условиях сухой степи. - Барнаул, 2005. - 6 с.

4. Правила лесовосстановления: Утв. Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 375. www. consultant.ru

СОСТАВ И САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕНДРОФЛОРЫ В УЛИЧНЫХ ПОСАДКАХ МАЛЫХ СЕВЕРНЫХ ГОРОДОВ

Андронова М.М.

Вологодский институт права и экономики Федеральной службы исполнения наказаний, г. Вологда, Российская Федерация

Особенности природно-климатических условий Вологодской области определяют естественный состав дендрофлоры. В лесах Восточно-Европейской равнины в пределах Вологодской области естественно произрастают 22 вида деревьев и 24 вида кустарников, при этом ряд видов могут являться как деревьями, так и кустарниками (черемуха, ива, рябина) [1]. К редким древесным породам относятся: сосна кедровая сибирская, пихта сибирская, лиственница сибирская, дуб черешчатый, клен остролистный, липа мелколистная, вязы – шершавый и гладкий, яблоня лесная. К редким кустарникам относятся: волчеягодник обыкновенный, калина обыкновенная, жимолость Палласа, жимолость субальпийская. К очень редким видам относят кизильник черноплодный, свиду белую, лещину обыкновенную, бересклет бородавчатый [1].

Для решения проблемы расширения ассортимента древесно-кустарниковой растительности, применяемой в озеленении населенных пунктов области, прежде всего, необходимо выявить таксономический состав насаждений.

В рамках проводимой инвентаризации зеленых насаждений малых городов Вологодской области, в том числе определена и структура древесно-кустарниковой растительности, используемой в озеленении улиц. Исследованиями охвачены насаждения вдоль улиц 9 малых городов области.

В целом в структуре уличных зеленых насаждений выявлено 37 видов дендрофлоры, которые представлены деревьями в количестве 18 пород, кустарниками - 16 пород и переходными видами – 3 (т.е. небольших деревьев или кустарников).

В зеленых насаждениях вдоль улиц и дорог малых городов Вологодской области преобладают аборигенные и экстразональные виды деревьев (80,2%), т.е. виды, наиболее приспособленные к местным условиям: береза повислая, ольха серая, сосна обыкновенная, пихта сибирская, лиственница сибирская, ель европейская, тополь дрожащий, яблоня лесная, липа мелколистная, дуб черешчатый, вязы гладкий и шершавый, клен остролистный. Однако в количественном соотношении экстразональные виды представлены слабо (25,8% от всех деревьев).

Общее число инорайонных древесных растений, встречающихся в посадках вдоль улиц и дорог малых городов, составляет 22 вида: из них 6 пород деревьев, 15 - кустарников, 1 - переходный (таблица 1).

Таблица 1 - Географическое происхождение интродуцентов, культивируемых в зеленых насаждениях улиц и дорог малых городов

Флористическая область	Число видов		Деревья		Кустарники	
	всего	%	всего	%	всего	%
Северная Америка	7	33,3	3	42,9	4	57,1
Китай	3	14,3			3	100,0
Сибирь	5	19,1	2	40,0	3	60,0
Западная и Южная Европа	5	23,8	1	20,0	3	60,0
Дальний Восток	2	9,5			2	100,0
Итого:	22	100,0	6	27,3	15	71,4

Кустарники-интродуценты представлены наиболее широко и составляют 71,4% от всех интродуцентов, культивируемых в уличных посадках малых городов. Здесь следует отметить преобладание инорайонных кустарников над местными видами (соответственно 82,5% и 17,5%).

В кустарниковой дендрофлоре преобладают следующие инорайонные виды: карагана древовидная, спирея дубровколистная. Карагана древовидная, или акация желтая, обладая высоким адаптационным ресурсом, хорошо зарекомендовала себя в озеленении населенных пунктов Европейского Севера.

Из деревьев-интродуцентов доминируют тополь бальзамический и клен ясенелистный, на долю которых приходится 92,8% инорайонных пород деревьев.

Хвойные в уличных посадках представлены лишь 4 видами растений, в том числе 1 видом сосны и 2 – ели. Из 4 видов хвойных пород один является интродуцентом - ель колючая.

Интродуценты и экстразональные виды, искусственно вводимые в антропогенную городскую среду, растут и развиваются под воздействием многочисленных стресс-факторов различного характера: климатических, почвенных, антропогенных и др. При этом понижается экологическая роль и эффективность рекреационных функций насаждений. В процессе комплексных исследований городских зеленых насаждений выполнена оценка санитарного состояния [2] (таблица 2).

Таблица 2 - Распределение обследованных деревьев по классам санитарного состояния

Порода	Число учтенных деревьев, шт./%	Классы санитарного состояния					
		I	II	III	IV	V	VI
Аборигенные виды							
Береза повислая	728 100	486 66,8	204 28,0	34 4,7	4 0,5		
Ель европейская	75 100	61 81,3	14 18,7				
Лиственница сибирская	103 100	32 31,1	66 64,1	5 4,8			
Рябина обыкновенная	172 100	139 80,8	32 18,6	1 0,6			
Сосна обыкновенная	25 100	13 52,0	11 44,0	1 4,0			
Черемуха обыкновенная	1 100	1 100,0					
Тополь дрожащий	63 100	26 41,3	23 36,5	14 22,2			
Яблоня лесная	5 100	3 60,0	2 4,0				
Экстразональные виды							
Вяз гладкий	41 100	12 29,3	28 68,3	1 2,4			
Вяз шершавый	45 100	22 48,9	20 44,4	3 6,7			
Дуб черешчатый	22 100	16 72,7	6 27,3				
Клен остролистный	160 100	98 61,25	27 28,75	16 10,0			
Липа мелколистная	136 100	46 46,3	52 38,2	20 14,7	1 0,7		
Ясень обыкновенный	136 100	77 56,6	47 34,6	12 8,8			
Интродуцированные виды							
Ель колючая	6 100	6 100,0					
Клен ясенелистный	39 100	33 84,6	5 12,8	1 2,6			
Ива ломкая	20 100	16 80,0	4 20,0				
Тополь бальзамический	393 100	188 47,8	128 32,6	62 15,8	15 3,8		
Тополь лавролистный	2 100		1 50,0	1 50,0			
Тополь белый	2 100		2 100				
Яблоня ягодная	8 100	6 75,0	1 12,5	1 12,5			

Главной породой уличных насаждений является береза повислая. Она составляет основной фон всех посадок и характеризуется хорошим санитарным состоянием. Большая ее часть (94,8%) отнесена к первым двум классам санитарного состояния (таблица 2). В условиях урбанизированной среды хорошо зарекомендовала себя и рябина обыкновенная (99,4% растений отнесены к 1 и 2 классам санитарного состояния). Преобладание березы повислой в структуре зеленых насаждений можно, по-видимому, объяснить наличием в необходимом количестве крупномерного посадочного материала естественного происхождения, успешно приживающегося в городских условиях.

При закладке новых и реставрации старых насаждений следует шире использовать растения-интродуценты и экстразональные виды, успешно произрастающие в исследованных объектах и вступившие в репродуктивную фазу, что вызовет обогащение биоразнообразия и повышение декоративности зеленых насаждений.

Список использованных источников:

1. Леса земли Вологодской. – Вологда: Легия, 1999. – С. 140-150.

2. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. Приказ МПР от 27.12.2005 г.

ОСОБЕННОСТИ МЕСТНЫХ ШКАЛ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЕЖЕДНЕВНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ПО УСЛОВИЯМ ПОГОДЫ ДЛЯ КАЗАХСТАНСКИХ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ ПРИИРТЫШЬЯ

Архипов Е.В., Архипов В.А.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Знать пожарную обстановку на лесной территории ленточных боров Прииртышья необходимо для составления информационных карт ежедневной пожарной опасности. Применяя предлагаемые шкалы на территории Республиканское Государственное Учреждение Государственный Лесной Природный Резерват (РГУ ГЛПР) «Семей орманы» и РГУ ГЛПР «Ертіс орманы» можно получить сведения о средней пожарной обстановке, т.е. определить ежедневный класс пожарной опасности по условиям

погоды. Установление класса пожарной опасности основывается на метеорологической информации, которая должна быть получена с базисных метеостанций.

Местные шкалы определения ежедневной пожарной опасности по условиям погоды разработаны по методике В.Г. Нестерова [1] и Н.П. Курбатского [2].

Довольно продолжительное время при охране лесов ленточных боров Прииртышья используют шкалы по определению пожарной опасности, разработанные российскими специалистами непосредственно для Новосибирской области (таблица 1).

Таблица 1 - Шкала пожарной опасности по Новосибирской области

Период	Комплексный показатель по классам пожарной опасности				
	I	II	III	IV	V
Весенний	До 150	151-500	501-2000	2001-10000	Более 10000
Летний	До 550	551-2000	2001-5500	5501-10000	Более 10000
Осенний	До 200	201-800	801-1400	1401-10000	Более 10000

При проведении наших исследований выяснилось, что эти шкалы не вполне подходят для территории ленточных боров Казахстана, в виду отличительных особенностей условий произрастания лесов [3]. При разработке местных шкал ежедневной пожарной опасности установлено, что в течение пожароопасного сезона (апрель-октябрь) пожарная опасность по условиям погоды на землях лесного фонда ленточных боров Прииртышья не изменяется по периодам.

Методика Н.П. Курбатского [2], при разработке местных шкал предусматривает четыре класса пожарной опасности. При использовании методики для условий Казахстана принято пять классов, т.е. четвертый класс разделен на подклассы «а» и «б». Выделен подкласс «б» в связи с наличием часто повторяющихся атмосферных засух и дней с температурой воздуха 30^{o}С и более. При таких метеорологических условиях лесные пожары возникают часто и распространяются на большие площади, а также требуется большое количество сил и средств пожаротушения. Например, в ленточных борах Прииртышья, вероятность пожарных дней в сезоне составляет 17%, а от всех дней атмосферной засухи с пожарами оказывается 37%. Почти каждый третий день с атмосферной засухой сопровождается пожарами, а в другие дни они могут возникать через 6 дней, т.е. вероятность возникновения лесных пожаров в дни с атмосферной засухой в два раза больше.

Таким образом, местная шкала характеризуется классами IVа и IVб, а фактически, последняя степень во всех разработанных местных шкалах обозначается классом V.

При распределении количества лесных пожаров на землях лесного фонда ленточных боров за последние 10 лет по величине комплексных показателей и дням пожароопасного сезона, выявлено наличие максимумов для всего пожароопасного сезона (рисунки 1 и 2).

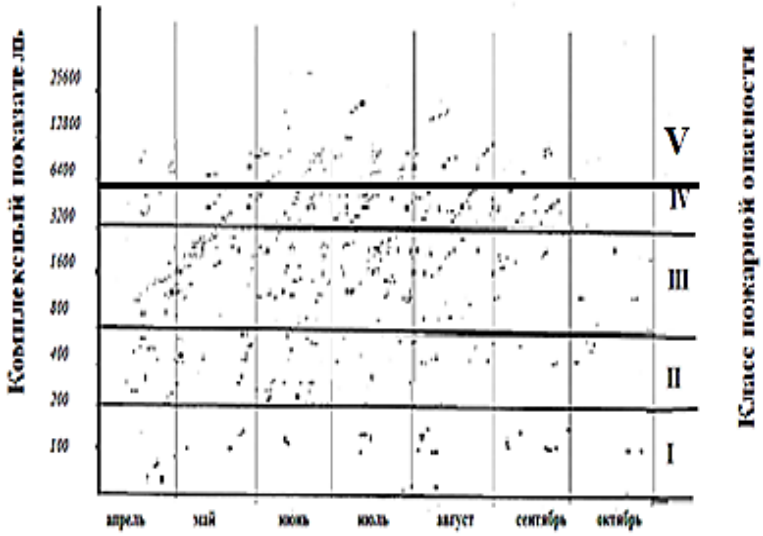


Рисунок 1 - Диаграмма распределения лесных пожаров по датам и величине комплексных показателей для РГУ ГЛПР «Семей орманы»

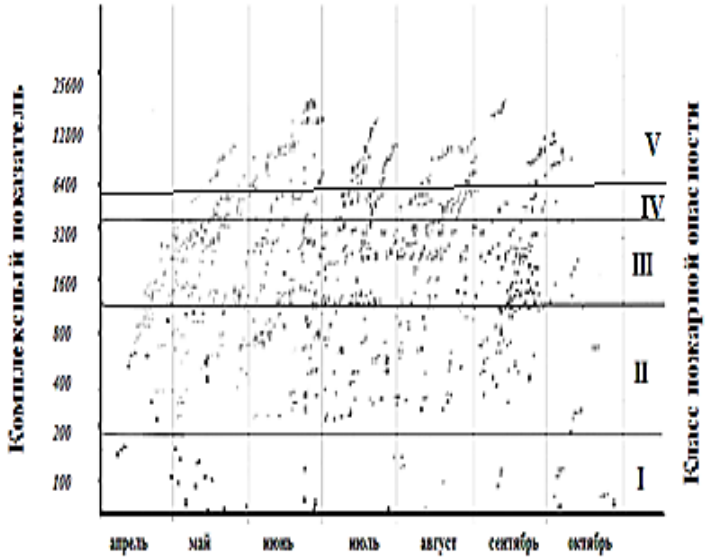


Рисунок 2 - Диаграмма распределения лесных пожаров по датам и величине комплексных показателей для РГУ ГЛПР «Ертіс орманы»

Если наблюдается один максимум, то распределение лесных пожаров характеризуется беспрерывной пожарной опасностью с начала и до конца пожароопасного сезона. Лесные пожары, начиная с первых дней пожароопасного

сезона, увеличиваются и достигают наибольшего количества несколько раз в сезоне, а в последующие месяцы наблюдается уменьшение их количества до конца пожароопасного сезона.

Местные шкалы ежедневной пожарной опасности характеризуют среднюю обстановку по региону, т.е. возможность возникновения лесных пожаров в течение всего пожароопасного сезона. При анализе распространения лесных пожаров на диаграмме выявляются месяцы, когда пожары возникают в большом количестве, что требует усиления предупредительных противопожарных мероприятий, служб и средств обнаружении тушения лесных пожаров. Отсюда возникает необходимость приурочить использование дорогостоящих летательных аппаратов, применяемых при патрулировании, к особо пожароопасным месяцам, периодам пожароопасных сезонов. Кроме того, можно планировать переброску сил и средств пожаротушения из одного района в другой, а также соблюдать очерёдность в проведении предупредительных противопожарных мероприятий.

Исходя из выше изложенного, изучив лесорастительные условия, природу и динамику лесных пожаров, условия охраны лесов в регионе, нами были разработаны местные шкалы по определению классов ежедневной пожарной опасности по условиям погоды (таблица 2) и регламентация работы лесопожарных служб в ленточных борах Прииртышья для каждого резервата.

Таблица 2 - Местные шкалы определения класса ежедневной пожарной опасности по условиям погоды для ленточных боров Прииртышья

Лесопожарный район	Класс пожарной опасности КПО	Величина комплексного показателя – миллибар/градус (точка россы)	Степень пожарной опасности
Прииртышский РГУ ГЛПР «Семей орманы»	I	до 150	Малая
	II	151-700	Средняя
	III	701-3500	Повышенная
	IV	3501- 6000	Высокая
	V	6001 и выше или дни с атмосферной засухой - t=30^{o}C и d=27 миллибар, (точка россы)	Чрезвычайная
Прииртышский РГУ ГЛПР «Ертіс орманы»	I	до 200	Малая
	II	201-800	Средняя
	III	801-3700	Повышенная
	IV	3701 - 6100	Высокая
	V	6101 и выше или дни с атмосферной засухой - t=30^{o}C и d=27 миллибар (точка россы)	Чрезвычайная

* Класс пожарной опасности повышается на 1/4, если скорость ветра более 10 м/с

** Класс пожарной опасности «смывается» до I-го при выпадении осадков более 3мм

*** Класс пожарной опасности сохраняется при выпадении до 3 мм осадков при прохождении локальных гроз (кроме фронтальных)

Поскольку на исследуемой территории, при I классе пожарной опасности таковая опасность присутствует, и имеется вероятность возникновения пожаров, термин степень пожарной опасности «отсутствует» был заменён на опасность «малая». При обработке данных по распределению лесных пожаров по датам и величине комплексных показателей, местные шкалы для определения класса ежедневной пожарной опасности по условиям погоды для резерватов ленточных боров Прииртышья отличаются между собой, тем более отличаются от шкал пожарной опасности разработанных для Новосибирской области и Алтайского края.

Разработанные местные шкалы определения класса ежедневной пожарной опасности по условиям погоды для РГУ ГЛПР «Семей орманы» и РГУ ГЛПР «Ертіс орманы» позволят дифференцировано проводить работу службы охраны и мониторинг лесной территории ленточных боров Прииртышья [4].

Список использованных источников:

1. Нестеров В.Г. Горимость леса и методы её определения, М-Л.: Гослесбумиздат, 1949. – 76 с.

2. Курбатский Н.П. Пожарная опасность в лесу и ее измерение по местным шкалам. «Лесные пожары и борьба с ними». М.: АН СССР, 1963. – С. 5-30.

3. Архипов В.А., Архипов Е.В. Исследование лесных пожаров в ленточных борах Прииртышья // Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики. 2007-2014 гг. – Щучинск: ТОО «КазНИИЛХА». 2014. - С. 385-391.

4. Архипов В.А., Архипов Е.В. Предупреждение распространения лесных пожаров и современные способы их тушения в ленточных борах Прииртышья. Рекомендации. - Астана, 2013. - 93 с.

ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ К ВОЗНИКНОВЕНИЮ ЗАГОРАНИЙ НАСЕЛЁННЫХ ПУНКТОВ ОТ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Архипов Е.В., Архипов В.А.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Природные пожары, происходящие на территории лесного фонда и прилегающей территории, ежегодно приводят к деструкции значительные площади лесных насаждений. В атмосферу выбрасывается огромное количество продуктов горения, происходит угнетение полезной флоры и фауны, а также представляют опасность для жизни людей находящихся в лесу и проживающих в посёлках, расположенных на лесной площади или вблизи её. В мировой практике, проблема лесных пожаров вышла за рамки проблем лесного хозяйства и стала проблемой экологической. В настоящее время количество случаев и площадей природных пожаров из года в год только увеличиваются.

Вот только некоторые примеры за последние годы. В Австралии в результате катастрофического пожара (359 тыс. га) в 2009 году погибло 128 человек, уничтожено 750 домов. Лесные пожары 2013-2014 годов принесли также огромные потери, 8 человек погибло, уничтожено более 400 строений. В Российской Федерации только в 2010 году лесные пожары унесли жизни 62 человек, уничтожено 3 200 жилых домов. В Чили в результате сильной засухи в январе 2017 года произошли крупнейшие в истории страны лесные пожары, жертвами которых стали одиннадцать человек. От огня пострадало семь регионов страны, в которых пожар уничтожил около 200 тыс. км^2 леса [1-2].

На территории ленточных боров Прииртышья лесные пожары также довольно частое явление. Например, в 2004 году при тушении лесных пожаров в огне погибло 6 пожарных, а в лесном посёлке Бегень в октябре 2006 года сгорело 92 жилых дома, производственные помещения, заготовленные на зиму дрова, сено и т.д. В 2010 году на этой же территории в огне лесного пожара погибли 4 человека. В августе 2014 года при тушении лесного пожара в Жамбыльской области погиб один человек. И это только часть трагических примеров.

Объекты, расположенные на лесной территории (населённые пункты, оздоровительные учреждения, дачные посёлки и др.), уничтожаются лесными пожарами в некоторых случаях полностью и не только верховыми пожарами, но и

сильными низовыми, реже степными пожарами (особенно в весенне-осенний период, когда достаточно большие запасы сухой травы).

Чрезвычайные ситуации, связанные с природными пожарами, включая и лесные пожары, возникшие в непосредственной близости от населённых пунктов, как правило, не всегда могут нести катастрофические последствия, так как довольно оперативно локализуются и ликвидируются, поскольку они достаточно своевременно обнаруживаются. Как известно, особо пожароопасные сосновые леса на территории Казахстана произрастают сравнительно небольшими массивами и граничат со степной зоной.

Лесные пожары, происходящие в хвойных лесах при высоком классе пожарной опасности погоды и при сильном ветре, развиваются в наиболее опасные верховые пожары, которые могут быть беглыми (ураганными) и устойчивыми (повальными):

- ураганный пожар развивается при скорости ветра более 20 м/с. Распространяется со скоростью от 7 до 70 км/ч, и особенно опасен высокой скоростью распространения;

- при повальном верховом пожаре огонь движется сплошной стеной от напочвенного покрова до крон деревьев со скоростью до 8 км/ч. При повальном пожаре лес выгорает полностью.

От действия верховых пожарах образуется масса искр из горящих ветвей, шишек и хвои, летящих перед фронтом огня и создающих низовые пожары за несколько десятков, а в случае ураганного пожара иногда за несколько сотен метров от основного очага горения. При этом создаётся угроза гибели людей, которые участвуют в ликвидации пожаров, населению лесных посёлков и других объектов, расположенных на лесной территории.

Во время действия верхового пожара на территории ГНПП «Кокшетау», горящие частицы долетали до населённого пункта (рисунок 1).

Расстояние по прямой от посёлка до границы гари составило 847 м. Следовательно, в сосновых лесах Казахстана при очень сильном ветре (более 20 м/с) горящие частицы от бушующих лесных пожаров вполне способны преодолевать расстояние до 1 км.

При смене направления ветра фланг такого пожара может перейти в его фронт, который за счёт этого может увеличиться до нескольких километров, при этом в разы увеличивается вероятность уничтожения огнём объектов, расположенных вблизи лесного фонда.

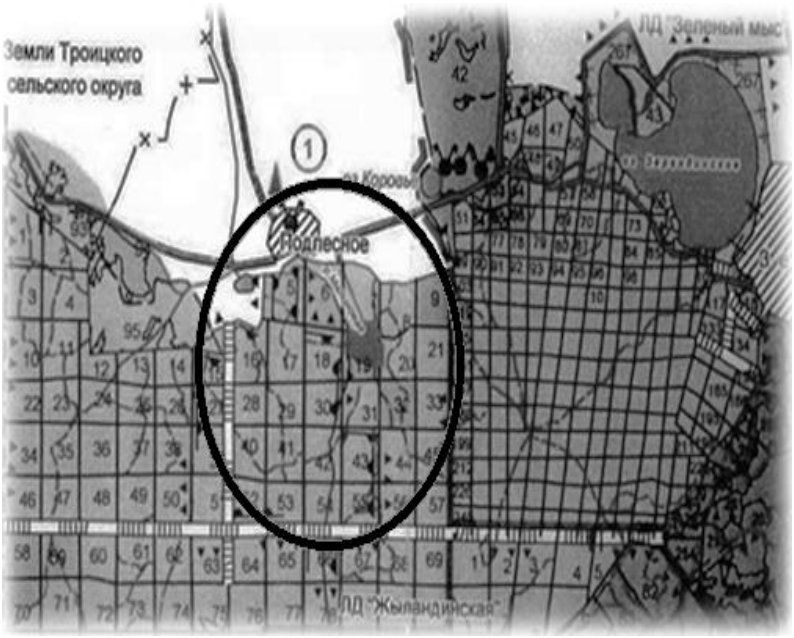


Рисунок 1 – Карта схема кварталов Жиландинского лесничества Зерендинского филиала ГНПП «Кокшетау», выделены кварталы, пройденные пожаром в 1998 г.

Для оценки примерного прогноза развития лесного или степного пожара на начальном этапе руководителям тушения следует использовать шкалу Бофорта (таблица 1). Шкала силы ветра, известная как шкала Бофорта, предназначена для оценки скорости ветра по состоянию водной поверхности. Позднее, шкалу Бофорта формализовали, связав скорость ветра с числом Бофорта (баллом) [3].

Таблица 1 – Определение силы ветра в баллах, по шкале Бофорта

Баллы Бофорта	Словесное определение силы ветра	Средняя скорость ветра, м/с	Средняя скорость ветра, км/ч	Визуальные явления действия ветра
0	Штиль	0-0,2	< 1	Безветрие. Дым поднимается вертикально, листья деревьев неподвижны
1	Тихий	0,3-1,5	1-5	Направление ветра заметно по относу дыма, но не по флюгеру
2	Лёгкий	1,6-3,3	6-11	Движение ветра ощущается лицом, шелестят листья, приводится в движение флюгер
3	Слабый	3,4-5,4	12-19	Листья и тонкие ветви деревьев всё время колышутся, ветер развевает лёгкие флаги
4	Умеренный	5,5-7,9	20-28	Ветер поднимает пыль и мусор, приводит в движение тонкие ветви деревьев
5	Свежий	8,0-10,7	29-38	Качаются тонкие стволы деревьев, движение ветра ощущается рукой
6	Сильный	10,8-13,8	39-49	Качаются толстые сучья деревьев, гудят телеграфные провода
7	Крепкий	13,9-17,1	50-61	Качаются стволы деревьев

8	Очень крепкий	17,2-20,7	62-74	Ветер ломает сучья деревьев, идти против ветра очень трудно
9	Шторм	20,8-24,4	75-88	Небольшие повреждения, ветер начинает разрушать крыши зданий
10	Сильный шторм	24,5-28,4	89-102	Значительные разрушения строений, ветер вырывает деревья с корнем
11	Жестокий шторм	28,5-32,6	103-117	Большие разрушения на значительном пространстве. Наблюдается очень редко
12	Ураган	> 32,6	> 117	Огромные разрушения, серьёзно повреждены здания, строения и дома, деревья вырваны с корнями, растительность уничтожена. Случай очень редкий

Таким образом, анализируя различные чрезвычайные ситуации, связанные с лесными пожарами, можно сделать вывод, что количество горящих частиц и дальность их переброски зависят от интенсивности природного пожара и скорости ветра. От сильных ураганных верховых пожаров при сильном ветре в лесорастительных условиях Казахстана пятнистые загорания горючих материалов могут возникать на расстоянии до 1000 метров. На основании этих данных предлагаем создавать круговые противопожарные заслоны вокруг населённых пунктов и других объектов на расстоянии не менее 1 км от границы объекта [4].

Список использованных источников:

1. http://www.kommersant.ru/doc/3205321

2. https://news.mail.ru/foto/442973/645182/

3. http://www.magicbaikal.ru/info/beaufort.htm

4. Архипов В.А., Архипов Е.В. Противопожарное обустройство вокруг лесных посёлков. Рекомендации. – Щучинск, 2014. - 20 с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Ахмеденов К.М.

Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, Республика Казахстан

Лесистость Западно-Казахстанской области (далее ЗКО) составляет 0,66%, к 2020 году планируется увеличить данный показатель до 0,68% или 103,3 тыс. га [1]. Данные

государственного учёта лесного фонда на 01.01.2016 г. показывают, что общая площадь лесного фонда ЗКО составляет 216,7 тыс. га (1,4%), в том числе покрытая лесом – 100,8 тыс. га, процент лесистости области составляет – 0,66%, по мировой классификации область является безлесной [2]. Лесные насаждения, в основном, расположены в поймах рек Жайык и Елек, небольшими колками по балкам и понижениям Шынгырлауского района, в межбарханных понижениях Бокейординского района, а также представлены защитными насаждениями железнодорожных и автомобильных дорог, по берегам каналов и водохранилищ, в песках. Современное состояние лесов - результат многовекового воздействия человека. В исторической ретроспективе территория ЗКО была почти безлесной, и лесистость колебалась в пределах 0,5% [3-5]. Однако при широком распространении лесов в прошлом, говорить о сплошной облесенности всей территории нет оснований.

Древесно-кустарниковая растительность антропогенного происхождения в придорожных лесополосах чаще всего представлена посадками вяза мелколистного (*Ulmus pumila)*, он в засушливых условиях региона оказался неустойчивым. Большинство придорожных насаждений шириной около 60 м состоят из вяза приземистого, созданных рядовым способом, а полосы вдоль железных дорог представлены кулисно-коридорными посадками. Культуры вяза приземистого растут плохо и в большей части суховершинят. В настоящее время лесопосадки характеризуются низкой жизненностью составляющих их деревьев и кустарников (*Ulmus pumila, Acer negundo, Rhamnus cathartica*), нередко значительно повреждены пожаром. В целом многие оставленные без уходов лесные культуры, не обеспеченные достаточной площадью питания, снизили приросты, суховершинят и находятся в расстроенном состоянии. Кроме того, отмечается, что вяз приземистый проявляют свойство агрессивного внедренца по отношению к близлежащей молодой залежи. Он способен вытеснять травянистую растительность и превращать бывшие поля в густые заросли. Этот процесс широко распространен в Зеленовском, Теректинском и Шынгырауском районах ЗКО. Здесь мы даем характеристику одного из таких участков - лесополосы около пос. Махамбет. Насаждения расположены вне территории лесной полосы, в них не выражены ряды посадки, происхождение насаждений естественное. Порода - вяз мелколистный. На пробной площади насчитывалось 14 деревьев. Средний диаметр 6,4 см, средняя высота 4 м. Состояние древостоя удовлетворительное. Полнота насаждения 0,2. Возраст насаждения 21-22 года. Большинство лесопосадок не имеют признаков систематического лесохозяйственного ухода, в основном захламлены сухостоем, что в свою очередь в значительной степени повышает их пожароопаснось.

Картина состояния лесополос в разных природных зонах области примерно одинаковая, за исключением песчаных полупустынь, где насаждения более устойчивые. В одном километре к югу от поселка Погодаево находится Погодаевский лесной массив, площадью около 30 га. Участок расположен в долинно-балочной сети, в основном искусственного и частично естественного происхождения, выделяется относительно хорошим состоянием древесно-кустарникового яруса. На возвышенности искусственные посадки акации желтой с вкраплением вяза приземистого, ясеня зеленого естественного происхождения. На южном склоне встречаются единичные экземпляры клена татарского, спиреи зверобоелистной, смородины золотистой, в низине балки вяз приземистый. По северному и северо-восточному склонам сырта, прорезанных балкой, в 50-60 годы проводились посадки желтой акации. Под его пологом со временем поселились клен, ясень, карагач, вяз гладкий, боярышник [6]. Таксация насаждений проводилась на участке древостоя вяза приземистого. Насаждения расстроенные, 1/3 часть усохшие и отмирающие. Средний диаметр 5,6 см, средняя высота 4,2 м, полнота 0,4.

В полупустынной зоне области придорожные лесополосы имеют куртинный и мелкоколочный характер. В тех случаях, когда зеленые насаждения попадают на участки падин или западин с лугово-каштановыми почвами, состояние древесно-кустарниковой растительности можно признать удовлетворительным или хорошим.

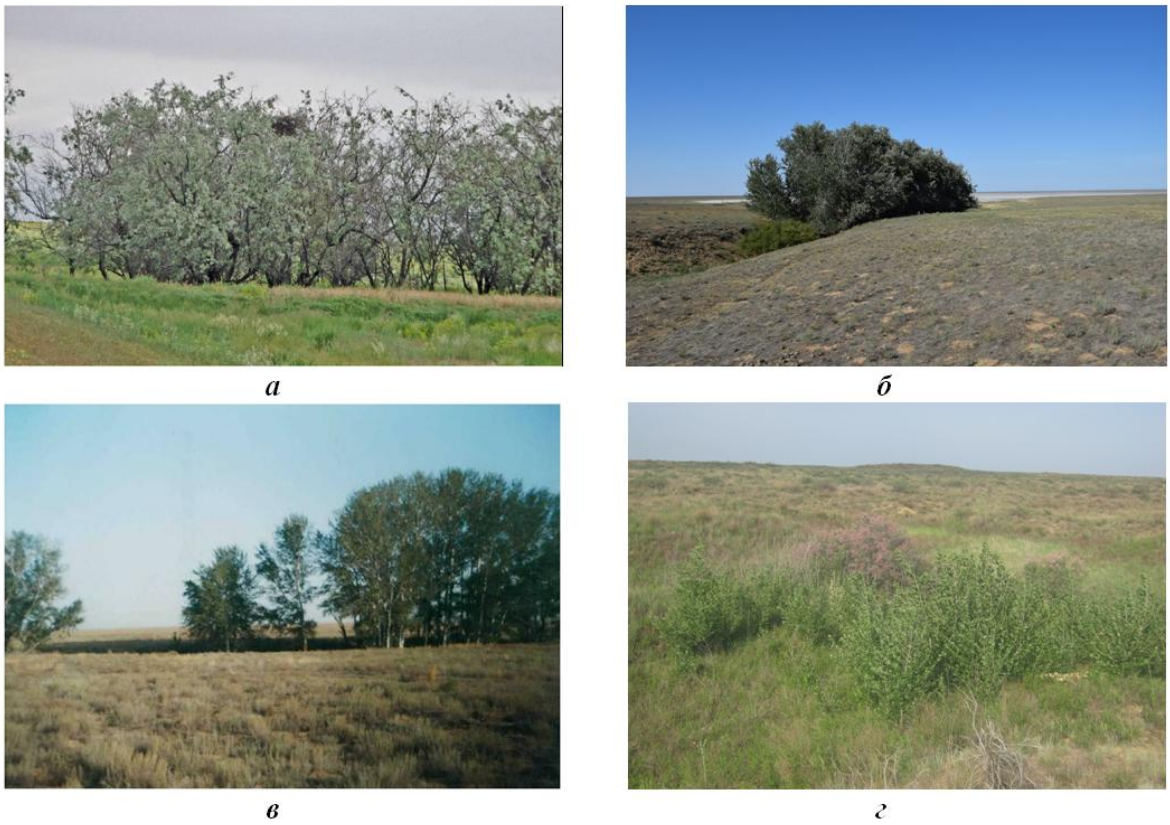
Несколько обособленно стоят леса на Нарын-песках ЗКО. Общая площадь Урдинского госучреждения по охране лесов и животного мира - 104 тыс. га, из них лесопокрытая площадь 415 га, в том числе естественного происхождения - 228 га (тополь белый (*Populus alba*) и тополь нарынский (*P. hybrida*), лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*)) и искусственного происхождения - 187 га (главным образом, сосна лесная, или обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и сосна крымская (*Pinus pallasiana*)). При исследовании древесно-кустарниковой растительности ЗКО установлено, что размеры степных рощ не велики, и они приурочены к зонам дополнительного увлажнения или с близкими грунтовыми водами. В зависимости от условий местообитания лесная растительность ЗКО представлена следующими группами: пойменные леса, колки песчаных массивов и понижений лиманного типа, байрачные леса [5, 6]. Многие лесные участки входят в состав государственных учреждений по охране лесов и животного мира (к примеру, урочище Караагаш), либо находятся в составе ООПТ (осинник на горе Большая Ичка), но в тоже время имеются лесные оазисы, находящиеся на территориях сельхозтоваропроизводителей и оставшиеся без надлежащей охраны (осинник на горе Цыган). Эти леса, расположенные на землях

крестьянско-фермерских хозяйств и других сельхозформирований, подвергаются выпасу скота, беспорядочным рубкам и пирогенному воздействию. В качестве примера приведем осокорево-ивовую рощу у села Атамекен, площадью около 30 га, расположенную в 3,5 км от трассы Таскала-Богатырево. Роща представлена тополями белым и черным, ветлой и кустарниковыми ивами. Средний диаметр 19,6 см, средняя высота 7,3 м, возраст 15-50 лет. Имеется искусственная запруда, благодаря которой создались благоприятные условия для расселения лесных и луговых видов, образовав своеобразный лесной оазис в степи. На опушке обилен подлесок из шиповника коричного, таволги городчатой и зверобоелистной. Реже встречаются терн, жимолость татарская, ива козья и другие кустарники. В роще отсутствует какая-либо прочистка. Во многих местах сомкнутость крон очень велика и под деревьями лежит мертвая лесная подстилка. В роще развит более или менее густой подлесок, успешно происходит семенное возобновление осокоря, свидетелем которого является частый самосев в прилегающей степи. Вдоль балки сплошная кайма ивняков, в которых попадаются крупные старые пни ветел или тополей.

В южной части ЗКО в озерных депрессиях участки естественной древесно-кустарниковой растительности располагаются по долинам соленых речек, балкам и потяжинам. В прошлом эта растительность была намного богаче и обильнее, по сути, являясь редуцированным вариантом байрачных лесов. Здесь присутствуют древесные насаждения из ветлы (*Salix alba*), тополя белого (*Populus alba*) и лоха узколистного (*Elaeagnus angustifolia*) [3]. Вековые изменения климата и хозяйственное освоение территории привело к почти полной деградации этой растительности. Небольшие фрагменты отмечены нами на территории Бокейординского и Жангалинского районов ЗКО в балках у сора Хаки Боткульско-Хакской депрессии, озерной депрессии озера Аралсор, в котловинах Волго-Уральских песков. Небольшая группа из 24 деревьев тополя белого, одного дерева тополя черного (осокоря) и ветлы у колодца отмечена в балке в урочище Кызылжар у сора Хаки. Еще один участок из группы деревьев выделен на вершине балки у озера Аралсор. Здесь также отмечено 41 дерево тополя белого и 4 куста ивы (рисунок 1).

На данном участке отмечена рубка деревьев, участок мертвопокровный, используется в рекреационных целях местными жителями, а также в качестве зеленых зонтов для скота. Высота деревьев колеблется от 6 до 14 м. Эти деревья сгорают редко, так как под ними отдыхает скот и травяной покров отсутствует, в случае гибели возобновляются корневой порослью. Также в 30 км от посёлка Бисен Бокейординского района на склоне балки, впадающей в озеро Аралсор, у сухого пруда на протяжении

200 м отмечены лоховые заросли. Древесно-кустарниковые заросли распространены в Волго-Уральских песках, состоящих в основном из среднебугристых полузакрепленных песков с котловинами выдувания. Это в основном ивовые заросли в котловинах выдувания, местами вместе с тополем белым, в некоторых котловинах встречаются заросли осины, но в единичных экземплярах. Примерами являются заросли тополя белого, осины и ивы каспийской и размаринолистной, отмеченные в 2-3 км западнее зимовки Шакбай, тамариксовые заросли в 1,5 км к юго-западу от зимовки Нарик, заросли черного тополя в котловинах выдувания у зимовки Жети мола в южной части Жангалинского района ЗКО. На песках развиты кустарниковые сообщества, в большинстве своем они представлены зарослями *Tamarix ramosissima* и *Calligonum aphillum* (рисунок 1). Древесно-кустарниковая растительность иногда поднимается по склонам отдельных бугров, а чаще встречается в котловинах выдувания (тополя, лох, ивы).



а *б* *в* *г*

Рисунок 1 – Древесно-кустарниковые куртины: *а* – заросли лоха в балке у Аралсора, *б* – белотополевый оазис в балке у Аралсора, *в* – белотополевый оазис в балке Кызылжар, *г* - чернотополево-тамариксовые заросли в котловинах выдувания у зимовки Жети мола

Исследования по получению полноценных научных данных о состоянии естественных и искусственных насаждений региона продолжаются. Основываясь на естественном возобновлении в сочетании с созданием лесных культур куртино-колкового типа, с акцентом на аборигенных представителей древесно-кустарниковой растительности, необходимо восстановление видового разнообразия нарушенных лесных экосистем и уничтоженных массивов на местах прошлого их произрастания. Принципом оптимальной лесомелиорации является соответствие создаваемых фитомелиоративных комплексов зональным типам биогеоценозов с учетом региональных особенностей ландшафтных комплексов. В целом следует отметить, что хрупкая природа ЗКО требует адаптированного землепользования, оптимально вписанного в исходную ландшафтную структуру.

Исследования выполнены при поддержке гранта МОН РК № 4037/ГФ4 «Изучение аридных экосистем в условиях изменения климата и антропогенного воздействия с целью адаптации способов землепользования».

Список использованных источников:

1. Программа развития территории Западно-Казахстанской области на 2016-2020 годы / Утверждена решением № 8-3 сессии областного маслихата от «9» «декабря» 2016 года. – Уральск, 2016. – С.62-63, 82 .

2. Учёт лесного фонда по состоянию на 01.01.2016 г. Западно-Казахстанская область / Книга 2. – 206 с.

3. Динесман Л.Г. Изменение природы северо-запада Прикаспийской низменности. – М.: Изд-во АН СССР, 1960 – 160 с.

4. Иванов В.В. Лесостепь Общего Сырта. – Уральск, 1956. – 36 с.

5. Иванов В.В. Рощи и колки Северного Прикаспия // Известия Всесоюзного географического общества. – 1960. – Т.92. –№ 2. – С.136-144.

6. Петренко А.З., Джубанов А.А, Фартушина М.М. и др. Зеленая книга Западно-Казахстанской области. Кадастр объектов природного наследия. – Уральск: Изд-во Зап.-Казахстан. гос. ун-та, 2001. – 194 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЫСТРОРАСТУЩИХ ТРИПЛОИДНЫХ КЛОНОВ ОСИНЫ ДЛЯ ЗАКЛАДКИ ЛЕСОСЫРЬЕВЫХ ПЛАНТАЦИЙ

Багаев Е.С., Багаев С.С.

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Центрально-европейская лесная опытная станция», г. Кострома, Российская Федерация

Один из эффективных путей решения лесосырьевой проблемы - ускоренное выращивание древесины на специальных плантациях. В настоящее время лесосырьевые плантации обеспечивают до 17% мирового потребления древесины. В мире ежегодно создается около 1 млн. га плантационных культур для получения промышленной и топливной древесины с укороченным оборотом рубки [1].

Опыт высокоразвитых стран (Германия, Финляндия, Канада, Италия, и др.) свидетельствует о широких возможностях ускоренного промышленного выращивания быстрорастущих насаждений плантационного типа для перерабатывающей промышленности и топливно-энергетических целей, закладываемых на транспортно доступных территориях, в непосредственной близости от мест переработки древесины.

В России одной из перспективных пород – продуцентов сырья и биотоплива для плантационного выращивания является осина (*Populus tremula* L.) – одна из самых быстрорастущих и скороспелых древесных пород. Плантации осины заложены в Ленинградской, Воронежской, Московской областях, республиках Марий Эл и Татарстан. Учеными установлено, что в возрасте 30 лет запас осины на плантациях достигает 400 $м^3$/га.

Костромская область относится к таежной зоне лесов, южно-таежному лесному району европейской части России, является самым лесообеспеченным регионом Центрального федерального округа. Общая площадь земель лесного фонда – 4,6 млн. га, лесистость – свыше 74%. Осиновые насаждения занимают около 10% лесопокрытых земель области. Общие запасы спелых и перестойных насаждений по причине их недоиспользования за последние 60 лет возросли более чем в 2 раза, составив 60,8 млн. $м^3$. Осина занимает первое место по быстроте роста среди мягколиственных пород и второе место после березы по площадям и запасам древесины. Дальнейшее развитие лесного хозяйства области может идти за счет комплексного использования древесины всех лесообразующих пород, включая осину. Однако широкому использованию ее препятствует подверженность стволовой гнили. Таких осинников в Костромской области - более 70%, а средний выход деловой древесины не превышает 30% [2].

Культуры осины плантационного типа целесообразно создавать с использованием высокопродуктивных форм, отличающихся быстрым ростом, высоким качеством древесины и устойчивостью к гнилевым болезням. В Костромской области имеются уникальные по продуктивности триплоидные формы осины (*Populus tremula gigas*), впервые в нашей стране отобранные в 1938 году в Шарьинском районе академиком ВАСХНИЛ А.С. Яблоковым [3]. На базе их в 1989 г. создан генетический резерват исполинской осины на площади 119 га, а в 2008 году - государственный природный заказник регионального значения «Исполинские осины». В резерват включены эталонные по быстроте роста и продуктивности генетически ценные насаждения осины, включая исполинские триплоидные формы.

Клоны осины произрастают в оптимальных экологических условиях: тип лесорастительных условий - $С_3$, группа типов леса - кислично-широкотравная, почвы – дерново-подзолистые супесчаные. Общая характеристика клонов осины представлена в таблице 1. Преобладают устойчивые к ядровой гнили мужские серокорые крупнолистные формы с сильно развитыми кронами.

Таблица 1 - Общая характеристика клонов в генетическом резервате исполинской осины

№ клона	Год отбора, автор	Особенности	Площадь, га	Цвет, характер коры, кроны
27	1938 А.С. Яблоков	триплоидный мужской	1,5	серокорая, трещиновато–ромбовидная
29	1938 А.С. Яблоков	диплоидный мужской (контроль)	0,2	серокорая, продольно-трещиноватая
30	1938 А.С. Яблоков	триплоидный мужской	1,5	серокорая, грубо-трещиноватая, ромбовидная
33	1962 С.Н. Багаев	диплоидный женский	1,5	серокорая, продольно-трещиноватая
34	1962 С.Н. Багаев	диплоидный женский	1,0	зеленокорая, гладкокорая
36	1962 С.Н. Багаев	диплоидный женский	0,2	зеленокорая, гладкокорая
35	1962 С.Н. Багаев	триплоидный мужской	1,2	серокорая, трещиновато–ромбовидная, крупнолистная
37	1962 С.Н. Багаев	диплоидный мужской (контроль)	1,0	серокорая, продольно-трещиноватая

В момент отбора одно-двухлетние корневые отпрыски триплоидной осины на концентрированных вырубках отличались от обычной осины быстротой роста, густым

беловойлочным опушением листьев и побегов, крупными листьями и плотной древесиной [3]. А.С. Яблоковым были проведены комплексные исследования лесоводственных, анатомо-морфологических и цитологических особенностей пяти отобранных клонов, доказана триплоидность клонов №27 и №30. В 1960-е годы Костромской (ныне – Центрально-европейской) ЛОС ВНИИЛМ клоны селекции А.С. Яблокова были восстановлены, и С.Н. Багаевым отобраны пять новых быстрорастущих форм осины, в том числе триплоидный клон №35. Заложены стационарные опытные участки, на которых регулярно проводились учетные работы и лесоводственные уходы.

Триплоидный клон №27 уже к 25 годам имел запас 340 м^3, что в два раза превышало запас обычной осины [2]. Отмечена способность триплоидных клонов давать два прироста за вегетативный период, установлены высокие физико-механические качества древесины.

Основные таксационные показатели триплоидных клонов осины по данным учета 2010 года приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительная таксационная характеристика триплоидных клонов осины (в знаменателе – % от контроля)

Состав	Бони-тет	Возраст, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см.	Полнота	Запас, м³/га	Зараженность стволовой гнилью, %
Клон № 27							
9Ос1Лп	1а	73	31,0	31,0	1,2	689	55,0
			103,8	120,0	133,3	146,1	87,3
Клон № 30							
10Ос+Е	1а	73	30,0	29,0	1,1	592	57,0
			103,4	103,6	122,2	127,9	90,5
Клон № 35							
9Ос1Б+Е	1а	36	21,0	19,0	1,3	404	1,0
			105,0	126,7	108,3	114,8	9,1

В данных лесорастительных условиях триплоидные клоны имеют высокую продуктивность: 1а класс бонитета, запас - до 600 м³/га и выше. Исполинские клоны №27 и №30 в возрасте 73 года имеют показатели выше обычного контрольного (№29): по сумме площадей сечений – соответственно, на 36 и 23%; по запасу древесины – на 46 и 28%; по средней высоте – на 4 и 3%. Исполинский клон № 35 в возрасте 36 лет имел показатели выше обычного (№37): по сумме площадей сечений – на 12%, по запасу древесины – на 15%, по средней высоте – на 5%.

Триплоидные клоны более производительны по сравнению с «нормальными» осиновыми древостоями [4]: относительная полнота их составляет от 1,1 до 1,3.

Исполинская осина устойчива к ядровой гнили, вызываемой ложным осиновым трутовиком (*Phellinus tremula* Bond (Bond et Boriss)). До 50-летнего возраста зараженность ее не превышала 10% по количеству деревьев, тогда как обычная осина в этом возрасте поражена гнилями практически на 100%. Даже в восьмом классе возраста около половины деревьев не имеют гнили.

Триплоидная осина отличается быстрым ростом, хорошей очищаемостью от сучьев, плотной древесиной. Особенностью ее является наличие сросшихся между собой в комлевой части деревьев (до 10% от общего количества).

Уникальные лесоводственные качества триплоидных клонов осины обусловливают важность сохранения и воспроизводства их ценного генофонда. На базе генрезервата может быть реализовано плантационное выращивание быстрорастущей осины с коротким циклом ротации и использованием современных методов биотехнологии.

Ускоренное получение элитного посадочного материала триплоидной осины возможно с применением метода клонального микроразмножения. На Центрально-европейской ЛОС ВНИИЛМ функционирует лаборатория биотехнологии, в которой ведутся работы по клональному микроразмножению триплоидной осины.

При формировании устойчивого спроса на осину как целевую породу целесообразно микроклональное размножение триплоидной осины перевести на промышленную основу, создать научно-производственную площадку с полным циклом биотехнологического производства для закладки лесосырьевых плантаций осины в непосредственной близости от мест переработки древесины. Закладка первой экспериментальной плантации планируется в 2017 году.

Список использованных источников:

1. Паничев Г.П. Плантационное выращивание лесных ресурсов // Лесной вестник. – 2014.– № 3. – С. 43–45.

2. Багаев Е.С., Рыжова Н.В., Шутов В.В. Ведение хозяйства в осиновых лесах Костромской области. Монография. – Кострома: КГТУ, 2014. – 140 с.

3. Яблоков, А. С. Исполинская форма осины в лесах СССР // Тр. ВНИИЛХ. – Вып. 23. – М.: ВНИИЛХ, 1941. – 52 с.

4. Руководство по организации и ведению хозяйства на осину в лесах Европейской части СССР. – М. : ВНИИЛМ, 1983. – 38 с.

РАЗРАБОТКА НОРМАТИВНЫХ ТАБЛИЦ ДЛЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ЛЕСОВ КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА

Байзаков С.Б., Портянко А.В.

Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Республика Казахстан

Настоящие исследования являются одной из первых работ, содержащих попытку экономической оценки лесов в увязке с их биоэкологической продуктивностью и лесотаксационными параметрами. Они были выполнены на примере лесов Казахского мелкосопочника, образуемых сосновыми, сосново-березовыми, березовыми и осиновыми древостоями.

При этом руководствовались следующими принципами ведения лесооценочных работ:

- максимальное приближение общеметодологических положений по экономической оценке природных экосистем к целям оценки лесов;

- выбор в качестве основного объекта экономической оценки участка леса, находящегося в технологическом цикле воспроизводства лесов (УТЦВЛ);

- использование для определения основных лесоводственно-таксационных и биоэкологических характеристик участка леса местных таблиц хода роста сомкнутых древостоев по основным лесообразующим породам;

- тесная увязка лесоводственно-таксационных характеристик леса с биоэкологическими их показателями, а последних – со стоимостной их ценностью;

- вовлечении в стоимостную оценку лесов не только биоэкологических составляющих запасов стволовой древесины (углерод, кислород и др.), но и других их экосистемных услуг (почвозащитные, водорегулирующие, фитонцидные и многие другие) по мере появления достоверных сведений по ним, пригодных для оценки;

- построение таблиц биоэкологической продуктивности сомкнутых древостоев, производных от показателей таблиц их хода роста;

- формирование лесооценочных таблиц, сомкнутых древостоев в денежном выражении, аналогичных с таблицами биоэкологической их продуктивности;

- превращение полученных лесооценочных таблиц в денежном выражении в нормативы экономической оценки сомкнутых древостоев через месячные расчетные показатели (МРП), которые предназначены в качестве важного и универсального инструмента для определения ценности лесов, как на конкретных участках, так и по

отдельным лесничествам, государственным учреждениям, областям и республике в целом.

Все эти принципы являются новыми и апробированы впервые в условиях нашей республики.

Нижней ступенью проводимых нами расчетов на пути к экономической оценке лесов стало установление биоэкологической продуктивности на примере сомкнутых сосновых древостоев по известным величинам запаса стволовой древесины, содержащимся в таблицах хода роста насаждений в кубометрах (рисунок 1). Но самым главным их результатом стала увязка объемных показателей древесины с весовой системой измерения и отражение их в одной таблице и в одном уравнении. Это огромное достижение, расширяющее возможности всей лесохозяйственной отрасли в решении проблем лесооценочных работ. Оно лесоводам дает большое преимущество, так как на практике через показатели запаса древесины растущего леса в кубометрах может устанавливаться биоэкологический потенциал в весовом измерении, который в последующем будет оцениваться в денежном выражении.

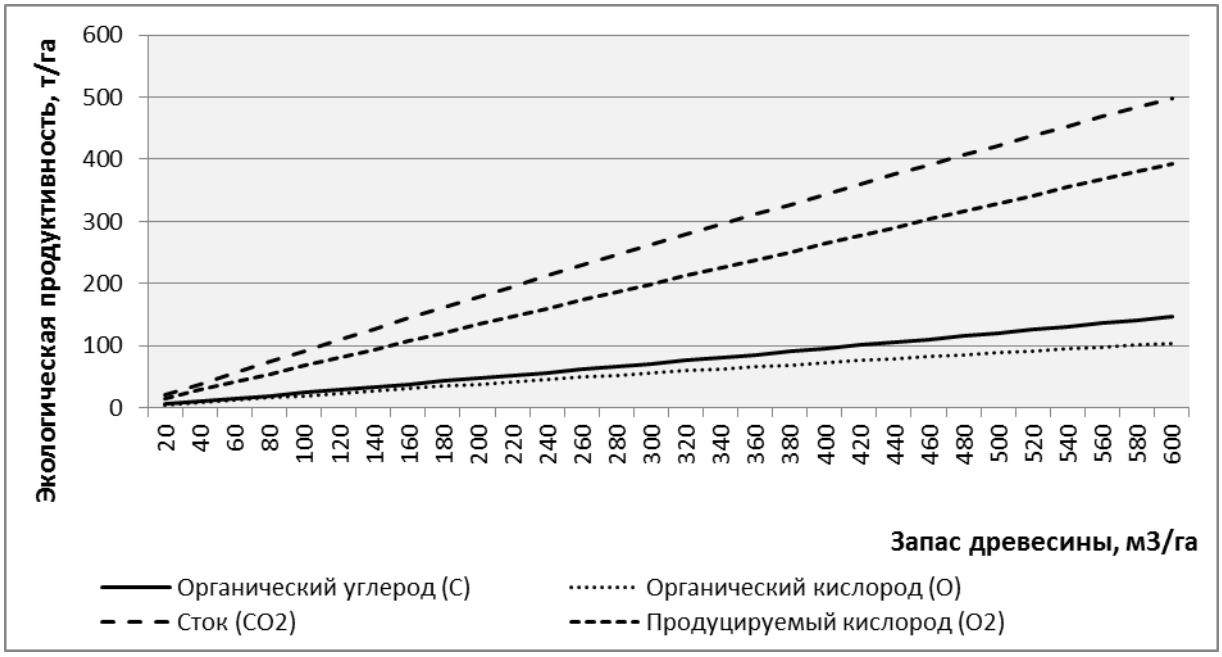


Рисунок 1 – Характер взаимосвязи отдельных составляющих биоэкологической продуктивности с запасами стволовой древесины сомкнутых сосновых древостоев Казахского мелкосопочника

По результатам проделанной работы были получены следующие виды лесооценочных таблиц в стоимостном выражении:

- общие оценки запаса стволовой древесины и суммарной ценности лесообразующих пород Казахского мелкосопочника, составленные применительно к одному гектару леса с полнотой 1,0 по возрастным периодам и классам бонитета;

- удельные оценки 1 м^3 стволовой древесины лесообразующих пород Казахского мелкосопочника, составленные применительно к 1 га леса по возрастным периодам и классам бонитета с нормальной (1,0) полнотой;

- удельные оценки отдельных стволов лесообразующих пород Казахского мелкосопочника, разработанные применительно к 1 га леса по возрастным периодам и классам бонитета с нормальной (1,0) полнотой;

- общие оценки запаса стволовой древесины и суммарная ценность лесообразующих пород Казахского мелкосопочника, разработанные применительно к 1 га леса по запасам древесной массы (рисунок 2).

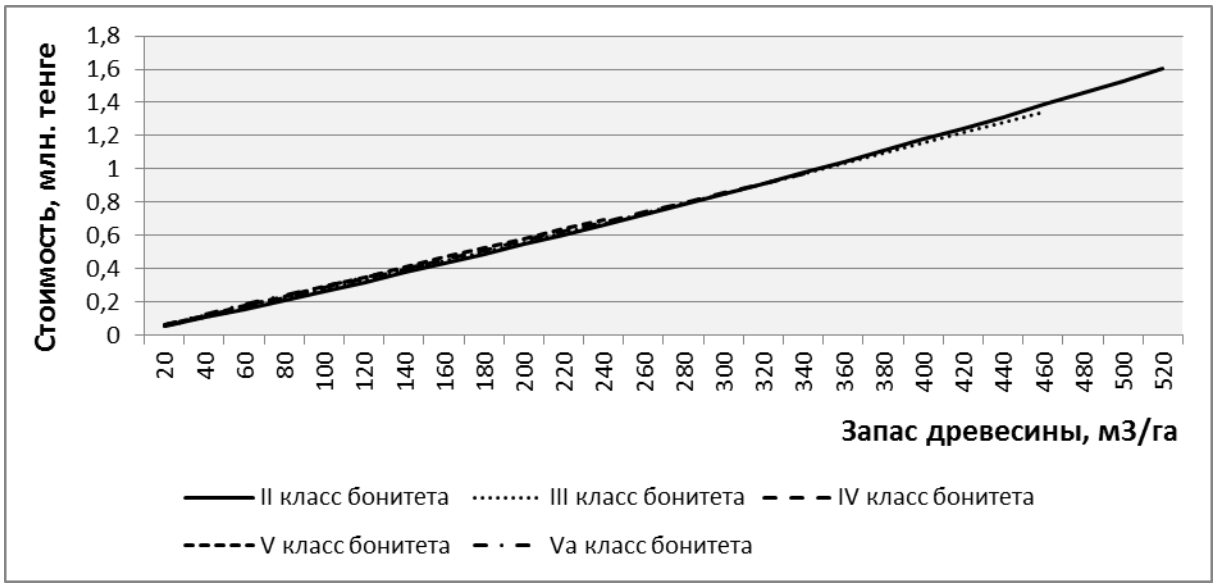


Рисунок 2 – Взаимосвязь биоэкологической ценности и запаса стволовой древесины сомкнутых сосновых древостоев Казахского мелкосопочника

Среди перечисленных лесооценочных таблиц базовыми являются системы оценочных показателей, приведенные под первым и четвертым дефисами. Другие две таблицы, состоящие из удельных оценок, являются производными от первых. Тем не менее, все четыре таблицы необходимы для повседневной практики лесохозяйственного производства и могут найти применение во всех случаях, требующих оценку древесины и других экосистемных услуг леса.

Все они оставлены в национальной валюте (тенге) за 2015 г. и поэтому действительны лишь на указанный год. Чтобы они действовали и дальше, их

приходится повышать ежегодно на величину инфляции. В такой обстановке исключить ежегодные перерасчеты и превратить указанные таблицы в устойчиво используемые нормативы оценок можно путем перевода их показателей в тенге в месячные расчетные показатели (МРП) как это сделано в отношении ставок платы за древесину, отпускаемую на корню, в Налоговом кодексе РК.

Применительно к 2015 г, когда МРП был равен 1982 тенге, такие нормативы оценок, переведенные нами в месячные расчетные показатели для основных лесообразующих пород Казахского мелкосопочника, представлены в виде следующих нормативов:

- общие оценки запаса стволовой древесины и суммарная ценность 1 га леса по возрастным периодам и классам бонитета, установленные в месячных расчетных показателях;

- общие оценки запаса стволовой древесины 1 га леса, определяемые по общему запасу древесины и классам бонитета в месячных расчетных показателях;

- суммарная ценность 1 га леса с рядом учтенных экосистемных услуг, определяемые по общему запасу древесины и классу бонитета в месячных расчетных показателях.

На основе указанных нормативов были рассчитаны для пользования на практике оценки запасов древесины на 1 га древостоев в тенге за 2015, 2016 и 2017 годы. При этом соответственно использованы месячные расчетные показатели, утвержденные законодательно на уровне 1982, 2121 и 2269 тенге. Полученные оценки внесены в соответствующие таблицы. В таблице 1 приведен фрагмент одной из них по общим оценкам запаса стволовой древесины и суммарной ценности сомкнутых сосновых древостоев Казахского мелкосопочника, определяемые по запасу и классу бонитета на приведенные выше три года.

Указанные выше нормативы имеют несколько неоспоримых преимуществ. Первым их преимуществом является устойчивость, которая способствует применению их до тех пор, пока будет в стране действовать принцип использования МРП.

Вторым преимуществом указанных нормативов является то, что с ростом размера МРП ежегодно синхронно возрастают оценки лесов.

Третьим преимуществом предложенных таблиц является легкость их применения на практике лесного хозяйства, так как они составлены по тем же входам в лесотаксационные таблицы, которые хорошо известны лесоводам издавна: возрасту, классу бонитета и запасу стволовой древесины в насаждениях.

Таблица 1 – Общие оценки запаса стволовой древесины и суммарная ценность сомкнутых сосновых древостоев Казахского мелкосопочника, определяемые по запасу и классу бонитета на 2015, 2016 и 2017 г.г., тыс. тенге (фрагмент)

Запас стволовой древесины, $м^3$/га	Общие оценки запаса стволовой древесины					Суммарная ценность древостоя с рядом учтенных экосистемных услуг				
	II	III	IV	V	Va	II	III	IV	V	Va
МРП - 2015г., равный 1982 тенге										
20	53,0	55,0	58,0	60,0	62,0	53,0	60,0	64,0	70,0	90,0
40	105,0	109,0	114,0	119,0	124,0	112,0	122,0	126,0	133,0	144,0
60	157,0	164,0	170,0	177,0	184,0	172,0	186,0	191,0	200,0	211,0
80	211,0	219,0	227,0	235,0	241,0	235,0	251,0	258,0	272,0	288,0
МРП - 2016г., равный 2121 тенге										
20	57,0	59,0	62,0	64,0	66,0	57,0	64,0	68,0	75,0	96,0
40	112,0	117,0	122,0	127,0	133,0	120,0	131,0	135,0	142,0	154,0
60	168,0	176,0	182,0	189,0	197,0	184,0	199,0	204,0	214,0	226,0
80	226,0	234,0	243,0	251,0	258,0	251,0	269,0	276,0	291,0	308,0
МРП - 2017г., равный 2269 тенге										
20	61,0	63,0	66,0	69,0	71,0	61	69	73	80	103
40	120,0	125,0	131,0	136,0	142,0	128	140	144	152	165
60	180,0	188,0	195,0	203,0	211,0	197	213	219	229	242
80	242,0	251,0	260,0	269,0	276,0	269	287	295	311	330

Следующим их преимуществом является то, что одновременно с ведением натурального учета лесов можно будет осуществлять и их оценку в стоимостном выражении.

И, наконец, пожалуй, главным преимуществом предложенных нормативов является то, что в период лесоустройства на их основе повсеместно можно будет наладить лесооценочные работы, начав их с выделов леса и последовательно определяя ценностные параметры по лесным кварталам, лесничествам (филиалам), ГУ или ООПТ, административным областям и республике в целом. Ведь только такие оценки лесного фонда могут давать действительные их ценностные характеристики по стране и при необходимости быть разложены на соответствующие части, из которых они образованы.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УГЛЕРОДА И ЕГО ГОДИЧНОЕ ДЕПОНИРОВАНИЕ В ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ГПЗ «АКСУ-ЖАБАГЛИНСКИЙ»

Баранов С.М., Томейчук В.Г.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

По данным лесоустройства РГКП «Казлепроект» лесные насаждения ГПЗ «Аксу-Жабаглинский» Южно-Казахстанской области представлены шестью породами, имеющими распределение площадей и запасов, покрытых лесом угодий – береза, тополь, ива, ясень, клен и, как преобладающая древесная порода - можжевельник древовидный (арша). Данное распределение дает основание применять современные методики нахождения запасов органического углерода депонированного представленными породами. На рисунке 1 представлено попородное распределение общего запаса органического углерода.

Преобладающей породой в данном учреждении является можжевельник древовидный 14,513 тыс. т или 76% от общего запаса органического углерода, затем идет береза – 1,982 тыс. т (10%), потом тополь и ива – 1,246 тыс. т и 1,236 тыс. т– (6%). Твердолиственные породы занимают 2% от общего запаса органического углерода.

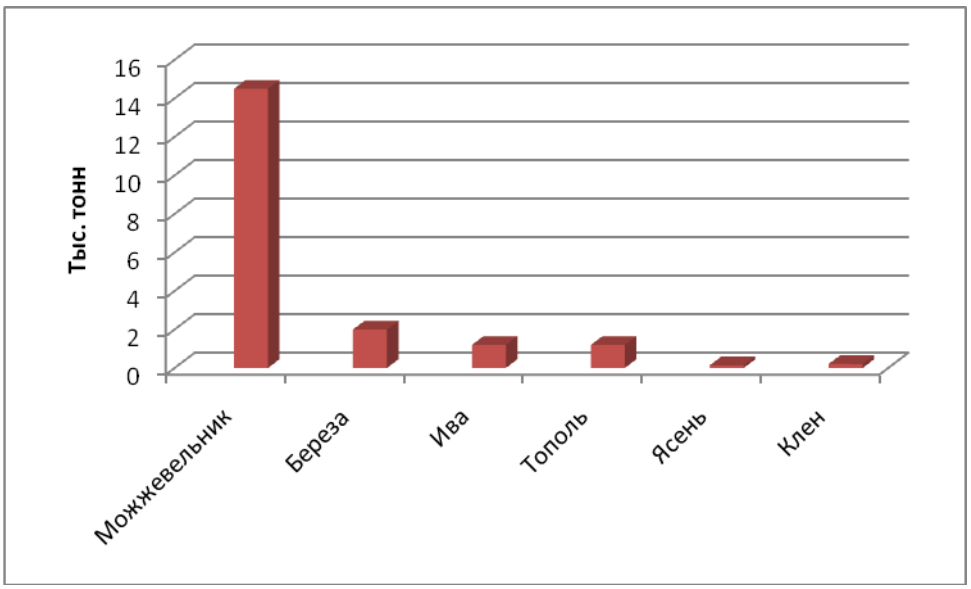


Рисунок 1 - Запас органического углерода (тыс. т) депонируемый основными лесообразующими породами природного заповедника

По возрастным группам в природном парке депонируют углерод средневозрастные насаждения – 72%, приспевающие - 11%, спелые и перестойные насаждения – 15%. Молодняки 1 класса отсутствуют вовсе, а на молодняки 2 класса возраста приходится всего 2% от общего запаса углерода (рисунок 2).

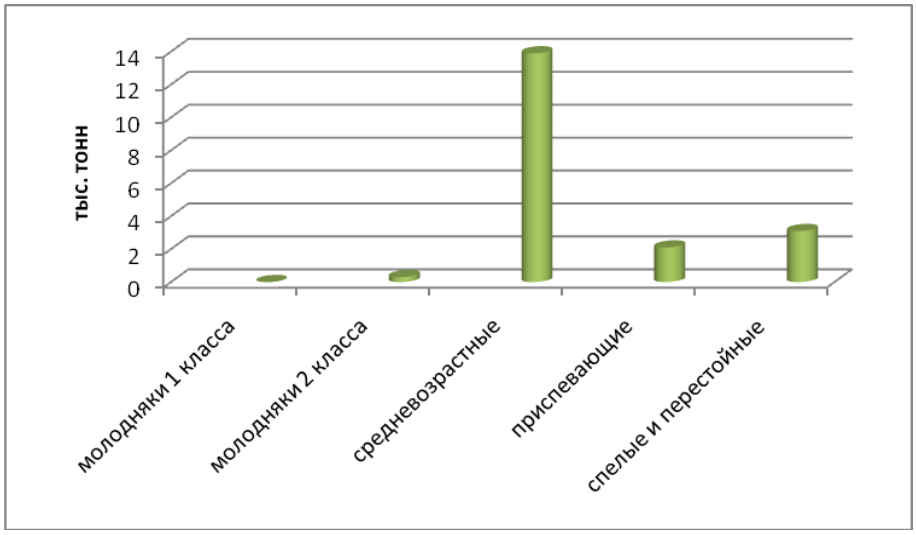


Рисунок 2 - Запасы органического углерода (тыс. т) в насаждениях Аксу-Жабаглинского ГПЗ по возрастным группам

Установлено, что в среднем общий годичный сток атмосферного углерода в фитомассу лесов парка равен 1,236 тыс. т или 0,357 т/га и распределен согласно лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины (рисунок 3).

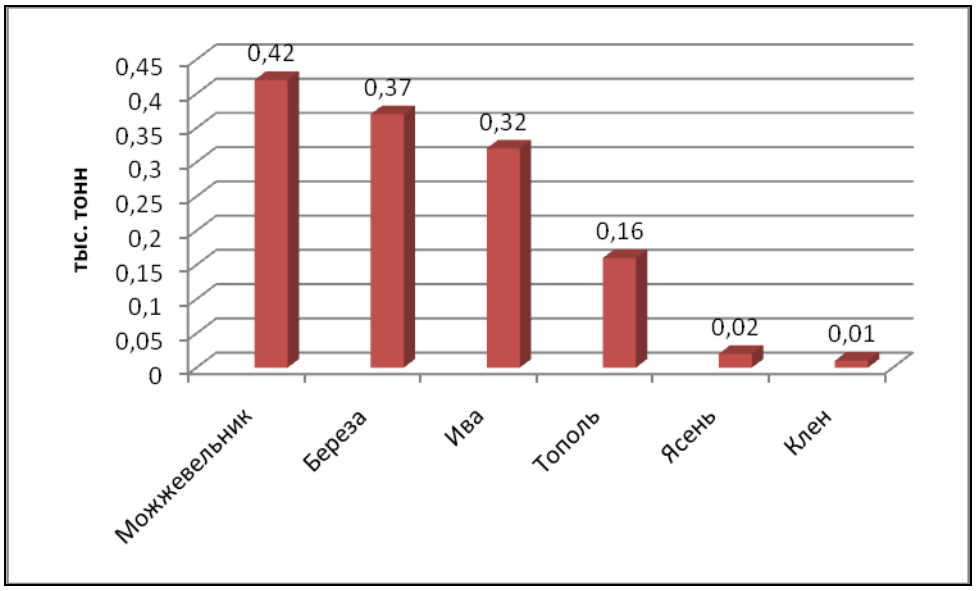


Рисунок 3 - Годичное депонирование углерода (тыс. т) лесами заповедника по породам

УГЛЕРОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАСАЖДЕНИЙ БАРСАКЕЛЬМЕССКОГО ГПЗ КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Баранов С.М., Томейчук В.Г.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Необходимость разработки новых методов оценки запасов углерода, поглощаемого лесами из атмосферы и депонированного в лесных экосистемах, признана в 1997 году Всемирным лесным конгрессом. В том же году промышленно развитые страны взяли обязательства о снижении эмиссии парниковых газов на 8% в течение 10 лет (Киотский протокол).

Взамен Киотского протокола в рамках Рамочной Конвенции ООН об изменении климата с 2016 года подписано Парижское соглашение, регулирующее меры по снижению углекислого газа в атмосфере.

Поскольку в лесах сосредоточено более 70% всей фитомассы Земли, то любые значительные изменения её запасов могут повлиять на глобальный углеродный цикл, содержание CO_2 в атмосфере и климат [1]. В настоящее время значительно возросла вероятность возникновения экологических кризисов и опасность дальнейшего нарастания содержания CO_2 в атмосфере.

С 2012 года специалистами КазНИИЛХА ведётся работа по оценке потенциальных возможностей лесов Казахстана по депонированию углерода. Для этого были проанализированы расчетные данные фитомассы в связи с возрастом и запасом древостоев как основными определяющими показателями, входящими в свод лесного фонда, и составлена база данных, характеризующая запасы и депонирование органического углерода лесными насаждениями Северного, Центрального, Восточного и Южного Казахстана [2-4].

В статье дана оценка углерододепонирующей способности лесных насаждений на лесопокрытых площадях Кызылординской области (на примере лесов Барсакельмесского государственного природного заповедника (ГПЗ).

Общая лесопокрытая площадь Барсакельмесского ГПЗ составляет 30 493 га, которую занимают насаждения саксаула чёрного, относящиеся к категории поле - и почвозащитные леса.

При расчете запасов углерода (таблица 1) использовали данные Государственного учета лесного фонда Барсакельмесского ГПЗ и показатель количества абсолютно сухой

фитомассы (т/га) в древостоях саксаула черного, приведенных в работе В.А. Усольцева [5].

Таблица 1 – Распределение запасов углерода саксаула черного Барсакельмесского ГПЗ по фракциям и возрастным группам, тыс. т

Фракция	Возрастные группы					
	молодняки		средне-	приспе-	спелые и	итого
	1 класс	2 класс	возрастные	вающие	перестой-	
Ствол+ветви	2,957	4,456	73,735	6,682	39,234	127,064
Зелен. побеги	0,361	0,203	1,507	0,082	0,264	2,417
Корни	5,408	7,596	122,421	11,045	64,621	211,091
Итого	8,726	12,255	197,663	17,809	104,119	340,572

Запас углерода в фитомассе насаждений 1 га лесопокрытой площади составляет для молодняков I класса – 4,353 т/га, для молодняков II класса – 7,260 т/га, средневозрастных – 10,495 т/га, приспевающих – 12,980 т/га, спелые и перестойные – 15,790 т/га. Средний запас углерода в фитомассе насаждений 1 га лесопокрытой площади - 11,169 тонн.

Установлено, что общий годичный прирост углерода (таблица 2) в саксауловых насаждений Барсакельмесского ГПЗ составляет 18,115 тыс. т или 0,565 т/га и распределен согласно величине лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины.

Таблица 2 – Годичное депонирование углерода насаждениями саксаула черного Барсакельмесского ГПЗ по возрастным группам

Величина	Возрастные группы					
	молодняки		средне-	приспевающие	спелые и	Всего
	1класс	2 класс	возрастные		перестойные	
тыс.т	0,887	0,607	12,242	0,686	3,693	18,115
т/га	0,443	0,360	0,650	0,500	0,560	0,565

Леса Кызылординской области имеют огромное социально-экономическое и культурно-экологические значение. Однако, их исследование до сих пор, в основном, проводилось с точки зрения сырьевых свойств древесины и почти не затрагивало способности региональных лесов в поглощении углерода, что повышает практическое значение проводимых нами исследований.

Список использованных источников:

1. Исаев А.С., Коровин Г.Н., Барталев С.А., Ершов Д.В., Джанетос Э., Касишка Э.С., Шугарт Г.Х., Френч Н.Х., Орлик Б.Е., Мэрфи Т.Л. Оценка эмиссии углерода от лесных пожаров дистанционными методами // Лесная таксация и лесоустройство, 2001. - №1 (30). – С. 95-104.

2. Баранов С.М., Боранбай Ж.Т. Запасы и депонирование углерода в лесных насаждениях Акмолинской области // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2012. - № 3. – С.56-58.

3. Баранов С.М., Боранбай Ж.Т. Распределение запасов и годичного депонирования углерода в насаждениях лесопокрытых площадей Северо-Казахстанской области // Вестник сельскохозяйственных наук Казахстана, 2013. - № 6-7. – С.40-43.

4. Боранбай Ж.Т., Баранов С.М. Запас углерода в лесах Карагандинской области / Наука – инновационному развитию лесного хозяйства. Материалы международной научно-практической конференции, Гомель, 2015. – С. 311-314.

5. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и её приложения. – Екатеринбург: УрО РАН, 2007. – 635 с.

ЗАПАС УГЛЕРОДА И ЕГО ГОДИЧНОЕ ДЕПОНИРОВАНИЕ В НАСАЖДЕНИЯХ ГПЗ «ЗАПАДНО-АЛТАЙСКИЙ»

Баранов С.М., Томейчук В.Г.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Основным резервуаром, где скапливается углерод, является фитомасса лесных насаждений (непосредственно сами деревья), а так же подрост, подлесок, лесная подстилка, сухая древесина и почвенный покров. При дыхании растений до 40% поглощённого из атмосферы 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 насаждение достигло возраста спелости, то аккумуляция (собирание) углерода почти прекращается, резервуар наполнен – больше он в себя вместить не может, поэтому жизненно необходимо прикладывать максимум усилий для создания благоприятных условий для

появления молодого поколения леса, как естественным путем, так и созданием лесных культур [1].

Процессы, происходящие в мире после подписания Киотского протокола, 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. Есть практика продажи и покупки углекислого газа, что говорит о наличии на него спроса и международно признанных цен. Следовательно, при необходимости компенсации антропогенных выбросов CO_2, в принципе, стоимостную оценку может получить каждая тонна углерода, депонируемого лесной растительностью.

Леса Восточно-Казахстанской области, имеют огромное промышленное, социально-экономическое и культурно-экологическое значение. Однако их исследование до сих пор, в основном, проводилось с точки зрения сырьевых свойств древесины и почти не затрагивало способности региональных лесов в поглощении углерода.

Настоящая работа посвящена оценке углерододепонирующей способности лесных насаждений на лесопокрытых площадях Восточно-Казахстанской области (на примере лесов Западно-Алтайского Государственного природного заповедника).

По данным Государственного учета лесного фонда на 01.01.2013г. лесные насаждения Западно-Алтайского Государственного природного заповедника занимают площадь 17,435 тыс. га. Распределение площади по главным лесообразующим породам следующее: ель - 593 га; пихта – 5 955 га; лиственница - 552 га; кедр - 283 га; берёза – 4 872 га; осина – 1 662 га; тополь – 1 522 га; ива древовидная - 691 га; тальники – 1 305 га.

Для определения запасов углерода и его годичного депонирования применялись модели, описывающие зависимость фитомассы от возраста (А, лет) и запаса (М, $м^{3/}га$) насаждения по породам, изложенные в методических положениях [2-3].

В общем виде данные модели расчёта запасов фитомассы в абсолютно сухом состоянии для всех лесообразующих пород выглядят следующим образом:

$$\ln P_i \text{ или } \ln(P_i/M) = f\,[\ln A, (\ln A)^2, \ln M, \ln(P_B/M), \ln(P_F/M$$

Путём табулирования моделей по запасу стволовой древесины (М, $м^{3/}га$) и возрасту насаждений (А, лет) определён общий запас фитомассы стволов, а от фитомассы ствола с использованием ряда констант и независимых переменных [3]

выполнен расчёт фитомассы ветвей, хвои (листвы), корней и нижнего яруса (подлесок, подрост, напочвенный покров).

Далее, запасы фитомассы по каждой фракции пересчитаны по переводным коэффициентам *фитомасса : углерод* (К = 0,5 для древесной части и К = 0,45 – для листвы и нижнего яруса).

Расчетами, выполненными по данным распределения площадей и запасов по преобладающим породам, установлено, что общие запасы органического углерода лесов Западно-Алтайского ГПЗ составляют 669,407 тыс. т. Пул углерода для молодняков – 67,39 тыс. т, средневозрастных - 208**,**097тыс. т, приспевающих - 151,779 тыс. т. и спелых и перестойных - 242,133 тыс. т. Средний запас углерода в фитомассе насаждений 1 га лесопокрытой площади составляет 38,395 т (таблица 1).

Таблица 1 - Депонирование органического углерода и его распределение по основным лесообразующим породам Западно-Алтайского ГПЗ**,** тыс. т

Преобладающая порода	Возрастные группы					
	молодняки		средневозрастные	приспевающие	спелые и перестойные	Всего
	1 класс	2 класс				
Ель	0,000	0,489	26,583	3,633	1,610	32,315
т/га	0,000	37,637	52,953	53,432	161,090	54,496
Пихта	46,388	8,804	41,573	63,425	91,509	251,699
т/га	111,24	23,668	31,234	36,726	43,410	42,267
Лиственница	0,097	0,045	3,777	1,691	22,797	28,407
т/га	12,094	15,058	53,203	60,396	51,577	51,463
Кедр	0,000	1,794	28,328	23,223	15,064	68,409
т/га	0,000	119,582	307,908	198,494	255,306	241,725
Берёза	1,498	4,686	64,932	32,385	58,495	161,996
т/га	3,543	12,981	32,176	40,891	45,770	33,250
Осина	0,639	1,058	18,183	6,523	17,837	44,24
т/га	2,078	9,051	27,675	40,265	42,673	26,620
Тополь	0,203	0,617	20,95	16,521	29,596	67,887
т/га	20,300	14,681	37,080	43,475	56,375	44,604
Ива древовидная	0,055	1,025	3,771	4,378	1,09	10,319
т/га	9,262	11,257	11,359	19,631	27,926	14,932
Тальники	0,000	0,000	0,000	0,000	4,135	4,135
т/га	0,000	0,000	0,000	0,000	3,169	3,169
Всего	48,880	18,518	208,097	151,779	242,133	669,407
т/га	41,708	18,263	37,374	43,403	39,155	38,395

Установлено, что общий годичный сток атмосферного углерода в фитомассу насаждений природного заповедника составляет 22,638 тыс. т или 1,299 т/га и

распределен согласно величине лесопокрытой площади и запасов стволовой древесины (таблица 2).

Таблица 2 - Годичное депонирование углерода (тыс. т) основных лесообразующих пород Западно-Алтайского ГПЗ по известным запасам стволовой древесины и возрастным группам

Преобладающая порода	Возрастные группы					
	молодняки		средневозрастные	приспевающие	спелые и перестойные	Всего
	1 класс	2 класс				
Ель	0,000	0,005	0,074	0,005	0,001	0,085
т/га	0,000	0,317	0,146	0,086	0,130	0,143
Пихта	1,229	0,115	0,160	0,141	0,148	1,793
т/га	2,948	0,311	0,120	0,082	0,071	0,301
Лиственница	0,009	0,001	0,080	0,032	0,460	0,582
т/га	1,154	0,679	1,137	1,157	1,043	1,060
Кедр	0,000	0,038	0,626	0,506	0,389	1,559
т/га	2,550	6,818	4,316	6,608	5,514	2,550
Берёза	0,815	0,767	4,512	1,558	2,233	9,885
т/га	1,928	2,124	2,236	1,967	1,748	2,029
Осина	2,596	0,120	0,687	0,204	0,548	4,155
т/га	8,431	1,022	1,046	1,263	1,312	2,501
Тополь	0,025	0,036	0,712	0,504	0,821	2,098
т/га	2,580	0,856	1,260	1,328	1,565	1,380
Ива древовидная	0,007	0,079	0,549	0,296	0,051	0,982
т/га	1,162	0,872	1,654	1,326	1,317	1,422
Тальники	0,000	0,000	0,000	0,000	1,499	1,499
т/га	0,000	0,000	0,000	0,000	1,499	1,499
Всего	4,681	1,161	7,400	3,246	6,150	22,638
т/га	3,996	1,146	1,329	0,929	0,995	1,299

Как видно из данных таблицы 2 молодняки (т.е. насаждения 1 и 2 классов возраста) не уступают спелым и перестойным насаждениям в объёмах годичного депонирования углерода.

И как было сказано выше, с целью усиления углерододепонирующих свойств насаждений ГПЗ, необходимо увеличение площади молодняков путём постепенной замены ими перестойных насаждений (реконструкция насаждений) и создания искусственных насаждений на непокрытых лесом угодьях (лесовосстановление и лесоразведение).

Список использованных источников:

1. Исаев А.С., Коровин Г.Н., Барталев С.А., Ершов Д.В., Джанетос Э., Касишка Э.С., Шугарт Г.Х., Френч Н.Х., Орлик Б.Е., Мэрфи Т.Л. Оценка эмиссии углерода от лесных пожаров дистанционными методами // Лесная таксация и лесоустройство. Международный научно-практический журнал, 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.

ОЦЕНКА РАЗНООБРАЗИЯ СООБЩЕСТВ НАСЕКОМЫХ НАСАЖДЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Белицкая М.Н., Грибуст И.Р.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

Интенсификация неблагоприятного внешнего воздействия различных факторов на лесные экосистемы требует активизации деятельности в решении проблем сохранения экологического оптимума искусственно созданных фитобиоценозов [1]. Неравноценность среды, обусловленная особенностями светового режима, степенью воздействия воздушных потоков и увлажненности, дендрологическим разнообразием и пр., определяет формирование энтомофаунистических сообществ, разнообразие видов насекомых и уровень их агрегации, соотношение обилия вредителей и энтомофагов [2-5]. Это, в свою очередь, позволяет оценить фитосанитарную ситуацию в лесопосадках и определить концептуальные основы оптимизации их состояния [3, 5].

Исследования по выявлению особенностей населения насекомых в насаждениях различного хозяйственного значения проводили в коллекционных дендропосадках ФНЦ агроэкологии РАН, полезащитных, придорожных полосах и озеленительных насаждениях общего пользования, включающие древостои парков, скверов, набережных и дворовые посадки [6]. Объектами исследования являлись сообщества насекомых. Отбор проб осуществляли посредством окашивания крон энтомологическим сачком, визуальным осмотром модельных ветвей и ручным сбором

насекомых [4-5, 7]. Основой работы стали данные по структуризации видового разнообразия и численного обилия сообществ в различных лесомелиоративных дендропосадках [6-12].

Вертикальная структура лесонасаждений определяет образование новых экологических ниш успешно заполняемых насекомыми. Фитоценотическая ситуация, складывающаяся в данных древостоях, обусловливает наличие корма для филлофагов, возможности новых трофических адаптаций для зоофагов и дополнительную трофическую базу для опылителей [3, 5]. Эти факторы играют решающую роль в обогащении состава населения насекомых в дендроколлекциях и полезащитных полосах. Повышение разнообразия насекомых в насаждениях с участием хозяйственно ценных растений (дендроколлекции, озеленительные и полезащитные лесные насаждения), сопровождается экологическим напряжением, которому способствует усложнение межвидовых взаимодействий сообщества. Уменьшение гетерогенности и упрощение связей, напротив, провоцирует состояние экологического регресса с соответствующим снижением видового обилия и повышением численности отдельных групп или видов насекомых (придорожные посадки).

Фаунистический список членистоногих обитателей хозяйственно ценных деревьев и кустарников в насаждениях различного целевого назначения включает 442 вида, из них 130 видов приходится на долю полезных насекомых.

Трофическая структура фауны древесных интродуцентов характеризуется доминированием таксономического разнообразия открытоживущих грызущих видов (71,5% видового разнообразия вредителей). На долю дендрофагов ведущих полускрытый или скрытый образ жизни приходится 18,2% разнообразия, колюще-сосущих насекомых – 10,3%. Среди энтомофагов преобладают хищные насекомые – 21,0% общего разнообразия биоагентов. Доля видов паразитических насекомых в 4 раза ниже (5,2%). Еще менее разнообразен состав опылителей – 3,4%.

Общая численность зафиксированных в результате обследований насекомых колеблется на уровне 4 055,0 экземпляра. При этом преобладают в сообществе вредные дендрофаги – 69,3%, на долю полезных насекомых приходится 30,7% численного обилия.

Структуризация эколого-фаунистических характеристик населения насекомых показала, что максимально богатое сообщество фауны сосредоточено в кронах деревьев составляющих дендрологические коллекции (D_{Mg}=1,44). Близки по насыщенности к ним комплексы полезащитных лесных насаждений – 1,02 (таблица 1).

Таблица 1 – Индексы видового разнообразия дендрофильных насекомых в насаждениях разного типа

Тип насаждений	Показатели			
	D_{Mg}	H'	d	1-d
Дендрологические коллекции	1,44	2,36	0,19	0,82
Полезащитные лесные полосы	1,02	2,22	0,14	0,86
Придорожные лесопосадки	0,86	1,15	0,41	0,59
Озеленительные насаждения общего пользования	1,10	1,96	0,40	0,60

Обедненный ассортимент придорожных защитных посадок и перманентный стресс от негативного влияния автотранспорта ограничивает наполнение этих древостоев фаунистическим населением. Здесь зафиксировано минимальное разнообразие таксонов, что естественным образом отображает показатель D_{Mg}=0,86.

Характеристика лесопосадок разного типа с учетом равномерности распределения видов подтверждает выявленную закономерность – дендрологические коллекции и полезащитные лесные насаждения максимально насыщены населением насекомых. Именно в этих типах насаждений сообщества фауны отличаются сбалансированностью состава и равномерностью распределения. Отсутствие в дендроколлекциях и полезащитных лесополосах явных видов-супердоминантов свидетельствует о способности этих искусственных экосистем к самовосстановлению (d = 0,19 и 0,14), чему служить подспорьем разнообразие дендрофлоры.

Увеличение значения показателя (d = 0,41) в энтомокомплексах придорожных посадок свидетельствует о наличии доминирующих сверх остальных – ильмовый листоед, опасный вредитель основной лесообразующей породы в регионе. Численность данного фитофага составляет в среднем 160,5 особей на единицу учета, что в 1,6-5,1 раза превышает среднее число иных зарегистрированных вредителей.

Низкий ассортимент древесных растений, постоянный техногенный прессинг усугубляет снижение устойчивости этих древостоев и повышение значимости вредителей.

Оценка сходства видового состава населения насекомых осуществлялась нами на основе коэффициента Жаккара (*K*) (рисунок 1). Своеобразие каждого сообщества иллюстрируется численным значением показателя, которое варьирует в пределах 0,122÷0,561. Максимальным сходством фаунистической компоненты отличаются группа озеленительных насаждений общего пользования и дендрологические коллекции. Это явление объясняется, прежде всего, совокупностью данных о составе фауны в разных категориях посадок для озеленительных насаждений (скверы, парки и пр.), а также присутствием аналогичных древесных видов в озеленительных

насаждениях и дендроколлекциях. Общность состава дендрофлоры, как ядра консорции, обусловливает идентичность состава энтомонаселения.

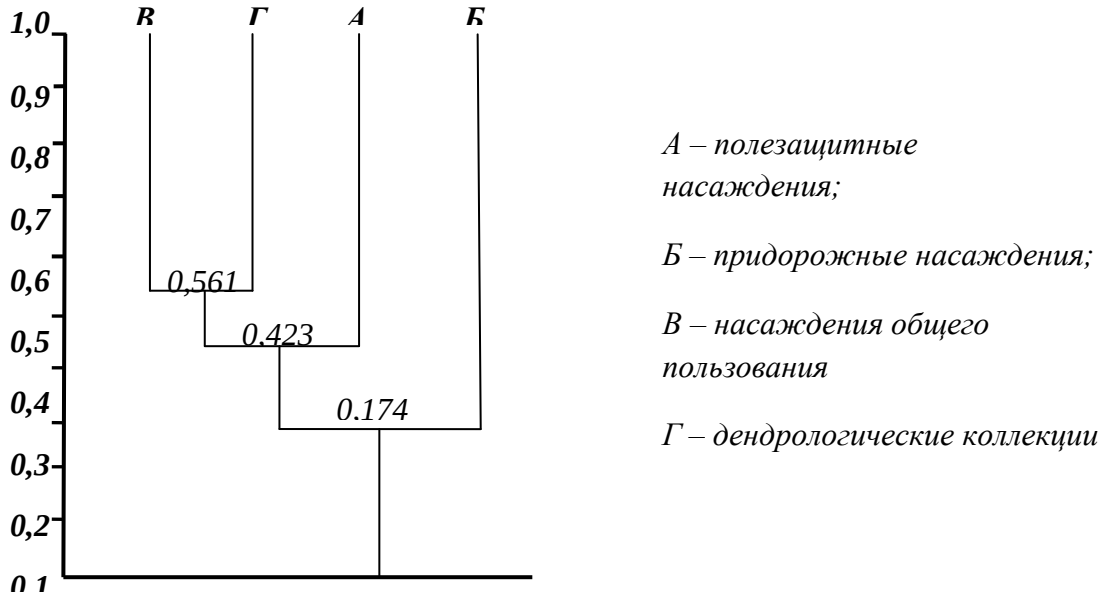


Рисунок 1 – Сходство состава населения насекомых в разных типах насаждений (по Жаккару)

Чуть менее сходным составом фауны характеризуются комплексы насекомых дендрологических коллекций и полезащитных лесополос (*К*=0,423). Соответствие состава энтомосообществ защитных лесопосадок и озеленительных насаждений еще ниже – 0,275.

Высокая рекреационная нагрузка и воздействие техногенных эмиссий на растения и фаунистических обитателей определяет низкое соответствие качественного состава фауны полезащитных и придорожных посадок – 0,174.

Еще больше таксономических несоответствий среди населения насекомых в сообществах «придорожные-озеленительные» насаждения (0,143) и «придорожные насаждения-дендрологические коллекции» (0,122).

Преобразование матрицы по максимальному значению сходства выявило крупное объединение насаждений трех типов: озеленительные насаждения общего пользования, дендрологические коллекции, полезащитные насаждения. Вариабельность разнообразия групп насекомых в них в диапазоне 0,561-0,423. Отдельным кластером выделяются придорожные насаждения, уровень сходства фаунистических обитателей которых с населением насаждений других типов колеблется в пределах 0,174.

Различия экологических условий посадок, ассортимент используемых древесных видов в каждом из типов посадок, характер и интенсивность негативного внешнего

влияния способствует накоплению фаунистического населения и общности или несоответствия состава энтомокомплексов.

Внедрение в состав лесонасаждений различного функционального назначения адаптированных хозяйственно ценных древесных видов позволит улучшить качество среды, повысить устойчивость посадок, сохранить и увеличить биоразнообразие на региональном уровне за счет использования нетипичных видов древесной растительности и позитивного преобразования фаунистического населения.

Список использованных источников:

1. Кулик К.Н., Семенютина А.В., Белицкая М.Н., Подковыров И.Ю. Современные проблемы и перспективы функционирования адаптивной системы озеленения / Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. 2013. - Т. 1. - № 3-1 (31). - С. 24-29.

2. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р. Насекомые защитных насаждений аридной зоны / Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2009. - № 187. - С. 47-55.

3. Белицкая М.Н. Интродукционные ресурсы как средство адаптивного управления фаунистическим разнообразием // Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Вековой опыт формирования лесных экосистем в агроландшафтах засушливого пояса России». – Волгоград, 2003 – С. 111-120.

4. Грибуст И.Р. Обзор результатов применения методологических основ анализа энтомофауны в лесомелиоративных комплексах засушливой зоны // IX Чтения О.А. Катаева. Дендробионтные беспозвоночные животные и грибы и их роль в лесных экосистемах / Материалы международной конференции, Санкт-Петербург, 23-25 ноября 2016 г. / под ред. Л.Д. Мусолина и А.В. Селиховкина. СПб: СПбГЛТУ, 2016. - С. 21.

5. Грибуст И.Р., Семенютина А.В. Оптимизация регуляторной роли энтомофагов в дендрологических насаждениях / Международные научные исследования, 2017. - № 1 (30). - С. 20-24.

6. Мозолевская Е.Г., Куликова Е.Г. Экологические категории городских насаждений // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. - М: МГУЛ, 2000. - Вып. 302 (10). - С. 5-12.

7. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований // М.: МосгорСЮН, 1997. – 44 с.

8. Беднова О.В. Метод индикации и оценка рекреагенных изменений в лесных биогеоценозах / Лесной вестник, 2013. - №7. - С. 77-87.

9. Булгаков Н.Г. Индикация состояния природных экосистем и нормирование факторов окружающей среды: обзор существующих подходов // Успехи современной биологии, 2002. – Т. 122. – №2. – С. 115-135.

10. Костина Н.В. Применение индексов сходства и различия для районирования территорий на основе локальных флор // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2013. - Т. 15. - № 3(7). – С. 2160-2168.

11. Мозолевская Е.Г. Первичные и интегральные показатели состояния насаждений, используемые при мониторинге // Лесной вестник, 2000. - №6. - С. 65-67.

12. Рогова Т.В., Савельев А.А., Шайхутдинова Г.А. Методологические основы пространственно-экологического анализа и моделирования биоразнообразия // Ученые записки Казанского Государственного Университета, 2008. - Том 150, Кн. 4 Естественные науки – С. 167-191.

МЕЖВИДОВАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ИНТРОДУЦЕНТОВ ЛИСТВЕННИЦЫ (*LARIX* MILL.) ПО СОДЕРЖАНИЮ КРАХМАЛА В ТКАНЯХ ГОДИЧНЫХ ПОБЕГОВ

Бессчетнова Н.Н., Есичев А.О.

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия,

г. Нижний Новгород, Российская Федерация

На современном этапе науки и практики лесного хозяйства интродукция сохраняет свою актуальность.

Большой опыт в указанном аспекте накоплен относительно активного привлечения многих видов лиственницы в состав различных по целевому назначению и конструкции искусственных насаждений. Среднее Поволжье и, в частности Нижегородская область, является регионом, в котором накоплен богатый опыт интродукции хвойных. Здесь создано большое количество лесных культур, защитных насаждений и озеленительных посадок лиственницы. Широкие возможности применения результатов интродукции в лесокультурном производстве Нижегородской области во многом обусловлены тем, что на её территории представлена значительная часть лесотипологического разнообразия России, поскольку здесь можно встретить её основные природные зоны. В такой ситуации ресурсы адаптации видов неодинаковы, что выдвигает в число задач при организации их изучения оценку соответствия

биологии существующим природным условиям. Запасные вещества (в частности крахмал) в клетках древесных растений имеют большое идентификационное значение [1-3]. Признаки физиологического состояния растений (морозостойкость, сроки выхода из состояния покоя, скорость роста, сроки макро- и микроспорогенеза и др.) определяют приспособленность организма к среде и его выживаемость. Наличие крахмала в тканях побегов связывают с устойчивостью растений к неблагоприятным зимним условиям. Исследования в данном направлении проводятся широко в территориальном плане и достаточно активно [1-3].

С учетом вышеизложенных фактов была определена цель исследований – выявить факт наличия и оценить масштаб межвидовой изменчивости содержания крахмала в тканях побегов интродуцентов лиственницы.

Объектами исследований выступали деревья трех видов: лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), лиственницы даурской (*Larix gmelinii* (Rupr.) Kuzen.) и лиственницы Сукачева (*Larix Sukaczewii* Djil.). Они произрастают на территории дендрологического комплекса «Явлейка» в городе Сергач Нижегородской области. Время полевых и лабораторных работ – последняя декада мая 2015 года. В перечень учетных были включены одновозрастные деревья семенного происхождения, достигшие генеративной фазы и размещенные в пределах одного участка при одинаковых площадях питания на выровненном экофоне. Привлечение гистохимических исследований как методов выявления физиологической изменчивости растений принято достаточно широко [4-5]. Содержание крахмала оценивали по реакции на раствор Люголя [6] в условных баллах по предложенной нами шкале [2, 7]. Учет вели по зонам: сердцевине, перимедуллярной зоне ксилемы, ранней и поздней ксилеме, сердцевинным лучам ксилемы, смоляным ходам, флоэме. Оценку давали раздельно и по общей сумме в соответствии с существующими разработками [1-2, 7]. В качестве контроля визирования использовались неокрашенные срезы, не подвергавшиеся воздействию тестирующих реагентов.

Статистический и дисперсионный анализы выполнены по общепринятым схемам [8]. Оценка изменчивости анализируемых показателей дана в коэффициентах вариации по шкале С.А. Мамаева [9].

Как видно из рисунка 1 накопление крахмала в последней декаде мая по всем видам оказалось довольно значительным, что является вполне обоснованным, учитывая, что повышение температуры значительно влияет на содержание этого питательного вещества. Увеличение содержания крахмала в клетках тканей, связано с выходом растений из состояния покоя и подготовкой к вегетационному периоду.

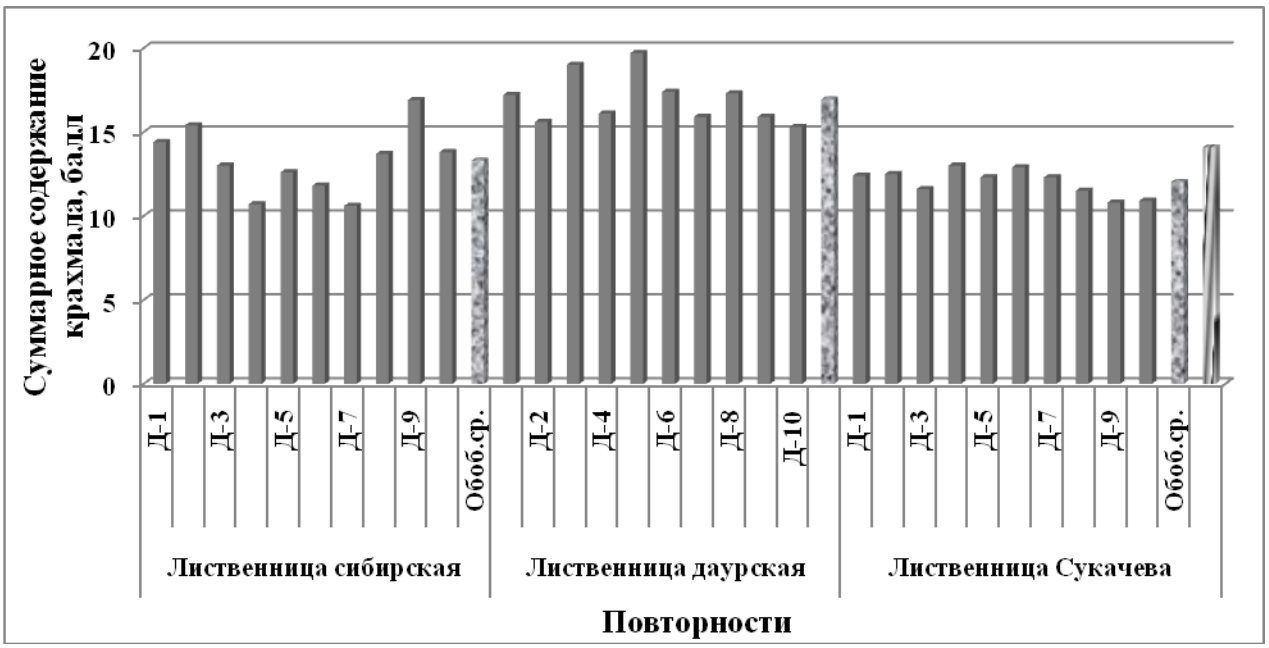


Рисунок 1 - Соотношение содержания крахмала в побегах лиственницы по видам

Точность опыта по всем полученным показателям не превышает установленного в лесном хозяйстве 5-процентного уровня значимости.

Различия между объектами комплекса зафиксировал проведенный двухфакторный независимый дисперсионный анализ. В нем фактором А выступила видовая принадлежность объектов, фактором В – различия между отдельными деревьями семенного происхождения, фактором АВ выступало влияние на формирование фенотипических различий по тестируемому признаку взаимодействия факторов А и В. Результаты дисперсионного анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты двухфакторного дисперсионного анализа

Фактор	Критерий Фишера		Доля влияния фактора ($h^2 \pm m_h^2$)			
			по Плохинскому		по Снедекору	
	$F_{оп}$	F_{05}	h^2	$\pm m_h^2$	h^2	$\pm m_h^2$
Суммарное по тканям содержание крахмала (28 мая 2015 г.)						
F_A	160,02	3,04	0,5429	0,0061	0,5821	0,0056
F_B	3,35	1,92	0,0511	0,0127	0,0286	0,0130
F_{AB}	6,63	1,62	0,2025	0,0107	0,2062	0,0107
Z (hZ)	-	-	0,2035	0,0107	0,1830	0,0110

Опытные значения критериев Фишера ($F_{оп}$) в подавляющем большинстве случаев оказались выше их критических величин и не превышают установленного 5-процентного уровня значимости.

По результатам исследований сделано следующее заключение:

1. Виды рода лиственница существенно различаются по способности образовывать запасы жироподобных веществ в тканях годичных побегов в разные фенологические фазы. Наиболее высоким суммарным содержанием жиров в марте характеризовались Л. Сукачева (18,33 балла) и Л. даурская (17,5 балла). Л. сибирская значительно отставала по этому показателю (7,84 балла).

2. В период активного роста в мае содержание жиров в годичных побегах приближается к своему минимуму, и дифференциация исследуемых видов выравнивается.

3. Виды рода лиственница существенно различаются по способности накапливать крахмал в годичных побегах в разные фенологические фазы. Наиболее высокое содержание крахмала в период активного роста (конец мая) характерно для Л. даурской, наиболее низкое – у Л. Сукачева. В марте, хотя этот показатель более выровненный, но наиболее высокие показатели демонстрирует Л. даурская.

4. Различия по исследуемому показателю определяются как видовой принадлежностью, так и фенотипически.

5. Доля влияния среды на формирование запасов жироподобных веществ и крахмала зависит от фенологического состояния.

Список использованных источников:

1. Бессчетнова Н.Н. Сравнительная оценка плюсовых деревьев сосны обыкновенной по содержанию крахмала в побегах // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование, 2010. - № 2 (9). - С. 49-55.

2. Бессчетнова Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Селекционный потенциал плюсовых деревьев– Saarbrücken: Lap Lambert Academic Publishing GmbH & co. KG., 2011 – 402 с.

3. Бессчетнова Н.Н. Содержание жиров в клетках побегов плюсовых деревьев сосны обыкновенной // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал, 2012. – № 4/328. – С. 48-55.

4. Mencuccini M., Hölttä T. The significance of phloem transport for the speed with which canopy photosynthesis and belowground respiration are linked // New phytologist, 2010. – Vol. 185, Issue 1. – P. 189-203.

5. Mencuccini M., Hölttä T., Sevanto S., Nikinmaa E. Concurrent measurements of change in the bark and xylem diameters of trees reveal a phloem-generated turgor signal // New phytologist, 2013. – Vol. 198, Issue 4. – P. 1143-1154.

6. Прозина Н.М. Ботаническая микротехника. – М.: Высшая школа, 1960. – 205 с.

7. Бессчетнова Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Эффективность отбора плюсовых деревьев. – Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – 464 с.

8. Лакин Г.Ф. Биометрия. Учеб. Пособие для биологич. спец. Вузов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.

9. Мамаев С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений. II. Амплитуда изменчивости // Закономерности формообразования и дифференциации вида у древесных растений: Труды Института экологии растений и животных. – Свердловск, 1969. – С. 3-38.

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗУЧЕНИИ ВРЕДНОЙ И ПОЛЕЗНОЙ ЭНТОМОФАУНЫ ЛЕСОВ КЫРГЫЗСТАНА

Габрид Н.В.

Институт леса имени П.А. Гана НАН КР, г. Бишкек, Киргизская Республика

Леса Кыргызстана расположены в основном по крутым горным склонам. В зависимости от места произрастания (географическое положение, высота над уровнем моря, экспозиция склонов) – это еловые, арчовые, пихтовые, орехово-плодовые и пойменные леса. Еловые леса образованы елью Шренка (*Picea schrenkiana* F. et M.). Основные площади их находятся на севере Республики, в горных районах Тянь-Шаня. Небольшие участки ельников имеются на юге Республики – на стыке горных систем Тянь-Шаня и Памиро-Алая и в районе Сары-Челекского заповедника. Арчовые леса составляют три вида можжевельника – полушаровидный (*Juniperus semiglobosa* Rgl.), зеравшанский (*J. seravschanica* Kom.), туркестанский (*J. turkestanica* Kom.). Произрастают на юге Республики, на склонах Туркестанского и Алайского хребтов. Небольшие участки арчи встречаются на всей территории Кыргызстана. Пихтовые леса

образует пихта Семенова (*Abies semenovi* Fedtsch.) – эндемик Республики. Они сохранились фрагментарно в основном на южных склонах Западного Тянь-Шаня. Орехово-плодовые леса расположены на юге Республики, занимают юго-западные склоны Ферганского и юго-восточные – Чаткальского хребтов. В их составе насаждения из ореха грецкого (*Juglans regia* L.), разных видов боярышника (*Crataegus*), яблони (*Malus*), клена (*Acer*). Пойменные леса произрастают в долинах рек, основные породы здесь – различные виды ивы (*Salix*) и тополя (*Populus*).

Учитывая отрицательное влияние насекомых на состояние лесонасаждений, а также и полезную их роль (например, в процессах почвообразования, трансформации органических веществ, снижение численности вредных видов и др.), изучение этой группы животных, как одного из компонентов лесных биогеоценозов, крайне актуально.

Необходимость исследований диктуется еще и тем, что разнородность лесов Кыргызстана по составу и хозяйственному значению требует дифференцированного подхода к проведению защитных мероприятий в случае массового размножения в них насекомых-вредителей. Существует еще один фактор, требующий обязательных энтомологических исследований. Это – интродукция древесно-кустарниковых пород в некоторые районы Республики, что вызвало значительные изменения флористического состава насаждений этих районов и, в связи с этим, привело к увеличению видового состава вредных насекомых, завезенных с растениями-хозяевами.

Энтомологические исследования, направленные на решение вопросов защиты лесов от вредителей и улучшения их санитарного состояния, в Кыргызстане были начаты в конце 20-х – начале 30-х годов прошлого столетия. Более чем за 70-летний период выполнена немалая работа по систематике и фаунистике насекомых – вредителей лесных пород, положено начало изучению биологии, экологии, географии и хозяйственного значения насекомых, обитающих в лесах Республики.

Первые сведения о насекомых – вредителях лесонасаждений Кыргызстана относятся к концу 20-х – началу 30-х годов прошлого столетия. Так, Невский В.П. [1], изучая тлей Средней Азии, отметил около 25 видов насекомых этой группы для Кыргызстана, среди них виды, обитающие в орехово-плодовых лесах: два на орехе грецком – *Chromaphis juglandicola* Kalt. и *Callipterus juglandis* Frish. и два – на фисташке (*Pistacia vera* L.) – *Forda hirsuta* Morv. и *Slavum lentiscoides* Mordv.

Парфентьевым В.А. по исследованиям 1930-1932 гг. зарегистрировано 19 видов вредителей ели тянь-шаньской, в том числе 4 – новых [2].

Архангельская А.Д. [3] по результатам изучения фауны кокцид Средней Азии за период 1920-1933 гг. отмечает для Кыргызстана более 30 видов кокцид, повреждающих деревья и кустарники орехово-плодовых лесов. Это ложнощитовки *Lecanium rugulosum* Arch., *L. coryli* (L.), *L. corni* Bouché и др., щитовки – *Parlatoria oleae* (Colv.) Ldgr., *Lepidosaphes pistaceae* Arch. и др., червец *Eriococcus spurious* (Mod.) Ldgr. и др.

Обширный материал по вредной энтомофауне орехово-плодовых лесов собран, обработан и проанализирован Г.М. Рык-Богданико и Д.И. Прутенским [4]. В итоге установлен видовой состав основных видов вредителей ореха грецкого, яблони и других хозяйственно-ценных пород. Приведены краткие сведения по биологии, экологии, хозяйственному значению таких вредителей, как ореховая никтеолина (*Erschoviella musculana* Ersch.), яблонная горностаевая моль (*Yponomeuta malinella* Zell.), непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.). Составлены таблицы для идентификации наиболее вредоносных видов, предложены меры борьбы.

В 1944-1946 гг. в Кыргызстане в орехово-плодовых лесах работала комплексная экспедиция. Одной из её задач в области энтомологии было определение взаимоотношений насекомых и растительности. По итогам работы экспедиции К.В. Арнольди [5] представил детальную энтомологическую характеристику важнейших лесоплодовых биоценозов, установил основные жизненные формы насекомых региона. Оценивая энтомологическую часть биоценозов орехового леса, автор назвал некоторые виды насекомых, тесно связанные с орехом грецким. Это златка *Dicerca obtusa* Kr., сверлило *Lyctus bruneus* Steph., усач *Turanium johannis* Jank., моли из родов *Gracillaria* и *Lithocolletis*, тли *Chromaphis juglandicola* (Kalt.) и *Panaphis juglandis* (Goeze). Из почвенных насекомых М.С. Гиляровым отмечен проволочник *Selatosomus lemniscatus* Den. (сем. Elateridae – щелкуны). вредящий сеянцам лесных и плодовых пород в питомниках и всходам естественного возобновления в лесу [6].

Г.М. Строгая, участвуя в этой же экспедиции, отметила 25 видов естественных врагов яблонной моли, изучила их биологию и указала 5 видов из них в качестве основных регуляторов численности моли. Наиболее эффективной, по ее данным, была муха из семейства Sarcophagidae – *Pseudosarcophaga mamillata* Pand. [7].

Сведения о вредителях деревьев и кустарников Кыргызстана, имеются также в справочнике «Вредные животные Средней Азии» [8].

Изучением биологии наиболее агрессивных вредителей орехово-плодовых лесов – яблонной и плодовой горностаевых молей занимался А.И. Петров. Он разработал систему мероприятий по борьбе с этими вредителями. Рекомендации его не

ограничивались применением одного только химического метода, он наметил пути использования естественных врагов молей, т.е. биологического метода борьбы [9].

Однако, несмотря на огромные усилия энтомологов, направленные на борьбу с яблонной молью, вспышка массового размножения ее в орехово-плодовых лесах не прекращалась, она продолжалась в течение трех десятилетий. Гусеницы начисто объедали листву яблони, боярышника, алычи, полностью уничтожая урожай плодов и доводя деревья до усыхания. Химический метод себя не оправдал. Энтомофаги «работали» слабо. В связи с этим, начиная с 1955 г., Караваева Р.П и Романенко К.Е вплотную занялись разработкой биологического метода борьбы с этим вредителем.

Наиболее перспективный энтомофаг яблонной моли – это хальцид *Ageniaspis fuscicollis* Dalm. В орехово-плодовых лесах в то время его не было. Поэтому с 1956 г. из различных регионов бывшего СССР (Алматы, Баку, Киев, Нальчик, Гомель, Воронеж и др.) начался завоз гусениц моли, паразитированных агениасписом. После выведения в лаборатории его выпускали в очаги моли на юге Кыргызстана. Всего в орехово-плодовые леса было выпущено около 10 млн. особей агениасписа на площади около 350 га. Постепенно количество его увеличивалось и в 1959 г. зараженность гусениц моли этим энтомофагом доходила уже до 64% [10-11]. *Ageniaspis fuscicollis* и в настоящее время успешно контролирует численность яблонной моли не только в орехово-плодовых лесах, но и в других регионах Республики.

В 1960 г. вышла книга Д.И. Прутенского о вредителях горных лесов Кыргызстана [12]. В ней приводятся сведения о вредной энтомофауне основных пород орехово-плодовых, еловых и арчовых лесов. Освещаются вопросы биологии, вредоносности видов, рекомендуются методы и способы ликвидации очагов массового размножения хозяйственно-значимых видов насекомых и предотвращения вспышек.

А. Токтосунов и Р.И. Кулакова [13] выявили и изучили биологию, экологию, распространение, характер повреждений, вредоносность 22 видов вредителей фисташки. Некоторые виды отмечены впервые в качестве вредителей этого растения.

Изучая тлей Таджикистана и сопредельных республик, М.Н. Нарзикулов [14] отметил для Кыргызстана более 20 видов тлей, вредящих лесным и плодовым деревьям. Среди них виды из родов *Pemphigus, Chaitophorus, Aphis, Dysaphis* и др.

Большой вклад в изучение фауны насекомых горных лесов внес И.К. Махновский. Результаты его работ изложены в брошюре [15].

Якименко Н.А. в 60-х годах прошлого столетия [16] зарегистрировала более 20 видов вредителей среднеазиатских видов можжевельников. Это – семееды, моли,

клопы-слепняки, галлицы, короеды, усачи, златки, рогохвосты; наиболее вредоносные – 4 вида семеедов из рода *Megastigmus*.

Важные сведения по ксилофагам, заселяющим ель Шренка и другие породы, содержатся в монографии И.А. Костина [17], работавшего в лесах Казахстана и отметившего многие виды, обитающие в сопредельных с Казахстаном районах Кыргызстана. Среди них виды из семейств Scolitidae, Cerambycidae, Buprestidae.

А.И. Проценко [18] собрал обширнейший материал по фауне пластинчатоусых жуков Кыргызстана (Coleoptera, Scarabaeidae). В его обобщающей публикации дана характеристика 190 видов жуков этого семейства, многие из которых являются вредителями древесно-кустарниковых растений (виды из подсемейств Melolonthinae, Glaphyrinae, Rutelinae, Trichinae, Cetoniinae и др.).

Жуки-чернотелки (Coleoptera, Tenebrionidae) изучены Т. Калтаевым [19]. Автор приводит данные о биологических особенностях, распространении, пищевых связях 68 видов из этого семейства. Личинки многих чернотелок наносят огромный ущерб не только сельскому, но и лесному хозяйству, повреждая всходы и сеянцы лесных пород в питомниках и саженцы в культурах.

Огромный фактический материал по энтомофауне лесов Кыргызстана собран К.Е. Романенко. Результаты её исследований за 30-летний период (1949-1979 гг.) освещены в двух объемных монографических работах [20-21], где содержатся сведения более чем о 280 видах насекомых, повреждающих деревья и кустарники, а также результаты исследований по разработке и применению мер борьбы с массовыми видами и об их естественных врагах.

Изучением насекомых-ксилофагов в еловых и орехово-плодовых лесах Кыргызстана занимался Б.А. Токторалиев. Результаты его исследований содержатся в опубликованных материалах [22-24], где приведены сведения по биологии, экологии, распространению, вредоносности короедов, златок, усачей.

Сведения о тля – вредителях древесно-кустарниковых растений Кыргызстана содержатся в работах Н.В. Габрид [25-26], где приводятся данные более, чем о 120 видах этой группы насекомых в лесах Кыргызстана.

Благодаря исследованиям Н.И. Абдрашитовой, проведенным в ареале орехово-плодовых лесов в 1991-1997 гг., выявлена и дана всесторонняя характеристика 45 видам кокцид (Homoptera, Coccidoidea). Многие виды, такие как сливовая, акациевая, морщинистая ложнощитовки, яблоневая запятовидная, калифорнийская, щитовки, червецы крапивный, Комстока, татарский являются опасными вредителями деревьев и кустарников лесов Кыргызстана [27]. Опубликовано методическое пособие [28].

В монографии Н.В. Габрид приводятся краткие сведения о массовых и наиболее вредоносных видах насекомых, обитателей лесов Кыргызстана [29].

К настоящему времени зарегистрировано более 700 видов насекомых, повреждающих древесно-кустарниковые породы в лесонасаждениях Кыргызстана. Выделены виды, наносящие серьезный ущерб или вызывающие гибель деревьев в лесах Республики. Завершены исследования по биологии и экологии наиболее опасных видов и групп насекомых-дендрофагов.

Список использованных источников:

1. Невский В.П. Тли Средней Азии. – Ташкент: УЗОСТАЗРА, 1929. - № 16. – 424 с.

2. Парфентьев В.Я. Вредители тянь-шаньской ели // Изв. АН КазССР, 1951. – Вып. 10. – С. 36-41.

3. Архангельская А.Д. Кокциды Средней Азии. – Ташкент, Комитет наук УзССР, 1937. – 158 с.

4. Рык-Богданико М.Г., Прутенский Д.И. Вредители орехо-плодовых лесов Южной Киргизии // Грецкий орех Южной Киргизии. – Ташкент: Гостехиздат УзССР, 1940. – С.107-144.

5. Арнольди К.В. Об энтомофауне и экологических группировках насекомых района плодовых лесов Южной Киргизии // Плодовые леса Южной Киргизии. М.; Л., 1949. - С. 296-324.

6. Гиляров М.С. Вредная почвенная фауна орехо-плодовых лесов Южной Киргизии // Плодовые леса Южной Киргизии и их использование. – М.; Л., 1949. – С. 343.

7. Строгая Г.М. Биология яблоневой моли в Южной Киргизии и использование биологического метода в борьбе с ней // Плодовые леса Южной Киргизии и их использование. – М.; Л., 1949. – С. 325-339.

8. Вредные животные Средней Азии. Справочник / Под ред. Е.Н.Павловского. – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 404 с.

9. Петров А.И. Яблонная моль и способы борьбы с ней. Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1950. – 38 с.

10. Караваева Р.П., Романенко К.Е. Новое в борьбе с яблонной молью // Сельское хозяйство Киргизии, 1959. – № 10. – С. 19-20.

11. Караваева Р.П. Итоги и перспективы развития биологической борьбы с горностаевыми молями в орехоплодовых лесах Киргизии // Материалы совещ. по

развитию ореховодства, 23-28 сентября 1968 г., г. Джалал-Абад. Фрунзе: Кыргызстан, 1970. – С. 199-204.

12. Прутенский Д.И. Вредные насекомые лесов Киргизии. – Фрунзе: Киргизгосиздат, 1960. – 104 с.

13. Токтосунов А., Кулакова Р.И. Вредители фисташки // Тр. молодых научных работников АН КиргизССР. – Фрунзе, 1958. – С. 257-266.

14. Нарзикулов М.Н. Тли (Homoptera, Aphididae) Таджикистана и сопредельных республик Средней Азии // Фауна Таджикской ССР. – Душанбе, 1962. – Т. 9. – Вып. 1. – 272 с.

15. Махновский И.К. Вредители горных лесов и борьба с ними. – М.: Лесная промышленность, 1966. – 68 с.

16. Якименко Н.А. Роль вредных членистоногих в снижении выхода доброкачественных семян среднеазиатских можжевельников // Вредители древесных пород в Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1969. – С. 48-65.

17. Костин И.А. Жуки дендрофаги Казахстана. – Алма-Ата: Наука, 1973. – 286 с.

18. Проценко А.И. Закономерности вертикального распространения пластинчатоусых жуков Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1976. – 258 с.

19. Калтаев Т. Жуки-чернотелки (*Coleoptera,Tenebrionidae*) Иссык-Куль кой котловины и их хозяйственное значение // Энтомологические исследования в Киргизии, 1981. – Вып. 18. – С. 13-34.

20. Романенко К.Е. Вредители защитных лесонасаждений Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1981. – 226 с.

21. Романенко К.Е. Вредители фисташки в Киргизии и меры борьбы с ними. – Фрунзе: Илим, 1984. – 156 с.

22. Токторалиев Б.А. Региональные комплексы насекомых-ксилофагов Кыргызстана // Материалы научн.-практич. конф. Ошского отделения географического общества. – Ош. – 1990. – С. 9-15.

23. Токторалиев Б.А. Златки рода *Anthaxia* в лесах Кыргызстана // Материалы научн.-практич. конф. Ошского отделения географического общества, Ош, 1992а. – С. 39-147.

24. Токторалиев Б.А. Узкотелые златки рода *Agrilus* в лесах Кыргызста на // Материалы научн.-практич. конф. Ошского отделения географического общества, Ош, 1992б. – С. 157-162.

25. Габрид Н.В. Тли деревьев и кустарников Прииссыккулья. – Фрунзе: Илим, 1989. – 186 с.

26. Габрид Н.В. Материалы по фауне тлей деревьев и кустарников орехово-плодовых лесов Южного Кыргызстана // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане, Бишкек: Илим, 1996. – С. 61-65.

27. Абдрашитова Н.И. Кокциды деревьев и кустарников орехово-плодовых лесов Кыргызской Республики: Автореф. дис. ... канд. биол. наук (03.00.08), Бишкек, 1998. – 20 с.

28. Абдрашитова Н.И., Габрид Н.В. Методическое пособие по сбору, изучению и определению кокцид и тлей деревьев и кустарников Кыргызстана. – Бишкек, 2005. – 82 с.

29. Габрид Н.В. Вредные насекомые и болезни лесных пород Кыргызстана. Справочное пособие. – Бишкек: Илим, 2007. – 160 с.

АНАЛИЗ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕПЛИЦЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Граник А.М.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой в теплице позволяет создавать благоприятные условия микроклимата. Микроклимат создается при помощи принудительного проветривания, отопления и туманообразного распыла воды. Одним из наиболее важных показателей, влияющих на успешность роста молодых растений, является температурный режим.

Температура воздуха в теплице должна находиться в пределах +10–+30°С. Оптимальной температурой для роста сеянцев сосны и ели является +20–+24°С, а ростовые процессы у сеянцев наблюдаются при значениях этого показателя в пределах от +10°С до +30°С. При повышении температуры в зоне корней выше +25°С для ели и +30°С для сосны, необходимо ее снижать путем проветривания теплицы или кратковременным включением поливной системы, не допуская избытка влаги в субстрате [1-2].

Целью работы является изучение особенностей температурного режима в теплице и его оптимизация при выращивании посадочного материала с закрытой корневой системой.

Исследование температурного режима проводились в теплице Республиканского лесного селекционно-семеноводческого центра (РЛССЦ) (теплица арочного типа с полиэтиленовым покрытием площадью 1 505 м^2). Измерение температур происходило в течение дня на уровне расположения кассет, для этого использовались срочные термометры марки ТМ-3, а также минимальный марки ТМ-2 и максимальный марки ТМ-1.

Температура непосредственно влияет на скорость протекания биохимических реакций обмена веществ растений. Косвенное влияние проявляется через влияние на другие физиологические процессы, связанные с ростом растений, например дыхание.

Температурный режим в теплицах будет значительно отличаться в зависимости от их конструктивных особенностей: типа покрытия, формы, высоты, системы проветривания, наличия затенения. Соответственно, для оценки температурного режима в теплицах необходим мониторинг температур.

На рисунке 1 показано изменение температурных показателей в теплице РЛССЦ в течение мая и июня.

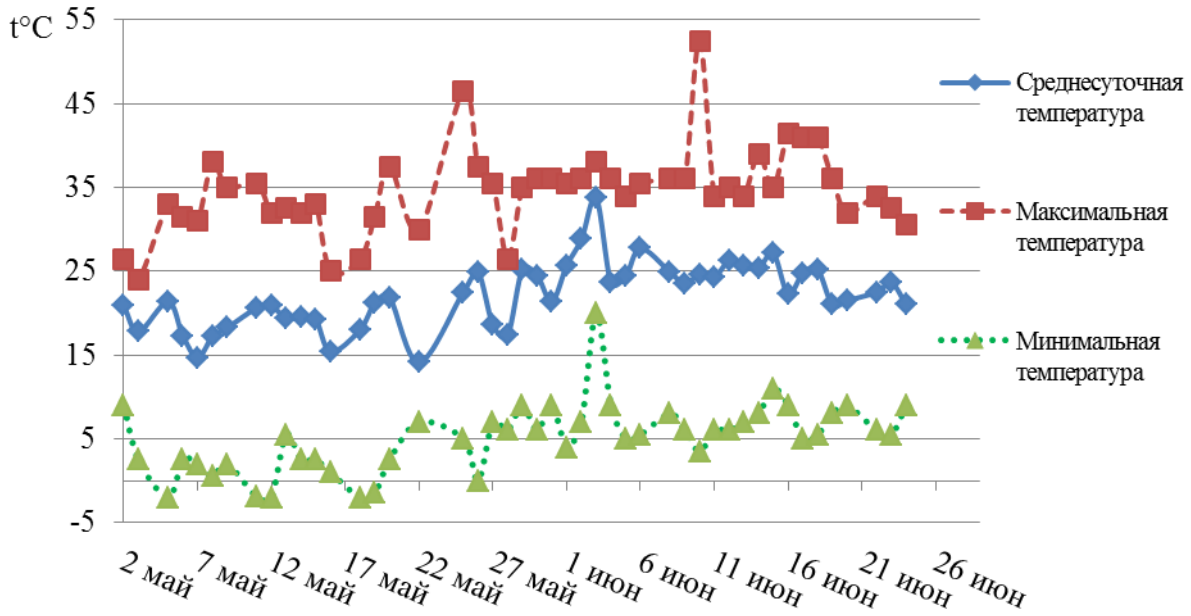


Рисунок 1 – Температурные показатели в теплице РЛССЦ (май – июнь)

Анализируя график изменения температурного режима видно, что среднесуточная температура в мае находится в пределах +15–+20°С, значения которой соответствуют температурному режиму, при котором наблюдаются ростовые процессы. Минимальная температура в этот период находится ниже границы начала ростовых процессов, однако решающего влияния на рост не оказывает, поскольку наблюдается в ночное время суток. В июне среднесуточная температура подымается до +20–+30°С, т.е. в этот период температура имеет оптимальные значения для роста сеянцев. Максимальные температуры превышают отметку 35°С, а в отдельных случаях и 45°С.

На рисунке 2 показана динамика температур с конца июня до середины сентября. Из графика видно, что среднесуточные температуры в июле-августе колеблются от +20 до +30°С, что соответствует оптимальным температурам для роста сеянцев. Однако максимальные температуры в теплице превышают 35°С, а в отдельных случаях и 40°С, при этих температурах рост молодых растений прекращается. Поэтому в летний период необходимо тщательно следить за изменением температуры, особенно в полуденные часы, и при возрастании температуры выше граничных значений проводить проветривания комбинируя их с поливами, но не допуская при этом переувлажнения кассет.

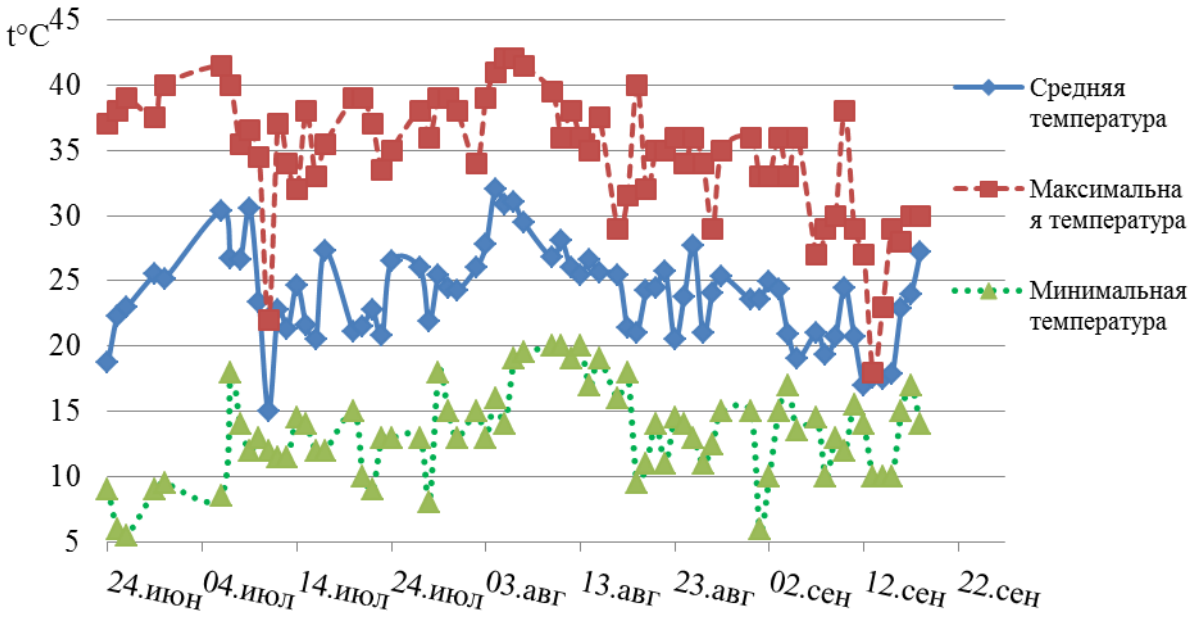


Рисунок 2 – Температурные показатели в теплице РЛССЦ (конец июня – середина сентября)

На основании анализа температурного режима, можно утверждать следующее: виды древесных растений, для которых планируется получение стандартного

посадочного материала за один год, должны высеваться не позднее начала мая, поскольку температурный режим в мае (15−20°С) позволяет успешно появиться всходам. Температурный режим июня наиболее оптимален для активного роста молодых растений. За этот период у них наблюдается максимальный прирост, и в результате, в конце вегетационного периода посадочный материал выходит на показатели стандарта. Для видов, достигающих показателей стандарта в течение двух лет, семена могут высеваться позже, так как недостаток прироста они смогут восполнить в течение последнего года. При этом посев необходимо завершать не позднее конца июня, поскольку в июле температура воздуха в теплице может достигать значений, оказывающих губительное действие на прорастание семян. При посеве в летние месяцы необходимо использовать затенение.

Список использованных источников:

1. Смирнов Н.А. Выращивание посадочного материала для лесовосстановления – М.: Лесная промышленность, 1981. – 169 с.

2. Синников А.С., Мочалов Б.А., Драчков В.Н. Выращивание сеянцев хвойных пород в полиэтиленовых теплицах – М.: Агропромиздат, 1986. – 125 с.

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ТЕПЛИЦЕ И ПОЛИГОНЕ ДОРАЩИВАНИЯ НА ЕГО БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Граник А.М., Крук Н.К.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Использование посадочного материала с закрытой корневой системой (ПМЗК) является одним из перспективных направлений искусственного лесовосстановления. Участки лесокультурного фонда характеризуются разнообразием условий произрастания, поэтому ставится задача получения посадочного материала с заданными биометрическими показателями для проведения наиболее эффективного лесовозобновления. Одним из способов регулирования биометрических показателей сеянцев с закрытой корневой системой является продолжительность выращивания их в теплице и на полигонах доращивания.

С целью изучения влияния сроков выращивания сеянцев сосны с закрытой корневой системой в теплице и на полигоне доращивания на их биометрические показатели в Республиканском селекционно-семеноводческом центре были заложены опытные объекты.

Для посева использовались семена сосны обыкновенной 1 класса качества с всхожестью 98%. Посев производился в кассеты марки Plantek 64F, имеющие небольшой объем ячейки (115 $см^3$), в которых посадочный материал выращивается обычно в течение одного года.

Придавая важное значение субстрату, нами использовался верховой торф фрезерной заготовки, имеющий благоприятный для растений водно-воздушный режим и являющийся хорошим антисептиком. В нем содержится большое количество фенольных соединений и органических веществ в виде гуминовых и фульвокислот, которые выступают как стимуляторы роста растений. Кислотность составляла 3,0–4,5 pH, степень разложения не более 15–20%.

Для нейтрализации кислотности была использована доломитовая мука в дозе от 4 до 12 кг на 1 $м^3$ торфа. Для обогащения питательного субстрата элементами питания применялось почвенное комплексное минеральное удобрение с микроэлементами PG-mix производства Нидерланды из расчета 2 кг на 1 $м^3$ питательного субстрата. Данное удобрение позволяет добиться однородного распределения питательных веществ по всему объему субстрата и обеспечивает высокую степень усвоения водорастворимого фосфора. Для оптимального соотношения удерживаемой влаги и воздуха в питательном субстрате был добавлен агроперлит в пропорции 0,17 м3 на 1 $м^3$ питательного субстрата.

В теплице высеянные контейнеры помещались на подставки для выращивания с использованием «воздушной обрезки корней» и формирования компактной корневой системы внутри ячейки. Выращивание ПМЗК в теплице осуществлялось по трем вариантам:

1) в течение 1,5 месяца;

2) в течение 3-х месяцев;

3) оставление сеянцев в теплице до конца вегетации. Затем посадочный материал выносился из теплицы на поля доращивания.

В процессе выращивания, совместно с поливами, проводились подкормки минеральными удобрениями по системе, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Система подкормок сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой

Сроки подкормок	Применяемые удобрения	Вносимые элементы питания, г/м^2 по д.в.
Через 10–15 дней после появления массовых всходов	Кристалон Голубой	$N_{19}P_6K_{20}$+МЭ
Через 15 дней после первой	Кристалон Желтый	$N_{13}P_{40}K_{13}$+МЭ
Через 15 дней после второй	Кристалон Особый	$N_{18}P_{18}K_{18}$+МЭ
Через 15 дней после третьей	Кристалон Особый	$N_{18}P_{18}K_{18}$+МЭ
Через 10 дней после четвертой	Кристалон Особый	$N_{18}P_{18}K_{18}$+МЭ
Через 15 дней после пятой	Кристалон Коричневый	$N_3P_{11}K_{38}$+МЭ
Через 15 дней после шестой	Кристалон Коричневый	$N_3P_{11}K_{38}$+МЭ

После окончания периода вегетации у растений были измерены высота надземной части и диаметр корневой шейки. Биометрические показатели посадочного материала представлены в таблице 2. Полученные результаты позволяют утверждать, что наибольших показателей роста по диаметру корневой шейки достигают сеянцы с наименьшим сроком пребывания в закрытом грунте, однако в этом случае они имеют наименьший прирост надземной части (рисунок 1).

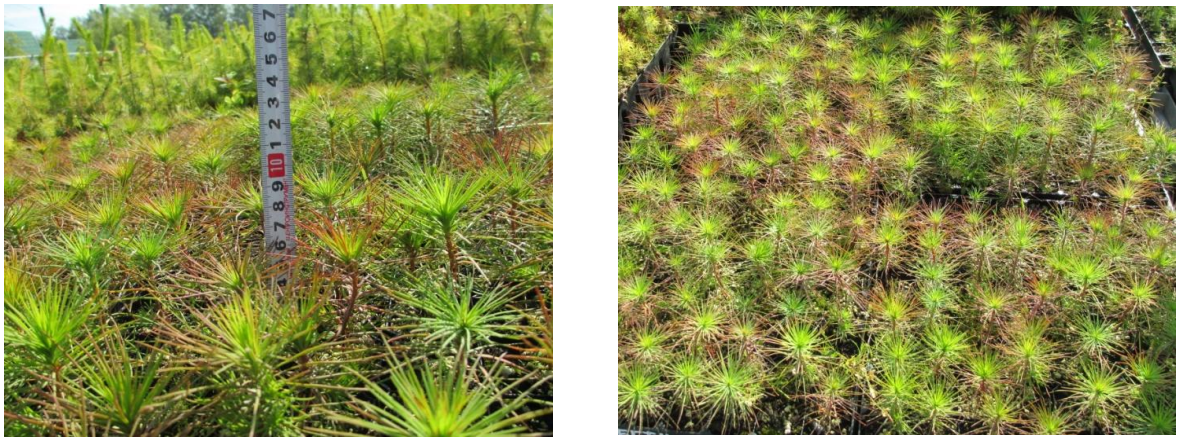


Рисунок 1 – Сеянцы сосны с закрытой корневой системой (вариант №1)

Наибольших показателей роста по высоте достигают сеянцы, оставленные для доращивания в теплице до конца вегетации, по толщине корневой шейки они незначительно уступают первому варианту (рисунок 2).

Посадочный материал, выращиваемый в условиях закрытого грунта 3 месяца (рисунок 3), имеет наименьшие показатели роста по диаметру корневой шейки, однако

по высоте надземной части приближается к максимальным значениям. При этом следует отметить, что во всех вариантах опыта к концу вегетационного сезона все сеянцы успели одревеснеть и сформировать верхушечные почки.

Таблица 2 – Биометрические показатели сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой

Вариант опыта	Средняя высота, см	Средний диаметр корневой шейки, мм
1	8,0±0,2	1,98±0,03
2	10,7±0,3	1,84±0,03
3	12,1±0,3	1,94±0,04



Рисунок 2 – Сеянцы сосны с закрытой корневой системой (вариант № 3)



Рисунок 3 – Сеянцы сосны с закрытой корневой системой (вариант № 2)

Регулирование сроков выращивания ПМЗК в открытом и закрытом грунте позволяет выращивать растения в зависимости от их целевого назначения и требуемых биометрических показателей. Сокращение периода выращивания ПМЗК в закрытом грунте позволяет высевать несколько ротаций, тем самым увеличивая количество производимого посадочного материала. Поэтому для успешного функционирования технологического комплекса, необходимо учитывать как биолого-экологические, так и экономические факторы.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ФИТОСАНИТАРНОГО МОНИТОРИНГА ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ РАЗЛИЧНОГО ЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ: АСПЕКТ – ЭНТОМОФАГИ

Грибуст И.Р., Белицкая М.Н.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

Для поддержания материально энергетического баланса биосферы лесные экосистемы являются основным действующим компонентом [1-2]. В малолесных регионах с неустойчивым влажностно-тепловым режимом сохранение лесных комплексов, имеющих преимущественно искусственную природу происхождения, на уровне стабильно устойчивого функционирования без абсолютного разрушения независимо от степени внешнего воздействия сегодня – приоритетная задача [3]. Помимо средостабилизирующей и прочих хозяйственных функций лесомелиоративные комплексы различного целевого назначения в этих условиях выступают также в качестве резервата регионального биоразнообразия [2].

При постоянно меняющихся условиях окружающей среды, сохранение экологического оптимума искусственно созданных лесных экосистем обеспечивается за счет гармонизации взаимодействия структурных элементов фитобиоценоза, к числу которых относятся насекомые, населяющие лесонасаждения [1, 4]. Разнообразие видов и структурных элементов сообществ насекомых, соотношение численного обилия насекомых-деструкторов и их врагов характеризует, в том числе и жизнеспособность лесопосадок [1-2, 4]. Основные эколого-фаунистические характеристики населения насекомых позволяют дать оценку фитосанитарной ситуации древостоев, определить степень их биологической устойчивости, конкретизировать угнетающие посадки

факторы и сформировать пути оптимизации их состояния [3].

Базовой основой исследовательских работ по выявлению особенностей комплексов насекомых древесных служили растения, произрастающие в коллекционных дендропосадках ФНЦ агроэкологии РАН, полезащитных, придорожных полосах и озеленительных насаждениях общего пользования [5]. Объектами исследования являлись насекомые. Отбор проб проводили посредством окашивания крон энтомологическим сачком, визуальным осмотром модельных ветвей и ручным сбором хищников и паразитированных видов филлофагов с последующим выведением имаго в лабораторных условиях [3-4].

В результате обследования посадок различного хозяйственного назначения была зафиксирована общая численность населения насекомых на уровне 4 055,0 особей. Из них 69,3% количественного обилия приходится на долю насекомых-деструкторов. Число особей полезных биоагентов варьирует в диапазоне 30,7% общего обилия энтомосообществ.

Агрегация населения насекомых в лесопосадках различного типа неоднородна (рисунок 1). Численным преобладанием в спектре обследованных насаждений отличаются полезащитные лесные полосы – 1 488,3 особей. Для энтомофаунистических сообществ этих древостоев характерна повышенная численность вредителей – 75,0% общего количества зарегистрированных особей. Долевое участие представителей полезной группы фауны здесь варьирует в пределах 25%. Иначе говоря, соотношение вредителей и энтомофагов в среднем составляет 3:1 в пользу насекомых-деструкторов.

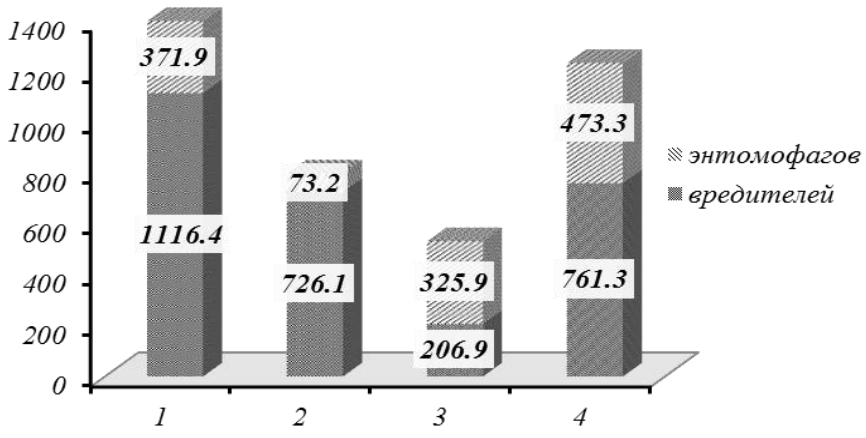


Рисунок 1 – Соотношение численности полезных насекомых и вредителей в энтомокомплексах лесонасаждений различного типа

Подобная ситуация складывается благодаря действию множества факторов. На сегодняшний день полезащитные лесные насаждения в большинстве своем находятся в категории ослабленных и усыхающих. Влияние колебаний температурного и влажностного режимов, неблагоприятный фон верхних горизонтов почвы (в силу накопления агрохимических остатков), отсутствие санитарно-оздоровительных и возобновительных мероприятий способствует угнетению древесной растительности, ослаблению, казалось бы, устойчивых в регионе древесных видов. Насаждения теряют естественную устойчивость, и, вредители с утроенной силой начинают их осваивать.

Главными лесообразующими породами в полезащитных посадках являются древесные виды родов *Ulmus* и *Quercus*, которые на сегодняшний день становятся мишенью для деструктивных дендрофагов. Численно преобладают в полезащитных лесополосах такие виды как: на ильмовых – *Cladius ulmi* L., *Uropus ulmi* Schiff., *Galerucella luteola* L., *Fenusa ulmi* Sund. и пр. В кронах дубов находят прекрасную трофическую базу *Tortrix viridana* L., комплекс минирующих и галлообразующих насекомых. Кроме того, древостои осваивают и многоядные вредители: *Limantria dispar* L., *Erannius defoliaria* L. и пр.

Недостаток энтомофильных деревьев и кустарников сказывается на низкой численности полезных биоагентов – обитателей лесных насаждений. При этом богатый травянистый ярус на опушках лесопосадок обеспечивает локализацию здесь активных хищников из числа жуков и клопов, что способствует количественному насыщению полезного комплекса.

Низкое флористическое разнообразие придорожных лесонасаждений, постоянный прессинг автомобильных выхлопов, шумовой эффект и т.д. определяют численность населения насекомых этих посадок. Хронически ослабленные древесные растения прекрасная база для деструктивной деятельности вредителей, количество которых здесь достигает уровня 90,8% от общего числа зарегистрированных особей в сообществе. Техногенная угнетенность посадок, отсутствие полноценного травостоя и вертикальной ярусности насаждений обусловливает обедненность численного обилия естественных врагов вредителей, насыщенность полезного сообщества здесь варьирует в пределах 9,2%.

Максимально гармоничное энтомосообщество сосредотачивается в условиях дендрологических коллекций, фитоценотическая среда которых благоприятствует накоплению и сохранению биотического потенциала полезной биоты. Соотношение энтомофагов и вредителей здесь соответствует 1,5:1 в пользу сообщества паразитов и хищников. Это происходит за счет концентрации в этих посадках нетипичных для

региона обильно цветущих и плодоносящих декоративных деревьев и кустарников, являющихся важнейшим элементов привлечения в лесонасаждения естественных врагов вредителей.

Ассортимент лесопосадок общего пользования довольно широк с преобладанием древесных растений *Ulmus* и *Populus*. Включение в состав парковых, дворовых и прочих посадок деревьев и кустарников родов *Robionia, Amorpha, Spirea, Rosa, Lonicera, Cotinus* и др. позитивно сказывается не только на эстетическом виде насаждений, но и является средством оптимизации фитоценотической ситуации и позитивной трансформации энтомосообществ, в которых соотношение полезных насекомых и вредителей колеблется в диапазоне 1:1,6 соответственно. Следует отметить, что это общее значение для группы посадок разных экологических категорий и рекреационной нагрузкой [5].

Количественную основу комплексов энтомофагов в лесонасаждениях разных типов определяют насекомые различных трофических групп (рисунок 2). Так, основные биоценотические стабилизаторы (хищные насекомые) составляют численное обилие локальных сообществ во флористически обедненных и угнетенных техногенным загрязнением придорожных посадках (71,0% общей численности). Аналогичная ситуация отмечена в объединенной группе городских лесопосадок различных категорий – 48,4% общего числа зарегистрированных особей.

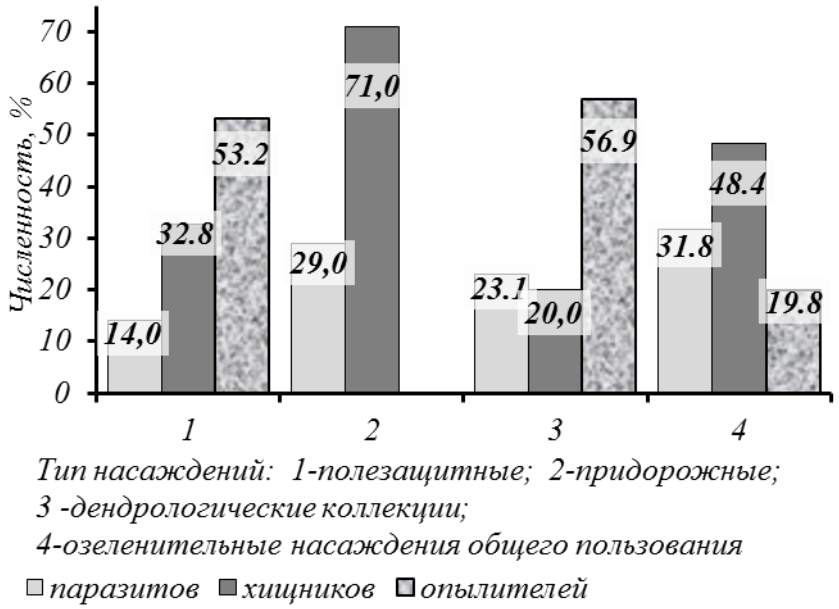


Рисунок 2 – Распределение численного обилия энтомофагов в насаждениях различного типа, %

Фитоценотическая среда полезащитных лесных полос, прилегающих и смежных к ним культурных и естественных фитоценозов, благоприятствует обогащению числа опылителей в сообществах полезных насекомых (53,2%). В составе локальной группы энтомофагов дендрологических коллекций отмечена аналогичная ситуация, количественное обилие переносчиков пыльцы здесь колеблется на уровне 56,9% общего числа зарегистрированных насекомых. Определяющим фактором данной ситуации является многовидовое растительное сообщество с наличием обильно цветущих и плодоносящих деревьев и кустарников.

Заметно низкое обилие насекомых-опылителей в группе городских посадок (совокупное значение – 19,8%) и присутствие одиночных экземпляров в лесонасаждениях вдоль автомагистралей обусловливается высокой чувствительной этой группы фауны к загрязнению, в том числе к акустическому неблагополучию среды.

Спектр полезных биоагентов в этих условиях численно дополняют паразитические виды насекомых, количество которых в придорожных полосах и насаждениях общего пользования варьирует в пределах 29,0% и 31,8% (совокупное значение) соответственно. Экологическая ниша паразитических насекомых, обитающих в дендрологических коллекциях и полезащитных лесонасаждениях более узкая – число зафиксированных здесь экземпляров полезных агентов варьирует на уровне 23,1% и 14,0% от общего обилия локального сообщества энтомофагов соответственно.

Вертикальное расслоение растительных сообществ полезащитных полос, дендроколлекций и городских посадок обеспечивает возможность накопления хищников, число которых в этих местообитаниях колеблется на уровне 32,8%, 20,0% и 48,4% соответственно от общей численности локальных групп энтомофагов.

Таким образом, обогащение растительных комплексов новыми нетипичными видами, усложнение структуры фитоценоза способствует увеличению межфациального фаунистического обмена, усилению комплекса энтомофагов и стабилизации трофической структуры населения насекомых, что определяет, в том числе, мощность общего средостабилизирующего действия лесонасаждений в изменяющихся условиях окружающей среды.

Список использованных источников:

1. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р. Структура энтомофауны полезащитных насаждений // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2014. - №207. – С. 84-95.

2. Белицкая М.Н., Грибуст И.Р. Насекомые защитных насаждений аридной зоны // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2009. - № 187. - С. 47-55.

3. Грибуст И.Р. Методологические подходы к изучению группы полезных насекомых на древесных растениях-интродуцентах / Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию создания Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института, г. Волгоград, 19-23 сентября 2016 г. – С. 559-562.

4. Грибуст И.Р., Семенютина А.В. Оптимизация регуляторной роли энтомофагов в дендрологических насаждениях // Международные научные исследования, 2017. - № 1 (30). - С. 20-24.

5. Мозолевская Е.Г., Куликова Е.Г. Экологические категории городских насаждений // Экология, мониторинг и рациональное природопользование. - М: МГУЛ, 2000. - Вып. 302 (10). - С. 5-12.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РУБОК УХОДА В СУХИХ СОСНЯКАХ КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА МЕТОДАМИ ДЕНДРОХРОНОЛОГИИ

Данчева А.В.[1], Залесов С.В.[2]

[1]*Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан*

[2]*Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

По мнению многих авторов [1-3] при оценке воздействия различных факторов на лесные экосистемы наиболее достоверным информативных показателем происходящих изменений в состоянии древостоев является радиальный прирост деревьев, а режим его колебания является определяющим признаком для анализа ситуации. При оценке степени воздействия хозяйственных мероприятий на лес, в частности, влияния рубок ухода на последующее развитие древостоев, продолжительность этого воздействия, изменение интенсивности прироста и структуры годичного кольца и др. успешно применяются дендрохронологические методы [4-5].

В Казахстане, в частности, в Северном регионе, при всей изученности вопроса влияния различных факторов на динамику прироста деревьев (радиального, линейного

и т.д.) сотрудниками КазНИИЛХА, отсутствуют исследования с использованием дендрохронологических методов в оценке эффективности проведения лесоводственных мероприятий с целью повышения биологической устойчивости сосновых древостоев.

Исследования проведены в сухих сосняках (группа типов леса $С_2$) ГНПП «Бурабай» на опытном участке №2, заложенном к.с.-х.н. А.А. Вейсман в 1949 году в кв. 59 Бармашинского лесничества и продолженными исследованиями к.с.-х.н. А.А. Макаренко в 1961 г. За период с 1949 по 2004 гг. проведено 5 приемов ухода [6]. При проведении рубок вырубались все мешающие деревья и оставлялись только деревья с развитой кроной, также была оставлена часть отставших в росте деревьев, но имеющих хорошую крону и растущих в прогалинах и «окнах».

Объектом исследований являлись чистые по составу одновозрастные сосновые древостои на секции 4-2 с проведенными рубками умеренной интенсивности (21,7% по запасу) и на секции 3-2, являющиеся контролем. Класс возраста древостоев – VI, класс бонитета – V, полнота – 1,0-1,2. Средние диаметр и высота деревьев на участке с проведенными рубками составляют 14,3 см и 13,5 м, на контроле – 11,8 см и 12,2 м соответственно.

Дендрохронологический анализ проведен по данным 94 образцов древесины (кернов), взятых в августе 2016 г. у деревьев на высоте 1,3 м с южной стороны.

Распределение деревьев по крупности осуществлялось по методике Г.Е. Комина [7]. Применены следующие категории крупности: крупные (18,1–22,0 см), средние (10,1-18,0 см), мелкие (5,0-10,0 см).

Экспериментальный материал обработан в лаборатории дендрохронологии при Институте экологии растений и животных УрО РАН (Екатеринбург) на измерительном комплексе LINTAB 5 с точностью до 0,01 мм с использованием соответствующих методик и программ.

Для анализа влияния рубок ухода на радиальный прирост сухих сосняков ГНПП «Бурабай» проведена группировка средних значений ширины годичного кольца за временные периоды следующие после приемов ухода (таблица 1).

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что достоверные различия в средних значениях радиального прироста сосновых древостоев отмечаются после 1 приема ухода в период с 1950 по 1961 гг, (рисунок 1) ($t_{факт}$=2,5 при $t_{0,05}$=1,98). После всех последующих приемов ухода, включая данные последних 10 лет (2005-2015 гг.), существенные различия в средних значениях рассматриваемых показателей на сравниваемых участках не наблюдались ($t_{факт}$=0,2-1,4 при табличном значении $t_{0,05}$=1,98).

Таблица 1 – Среднестатистические значения ширины годичного кольца деревьев в сухих сосняках ГНПП «Бурабай», мм

Приемы ухода, год	Учебные периоды, годы	Возраст, лет	Контроль	Умеренная интенсивность изреживания
	1904-1930	2-28	0,96±0,07	0,98±0,07
	1931-1949	29-47	0,47±0,03	0,54±0,04
1949-1	1950-1961	48-59	0,43±0,03	0,53±0,03
1961-2	1962-1973	60-71	0,41±0,03	0,42±0,02
1973-3	1974-1983	72-81	0,41±0,03	0,42±0,02
1983-4	1984-1993	82-91	0,33±0,02	0,32±0,02
1993-5	1994-2004	92-102	0,28±0,03	0,30±0,02
	2005-20015	103-113	0,33±0,03	0,39±0,03
	1904-2015	113	0,53±0,04	0,56±0,04

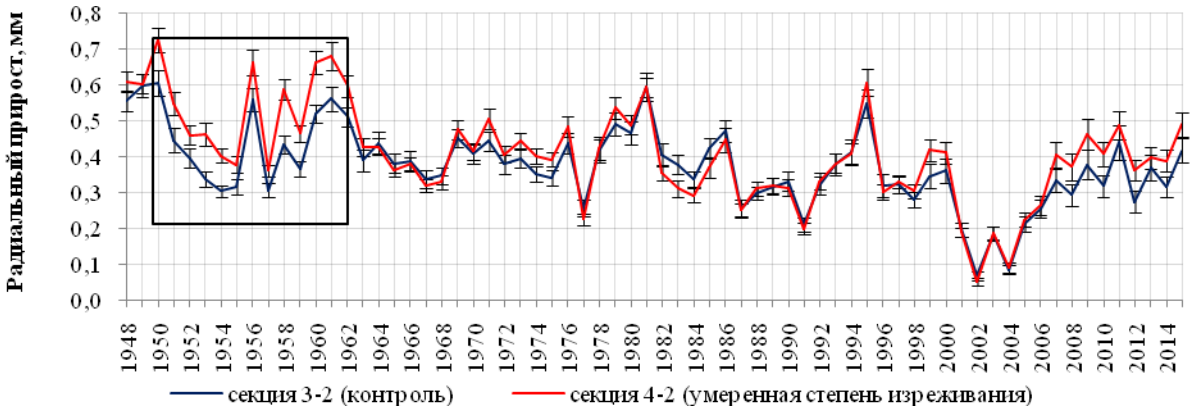


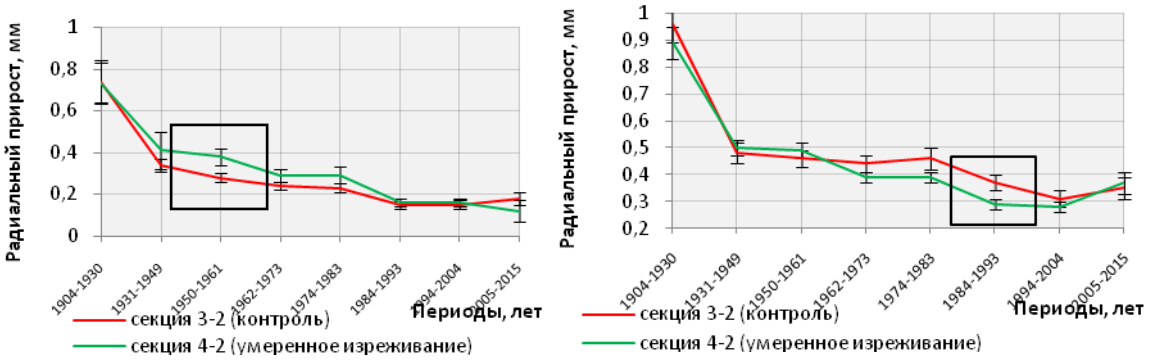
Рисунок 1 – Динамика радиального прироста деревьев в сухих сосняках ГНПП «Бурабай» за период с 1948 по 2015 гг.

Анализ изменения значений радиального прироста у различных по крупности деревьев под влиянием рубок умеренной интенсивности изреживания свидетельствует, что после 1 приема ухода (период с 1950 по 1961 гг.) у деревьев всех рассматриваемых категорий крупности наблюдается увеличение прироста по диаметру на 12-26% в сравнении с контролем (рисунок 2). Статистически достоверные различия в значении данного показателя отмечаются у «мелких» и «крупных» деревьев ($t_{факт}$=2,1-2,2 при $t_{0,05}$=2,01-2,08) (рисунок 2а). В последующие после ухода периоды наблюдается изменение динамики ширины годичного кольца у различных по крупности деревьев. На участке с проведенными рубками отмечается снижение значений рассматриваемого показателя у «мелких» и «средних» деревьев, в сравнении с контролем. При этом наибольшие изменения происходят у «средних» деревьев. После 1 приема ухода у

деревьев данной категории крупности отмечается резкое снижение радиального прироста (на 10-22%) в сравнении с контролем (рисунок 2б). Полученные различия у «средних» деревьев статистически достоверны в период с 1984-1993 гг (4 прием ухода) ($t_{факт}$=2,2 при $t_{0,05}$=2,01). У «мелких» деревьев, напротив, происходит постепенное снижение значения радиального прироста после каждого последующего приема ухода.

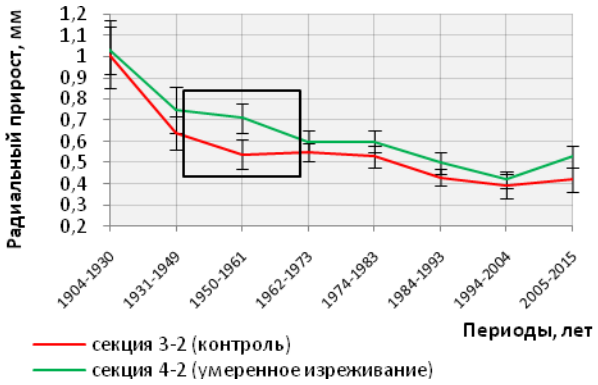
Положительная динамика радиального прироста после проведения рубок ухода сохраняется у «крупных» деревьев (рисунок 2в). Однако, хотя и отмечается превышение радиального прироста у деревьев данной категории крупности деревьев на участке с проведенными рубками ухода в сравнении с контролем, существенных различий при этом не наблюдается ($t_{факт}$=0,4-1,4 при $t_{0,05}$=2,08).

Анализ данных изменения радиального прироста за последние 10 лет показал, что на участке, пройденном рубками во всех категориях крупности отмечается увеличение рассматриваемого показателя на 5-12% в сравнении с контролем. Исключение составляют «мелкие» деревья, у которых отмечается снижение радиального прироста на 24% в сравнении с контролем.



а) мелкие

б) средние



в) крупные

Рисунок 2 – Средние значения радиального прироста деревьев различных категорий крупности в сухих сосняках Казахского мелкосопочника

Выводы. В загущенных, высокополнотных естественных сосняках сухих условий произрастания ГНПП «Бурабай» проведение 5 приемов ухода с умеренной интенсивностью изреживания существенно не влияют на увеличение радиального прироста. Достоверные различия в рассматриваемом показателе отмечаются только после проведения первого приема ухода в 1949 в возрасте 47 лет.

Наибольшая отрицательная реакция на изреживание древостоев с умеренной интенсивностью отмечается у «мелких» и «средних» деревьев после 4 приемов ухода в возрасте 80-90 лет. Положительная динамика радиального прироста после проведения рубок ухода умеренной интенсивности изреживания сохраняется у «крупных» деревьев на протяжении всего периода из роста.

Целесообразность проведения 5 приемов ухода не оправдана как с экономической, так и практической точек зрения. Поэтому можно рекомендовать проведение одноприемных рубок ухода сильной интенсивности (25-35% по запасу) комбинированным методом в загущенных сухих сосновых древостоях III класса возраста (40-60 лет) с последующим проведением в них только санитарных рубок в сочетании с уходом за подростом [8]. Предложение о проведении одного приема рубок ухода в возрасте 40-60 лет согласуется с проведенными ранее исследованиями [9], а также «Правилами рубок леса на участках государственного лесного фонда» (с изменениями и дополнениями от 25.12.2015 г [10], в которых предлагается проводить прореживания в хвойных лесах, за исключением кедровников, в возрасте от 21 до 60 лет.

Список использованных источников:

1. Залесов С.В., Луганский Н.А. Проходные рубки в сосняках Урала. Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1989. - 128 с.

2. Пшеничникова Л.С. Оценка рубок промежуточного пользования в сосновых древостоях // Хвойные бореальной зоны, 2008. - №1-2. - С. 80-83.

3. Vincent M., Krause C., Koubaa Ah. Variation in black spruce (*Picea mariana* (Mill.) BSP) wood quality after thinning // Annals of Forest Science, 2011. - Vol. 68. Issue 6. - P. 1115-1125.

4. Матвеев С.М. Дендроиндикация динамики состояния сосновых насаждений Центральной лесостепи: Монография. Воронеж: Изд-во ВГЛТУ, 2003. – 272 с.

5. Шиятов С.Г., Ваганов Е.А., Кирдянов А.В., Круглов В.Б., Мазепа В.С., Наурзбаев М.М., Хантемиров Р.М. Методы дендрохронологии. Часть I. Основы дендрохронологии. Учебно-методическое пособие. – Красноярск: КрасГУ, 2000. – 80 с.

6. Макаренко, А.А., Муканов Б.М. Рубки ухода в сосняках Казахстана. - Алматы: Бастау, 2002. - 219 с.

7. Комин Г.Е. Изменение рангов деревьев по диаметру в древостоях // Труды института экологии растений и животных УФ РАН СССР. – Вып. 67 (Лесообразовательные процессы на Урале). – Свердловск, 1970. – С. 252-261.

8. Рекомендации по совершенствованию рубок ухода за лесом в сосняках Казахстана / А.А. Макаренко и др. – Алматы: Бастау, 2005. – 15 с.

9. Эбель А.В., Эбель Е.И., Залесов С.В., Муканов Б.М. Влияние полноты и густоты на рост сосновых древостоев Казахского мелкосопочника и эффективность рубок ухода в них. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2014. – 221 с.

10. Правила рубок леса на участках государственного лесного фонда: [Электронный ресурс] URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=30003830#pos=2285;-302 (дата обращения 25.10.2016).

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПО ПОТОМСТВУ ПЛЮСОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ В ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ КУЛЬТУРАХ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА)

Данченко А.М.[1], Кабанова С.А.[2]

[1]Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация

[2]Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Ускорение генетической оценки отобранных плюсовых деревьев является важнейшей задачей и наиболее надежный путь – испытание по потомству. Для выявления степени и характера наследования семенным потомством отдельных признаков в качестве материнских деревьев использовались плюсовые деревья березы повислой различного происхождения. Семенами 1981 года был произведен посев в тубы, а в 1984 году потомство плюсовых семей высажено на постоянное место. Наибольшая сохранность (92,4%) наблюдалась у Аиртавского происхождения, в целом по участку сохранность составила 89,9%. Средние показатели диаметра у потомства плюсовых деревьев березы повислой 1 генерации в 20-летнем возрасте изменялись незначительно - от 10,4 до 10,7 см. Диаметр варьировал на среднем уровне (коэффициент вариации составил 14-21%), высота растений - на низком уровне (11-

15%). Наиболее хороший рост деревьев по диаметру показало Иссилькульское происхождение. Нужно отметить, что эти семьи показывали хороший рост на всем протяжении наблюдений.

В 1985 году была заложена 2 генерация потомства плюсовых деревьев березы. Средний диаметр колебался от 14,0 см (Бармашинское происхождение) до 16,6 см (Иссилькульское происхождение). Коэффициент вариации изменяется от среднего до повышенного уровня. Во всех происхождениях, кроме Бармашинского, показатели диаметра потомства были выше среднепопуляционного значения и контроля.

На древесных породах разработана и апробирована индексная оценка потомства, которую проводят по ряду признаков. При известной средней высоте или диаметру проверяемых потомств в различном возрасте вычисляется стандартизированное отклонение каждого потомства от среднего значения признака и определяется ранг. Замеры испытательных культур березы повислой 1 генерации проводились в 8-, 12- и 20-летнем возрасте и на основании полученных данных проведен ранговый анализ потомства с целью проведения отбора по комплексной оценке прироста (таблица 1).

Выявлено, что наилучшим ростом по диаметру обладали деревья, выращенные из семян плюсового дерева №10 (Иссилькульское происхождение, Россия), №6, 2 (Аиртавское происхождение) и №5 (Полудинское происхождение). После определения регрессии средних диаметров и оценки темпа прироста видно, что лучшим ростом по диаметру отличается потомство Полудинского происхождения деревьев №4 и 3, дерева №2 Аиртавского происхождения, а также дерева №10 Иссилькульского происхождения. По высоте в различном возрасте первые места занимают потомство Аиртавского происхождения дерева №7, Иссилькульского - деревьев №2 и 3, Полудинского - дерева №5. После определения регрессии средних высот видно, что наиболее быстрым и стабильным ростом отличаются деревья №10 Иссилькульского происхождения, №4 - Полудинского и №2, 7 - Аиртавского.

Таким образом, по высоте и диаметру подтверждают высокую индексную оценку потомство плюсовых деревьев №4 (Полудинское происхождение) и №2 (Аиртавское происхождение). Потомство деревьев Бармашинского происхождения не может составить конкуренцию в темпах прироста по сравнению с другими потомствами. Можно отметить, что количество семей, превосходящих среднепопуляционное значение, в Бармашинском происхождении составляет 55,6%, Аиртавском - 54,5%, Иссилькульском - 60%, Полудинском - 40% как высоте, так и по диаметру.

Таблица 1 – Определение индексной оценки потомства плюсовых деревьев березы 1 генерации

Популяции	№ плюс. дерева	Определение ранга											
		по диаметру						по высоте					
		среднее стандартизированное отклонение	ранг	отклонение абсолютных значений	ранг	оценка темпа прироста	ранг	среднее стандартизированное отклонение	ранг	отклонение абсолютных значений	ранг	оценка темпа прироста	ранг
Иссилькульская	1	0,40	4	0,02	9	0,42	6	-0,01	8	-1,11	13	-1,12	13
	2	-0,60	13	-0,05	10	-0,65	11	0,72	1	0,12	10	0,85	**4**
	4	-1,18	15	0,05	8	-1,14	15	-0,25	12	-0,16	11	-0,42	11
	10	1,02	2	-0,09	11	0,08	**2**	-0,002	9	1,65	1	1,64	**1**
	11	0,48	3	0,07	7	0,53	5	-0,08	10	0,17	8	0,09	9
Полудинская	3	-0,05	10	0,73	3	0,68	**4**	-0,70	14	-1,22	14	-1,92	16
	4	0,23	6	1,35	1	1,58	**1**	0,45	3	1,18	3	1,64	**2**
	5	0,38	5	1,04	15	-0,65	12	0,70	2	-1,01	15	-0,30	10
	6	-0,51	12	-0,42	13	-0,94	14	0,02	7	0,45	5	0,48	7
	7	0,04	9	-0,61	14	-0,94	13	-0,36	13	1,27	2	0,90	**3**
Аиртавская	1	-1,31	14	0,88	2	-0,42	8	-1,47	15	0,27	6	-1,19	6
	3	0,65	11	0,62	4	-0,27	7	0,30	4	-1,81	16	-1,51	14
	4	-0,22	8	0,11	6	-0,10	9	0,13	5	-0,78	12	-0,64	15
	5	-0,13	7	-0,26	12	-0,39	**3**	-0,18	11	0,73	4	0,54	12
	6	0,09	1	0,51	5	0,49	10	0,05	6	0,21	7	0,26	5

При определении среднего диаметра потомства 2 генерации в различном возрасте (7, 11 и 19 лет) и его оценки стало видно, что наиболее высоким ходом роста отличались потомство деревьев №10, 2 и 1 Иссилькульского происхождения (таблица 2). При изучении регрессии средних диаметров в лидирующем положении оказались деревья №10, 2 и 3 Иссилькульского происхождения. По высоте лидируют потомство дерева №10 Иссилькульского, №4 Полудинского и №1 Аиртавского происхождений, что подтверждается расчетами регрессии. Во 2 генерации подтверждает свой ранг по росту в высоту и диаметру потомство дерева №10 Иссилькульского происхождения.

Сравним повторяющиеся семьи в первой и во второй генерации и определим ранг их роста. В обеих генерациях семьи деревьев №10 Иссилькульской популяции и №4 Полудинской популяции подтверждают свой высокий ранг, что дает возможность рекомендовать их в качестве сортовых по продуктивности. При изучении архивных данных по росту двухлетних сеянцев различных происхождений выявлено, что у потомства Полудинского, Аиртавского и Бармашинского происхождения межсемейная средняя высота практически не отличалась от контроля и между собой. Потомство плюсовых деревьев Иссилькульского происхождения существенно превосходили контроль.

Следовательно, потомство деревьев №10 Иссилькульского и №4 Полудинского происхождения и в двухлетнем возрасте имели преимущество перед другими семьями.

Для целей практической селекции и семеноводства исследование наследуемости количественных признаков материнских деревьев семенным потомством является первостепенным. Для семенного потомства определяется коэффициент наследуемости в узком смысле, характеризующий уровень аддитивного действия генов в системе родители-потомки. Для вычисления коэффициента наследуемости в узком смысле наиболее распространенным способом определения является коэффициент регрессии потомков на родителей. По архивным сведениям, коэффициент наследуемости между двухлетними сеянцами и высотой их материнских растений составил: в Иссилькульском происхождении – 0,896, в Полудинском – 0,385, Аиртавском – 0,768. Следовательно, аддитивное влияние генов в изменчивости двухлетних растений по высоте различно, особенно велико оно в Иссилькульском и Аиртавском происхождении.

Таблица 2 – Определение индексной оценки потомства плюсовых деревьев березы 2 генерации

Популяции	№ плюс. дерева	Определение ранга											
		по диаметру						по высоте					
		среднее стандартизированное отклонение	ранг	отклонение абсолютных значений	ранг	оценка темпа прироста	ранг	среднее стандартизированное отклонение	ранг	отклонение абсолютных значений	ранг	оценка темпа прироста	ранг
Иссилькульская	1	16,70	3	-1,01	13	15,69	5	0,33	5	0,66	4	1,00	**3**
	2	17,71	2	0,45	5	18,16	**2**	-0,14	8	0,92	2	0,78	5
	4	16,44	4	0,34	6	16,78	**3**	-0,93	13	-1,63	13	-2,57	14
	10	19,04	1	1,25	1	20,29	**1**	1,44	1	0,09	6	1,54	**1**
	11	15,77	5	-1,04	14	14,72	7	-0,70	12	-0,05	11	-0,75	12
Полудинская	3	12,50	14	-0,01	11	12,50	11	0,20	6	0,005	9	0,21	8
	4	13,64	12	-0,03	12	13,61	9	1,30	2	0,09	7	1,39	**2**
	5	13,86	11	0,02	7	13,88	8	0,53	4	-0,05	10	0,47	7
	6	11,88	15	0,003	10	11,88	13	-1,28	15	0,06	8	-1,22	13
	7	12,52	13	0,008	9	12,53	10	-0,64	11	0,06	7	-0,58	11
	8	11,87	16	0,009	8	11,88	14	-0,10	7	-0,17	12	-0,27	9
Аиртавская	1	14,47	7	0,52	4	14,99	6	0,86	3	0,11	5	0,97	**4**
	3	13,91	9	0,59	3	14,50	16	-1,33	16	-9,2	14	-10,54	15
	4	13,96	8	-0,40	12	13,56	15	-0,59	10	-1,03	15	-1,63	16
	5	13,89	10	-1,57	15	12,32	12	-0,34	9	1,07	1	0,72	6
	6	15,36	6	0,86	2	16,22	**4**	-1,08	14	0,77	3	-0,32	10

Коэффициент регрессии определен для тех семей, у которых известны биометрические показатели материнских деревьев. Коэффициент регрессии для Аиртавского происхождения в двенадцатилетнем возрасте равен 0,048, для Полудинского – 0,017, для Иссилькульского – 0,157. Отсюда следует, что коэффициент наследуемости в узком смысле составил: Аиртавское происхождение – 0,096, Полудинское – 0,034, Иссилькульское – 0,314.

При определении коэффициента наследуемости в узком смысле по диаметру выявлено, что с возрастом коэффициент наследуемости несколько изменяется, оставаясь при этом низким. Так, в 8-летнем возрасте он составил: Полудинское происхождение – 0,04; Иссилькульское – 0,01; Аиртавское – 0,08. В 12-летнем возрасте соответственно – 0,04; 0,22; 0,11; в 20-летнем возрасте – 0,17; 0,13; 0,10. Судя по полученным данным, в различном возрасте коэффициент наследуемости имеет различные значения.

На основании 20-летнего испытания потомства плюсовых деревьев березы по их семенному потомству можно сделать вывод, что аддитивное участие генов в изменчивости высоты и диаметра растений невелико. Поскольку показатели быстроты роста имеют низкий уровень наследуемости, фенотипический отбор плюсовых деревьев малоэффективен из-за влияния на рост условий среды. Поэтому размножать выдающиеся особи деревьев березы возможно вегетативным способом, сохраняющим генетические свойства материнских деревьев.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОНТРОЛЬ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ В РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ)

Данченко М.А.

Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация

В настоящее время активно обсуждаются проблемы устойчивого лесопользования, которые отражают главные аспекты эксплуатации лесных ресурсов: экологические, экономические и социальные. В связи с этим, государственный контроль лесопользования - одна из приоритетных задач лесного хозяйства.

Традиционное лесное хозяйство – это отрасль общественного производства, которая осуществляет:

во-первых, мониторинг, учет, контроль над воспроизводством и выращиванием лесов, охрану их от пожаров, лесных болезней и других вредителей;

во-вторых, регулирование использования леса в целях удовлетворения потребностей в потреблении древесины и другой лесной продукции при сохранении защитных и биорегулирующих функций леса и других целях [1].

Устойчивое лесопользование тесно связано с необходимостью существенных преобразований в лесоэксплуатации: интенсификация лесопользования без научно обоснованной проработки означает, в сущности, непроизводительное расходование средств государства. Таким образом, устойчивое лесопользование может эффективно осуществляться как элемент новой системы ведения хозяйства в лесах, в большей степени, отличающейся от традиционной [2].

Основой законодательства РФ, связанного с лесоуправлением в нашей стране, является Лесной кодекс (ЛК) Российской Федерации [3]. В статье 1 Лесного кодекса «Основные принципы лесного законодательства» указывается, что лесное законодательство и иные регулирующие лесные отношения, нормативные правовые акты основываются на известных принципах. Отчасти они приобретают декларативный характер и часто различные органы, в том числе и государственные, не опираются на них, или даже просто игнорируют. Очевидные проблемы в этом плане - браконьерская вырубка лесов, пренебрежение мероприятий по воспроизводству лесов и т.д. С 90-х гг. XX в. резко увеличились объемы незаконной вырубки лесов. Серьезной проблемой являются пожары в лесах, болезни лесов, а так же техногенное воздействие на леса. На ЛК РФ [3] были возложены большие надежды особенно в области урегулирования отношений, возникающих в использовании лесов. Однако значительная часть ожиданий не была оправдана. Более того, можно сказать, что отдельные положения Кодекса не решали проблем, содержали различного рода коллизии в части регламентации управления лесами и лесоохраны. Но регулярные изменения ЛК РФ [3] указывают на стремление законодательства исправить сложившуюся неблагоприятную политику в лесной сфере.

Одна из самых главных причин сокращения лесов - это нарушения лесного законодательства, например, незаконная рубка деревьев. Нет точной информации о том, каковы масштабы незаконных лесозаготовок в России. По официальным данным объем незаконной заготовки древесины в России составляет 10-15% от общего объема заготовки, по оценкам независимых экспертов и общественных организаций — от 20 до 60%. Официальные отчеты Рослесхоза показывают положительную тенденцию: за последние годы число случаев незаконной рубки сократилось на 5%. На заседании

президиума Государственного совета «О повышении эффективности лесного комплекса Российской Федерации» Президент России В.В. Путин заявил: «Лес нужно спасать от незаконных вырубок». По итогам заседания В.В. Путин подписал перечень поручений, в числе которых усиление уголовной ответственности за незаконную порубку, уничтожение или повреждение насаждений в лесу, а также установление уголовной и административной ответственности за оборот незаконно заготовленной древесины [4].

В Томской области ситуация с незаконными рубками за 2009-2016 гг. приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Незаконные рубки в Томской области (Все данные получены в Департаменте лесного хозяйства Томской области https://deples.tomsk.gov.ru)

Регион РФ	Лесонарушения (незаконные рубки леса)		Объем нарушений, $м^3$	Сумма ущерба, тыс. руб.
	Год	Кол-во		
Томская область	2009	315	29030	118356
	2010	278	23415	75417
	2011	442	36255	233174
	2012	473	52608	295991
	2013	393	50201	203598
	2014	437	27360	182509
	2015	400	23884	160698
	2016	425	36897	186516
Итого:		3163	279650	1456259

Максимальное количество протоколов было выписано в 2012 году. В этом же году зафиксирован наибольший объем нарушений и наибольшая сумма ущерба. В последующие годы число правонарушений снизилось, также уменьшился объем нарушений и сумма ущерба. Однако в 2016 году наблюдается большой прирост по объему нарушений и величине ущерба. В целом, по сравнению с 2012-2013 годами, в настоящее время ситуация стабилизировалась и сумма ущерба, нанесенного незаконными рубками, снизилась. Это говорит о планомерной работе, проводимой работниками лесного хозяйства Томской области.

Важным элементом контроля за состоянием лесного фонда является использование расчетной лесосеки и заготовка древесины.

Согласно статье 29 ЛК РФ, под заготовкой древесины понимают предпринимательскую деятельность, связанную с рубкой лесных насаждений, их трелевкой, частичной переработкой, хранением и вывозом из леса древесины.

Заготовка древесины в РФ осуществляется в эксплуатационных лесах, защитных лесах по определенным правилам. Правила определения предельного размера главного пользования лесом при заготовке древесины установлены Приказом Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоз) от 27 мая 2011 г. N 191 г. «Об утверждении Порядка исчисления расчетной лесосеки».

Расчетная лесосека определяет допустимый ежегодный объем изъятия древесины в эксплуатационных и защитных лесах, обеспечивающий многоцелевое, рациональное, непрерывное, неистощительное использование лесов, исходя из установленных возрастов рубок, сохранение биологического разнообразия, водоохранных, защитных и иных полезных свойств лесов. Расчетная лесосека исчисляется по каждому лесничеству и лесопарку отдельно для эксплуатационных и защитных лесов по хозяйствам (хвойному, твердолиственному и мягколиственному) с распределением общего объема допустимого ежегодного изъятия древесины для каждого хозяйства по преобладающим породам.

Томская область относится к многолесным регионам России. В 2016 году расчётная лесосека составила 38 619,2 тыс. $м^3$ (таблица 2), что говорит о больших возможностях развития лесопромышленного комплекса. Наибольший удельный вес составляет древесина 67% мягколиственных пород. Хвойное хозяйство составляет 34% в общей расчетной лесосеке Томской области. С 2014 года расчетная лесосека в области уменьшилась на 7%, что составляет почти 2 600 тыс. $м^3$. Количественное уменьшение потенциальной лесозаготовки связано с интенсификаций лесопользования, особенно в последние годы.

Таблица 2 - Расчетная лесосека (РЛ) в лесном фонде Томской области по годам

	Общая РЛ (тыс. $м^3$)	в т.ч. по хвойному хозяйству (тыс. $м^3$)	Доля (%)	в т.ч. по мягколиственному хозяйству (тыс.$м^3$)	Доля (%)
2013	41166,1	14848,9	36%	26317,2	64%
2014	41049,4	14196,3	35%	26853,1	65%
2015	38404,6	12105,7	32%	26298,8	68%
2016	38619,2	12126,9	31%	26492,3	69%

По данным таблицы 3 можно сказать, что заготовка древесины в области с каждым годом увеличивается. Если в 2013 году заготовка составляла 4 105,5 тыс. $м^3$, то в 2016 году выросла на 5 254,9 тыс. $м^3$, что составляет 28%. Это связано с активным развитием лесной промышленности в Томской области и соседних регионах. По данным таблицы 3 видно, что рост наблюдается как по хвойному, так и по мягколиственному хозяйству. Причем, по сравнению с 2013 годом прирост составил 30%, что составляет почти 800 тыс. куб.м.

Таблица 3 - Заготовленная древесина

Заготовленная древесина по годам	В т.ч. по хвойному хозяйству (тыс.$м^3$)	В т.ч. по мягколиственному хозяйству (тыс.$м^3$)
2013	1915,4	2189,6
2014	1933,2	2887,8
2015	1883,2	2895,8
2016	2308,7	2946,2

По данным таблицы 4 можно сделать вывод, что процент использования расчетной лесосеки также увеличивается с каждым годом. В 2016 году он достиг максимальных значений и составил 19% по хвойному хозяйству, 11,1% по мягколиственному. Однако процент использования расчетной лесосеки остается незначительным, что является негативным явлением, так как приводит к накоплению в лесном фонде Томской области перестойных древостоев и наносит экономический и экологический ущерб. Причиной этого является экономическая недоступность лесов, слабая заинтересованность лесозаготовителей в лиственной древесине, отсутствие лесовозных дорог на большей части Томской области, слабая материально-техническая база лесопромышленных предприятий.

Таблица 4 - Использование расчётной лесосеки

Использование расчетной лесосеки по годам	По хвойному хозяйству	По мягколиственному хозяйству
2013	12,9%	8,3%
2014	13,6%	10,8%
2015	15,6%	11,0%
2016	19,0%	11,1%

Таким образом, государственный контроль лесопользования должен обеспечивать:

- неистощительное использование древесных ресурсов, не приводящее ни к сокращению площади лесов, ни к их качественному ухудшению;

- сохранение основных средообразующих функций лесов, таких как защита водных источников, предотвращение эрозии почв, обеспечение баланса кислорода и углекислого газа в атмосфере, стабилизирующее влияние на климат и т.д.;

- обеспечение потребностей населения в основных благах и функциях леса;

- места для туризма и отдыха, грибы и ягоды, чистую воду и свежий воздух;

- сохранение биологического разнообразия.

В настоящее время многие экономисты видят выход из сложного экономического положения лесного хозяйства в активизации использования сырьевых ресурсов, проблема государственного регулирования устойчивого управления лесами России приобретает новое актуальное значение.

Список использованных источников:

1. Морковина С.С., Денисова Ю.Г. Детерминанты развития предпринимательства в лесном хозяйстве // Социально-экономические явления и процессы, 2012. - №9 (43). - С. 112-116.

2. Данченко М.А. Экономика природных комплексов. Томск: Томский государственный университет. Томск, 2009. - 120 с.

3. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ (с изм. и доп.)

4. Перечень поручений по итогам заседания президиума Государственного совета [Электронный ресурс] // Администрация Президента РФ: сайт. URL: http://kremlin.ru/assignments/18091#sel=

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ЧАСТИЧНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В САКСАУЛЬНИКАХ НА ПОЯВЛЕНИЕ САМОСЕВА

Досманбетов Д.А., Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Букейханов А.Н., Келгенбаев Н.С., Дукенов Ж.С.

Алматинский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Алматы, Республика Казахстан

В Республике Казахстан саксауловые насаждения занимают 6,1 млн. га [1], из которых саксаулом черным занято 4,4 млн. га, саксаулом белым – 1,7 млн. га, саксаулом зайсанским – несколько тысяч га.

После 90-х годов 20 века зоогенная нагрузка на саксаульники резко снизилась, но вместо этого значительно возросли вырубки саксаульников. В результате исчезли целые массивы наиболее ценных и продуктивных насаждений, а преобладающая их часть оказалась представлена расстроенными и изреженными саксаульниками.

Восстановление же саксаульников после массовых вырубок происходит только через 30-40 лет [2], но былого расцвета они могут достичь лишь через несколько сотен лет [3].

В 60-70-х годах 20 века успешное возобновление отмечалось в высокобонитетных саксаульниках. В средних и низкобонитетных насаждениях рекомендовалось проводить содействие естественному возобновлению путем полосной обработки почвы с подсевом и без подсева семян; предлагалось также разбрасывать порубочные остатки [4]. Содействие естественному возобновлению в виде полосной обработки почвы из-за неудовлетворительных результатов распространения не получило. Вместо этого распространение получил способ воспроизводства саксаула путем создания лесных культур. Первоначально для этой цели широко использовался аэросев [5]. Позднее, после установления А.В. Гвоздиковым [6] неудовлетворительной практики аэросева и высокого эффекта обработки почвы с заделкой семян, К.А. Пашковский [7] для закладки лесных культур рекомендовал производить обработку почвы узкими лентами шириной 1,4-1,7 м с оставлением необработанных межполосных лент шириной 5-10 м.

Работа проводилась в черносаксаульниках Южного Прибалхашья, расположенного на юге-востоке Республики Казахстан.

Меры содействия естественному возобновлению предполагали проведение частичной обработки почвы в саксаульниках.

Результаты исследований по этому направлению представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние способов частичной обработки почвы в саксаульниках на появление самосева

Варианты частичной обработки почвы	I	II	III	Среднее
1. Бороздование почвы на глубину 25-30 см через 20 м	0 0	0,6 105	0,2 35	0,2 35
2. Отвальная вспашка узкими лентами шириной 0,7 м через 20 м	4 1400	0 0	0,1 35	1,3 455
3. Поделка площадок (0,5×0,5 м) с размещением 5×4 м	0	0	0	0
Примечание: В числителе приводится количество самосева в штуках на 1 м^2 обработанной почвы, в знаменателе – в штуках на 1 га				

Из таблицы 1 следует, что из девяти повторностей трех исследуемых вариантов результативной оказалась только одна повторность содействия естественному возобновлению в виде отвальной вспашки узкими лентами шириной 0,7 м через 20 м. Здесь на 1 м ^{2} обработанный почвы насчитывается 4 штуки самосева саксаула или 1400 штук на 1 га. Однако в среднем по трем повторностям на 1 м^2 обработанной площади насчитывается 1,3 штуки самосева или 455 штук на 1 га. Неудовлетворительные результаты содействия естественному возобновлению при хорошем и отличном плодоношении семенников объясняются неблагоприятными погодными условиями в апреле и в мае, то есть в период появления всходов, и наличием большого количества вредителей, уничтожающих всходы.

Список использованных источников:

1. Коваль И.А. Проект сохранения лесов и увеличение лесистости территории Казахстана на 2007-2012 годы // Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в Республике Казахстан: проблемы, пути их решения и перспективы (Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию организации НПЦ лесного хозяйства, 23-24 августа 2007 г, г. Щучинск). – Алматы, 2007. – С. 20-25.

2. Родин Л.Е., Мирошниченко Ю.М. Экологические основы охраны растительных ресурсов пустынь // Проблемы освоения пустынь, 1977. - № 6. – С. 10-14.

3. Вавилин В.А., Георгиевский А.Б. Динамическая модель ценопопуляции *Haloxylon ammodendron* // Продуктивность аридной зоны Средней Азии. Сб. статей. 1977.

4. Кокшарова Н.К. Саксаул. – М. 1983. – 67 с.

5. Леонтьев В.Л. Саксауловые леса пустыни Кара-Кум. – М., -Л., 1954. – 90 с.

6. Гвоздиков А.В. Результативность лесокультурных работ в лесах Средней Азии // Лесное хозяйство, 1950. - № 12. – С. 31-35.

7. Пашковский К.А. Основные агротехнические указания по культуре черного саксаула в лесах юга Казахстана // Труды КазНИИЛХА. – Алма-Ата, 1963. - Том 4. – С. 123-139.

СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ЯБЛОНИ СИВЕРСА НА ТЕРРИТОРИЯХ ИЛЕ-АЛАТАУСКОГО ГНПП

Дукенов Ж.С., Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Букейханов А.Н.,
Келгенбаев Н.С., Досманбетов Д.А., Утебекова А.Д.
Алматинский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Алматы, Республика Казахстан

На территории Алматинской области представлены самые крупные из сохранившихся массивов дикой яблони Сиверса в Центральной Азии. Здесь, в предгорьях Заилийского и Джунгарского Алатау, выделено около 500 видов растений, в т.ч. глобально значимых. Эти виды определены как дикие сородичи 24 сельскохозяйственных культур, составляющие более 75% растительного агробиоразнообразия Казахстана. Общая площадь резерватов на данной территории составляет 559,9 га. В том числе на территории Жонгар-Алатауского государственного национального природного парка – 360 га, на территории Иле-Алатауского государственного национального природного парка – 199,9 га [1].

Во всех филиалах Иле-Алатауского ГНПП осенью 2016 года была проведена инвентаризация лесных культур яблони Сиверса за 2013-2016 гг. Ниже приведены данные по посадке лесных культур яблони Сиверса и абрикоса обыкновенного.

Как видно из таблицы 1, в отчетном году в Аксайском филиале были посажены сеянцы яблони Сиверса в количестве 5 660 шт. на площади 6,0 га в лесничествах Аксайское (ур. Кисыксай, кв.62, в.3) и Каскеленское (ур. Айгай, кв.62, в.3). Сеянцы посажены площадками со схемой посадки 4×4 м; 1,0×1,5. А также произведена посадка абрикоса обыкновенного площадками объемом 2,0 га в количестве 3 332 шт. в Каскеленском лесничестве (ур. Каскелен, кв. 33, в.3) со схемой посадки как у яблони

Сиверса. Общая площадь посаженных сеянцев по Аксайскому филиалу составляет 8,0 га в количестве 14 492 шт.

Таблица 1 – Посадка лесных культур яблони Сиверса и абрикоса обыкновенного в 2016 году

Лесничество	Урочище	Квартал	Выдел	Объем, га	Виды лесных культур	Способы посадки	Схема посадки	Кол-во, шт.
Аксайский филиал								
Аксайское	Кисыксай	62	3	3,0	Яблоня Сиверса	площад-ками	4×4 м 1,0×1,5	5535
Каскеленское	Айгай	39	3	3,0	Яблоня Сиверса	площад-ками	4×4 м 1,0×1,5	5625
Каскеленское	Каскелен	33	3	2,0	Абрикос обыкнов.	площад-ками	4×4 м 1,0×1,5	3332
Итого:				8,0				14492
Талгарский филиал								
Талгарское	Жакынсай	36	3	5,0	Яблоня Сиверса	площад-ками	4×4 м 1,0×1,5	9375
Котырбулакское	Сасыксай	50	3	2,0	Абрикос обыкнов.	площад-ками	4×4 м 1,0×1,5	3332
Итого:				7,0				12707
Тургенский филиал								
Иссыкское	Коктобе	50	51	4,0	Яблоня Сиверса	площад-ками	4×4 м 1,0×1,5	7500
Маловодное	Тикжол	72	78	4,0	Абрикос обыкнов.	площад-ками	4×4 м 1,0×1,5	6640
Тургенское	Малыгина	94	20	2,0	Яблоня Сиверса	площад-ками	4×4 м 1,0×1,5	3750
Итого:				10,0				17890
Всего:				25,0				45089

В Талгарском филиале были посажены сеянцы яблони Сиверса площадками в количестве 9 375 шт. на площади 5,0 га в лесничествах Талгарское (ур. Жакынсай, кв.36, в.3) со схемой посадки 4×4 м; 1,0×1,5. А также произведена посадка абрикоса обыкновенного площадками объемом 2,0 га в количестве 3 332 шт. в лесничестве Котырбулакское (ур. Сасыксай, кв.50, в.3) со схемой посадки как у яблони Сиверса. Общая площадь посаженных сеянцев по Талгарскому филиалу составляет 7,0 га в количестве 12 707 шт.

В отчетном году в Тургенском филиале были посажены сеянцы яблони Сиверса в количестве 7 500 шт. на площади 6,0 га в лесничествах Иссыкское (ур. Коктобе, кв.50, в.51) и Тургенское (ур. Малыгина, кв.94, в.20). Сеянцы посажены площадками со схемой посадки 4×4м; 1,0×1,5. А также произведена посадка абрикоса обыкновенного площадками объемом 2,0 га в количестве 3 750 шт. в лесничестве Маловодное (ур. Тикжол, кв. 72, в.78) со схемой посадки как у яблони Сиверса. Общая площадь

посаженных сеянцев по Тургенскому филиалу составляет 10,0 га в количестве 17 890 шт.

Всего за 2016 год произведена посадка лесных культур яблони Сиверса и абрикоса обыкновенного составляет 25,0 га в количестве 45 089 шт.

Исследования яблони Сиверса и абрикоса обыкновенного к началу 80-х годов показали, что за 75 лет (1932-2007 гг.) площадь яблоневых лесов в центральной части Заилийского Алатау сократилась на 80%. Естественные леса дикой яблони и абрикоса Северного Тянь-Шаня по своим масштабам, уникальности, генетическому потенциалу, научной и практической значимости могут быть отнесены к категории одних из самых ценных растительных сообществ планеты. Однако, несмотря на их огромную ценность, за последние десятилетия наблюдается сокращение площади распространения и деградация этих лесов. Эти факторы грозят не только утратой генофонда дикой яблони и абрикоса, но и потерей многих видов растений, являющихся неотъемлемой частью этих лесных сообществ [2-3].

Список использованных источников:

1. Драгавцев В.А. Доклад на международной научно-практической конференции «Проблемы сохранения горного растительного агробиоразнообразия в Казахстане». – Алматы, 2007.

2. Сборник тезисов выступлений. Международная научно-практическая конференция «Проблемы сохранения горного растительного агробиоразнообразия в Казахстане» Алматы, 2007.

3. Муканова Г.С. К столетию со дня рождения академика А.Д. Джангалиева. // Сохранение и рациональное использование генофонда диких плодовых лесов Казахстана, Алматы, 2013 г. - С. 7-13.

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Залесов С.В., Белов Л.А., Залесова Е.С., Оплетаев А.С., Попов А.С.

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Под интенсификацией лесопользования нами понимается общий рост уровня культуры хозяйствования в лесах, проявляющийся во внедрении в лесоводственную практику мероприятий, методов, способов и технологий, способных повысить эффективность работ, ежегодно проводимых на территории лесного фонда, т.е. способствующих более полному извлечению лесных ресурсов, повышению продуктивности лесов, увеличению выхода продукции в пересчете на единицу материальных и трудовых затрат в существующих экономических условиях.

Интенсификация лесопользования включает три взаимосвязанных задачи:

- интенсификацию использования лесных ресурсов;
- интенсификацию лесовосстановления;
- интенсификацию защиты леса.

Решение каждой из указанных задач, в свою очередь, достигается реализацией конкретных мероприятий. В частности, реализация интенсификации использования лесных ресурсов достигается за счет:

- увеличения разнообразия извлекаемых лесных ресурсов;
- увеличения количества лесных ресурсов, извлекаемых с единицы площади;
- улучшения доступности лесных ресурсов и т.д.

Интенсификация лесовосстановления достигается за счет:

- недопущения смены более ценных древесных пород менее ценными;
- использования потенциала естественного лесовосстановления там, где это возможно;
- создания ЛК там, где то необходимо и т.д.

Интенсификация защиты леса достигается за счет:

- повышения эффективности противопожарных мероприятий в лесах;
- оптимизации методик, используемых для определения величины потенциального послепожарного отпада и назначения древостоев в ССР или ВСР и др.

Необходимость интенсификации лесопользования вызывает потребность переработки нормативных документов. Так, после принятия лесного кодекса Правила

заготовки древесины, Правила лесовосстановления и Правила санитарной безопасности в лесах изменялись три раза.

Принципиальный подход к совершенствованию нормативных документов заключается в увеличении региональной составляющей. Главными причинами, не позволяющими разработать универсальные нормативно-правовые акты, учитывающие региональные особенности ведения хозяйства в лесах Российской Федерации, являются:

- значительность территории лесного фонда РФ, неравномерность ее освоенности и изученности;

- разнообразие видов и форм в пределах одной древесной породы и необходимость учета их физиологических особенностей;

- разнообразие природно-климатических и почвенно-гидрологических особенностей местообитаний.

В рамках реализации проекта повышения интенсивности ведения лесного хозяйства в Пермском крае разработан комплекс документов, содержащих региональные нормативы в области лесопользования и лесозащиты:

- Рекомендации по очистке мест рубок в лесах Пермского края;

- Рекомендации по проведению выборочных рубок в производных березняках Пермского края;

- Рекомендации по проведению выборочных рубок в сложных разновозрастных насаждениях Пермского края;

- Рекомендации по восстановлению хвойных насаждений посредством сохранения подроста и других элементов при ведении рубок в смешанных насаждениях Пермского края;

- Рекомендации по выделению объектов биоразнообразия в лесах Пермского края.

Внедрение указанных рекомендаций в производство позволит существенно повысить эффективность лесопользования и качества лесоводственных мероприятий.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Интенсификация лесопользования заключается, прежде всего, в совершенствовании нормативно-технических документов;

2. Реализация региональных рекомендаций позволит существенно повысить производительность лесов без снижения ими устойчивости;

3. Для Пермского края разработан перечень региональных рекомендаций по оптимизации способов очистки мест рубок, выполнению сплошных и выборочных

рубок спелых и перестойных насаждений, а также сохранению биологического разнообразия в процессе выполнения лесосечных работ;

4. Разработанные рекомендации являются обязательными для выполнения лесопользователями всех форм собственности.

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СПОСОБОВ ОЧИСТКИ МЕСТ РУБОК

Залесова Е.С., Ведерников Е.А., Залесов В.Н., Сандаков О.Н., Шубин Д.А.
Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Одним из этапов, завершающих лесосечные работы, является очистка мест рубок от порубочных остатков. Суть очистки лесосек (мест рубок) заключается в удалении лесосечных отходов и приведении лесосеки в состояние, обеспечивающее условия для возобновления и роста новых деревьев, предупреждения пожаров, эрозионных процессов, размножения вредителей и болезней [1].

Роль правильной очистки мест рубок трудно переоценить, поскольку помимо снижения пожарной опасности, создания условий для успешного лесовосстановления и недопущения распространения вредителей и болезней, она во многом определяет биологическое разнообразие, состав и продуктивность формирующихся на вырубках насаждений [2-4].

В то же время работ по анализу эффективности различных способов очистки мест рубок в научной литературе последних лет крайне недостаточно, несмотря на изменение технологии лесосечных работ и применяемой лесозаготовительной техники. Действующие нормативные документы также не определяют зависимость способов очистки от лесорастительных условий и таксационных показателей насаждений и лишь перечисляют допустимые способы [5]. Последнее предопределило направление наших исследований.

В процессе проведения работ было обследовано более 350 вырубок очищенных от порубочных остатков разными способами. Основное внимание при установлении результатов очистки мест рубок уделялось деструкции порубочных остатков. При этом по степени разложения (деструкции) порубочные остатки подразделялись на 4 стадии:

1 - древесина крепкая, на ней присутствуют пятна цвета, отличного от цвета живой древесины, кора обычно присутствует;

2 - древесина мягкая, волокна отщепляются, но в комок не скатываются, кора местами присутствует;

3 - древесина мягкая, волокна легко отщепляются и легко скатываются в комок, коры обычно нет;

4 - древесина в виде трухи или остатков ядра ствола и ветвей.

Выполненные исследования показали, что порубочные остатки мягколиственных пород переходят в 4-ю стадию дигрессии в течение первых 2-х лет. Достаточно быстро происходит деструкция порубочных остатков хвойных пород в сырых и мокрых типах леса, а также на трелевочных волоках, где порубочные остатки перемешаны с почвой в результате прохода лесозаготовительной техники.

Напротив, порубочные остатки хвойных пород в сухих и свежих условиях произрастания практически не разлагаются в течение 3-5 лет, создавая повышенную пожарную опасность. Последнее относится и к порубочным остаткам хвойных пород, уложенным на трелевочный волок в процессе весенней доочистки лесосек.

Способ очистки с использованием управляемого огня можно рекомендовать только при проведении рубок в очагах опасных инфекционных заболеваний, поскольку способ требует значительных материальных затрат и ограничен по времени проведения.

В результате проведенных исследований рекомендованы следующие способы очистки мест рубок в насаждениях Западно-Уральского таежного района (таблица 1).

Таблица 1 - Способы очистки мест рубок в насаждениях различных формаций Западно-Сибирского таежного района

Группы типов леса, шифр индекс	Тип леса	Лесная формация	Индекс способа очистки мест рубок*	
			основного	дополнительного
1 С. лш.бр.	С. лш.; С.врщ.; С.бр.	Светло-хвойная	4	1, 2, 6
2 С.зм.к.	С.зм.; С. ч.	-«-	6	1, 2, 7
3 С.тр.лп.	С.тр.	-«-	6	1, 2, 7
4 С.дм.бр.	С.дм.; С.бг.	-«-	6, 5	1, 3, 7
5 С.ос.сф.	С.ос.сф.; С.ос.хв.; С.ос.; С.сф.	-«-	5, 6	1, 3, 7

6 Е.зм.к.	Е.бр.; Е.зм.; Е.к.	Темно- хвойная	6	1, 2, 7
7 Е.дм.ч.	Е.ч.; Е.дм.; К.дм.	-«-	6	1, 3, 5, 7
8 Е.лп.тр.	Е.лп.; Е.тр.	-«-	6	1, 2, 7, 8
9 Е.лг.	Е.лг.	-«-	6	1, 3, 5, 7
10 Е.ос.сф.	Е.сф.; Е.ос.хв.; Е.ос.сф.; К.сф.; К.ос.сф.	-«-	5, 6	1, 3, 7
13 Б.п.сф.	Б.пм.; Б.ос.; Б.ос.сф.	Мягко- лиственная	5, 6	1, 3, 7
14 Ол.п.тр.	Ол.пм.	-«-	5, 6	1, 3, 7

**Индексы способов очистки*

1 - Укладка порубочных остатков на волоки с целью их укрепления и предохранения почвы от сильного уплотнения и повреждения при трелевке древесины;

2 - Сбор порубочных остатков в кучи и валы с последующим сжиганием в пожаробезопасный период;

3 - Сбор порубочных остатков в кучи и валы с оставлением их на месте для перегнивания и для подкормки животных в зимний период;

4 - Разбрасывание измельченных порубочных остатков в целях улучшения лесорастительных условий;

5 - Укладка и оставление на перегнивание на месте рубки;

6 - Комбинированный: укладка порубочных остатков на волоки в сочетании с оставлением части порубочных остатков на перегнивание на месте рубки;

7 -Комбинированный: укладка порубочных остатков на волоки в сочетании с укладкой части порубочных остатков в кучи с оставлением на перегнивание;

8 - Сбор порубочных остатков с последующей утилизацией.

Список использованных источников:

1. Луганский Н.А., Залесов С.В. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. - Екатеринбург: Урал.лесотехн. ин-т, 1997. - 101 с.

2. Залесов С.В., Невидомова Е.В., Невидомов А.М., Соболев Н.В. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Поветлужья: монография. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн.ун-т, 2013. - 204 с.

3. Луганский Н.А., Залесов С.В., Азаренок В.А. Лесоводство. - Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. акад., 2001. - 320 с.

4. Хайретдинов А.Ф., Залесов С.В. Введение в лесоводство. - Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2011. - 202 с.

5. Об утверждении видов лесосечных работ, порядка и последовательности их проведения, формы технологической карты, лесосечных работ, формы акта осмотра лесосеки и порядка осмотра лесосеки: утвержд. Приказом Минприроды России от 27.06.2016 г. № 367.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ УСЛОВИЙ ПРОИЗРАСТАНИЯ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ НА ОТВАЛАХ ОАО «УРАЛАСБЕСТ»

Зарипов Ю.В., Залесов С.В., Залесова Е.С.

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Общеизвестно, что присутствие в окружающей среде того или иного загрязнителя может быть установлено методом биоиндикации и биотестирования по наличию или состоянию определенных организмов, наиболее чувствительных к изменению экологической обстановки. Применение биологических методов для оценки среды подразумевает таким образом выделение видов растений и животных, четко реагирующих на те или иные воздействия.

Указанный метод уходит корнями в древние века. Так, в частности, широко известна работа «Природа растений», в которой Теофраст, живший в 327-287 гг. до н.э., отмечал, что судить о свойствах почвы можно по характеру растительности. Аналогичные данные приводят также Плиний Старший и Катон. В I в. до н.э. Колумелла сформулировал идею биоиндикации с помощью растений: «Рачительному хозяину подобает по листве деревьев, по траве или уже поспевшим плодам иметь возможность здраво судить о свойствах почвы и знать, что может хорошо на ней расти». Не удивительно, что биоиндикацию широко использовали жители Российской Федерации при выборе участков для расчистки под пашни и сенокосы.

Наиболее важным органом у растений считаются листья. Именно в листьях происходит процесс фотосинтеза, а, следовательно, они более четко и оперативно реагируют на изменение окружающей среды путем морфологических изменений (уменьшение площади листовых пластинок, появление асимметрии и др.). В частности,

по мере накопления токсических веществ при формировании листовых пластинок происходит торможение ростовых процессов и деформация листа. У деревьев, испытывающих высокую техногенную нагрузку, при окончательном формировании листовых пластинок, их площадь меньше, чем на деревьях, произрастающих в более благоприятных экологических условиях.

В последние годы в практике оценки окружающей среды стал широко использоваться метод флуктуирующей асимметрии [1-3]. Флуктуирующей асимметрией называют небольшие ненаправленные (случайные) отклонения от двусторонней симметрии у организмов или их частей. Величину флуктуирующей асимметрии у разных видов организмов используют как индикатор состояния среды или степени антропогенного воздействия (загрязнение, рекреация и др.). Флуктуирующая асимметрия позволяет оценить нестабильность развития организма, и ряд авторов предлагает показатель флуктуирующей асимметрии считать индексом стабильности развития организма.

Нами в процессе исследований была предпринята попытка использования показателя флуктуирующей асимметрии для оценки условий произрастания березы повислой (*Betula pendula* Roth.) на отвалах хризотил-асбеста ОАО «Ураласбест».

Исследования проводились на отвале № 3. Указанный отвал начал формироваться в 1951 г. и отсыпка была завершена в 1973 г. Общая площадь отвала составила 188 га при массе размещенных в нем вскрышных и вмещающих пород, а также отходов обогащения асбестосодержащих руд 414 269 тыс. т.

На отвале происходила естественная рекультивация, эффективность которой в значительной степени зависела от микрорельефа и положения участка на отвале. Лучшими показателями естественной рекультивации характеризовались относительно равные участки отвала и нижние части склонов, куда смывался мелкозем. Худшие показатели лесовозобновления характерны для верхних частей откосов.

Для анализа отбирались неповрежденные среднего размера листья березы с укороченных побегов. В качестве контроля использовался подрост березы аналогичный с таковым на отвале по высоте, произрастающий на вырубке.

Для оценки показателя флуктуирующей асимметрии (ФА) устанавливались следующие признаки справа и слева от середины листа:

1. Ширина половинки листа (посредине листовой пластинки);

2. Длина второй от основания листа жилки (слева и справа от центральной жилки);

3. Расстояние между первой и второй жилкой, считая от черешка, в месте крепления их к центральной жилке (справа и слева).

4. Расстояние между первой и второй жилками, считая от черешка, с внешнего края листа (справа и слева);

5. Расстояние между концом второй жилки и вершиной листа;

6. Угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Схема замеров приведена на рисунке 1.

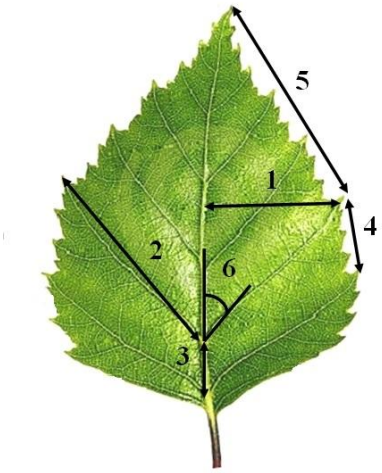


Рисунок 1 - Схема замеров листовой пластинки у березы повислой для определения показателя ФА

Измерения проводились с помощью измерительного циркуля, линейки и транспортира. При обмере лист укладывался внутренней стороной вверх.

Величина асимметрии рассчитывалась как отношение разницы замеров слева и справа к сумме этих замеров: L - R / L + R.

Оценка отклонения состояния организма на основе ФА производилась с использованием шкалы, разработанной для березы повислой, произрастающей в европейской части России [4] (таблица 1).

Таблица 1 - Шкала оценки отклонений состояния листьев березы от установленной нормы по показателю стабильности развития

Балл	Величина показателя стабильности развития	Значение стабильности развития
I	<0,040 (условная норма)	Стабильное
II	0,040-0,044	Незначительное отклонение
III	0,045-0,049	Средний уровень отклонения

IV	0,050-0,054	Значительное отклонение
V	>0,054 (экстремальное)	Критическое состояние

Выполненные исследования показали, что показатель флуктуирующей асимметрии может служить объективным показателем стабильности развития растений при проведении естественной или искусственной лесной рекультивации. Данные о показателях ФА подроста березы повислой различных категорий крупности на отвале и вырубке свидетельствуют о существенности различий по исследуемым признакам (таблица 2).

Таблица 2 - Показатели флуктуирующей асимметрии листьев березы повислой на отвале и вырубке

Показатели	Номер пластичного признака листовой пластинки						
	1	2	3	4	5	6	среднее
Отвал № 3 Мелкий подрост (до 0,5 м)							
Значение ФА	0,0693	0,0305	0,0948	0,0758	0,0346	0,0626	0,0612
Балл стабильности	V	I	V	V	I	V	V
Средний подрост (0,6 - 1,5 м)							
Значение ФА	0,0577	0,0250	0,1047	0,0790	0,0368	0,0625	0,0609
Балл стабильности	V	I	V	V	I	V	V
Крупный подрост (выше 1,5 м)							
Значение ФА	0,0438	0,0243	0,1183	0,0657	0,0354	0,0587	0,0577
Балл стабильности	II	I	V	V	I	V	V
Вырубка Мелкий подрост (до 0,5 м)							
Значение ФА	0,0206	0,0550	0,0589	0,0383	0,0299	0,0352	0,0396
Балл стабильности	I	V	V	I	I	I	I
Средний подрост (0,6 - 1,5 м)							
Значение ФА	0,0454	0,0323	0,0431	0,0239	0,0244	0,0450	0,0356
Балл стабильности	III	I	II	I	I	III	I
Крупный подрост (выше 1,5 м)							
Значение ФА	0,0216	0,0141	0,0370	0,0293	0,0259	0,0391	0,0278
Балл стабильности	I	I	I	I	I	I	I

Материалы таблицы 2 свидетельствуют, что наибольшей вариабельностью характеризуется показатель асимметрии расстояния между основанием первой и второй жилки второго порядка.

Подрост березы повислой на отвале находится в критическом состоянии, что задерживает его накопление и рост, вызывая необходимость проведения мероприятий по рекультивации. На вырубке подрост березы находится в стабильном состоянии. Однако у мелкого и среднего подроста некоторые отклонения показателя ФА от нормы уже наблюдаются.

По результатам проведенного исследования сделаны следующие выводы:

1. Показатель флуктуирующей асимметрии может быть использован при оценке стабильности растений на отвалах;

2. Условия для роста подроста березы повислой на отвалах ОАО «Ураласбест» крайне жесткие, что подтверждается критическим состоянием подроста всех категорий крупности;

3. Подрост березы повислой на вырубке характеризуется стабильным состоянием при наблюдающемся угнетении мелкого и среднего подроста крупным;

4. Показатели ФА могут служить надежным критерием назначения работ по рекультивации и улучшению условий роста древесной растительности.

Список использованных источников:

1. Gowart N.M., Graham J.H. Within and among - individual variation in fluctuating asymmetry of leaves in the fig (Ficuscarica L.) // Int J Plant Sci, 1999. - № 160. - P. 116-121.

2. Залесов С.В., Азбаев Б.О., Белов Л.А., Суюндиков Ж.О., Залесова Е.С., Оплетаев А.С. Использование показателя флуктуирующей асимметрии березы повислой для оценки ее состояния // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 5; URL:www.science-education.ru/119-14518.

3. Залесов С.В., Зарипов Ю.В., Фролова Е.А. Анализ состояния подроста березы повислой (*Betula pendula* Roth.) на отвалах месторождений хризотил-асбеста по показателю флуктуирующей асимметрии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова, 2017. - № 1 (46). - С. 71-78.

4. Захаров В.М., Баранов А.С., Борисов В.И. и др. Здоровье среды: методы оценки - М.: Центр экологической политики России, 2000. - 68 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ЛЕСОРАСТИТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ ПОЧВ ПОД ВЛИЯНИЕМ РУБОК УХОДА В КУЛЬТУРАХ

Иванченко Л.И.

Институт леса имени П.А. Гана НАН КР, г. Бишкек, Киргизская Республика

Исследования проводились в Аксуйском лесном опытном хозяйстве в урочище Джеланды на объектах, заложенных в лесных культурах более 60 лет назад.

Предел абсолютных высот, в котором располагается пояс еловых лесов на территории хозяйства, составляет 1800-3100 м. над ур. м.

Успех интродукции в лесном поясе во многом зависит от лесорастительных условий и, прежде всего, от почвы. Правильная агротехника и система рубок, поспособствовали улучшению почвенного плодородия, что позволило создать высокопроизводительные насаждения.

В урочище Джеланды объектами изучения явились пробные площади с лиственничными, сосновыми, и культурами сосны крымской, где произведены рубки ухода 18 лет назад.

Разрез 1 заложен в Урочище Бель 2300 м. над уровнем моря. Северо-Западный склон, кв. 12, крутизной 20º, чистые культуры лиственницы сибирской (*Larix sibirica Lbd*.). Рубка произведена окнами. Широколиственные травы: борщевик, щавель, лопух, аконит высокий, крапива – высотой 1-1,5-2 м, недотрога, герань, единичные мятлик, коротконожка и др. Проективное покрытие до 80%. Травяной покров стал богаче после проведенных рубок ухода.

Почва: черноземно-лесная средней мощности на песчано-глинистых отложениях.

Разрез 5 в урочище Джеланды в устье реки Ак-Таш, 2100 м над ур. м., Восточной экспозиции, крутизной 23°, кв. 12. Чистые культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) 1962 года посадки.

Кустарники: шиповник, жимолость туркестанская и обыкновенная, смородина.

Развитое широкотравье, основные представители: колокольчик, аконит высокий, борщевик, сныть, крапива, мятлик, коротконожка, лопух, герань синяя, смолевка и др.

Количество скелета составляет примерно 30%.

Почва: черноземно-лесная средней мощности на лессовидном карбонатном суглинке на розово-малиновой свите.

Разрез 7 в Ущелье Адыбаево, кв.13, 2100 м над ур. м., крутизной 20º, с доведением рубкой ухода сомкнутостью древостоев до 0,6. Культуры сосны крымской (*Pinus Pallasiana Lamb*.) среди естественного леса, Западной экспозиции склона.

Кустарники: жимолость, ива, бузина, шиповник.

Обильная растительность, разнотравье – аконит высокий, молочай, сныть, коротконожка, ежа сборная, чина луговая, горошек, кипрей, гравилат, гвоздичка, мятлик, костеника, и др. Задернение около 60-80%.

Почва: горно-лесная темноцветная, сухоторфянистая на элювии гранита.

Образование, помимо подстилки, торфянистого слоя на поверхности почвы вызывается не избыточной увлажненностью среды, а слабой биохимической активностью почвы и относится к категории так называемого сухого торфонакопления.

Следует отметить и другую особенность развития культур из сосны крымской – значительную их охвоенность. В результате чего создается весьма густой полог, пропускающий мало света, что приводит к более сильному угнетению отставших в росте деревьев, одновременно вызывает снижение температуры и ведет к образованию мощного слоя не разложившейся подстилки толщиною 5 см. Значительная часть жидких атмосферных осадков достигающих поверхности почвы, задерживается пологом сосны крымской [1].

Почвы культур сосны крымской отличаются от почв выше описанных культур, тем, что эти почвы имеют непрочную структуру верхнего горизонта, в которой преобладают пороховидные и пылеватые отдельности. Книзу структура становится ореховатой, обычно для переходных горизонтов.

По содержанию гумуса в почвах лесных культур (15,85-12,35%), где он является самой существенной частью почвы и в значительной степени определяет основные черты химизма и особенности физических свойств почв, то есть плодородие в целом.

Подвижными элементами питания эти почвы обеспечены в среднем: в верхнем горизонте содержится от 6,16 до 2,22 мг/ 100 г фосфора. И при некотором его недостатке ниже по профилю (Таблица 1).

Гумус оказывает положительное влияние на структуру почвы, ее физические, химические и биологические свойства, способствуют развитию корней растений, повышает ионообменную способность почвы и вместе с глиной составляют основу поглощающего комплекса почвы.

Основная масса корней сосредоточена в слое органического вещества, и когда минеральные горизонты содержат мало подвижного фосфора, его недостаток восполняется органическим веществом [2].

Таблица 1 - Показатели лесорастительных свойств горно-лесных почв Прииссыккулья

№	разрез, горизонт, глубина, см	Гигроскопическая влага, %	pH водный	CO_2 %	углерод %	гумус, %	P_2O_5, мг/100г	объем-ный вес, г/см³	Влажность почвы, %
Урочище Бель 2300 м. н.у.м.									
1	0-11	6,33	5,8	0,73	8,75	15,85	6,16	0,78	49,50
	11-37	6,54	7,6	0,37	4,13	7,56	2,72	0,88	38,24
	37-46	4,48	8	0,18	2,12	3,72	1,59	1,19	26,13
	46-70	4,12	8	0,54	0,38	0,65	0,36	1,17	21,29
В устье реки Ак-Таш 2100 м. н.у.м.									
5	0-6	7,67	7,4	0,37	7,33	14,17		0,81	53,14
	6-35	6,82	6,6	0,37	4,86	8,94	5,59	1,02	42,31
	35-66	7,5	7,3	0,36	1,98	3,61	1,26	1,15	32,05
	66-85	3,75	9,1	13,4	0,66	1,19	0,49	0,72	28,32
Ущелье Адыбаево 2100 м. н.у.м.									
7	0-3	-	-	-	-	-	-	-	-
	3-17	6,49	6,65	0,37	5,56	10,21	2,22	0,53	61,68
	17-33	4,28	6,65	0,18	4,13	7,95	0,43	0,99	22,74
	33-52	3,18	6,7	0,53	0,62	1,11	0,31	1,28	16,31

Почвы, развитые как на гранитах, так и на карбонатных породах, имеют среднесуглинистый и тяжелосуглинистый механический состав.

Горно-лесные темноцветные сухоторфянистые и горно-лесные черноземные почвы занимают по плодородию одно из первых мест в ряду лесных почв.

При проведении лесохозяйственных мероприятий в лесу основное внимание должно быть направлено на то, чтобы сохранить и поддерживать плодородие этих почв. Следует бережно относиться к лесной подстилке, которая является прекрасным естественным удобрением.

Культуры созданы на горных черноземах, сформированных на карбонатных почвообразующих породах – лессовидных карбонатных суглинках, элювии известковистого глинистого сланца, и на красноцветных опесчаненных глинах, образующих мощность разрезов более 1 метра. То есть эти, черноземно-лесные почвы, можно отнести к категории мощных и высокообеспеченных гумусом.

На большей части территории хозяйства почвообразующими породами являются граниты, опесчаненные суглинки, элювий известковистых глинистых сланцев.

По проведенным исследованиям в урочище Джеланды под пологом культур сосны обыкновенной и лиственницы сибирской травяной покров однотипен в разных условиях их произрастания, меняется лишь его обилие [3].

Культуры, созданные из сосны и лиственницы, в различной степени оказывают влияние на травяной покров, его численность, структуру, продуктивность.

Рубки заметно изменили лесорастительные свойства почв. Изменения эти выражены тем, что в различной степени оказывают влияние на травяной покров и его численность лиственница сибирская и сосна обыкновенная.

Таким образом, лесные культуры из лиственницы сибирской и сосны обыкновенной оказывают существенное влияние на травяной покров, как в количественном, так и в качественном отношении.

Ввиду меньшего затеняющего эффекта, травяной покров под сосняками получает лучшее развитие, чем в лиственничных культурах.

Заложенные в разных культурах разрезы обнаруживают общие черты в строении профиля: наличие дернины или подстилки мощностью 3-10 см, грубогумусного или оторфованного горизонта мощностью 6-17 см.

В соответствии с распределением карбонатов меняется по профилю и реакция почвенного раствора от слабокислой до сильнощелочной внизу (pH 9).

Почвообразовательный процесс в поясе еловых лесов описываемого района совершается в условиях прохладного лета и значительной влажности.

Формирующиеся здесь лесные почвы имеют свои генетические особенности, позволяющие отнести эти почвы к особому типу горно-лесных темноцветных торфянистых с двумя подтипами: 1) обыкновенных и 2) выщелоченных [4].

На формирование лесных почв большое влияние оказывают лесные подстилки.

Лесная подстилка является хорошим удобрением для леса, она имеет в большом количестве основные элементы питания, включая соединения фосфора, которого в условиях наших объектов обычно мало в минеральной почве.

К 60-летнему возрасту культур после проведенных частичных рубок ухода, вступивших в пору плодоношения, гумификация лесных подстилок проходит быстрее с учетом тепла, освещенности и влажности. Интенсивность разложения зависит в разные годы от гидротермического режима, высоты положения и неодинаковой сомкнутости, чем больше осадков, тем лучше идет разложение лесной подстилки.

Изменение физических свойств почв сводится к некоторому уплотнению верхних горизонтов в связи с разложением лесной подстилки и развитием дернового процесса.

Одним из важных показателей физических свойств почв является объемный вес, свидетельствующий о степени уплотнения почв. Наблюдается большое промачивание в нижележащих горизонтах, скорость впитывания значительно выше, так как в горизонтах сохранилась структура почвы.

Лесорастительные свойства почв остаются в целом благоприятными за счет влияния верхнего органического горизонта, который обладает высокими физическими качествами, аккумулирующего в себе значительный запас элементов питания и влаги.

Лесные культуры с возрастом приобретают определенные водоохранные, водорегулирующие и почвозащитные свойства уже к 30-летнему возрасту хвойные и к 13-летнему лиственные [5].

Можно заключить, что рубки заметно изменили лесорастительные свойства. Изменения эти выражены тем, что появилось больше видов травянистой растительности. К благоприятным моментам можно отнести ускорение минерализации органического вещества и относительное уменьшение его мощности. Судя по приведенным аналитическим данным, обеднения почв не происходит.

Список использованных источников:

1. Ган П.А. Интродукция и разведение хвойных пород в Киргизии. Издательство «Илим», Фрунзе 1970. - 3-84с.

2. Самусенко В.Ф., Кожеков Д.К. Специфичность горного почвообразования в еловых лесах Тянь-Шаня. // Почвоведение, 1982. - № 6. – С. 20-31.

3. Ган Н.П. Растительность Бассейнов рек Ак-Суу и Арашан (Терской Ала-Тоо). Автореферат. Алма-Ата 1984. – 22 с.

4. Самусенко В.Ф. К вопросу о почвообразовании под еловыми лесами Прииссыккулья. // Тр. Киргиз. ЛОС, вып. III.1962. – С. 225-243.

5. Матвеев П.Н. Гидрологическая роль еловых лесов Тянь-Шаня, Фрунзе: «Илим», 1973 – 127 с.

ОСОБЕННОСТИ УСЫХАНИЯ ЕЛИ В УСЛОВИЯХ ЕЛЬНИКА ЗЕЛЕНОМОШНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ДОЛИ УЧАСТИЯ УКАЗАННОЙ ПОРОДЫ В СОСТАВЕ ДРЕВОСТОЯ

Иванчина Л.А., Залесов С.В.

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

В последние десятилетия в различных регионах России и за рубежом резко обострилась проблема массового усыхания еловых насаждений [1-4]. К сожалению, ученым так и не удалось прийти к единому мнению о причинах этого явления. Большинство авторов полагает [5-7], что смешанные насаждения характеризуются повышенной, по сравнению с чистыми, устойчивостью против неблагоприятных природных и антропогенных факторов. Однако подобная точка зрения не однозначна. Так, Е.Г. Малахова и А.М. Крылов [8] отмечают, что с увеличением доли ели в составе древостоев устойчивость к усыханию еловых древостоев уменьшается.

Значительная доля участия ели в составе древостоев способствует, на наш взгляд, ускоренному распространению усыхания от дерева к дереву.

В зоне хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края отмечается ежегодное увеличение очагов усыхания еловых насаждений, что вызывает необходимость установления причин данного явления и поиска путей минимизации наносимого ущерба [9].

Целью исследований являлось установление зависимости между долей участия ели в составе древостоев и площадью усыхания насаждений ельника зеленомошного в условиях зоны хвойно-широколиственных (смешанных) лесов Пермского края.

Объектом исследований служили еловые насаждения зеленомошного типа леса, произрастающие на территории Очерского лесничества Пермского края.

В процессе исследований выполнено распределение насаждений ельника зеленомошного по участию в составе древостоев березы в целом по лесничеству, а также в очагах усыхания. В ходе работы проанализированы акты лесопатологического обследования за период с 2010 по 2016 гг., зафиксировавшие усыхание еловых насаждений зеленомошного типа леса на площади 1 975,4 га с охватом 114 выделов. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Насаждения ельника зеленомошного Очерского лесничества с наличием очагов усыхания

Участковое лесничество	Количество и площадь обследованных выделов по годам, шт/га							Итого, шт/га
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Большесосновское	-	-	2 45	9 181	2 24,1	13 242	10 222,3	36 714,4
Оханское	-	3 18,3	4 40,6	14 202,8	25 423,8	15 241,9	15 304,6	76 1232
Очерское	1 11	-	-	-	-	1 18	-	2 29
Итого	1 11	3 18,3	6 85,6	23 383,8	27 447,9	29 501,9	25 526,9	114 1975,4

Материалы таблицы 1 свидетельствуют, что площадь очагов усыхания насаждений ельника зеленомошного ежегодно увеличивается. Так, если в 2010 г. она составляла 11 га, то в 2016 г. – 526,9 га. Таким образом, прослеживается четкая тенденция усыхания еловых насаждений, свидетельствующая о необходимости проведения лесоводственных мероприятий, направленных на минимизацию наносимого ущерба.

Согласно материалам лесоустройства Очерского лесничества, в условиях ельника зеленомошного преобладают древостои с долей участия ели 40-60% (19-21% от общей площади, занимаемой типом леса ельник зеленомошный). Примерно по 10% занимают древостои с долей участия ели 30 и 70%. Наименьшую площадь занимают древостои с долей участия ели 2-5, 90 и 100% (0,8, 1,8 и 1,4%, соответственно). Данные представлены на рисунке 1.

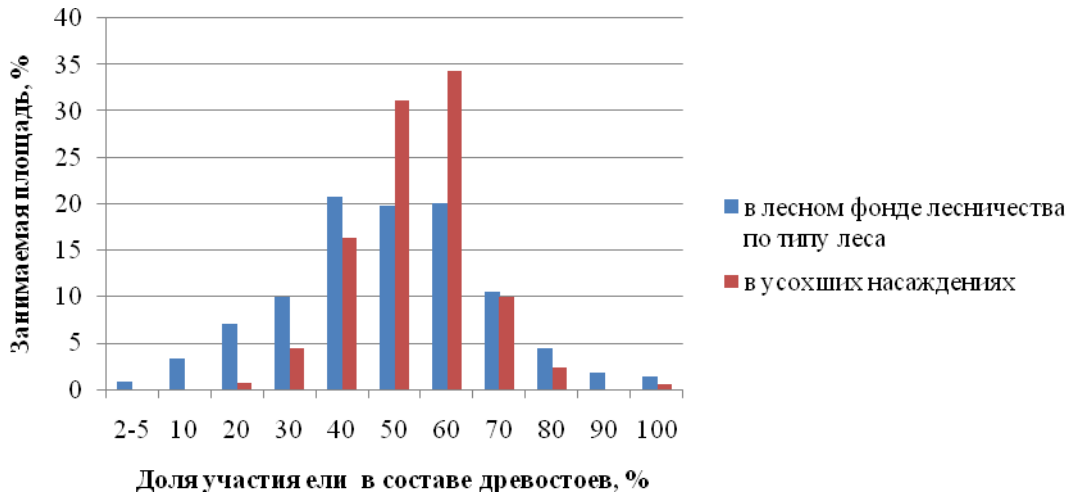


Рисунок 1 - Доля участия ели в запасе древостоев ельника зеленомошного в лесном фонде лесничества и в очагах усыхания

Согласно сведениям, приведенным на рисунке 1, усыхание не наблюдается при участии главной породы в составе ельника зеленомошного 2-5, 10 и 90%. Наименьшая площадь очагов усыхания обнаружена в древостоях при участии ели 20% - 0,63% от общей площади усохших насаждений ельника зеленомошного. При этом площадь древостоев с долей участия ели 20% в целом по лесничеству составляет 7,1%. С увеличением доли участия ели в запасе древостоев площадь усохших насаждений возрастает. Менее устойчивыми оказались насаждения при доле главной породы в составе древостоев 50 и 60%. Если в целом по лесничеству насаждения с указанной долей ели занимают 19,74 и 20,0% от общей площади соответственно, то в очагах усыхания занимаемая площадь насаждений с указанным составом увеличивается до 31,19 и 34,39 %, соответственно.

При доле ели в запасе древостоев от 70% площадь усохших насаждений относительно площади насаждений в целом по лесничеству уменьшается.

По результатам проведенного исследования сделаны следующие выводы:

1. В условиях подзоны хвойно-широколиственных лесов Пермского края за последние 7 лет наблюдается нарастание очагов усыхания в насаждениях ельника зеленомошного.

2. Наибольшей устойчивостью к усыханию характеризуются древостои ельника зеленомошного с участием ели от 2 до 10 %.

3. Наименее устойчивы к усыханию насаждения при доле ели в составе древостоев 50-60 %.

4. Влияние доли участия ели на устойчивость насаждений ельника зеленомошного к усыханию следует учитывать при проведении рубок ухода и создании лесных культур.

5. Значительные площади усыхания, зафиксированные в зоне хвойно-широколиственных лесов Пермского края, свидетельствуют о необходимости проведения широкомасштабных комплексных исследований по установлению причин усыхания с выделением необходимого финансирования.

Список использованных источников:

1. Цветков В.Ф. Широкомасштабное усыхание коренных ельников в междуречье С. Двины и Пинеги // Пути рационального воспроизводства, использования и охраны лесных экосистем в зоне хвойно-широколиственных лесов: Сборн. научн. чтений, посвященных 70-летию заслуж. лесовода Аглиулина Ф.В. в Казани. – Чебоксары, 2006. - С. 516-523.

2. Манько Ю.И., Гладкова Г.А., Бутовец Г.Н. Динамика усыхания пихтово-еловых лесов в бассейне р. Единка (Приморский край) // Лесоведение. - 2009. - № 1. - С. 103-104.

3. Ковалевич А.И., Усеня В.В. Массовое усыхание ельников в республике Беларусь: состояние, проблемы и пути решения // Проблемы и перспективы совершенствования лесоводственных мероприятий в защитных лесах: Междунар. науч.-практ. конф. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2014. - С. 92-96.

4. Negron J.F., Bentz B.J., Fettig C.J., Gillette N., Hansen E.M., Hayes J.L., Kelsey R.G., Lundquist J.E., Lynch A.M., Progar R.A., Seybold S.J. US Forest Service bark beetle research in the western United States: Looking toward the future // Journal of Forestry. - 2008. - Vol.106. - P. 325-331.

5. Залесов С.В., Хайретдинов А.Ф. Ландшафтные рубки в лесопарках: монография – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. - 176 с.

6. Хайретдинов А.Ф., Залесов, С.В. Введение в лесоводство - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. - 202 с.

7. Ставишенко И.В., Залесов С.В., Луганский Н.А., Кряжевских Н.А., Морозов А.Е. Состояние сообществ дереворазрушающих грибов в районе нефтегазодобычи // Экология. - 2002. - № 3. - С. 175-184.

8. Малахова Е.Г., Крылов А.М. Усыхание ельников в Клинском лесничестве Московской области // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. - 2012. - Т. 14. - № 1-8. - С. 1975-1978.

9. Иванчина Л.А., Залесов С.В. Влияние типа леса на устойчивость еловых древостоев Прикамья // Пермский аграрный вестник. - 2017. - № 1 (17). – С. 38-43.

ОПЫТ БОТАНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В ИЛЕ-АЛАТАУСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ

Иващенко А.А.

Иле-Алатауский государственный национальный природный парк, г. Алматы, Республика Казахстан

Главное направление научных исследований на особо охраняемых природных территориях – комплексный мониторинг, включающий по классификации В.Д.Утехина [1] инвентаризационные, ретроспективные, режимные и методические наблюдения.

Наиболее актуальными для Иле-Алатауского государственного национального природного парка (ИАГНПП) являются инвентаризационные и режимные. Исследования первого уровня (составление списков флоры и фауны, ландшафтных, почвенных, геоботанических и экосистемных карт, лесоустройство и т.д.) проводятся обычно раз в 10 лет. Режимные наблюдения отражают ежегодные колебания в состоянии наблюдаемых объектов и процессов. Данные таких наблюдений образуют многолетние ряды и, накапливаясь, вместе с материалами инвентаризационных исследований, составляют основу базы данных по мониторингу. В Казахстане такие исследования ведутся во всех заповедниках и национальных парках по типовой программе в соответствии с «Методическими указаниями по ведению Летописи природы в особо охраняемых природных территориях», утвержденных приказом Комитета лесного и охотничьего хозяйства МХС РК от 18 апреля 2007 г.

Автор настоящего сообщения, являясь штатным научным сотрудником ИАГНПП с октября 2007 г., организует и проводит непосредственную работу по ботаническому мониторингу в рамках научной тематики по «Летописи природы». Основные результаты и краткий анализ их излагаются по соответствующим разделам:

1. Инвентаризация флоры. По данным наших многолетних исследований флора ИАГНПП и прилегающих территорий включает 1468 видов из 113 семейств [2]. Десять самых крупных семейств содержат 885 видов, или 60% от общего состава флоры. В каждом из них представлено более 40 видов (от 44 до 210). Расположение в порядке убывания следующее: Asteraceae, Poaceae, Fabaceae, Rosaceae, Brassicaceae, Ranunculaceae, Scrophulariaceae, Lamiaceae, Caryophyllaceae. Число крупных родов более 20: Astragalus (35 видов), Carex (27), Allium (25), Ranunculus и Potentilla (по 24), Veronica (21), Artemisia и Oxytropis (по 17), Gentiana (16), Gagea и Salix (по 15 видов) и т.д. В целом по таксономической структуре (семейственный и родовой спектры) наша флора занимает промежуточное положение между типичной флорой горной Средней Азии и Джунгарского Алатау [3, 4].

Продолжающиеся исследования позволяют ежегодно дополнять опубликованный список. Только в 2017 г. здесь нами были найдены *Biebersteinia multifida* DC. и *Hieraeium pilosella* L.

2. Наблюдения на мониторинговых площадках. При выборе объектов для закладки мониторинговых площадок главное внимание уделялось редким растительным сообществам, которых на территории ИАГНПП 6: реликтовые леса из яблони (*Malus sieversii* (Ledeb.) M.Roem.), абрикоса (*Armeniaca vulgaris* Lam.), каркаса (*Celtis caucasica* Willd.), ели (*Picea schrenkiana* Fisch. et C.A.Mey.), в частности, моховые ельники. Эти

сообщества подвергаются мощному антропогенному воздействию, обладают высокой ресурсной и рекреационной ценностью, играют большую санитарно-оздоровительную роль. Самыми распространенными по всей территории ИАГНПП являются ельники и яблонники, более спорадично встречаются абрикосники. Уникальны сообщества *Celtis caucasica*, единственный массив которых площадью около 15 га, известный с 30-х годов прошлого века, расположен в долине р. Малая Алматинка. Обследование, проведенное нами в последние годы, показало, что в его составе встречаются более 100 видов растений, в том числе другие ксерофиты древнесредиземноморского происхождения (*Cerasus tianschanica* Pojark, *Ceterach officinarum* DC и др.). Сами деревья каркаса достигают под скалами 7 м высоты, и хотя нередко весной подмерзают, в отдельные годы нормально цветут и плодоносят. Среди ельников наиболее уязвимы моховые, например, Чинтургенские, числящиеся с 1968 г. в статусе Памятника природы, а также особо редкие для Заилийского Алатау лишайниковые и смешанные лиственно-еловые леса с яблоней Сиверса, сохранившиеся в отдельных ущельях близ г. Алматы [5, 6].

Из 16 мониторинговых площадок, заложенных автором вместе с к.б.н. Р.М. Турехановой в различных ущельях основной территории ИАГНПП (1350-2540 м над ур. м.), 12 относятся к лесным сообществам: яблонники – 5; ельники – 4; каркасники – 2; абрикосники и облепишники – по 1.

На всех площадках проведено изучение флористического состава, учет особей древесно-кустарниковых пород, составлены картосхемы, измерены высота деревьев, диаметр ствола, определен примерный возраст. Ежегодно определялась интенсивность плодоношения этих пород в связи с погодными условиями в период цветения и роста завязей [7].

Из наблюдений на мониторинговых площадках в ельниках различных типов, максимальный интерес представляют результаты наблюдений на участках ветровала после сильнейшего урагана 17 мая 2011 г. в долине р. Малая Алматинка, которые частично опубликованы [8]. Продолжаются наблюдения за изменением флористического состава и обилия травянистых растений, а также динамикой роста молодых особей ели, высаженных в последующие годы [9].

3. Редкие виды растений. В результате анализа собственных данных, литературных и гербарных источников удалось провести критический анализ редких видов. Установлено, что на территории ИАГНПП встречается более 100 видов растений различных категорий редкости. В дополнительном изучении и контроле за состоянием популяций нуждается 60 видов. Это, прежде всего, виды, занесенные в

Красную книгу Казахстана [10], из которых достаточно обычны и многочисленны только *Crocus alatavicus* Regel et Semen., *Iris alberti* Regel, *Rheum wittrockii* Lundstr., хотя и находятся под угрозой сокращения из-за браконьерского сбора отдыхающими. Очень редки *Adonis chrysocyathus* Hook. fil. et Thoms., *Saussurea involucrata* (Kar. et Kir.) Sch. Bip., *Corydalis semenovii* Regel , *Gagea neo-popovii* Golosk., *Draba microcarpella* A.Vassil. et Golosk., *Eutrema pseudocordifolium* M.Pop. Данные о распространении и численности еще пяти видов *Hepatica falconeri* (Thoms.) Steward, *Onobrychis alatavica* Bajt., *Astragalus dshimensis* Gontsch., *Veronica alatavica* M.Pop., *Plagiobasis centauroides* Schrenk*)* нуждаются в уточнении. Из 15 узколокальных эндемиков, ареал которых практически ограничен территорией ГНПП, кроме «краснокнижных» (*Atraphaxis muschketovii* Krasn., *Jurinea almaatensis* Iljin, *Euphorbia yaroslavii* Poljak., *Nepeta transiliensis* Pojark.), невысокой численностью отличаются 7 видов (*Cystopteris almaatensis* Kotuch., *Koeleria transiliensis* Reverd. ex Gamajun., *Cotoneaster alatavica* M. Pop., *C. submultiflora* M. Pop., *Allium kurssanovii* M. Pop., *Taraxacum almaatense* Schischk., *Stellaria alatavica* M. Pop.).

В последние годы вместе с ботаниками КазНУ им. аль-Фараби мы проводим исследования по состоянию популяций *Oxytropis almaatensis* Bajt., *Iris alberti* Regel, *Paeonia intermedia* C.A.Mey [11, 12].

4. Необычные явления в жизни растений. Из всех аномалий, отклонений и необычных явлений в жизни растений одно из самых интересных - явление вторичного цветения, отмеченное нами неоднократно за годы наблюдений. Самым массовым оно было в 2011 г., когда в разных ущельях ИАГНПП в сентябре-ноябре отмечалось вторичное цветение 43 видов из 14 семейств [13]. Кроме того, в другие годы подобное явление зарегистрировано еще для 38 видов из 8 семейств. Особенно интересны редкие случаи вторичного цветения у фиалок (*Viola suavis* M. Bieb., *V. rupestris* F.W.Schmidt., *V. collina* Bess.), а также явление массового цветения *Saxifraga macrocalyx* Tolm. (перевал Жосалы – Кезень, 3300 м, 20 сентября 2011 г.), когда летние экземпляры были полностью засохшими, а вторичные, развившиеся из молодых розеток, расположенных по краю многочисленных «усиков», - обильно цвели. Установлено, что явление вторичного цветения растений в горных условиях у отдельных видов проявляется с различной степенью частоты. Различен и характер размещения вторичных цветков – от одиночных в основном соцветии до образования дополнительных боковых веточек и новых соцветий (*Melilotus albus* Medik., *M. officinalis* (L.) Pall., *Echium vulgare* L.) и даже дополнительных осенних побегов (*Polygonum nitens* Fisch. et C.A.Mey., *Polygala hybrida* DC., *Alchimilla sibirica* Zam.) или особей (*Saxifraga macrocalyx* Tolm.).

Интенсивность проявления вторичного цветения четко связана с погодными условиями в период окончания нормальной вегетации растений (август - сентябрь). Так, по данным метеостанции Каменское плато (1350 м) три года (2009, 2011, 2013) с максимальной интенсивностью вторичного цветения (по 30-50 видов), выделялись и максимальным количеством осадков в этот период - 155,6 мм, 142,3 мм и 126,9 мм, против 28,6 мм, 82,9 мм и 48,0 мм в другие годы (2008, 2010, 2012), когда единичные случаи вторичного цветения отмечались всего у 5-9 видов.

5. Расселение адвентивных видов. В результате сравнения результатов наших стационарных наблюдений с данными М.Г. Попова [14], удалось установить факт расселения по территории, по крайней мере, 74 видов адвентивных растений, которые вошли в природные экосистемы благодаря деятельности человека. Больше половины из них (41 вид) появились за последние 70 лет, а 31 раньше встречались только в предгорьях и низкогорьях. Интенсивное расселение произошло в связи с усилением рекреационного освоения территории (прокладка дорог, строительство плотин, линий электропередач, канатных дорог, объектов инфраструктуры и т.д.).

Из видов, появившихся в последнее время, 10 относятся к группе эргазиофитов, т.е. «убежавших» из культуры – *Arrenatherum elatius* (L.) I. et C. Presl., *Impatiens glandulifera* Royle, *Valeriana officinalis* L., *Campanula rapunculoides* L., *Chamomilla recutita* (L.) Rauschert, *Hieracium aurantiacum* L., *Saponaria officinalis* L. и др. Определенная часть видов относится к сегетальным (посевным) сорнякам, встречаясь вокруг кордонов, на огородах и лесных питомниках (*Hibiscus trionum* L., *Abutilon teophrasti* Medik., *Portulaca oleracea* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Datura stramonium* L., *Oxalis corniculata* L.). Положение этих видов, как правило, неустойчиво, они не внедряются в природные экосистемы и с прекращением сельскохозяйственного использования земель, исчезают.

В отличие от них некоторые случайно занесенные виды оказались очень стойкими, усиленно расселяются, осваивая новые подходящие пространства вдоль дорог, близ кордонов и других строений. Примером таких «активных вселенцев» являются *Matricaria inodora* L., *Lepidotheca suaveolens* (Pursch.) Nutt., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Bunias orientalis* L., *Rumex crispus* L., *Daucus carota* L., *Lapsana communis* L.

В целом проблема ботанического мониторинга на особо охраняемых природных территориях заслуживает первоочередного внимания, поскольку дает интересный материал для оценки направления и скорости, а также прогнозирования изменений в природных экосистемах.

Автор выражает искреннюю признательность друзьям и коллегам по ИАГНПП – О.В. Белялову и Е.Ж. Исмагулову за организацию и содействие при выездах на территорию, Р.М. Турехановой и магистрантам КазНУ – Капарбай Р., Толеновой А. – за помощь при полевых исследованиях.

Список использованных источников:

1. Утехин В.Д. Проект инструкции по организации и осуществлению геосистемного мониторинга в биосферных заповедниках // Геосистемный мониторинг в биосферных заповедниках. М., 1984. С. 14-32.

2. Иващенко А.А. Материалы к флоре Иле-Алатауского национального парка и прилегающих территорий // Тр. Иле-Алатауского национального парка. Вып.1. - Астана, 2015. - С.29-72.

3. Камелин Р.Ф. Флорогенетический анализ естественной флоры горной Средней Азии. - Л., 1973. - 356 с.

4. Голоскоков В.П. Флора Джунгарского Алатау. – Алма-Ата, 1984. – 224 с.

5. Быков Б.А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. Алма-Ата, 1950. – 128 с.

6. Иващенко А.А. Сохранение редких видов растений и растительных сообществ в Иле-Алатауском национальном парке (Северный Тянь-Шань). // Труды XIII съезда Русского ботанического общества. - Тольятти. 2013 г. Т.3. - С.22-23.

7. Туреханова Р.М., Иващенко А.А., Жаксылыкова А.А. Динамика плодоношения основных древесно-кустарниковых пород в Иле-Алатауском национальном парке // Вестник КазНУ. Сер. биологическая. 2013. - № 3/2 (59). – С.543-546.

8. Иващенко А.А., Туреханова Р.М. Результаты первичного мониторинга ельников на участках ветровала в Иле - Алатауском национальном парке // Вестник КазНУ. Сер. экологическая. 2012. - №4 (36). – С. 110-116.

9. Жаксылыкова А.А., Иващенко А.А. Динамика развития ежи сборной (*Dactylis glomerata* L.) в центральной части Заилийского Алатау // Вестник КазНУ. сер.экологическая. 2014. - №1/1 (40). – С. 246-251.

10. Красная книга Казахстана. Т.2. Растения. Астана, 2014. – 452 с.

11. Иващенко А.А., Абидкулова Д.М., Альмерекова Ш.С., Капарбай Р.Е., Тажибаева К., Толенова А.Д. Опыт мониторинга популяций некоторых редких и полезных растений Иле-Алатауского национального парка // Сборник матер. республ. научно-практ. конфер. с междунар. участием, посвящ. 20-летию Иле-Алатауского гос. нац. прир. парка. - Алматы, 2016. - С.132-138.

12. Иващенко А.А., Капарбай Р.Е. О состоянии популяции *Paeonia intermedia* С.А. Меу. // Материалы научн. конф. с междунар. участием «Сохранение биоразнообразия и рациональное использование биоресурсов. – Алматы, 2016. – С.66-70.

13. Иващенко А.А. О вторичном цветении растении в 2011 году на территории Иле-Алатауского национального Парка // Вестник КазНУ. Сер. экологическая. 2013. - №3. – С. 86-90.

14. Попов М.Г. Флора Алма-Атинского государственного заповедника. – Алма-Ата, 1940. – 50 с.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ КАК ОСНОВА МОНИТОРИНГА *POPULUS PRUINOSA* НА ЮГО-ВОСТОКЕ КАЗАХСТАНА

Иващенко А.А.[1], Стихарева Т.Н.[2], Серафимович М.В.[2]

[1] *Иле-Алатауский государственный национальный природный парк, г. Алматы, Республика Казахстан*

[2]*Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск Республика Казахстан*

В связи с возрастанием антропогенного воздействия на природные экосистемы важной задачей является сохранение дикорастущей флоры и растительности. В составе флоры Казахстана, насчитывающей свыше 5000 видов, имеется значительное количество редких, нуждающихся в охране видов.

В последнем издании Красной книги республики [1] в число редких отнесено 387 видов растений, в том числе тополь сизолистный или туранга (*Populus pruinosa* Schrenk.). Данный вид является одним из лесообразующих пород тугайных лесов.

Туранговые насаждения встречаются по долинам пустынных рек, на песках, часто на солончаковых почвах. Имеются описания туранговников в урочищах Кара-Туранга и Жель-Туранга (Прибалхашье), а также в пойме р. Сырдарья, имеющих высокий бонитет (I и II) [2]. Однако в последнее время отмечена тенденция сокращения популяций пустынных, в том числе туранговых насаждений вследствие антропогенной деятельности (раскорчевка земель, рубки, пожары, выпас скота и др.).

К тому же в учете лесного фонда Казахстана не производится деление туранговых насаждений по видам, поэтому точных сведений о площади конкретных видов туранги не имеется. В то время как согласно Флоре Казахстана [3], в Казахстане встречаются

три вида туранги (род *Populus*): сизолистный (*P. pruinosa* Schrenk.), разнолистный (*P. diversifolia* Schrenk.) и Литвинова (*P. litvinoviana* Dode.). На основании новых сведений и ботанических исследований, отмечается произрастание лишь двух видов: сизолистный (*P. pruinosa*), разнолистный (*P. diversifolia*) [4].

Учитывая реликтовый характер существующих популяций *Populus pruinosa,* необходимы исследования их состояния и дальнейшее проведение мониторинга с целью изучения динамики показателей и возможностей сохранения вида.

В 2015-2017 гг. проведено изучение насаждения тополя сизолистного (*Populus pruinosa*), произрастающего в Алматинской области в районе перевала Малайсары (правый берег р. Или). Состав насаждения – 10 тополя сизолистного, подроста нет. Полнота в среднем – 0,3, местами доходит до 0,5. Бонитет – V. Отмечены следующие таксационные показатели туранги: средний диаметр ствола – 24±0,8 см, средняя высота – 10,4±0,5 м. Около 25% деревьев имеют признаки усыхания, 16% сросшихся деревьев (больше двухствольных). По краю пробной площади отмечены кустарники: чингил (*Halimodendron halodendron*) и гребенщик (*Tamarix sp*.), которые сильно объедены скотом.

В травостое отмечено полынно-эфемеретумовое сообщество. Общее проективное покрытие травостоя составляет 60-70%, местами доходит до 100%. Средняя высота травостоя – 40-50см. Всего отмечено присутствие 43 видов травянистых растений, относящихся к 12 семействам. Наибольшее представительство имеют семейства *Brassicaceae* (23% от общего количества) и *Poaceae* (14%). По биоморфологическому составу преобладают однолетники (58% от общего количества), далее следуют травянистые многолетники (32%).

Доминируют *Eremopyrum tririceum* (Gaertn.) Nevski. (cop_1), а также *Poa bulbosa* L. (sp-cop_1), *Artemisia serotine* Bge. (sp). Эти виды характерны для пустынных мест, а также для засоленных или глинистых почв.

Особый научный интерес представляет присутствие трех видов рода *Tulipa*: *T. behmiana* Rgl., *T. kolpakovskiana* Rgl. и *T. buhseana* Boiss. Из них *T. kolpakovskiana* является редким видом и внесен в Красную книгу Казахстана со статусом «редкий вид, с сильно сокращающейся численностью», является эндемиком Северного Тянь-Шаня. *T. behmiana* является эндемиком Прибалхашья. В период учета (19 апреля 2017г.) все эти три вида находились в фазе цветения. Высота растений находилась в пределах15-17 см для *T. behmiana* Rgl. и 22-25 см - для *T. buhseana*, *T. Kolpakovskiana*.

Наличие в составе травостоя эндемичных видов подтверждает необходимость проведения мониторинга популяции с целью изучения динамики качественных и количественных характеристик отдельных видов.

Однако большое количество сорных видов - 13 (т.е. 31,7%), говорит о высоком антропогенном влиянии (в первую очередь – выпаса скота) на исследуемое насаждение. Отсутствие подроста *Populus pruinosa* свидетельствует о том, что нет возобновительного процесса насаждения естественным путем.

С целью сохранения популяций редких пустынных растений следует провести рекогносцировочные исследования для выявления новых популяций и изучения их состояния.

Список использованных источников:

1. Красная книга Казахстана, т.2, часть 1. Растения. Астана, 2014 – 452с.

2. Чабан П.С., Воскресенский Ю.Б. Тугайные леса низовий р. Сыр-Дарьи // Тр. Казахского НИИ лесного хозяйства, т. IV, 1963 – С. 70-107.

3. Флора Казахстана, т.3, Алма-Ата, Изд-во АН Казахской ССР, 1960 – с. 52

4. Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана, Алматы, 1999 – 187 с.

ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ НА ПОСЕВНЫЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Кабанова С.А., Борцов В.А., Кабанов А.Н.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Выращивание посадочного материала в открытом грунте лесных питомников весьма трудоемкий процесс, успешность которого зависит от почвенных и погодных условий: наличия питательных веществ в почве, содержания гумуса, влажности почвы и воздуха, освещенности и температуры воздуха. Эти факторы изменяются в течение сезона и определяют успешность выращивания качественного посадочного материала. Для получения стандартных сеянцев необходимо проведение определенных агротехнических приемов, в том числе внесение удобрений, микоризация почвы, предпосевная обработка семян стимуляторами и ростовыми веществами и др. Выявлено, что применение ростовых веществ и правильной агротехники позволяет

повысить более чем в 2,2 раза выход стандартных сеянцев сосны обыкновенной с единицы площади [1]. В настоящее время проводятся опытные работы по применению стимуляторов при предпосевной обработке семян древесных растений. Получены положительные результаты при 18-часовом замачивании семян лиственницы европейской агростимулином, что приводит к увеличению линейных показателей и выхода стандартного посадочного материала [2]. Рядом авторов выявлено, что предпосевная обработка увеличивает всхожесть семян древесных растений по сравнению с контролем на 15-33% [3], а корневая подкормка стимуляторами увеличивает массу корневой системы, надземной части и общей биомассы [4-5].

В течение трех лет КазНИИЛХА проводит опытные работы по выращиванию сеянцев сосны обыкновенной с предпосевной обработкой семян стимуляторами по регионам Казахстана. Целью данной работы является изучение роста и приживаемости сеянцев в зависимости от применяемого регулятора роста.

4 мая 2017 г. был проведен посев семян сосны обыкновенной в лесном питомнике ГЛПР «Ертіс орманы». Семена обработаны следующими стимуляторами: экстрасол, гумат натрия, гумат + 7 минералов, эпин экстра, циркон и активатор ЭридГроу. Замачивание семян произведено в различной концентрации растворов стимуляторов и времени выдержки.

В лабораторных условиях выполнено проращивание семян сосны обыкновенной с целью определения энергии прорастания и всхожести (таблица 1).

Многочисленные всходы на 3-й день наблюдений были у семян, замоченных в гумате + 7 минералов (15 шт) и гумате натрий (10 шт) в течение 24 часов. По 9 всходов имели варианты с замачиванием в гумате натрия (2 часа) и гумате + 7 минералов (24 часа). На остальных вариантах наблюдалось от 0 до 5 всходов.

Наибольшую энергию прорастания имели семена, замоченные в гумате + 7 минералов в течение 24 часов с различной концентрацией (45-52%), в течение 2 часов (38%), а также в гумате натрия в течение 24 часов (38%). Контрольные образцы семян имели энергию прорастания 24%. Данный показатель был ниже контроля у четырех образцов (опрыскивание экстрасолом, ЭридГроу и гуматом + 7 минералов, а также замачивание в эпине экстра (2 часа)).

Высокую лабораторную всхожесть имели образцы семян, замоченные в гумате + 7 минералов и цирконе (0,5 мл / 1 л) в течение 2 часов (соответственно 90,0 и 86,0%). Всхожесть ниже контрольной имели семена, замоченные в эпине экстра (42,0%) и гумате натрия (48,0%) в течение 24 часов. Семена, ранее отстающие от контрольных

образцов по энергии прорастания (опрыскивание ЭридГроу и гуматом + 7 минералов), превышали их по лабораторной всхожести в 1,2-1,3 раза.

Таблица 1 – Всхожесть семян сосны обыкновенной, обработанных стимуляторами (ГЛПР «Ертіс орманы»)

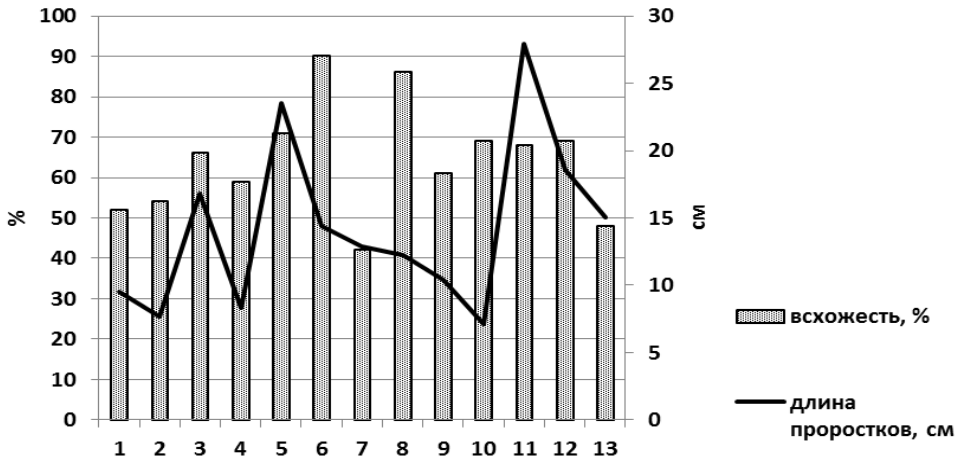
Наименование стимулятора	Время замачивания	Концентрация	Дата наблюдений					Всхожесть, %
			19.05	21.05	23.05	26.05	31.05	
			Число всходов по дням наблюдений					
			3	5	7	10	15	
Контроль			3	18	24	28	52	52,0
Экстрасол	5мин	1,0мл./10л	5	22	24	33	54	54,0
Экстрасол	5мин	0,5мл./10л	2	25	28	44	66	66,0
Экстрасол	опрыск.	0,5мл/10л	1	12	17	38	59	59,0
Гумат натрия	2ч	0,5мл /10л	9	30	33	39	71	71,0
Гумат + 7	2ч	0,5мл. /1л	1	32	38	55	90	90,0
Эпин экстра	2ч	0,5мл. /1л	3	15	19	26	42	42,0
Циркон	2ч	0,5мл. /2л	5	19	26	31	86	86,0
Гумат + 7	опрыск.	0,5мл. /5л	0	17	22	30	61	61,0
ЭридГроу	опрыск.	0,1л/10л	1	12	18	30	69	69,0
Гумат + 7	24ч	0,5мл. /1л	15	38	52	54	68	68,0
Гумат + 7	24ч	1гр /1л	9	31	45	63	69	69,0
Гумат натрия	24ч	0,5мл /10л	10	28	38	40	48	48,0

Был произведен замер длины проростков семян по вариантам опытов (таблица 2). Длина проростков семян, замоченных в гумате + 7 минералов в течение 24 часов, была наибольшей и составила в среднем 27,9 мм. Также достаточно большим размером проростков отличались семена, замоченные в гумате натрия в течение 2 часов (23,5 мм). Варианты, занимающие ведущие места по лабораторной всхожести (гумат + 7 минералов и циркон), имели небольшую длину проростков, но все же превышающие по размерам контрольный вариант (соответственно 14,4 и 12,2 мм). Данный показатель различался на очень высоком уровне и изменялся от 57,1 до 110,5%. Следует отметить, что наряду с большой длиной проростков, некоторые семена к 15-дневному сроку только проклюнулись. Варианты опыта достоверно отличались от контрольных образцов на 0,1%-м уровне значимости по изучаемому показателю.

Таблица 2 – Длина проростков семян сосны обыкновенной на 15-й день наблюдений (ГЛПР «Ертіс орманы»)

№	Наименование стимулятора	Время замачивания	Концентрация	Длина проростка, мм		
				среднее, X±m	вариация, v	ср. откл., σ
1	Контроль			9,5±1,2	87,4	8,3
2	Экстрасол	5мин	1,0мл./10л	7,7±1,0	91,3	7,0
3	Экстрасол	5мин	0,5мл./10л	16,8±1,7	83,5	14,0
4	Экстрасол	опрыск.	0,5мл/10л	8,3±0,9	85,7	7,1
5	Гумат натрия	2ч	0,5мл /10л	23,5±1,9	57,1	13,4
6	Гумат + 7	2ч	0,5мл. /1л	14,4±1,4	92,9	13,3
7	Эпин экстра	2ч	0,5мл. /1л	12,9±1,9	94,6	12,2
8	Циркон	2ч	0,5мл. /2л	12,2±1,4	110,5	13,5
9	Гумат + 7	опрыск.	0,5мл. /5л	10,4±1,3	94,9	9,9
10	ЭридГроу	опрыск.	0,1л/10л	7,1±0,8	91,4	6,5
11	Гумат + 7	24ч	0,5мл. /1л	27,9±2,6	75,4	21,1
12	Гумат + 7	24ч	1гр /1л	18,6±2,2	99,9	18,6
13	Гумат натрия	24ч	0,5мл /10л	15,0±1,7	79,0	11,8

На рисунке 1 видно, что по совокупности двух показателей - длине проростков и лабораторной всхожести, наиболее оптимальным был вариант по замачиванию семян сосны обыкновенной в гумате натрия в течение 2 часов, т.к. оба показателя имели достаточно высокие значения. У других вариантов при большой лабораторной всхожести были слабые проростки и наоборот. Контрольные образцы имели практически наименьшие показатели.



Примечание: номерами обозначены варианты опыта (см. таблицу 2)

Рисунок 1 – Длина проростков и лабораторная приживаемость семян сосны обыкновенной по вариантам опытов

Следовательно, предпосевная обработка семян сосны обыкновенной для Павлодарской области в разной степени положительно сказалась на лабораторной всхожести семян и длине проростков. В 1,7 раз лабораторная всхожесть семян, замоченных в гумате + 7 минералов и цирконе в течение 2 часов, превышала показатели контрольного образца. По двум исследуемым показателям неплохие результаты имел опыт по применению гумата натрия (замачивание в течение 2 часов). В дальнейшем будут получены результаты полевых испытаний аналогичных вариантов опытов, что позволит сделать выводы об обоснованности применения того или иного стимулятора для повышения посевных качеств семян сосны обыкновенной.

Список использованных источников:

1. Алиев Э.В., Сиволапов А.И. Влияние предпосевной обработки семян на всхожесть и рост сеянцев сосны обыкновенной ростовыми веществами. //Современные проблемы науки и образования. – 2013. - № 4.

2. Борисова В.В. Применение агростимулина при выращивании семян лиственницы европейской. /Селекция, генетические ресурсы и сохранение генофонда лесных древесных растений (Вавиловские чтения): Сб. науч. Трудов ИЛ НАН Беларуси. – Вып. 59. – Гомель: ИЛ НАН Беларуси, 2003. – С. 215-217.

3. Кириенко М.А. Влияние стимуляторов роста на всхожесть семян и сохранность всходов главных лесообразующих пород. //Вестник КрасГАУ. – 2014. - №12. - С.134-140.

4. Острошенко В.В., Острошенко Л.Ю. Влияние предпосевной обработки семян стимуляторами роста на их посевные качества. //Вестник КрасГАУ. – 2011. - №5. - С.12-15.

5. Острошенко В.В., Ватулич Д.С. Применение стимулятора роста альбит при выращивании сеянцев кедра корейского. //Вестник КрасГАУ. – 2014. - №3. - С.144-147.

КЛАСТЕРНЫЙ И РАНГОВЫЙ АНАЛИЗ ПРОВЕДЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО ИЗУЧЕНИЮ ВЛИЯНИЯ СТИМУЛЯТОРОВ НА РОСТ И СОСТОЯНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Кабанова С.А.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

К применению в лесных питомниках разрешено множество препаратов различного происхождения, положительное воздействие которых определено на сельскохозяйственных культурах, а влияние их на древесные и кустарниковые породы изучено недостаточно. Поэтому основной задачей научных исследований в лесном хозяйстве в области изучения предпосевной обработки и применением стимуляторов является поиск и внедрение в производство экологически безопасных препаратов.

Целью исследований являлось изучение влияния применения стимуляторов при предпосевной обработке семян на рост и состояние сеянцев сосны обыкновенной. Опыты были проведены в лесном питомнике Арыкбалыкского филиала ГНПП «Кокшетау» Северо-Казахстанской области. Результаты представлены по двум годам наблюдений – 2015-2016 гг.

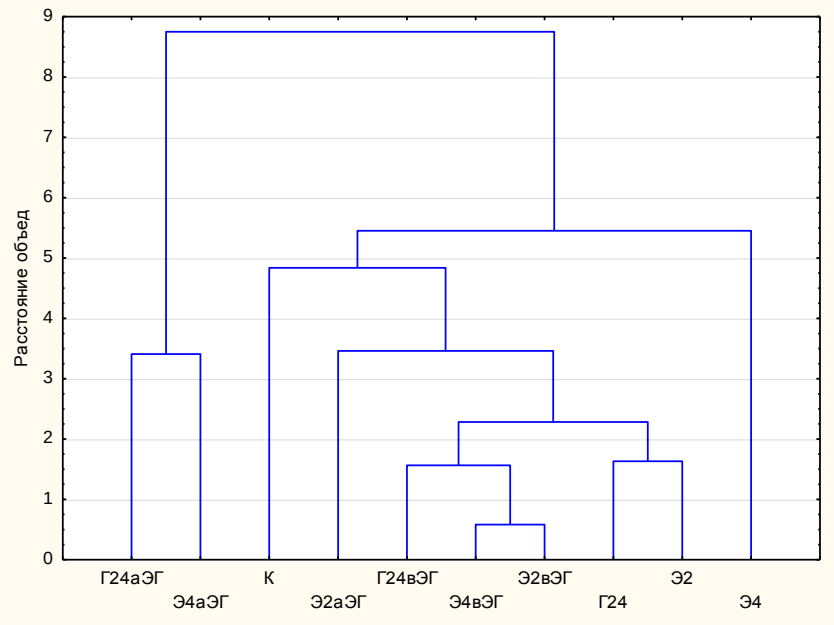
Высота однолетних сеянцев сосны обыкновенной по вариантам опыта колебалась от 2,1 до 2,4 см, контрольные сеянцы имели наименьшую высоту (1,8 см). Размеры кроны были наибольшими в опыте при замачивании семян в гумате с применением восстановителя почвы ЭридГроу (1,4 см). Длина хвои у сеянцев имела максимальный размер 1,6 см (замачивание в экстрасоле в течение 2 часов), минимальный – 0,6 см (контроль).

Изучение количественных показателей показало, что наибольшая масса стволика и корней была у двухлетних сеянцев, выращенных из семян, обработанных в экстрасоле (4 часа), гумате (24 часа) и поливе почвы активатором ЭридГроу. Масса корней и стволиков была достаточно изменчива, коэффициент вариации колебался на очень высоком уровне - соответственно 32,4-63,8% и 30,7-69,7%.

В результате 2-летних наблюдений выявлено, что при замачивании семян в гумате (24 часа), экстрасоле (4 часа) и поливе почвы активатором ЭридГроу, все изученные показатели сеянцев были наибольшими. Данные опытные варианты были лучшими как в однолетнем, так и в двухлетнем возрасте. По изученным признакам значительно отставал вариант с замачиванием семян в экстрасоле (4 часа). В целом,

практически все количественные признаки сеянцев сосны обыкновенной на опытных участках были больше, чем на контрольных.

Кластерный анализ, проведенный по основным показателям: высоте, массе и протяженности корней и стволиков, полевой всхожести одно- и двухлетних сеянцев, показал, что признаки разделились на 4 кластера (рисунок 1, таблица 1).



Примечание: наименование опытов приведено в таблице 1

Рисунок 1 – Распределение количественных показателей одно- и двухлетних сеянцев сосны обыкновенной по кластерам

Все различия между признаками достоверные и значимые ($p<0,05$). При сравнении результатов кластерного анализа однолетних сеянцев выявлено, что варианты опыта были распределены по кластерам иначе, чем у двухлетних сеянцев. В обоих случаях к первому кластеру относятся варианты с замачиванием в гумате в течение 24 часов, экстрасоле (4 часа) и поливе активатором почвы ЭридГроу. При анализе двухлетних сеянцев в отдельные кластеры были выделены контроль и замачивание в экстрасоле (4 часа), в то время как в предыдущем анализе они находились во втором кластере.

В первый кластер входят варианты, имеющие наиболее высокие показатели роста сеянцев, во второй кластер – средние по показателям, в третий и четвертый – отстающие варианты.

Таблица 1 – Распределение вариантов опытов и средние значения показателей сеянцев сосны обыкновенной по кластерам

№ кластера	Элементы кластера	Сокращенное название	Расстояние до центра кластера	Показатели								
				2015 г					2016 г			
				масса, г		длина, см		полевая всхожесть, %	высота, см	длина, см		масса, г	
				корня	стволика	корня	стволика			корня	стволика	корня	стволика
1	Экстрасол, полив активатором почвы ЭридГроу Гумат, полив активатором почвы ЭридГроу	Э4аЭГ Г24аЭГ	0,53	0,85	0,95	12,6	7,9	38,1	8,15	12,6	8,5	8,3	0,95
2	Экстрасол	Э2	0,40	0,7	0,7	11,0	7,4	37,5	6,0	11,0	7,4	7,0	0,7
	Экстрасол, внесение восстановителя почвы ЭридГроу	Э2вЭГ	0,28										
	Экстрасол и внесение восстановителя почвы ЭридГроу	Э4вЭГ	0,29										
	Гумат и внесение восстановителя почвы ЭридГроу	Г24вЭГ	0,44										
	Гумат	Г24	0,46										
	Экстрасол, полив активатором почвы ЭридГроу	Э2аЭГ	0,67										
3	Экстрасол	Э4	0	0,4	0,5	8,7	6,8	26,3	6,5	8,7	6,8	4,3	0,5
4	Контроль	К	0	0,9	0,6	10,2	6,4	27,1	5,5	10,2	6,4	9,8	0,6

Ранговый анализ (таблица 2), проведенный по весовым и биометрическим показателям одно- и двухлетних сеянцев показал, что первый ранг занимает вариант с обработкой семян экстрасолом и поливом активатором почвы ЭридГроу, второй – с замачиванием в гумате (24 часа) и поливом активатором почвы ЭридГроу. Третий и четвертый ранги имели варианты с обработкой семян экстрасолом в течение 2 и 4 часов и внесением восстановителя почвы ЭридГроу. Контрольный вариант занимал 9 ранг из 10.

Таблица 2 – Итоги рангового анализа количественных признаков одно- и двухлетних сеянцев сосны обыкновенной

Наименование опыта	Ранги по показателям										Суммарный ранг	Итоговый ранг
	2015 г					2016 г						
	масса, г		длина, см		полевая всхожесть, %	высота, см	длина, см		масса, г			
	корня	стволика	корня	стволика			корня	стволика	корня	стволика		
Э4	10	10	10	9	3	10	9	10	10	9	90,0	10
Э2	6	8	7	7,5	10	7	7,5	6,5	5	5	69,5	7
Э2в ЭГ	6	4,5	3,5	3,5	7	3,5	4,5	5	5	4	46,5	4
Э4в ЭГ	6	4,5	3,5	3,5	6	3,5	4,5	6,5	5	3	46,0	3
Г24в ЭГ	8,5	4,5	5	5,5	4,5	5	6	9	5	1	54,0	6
Г24	8,5	8	8	7,5	4,5	8	7,5	8	8,5	6	74,5	8
Э2а ЭГ	3,5	4,5	6	2	8	6	3	3,5	5	10	51,5	5
Э4а ЭГ	3,5	1	2	1	2	2	1,5	3,5	1	2	19,5	1
Г24а ЭГ	1,5	2	1	5,5	1	1	1,5	2	2	7	24,5	2
К	1,5	8	9	10	9	9	10	1	8,5	8	74,0	9

В результате проведенных анализов выявлено, что для условий Северо-Казахстанской области проведение предпосевной обработки семян сосны обыкновенной с замачиванием в гумате (24 часа), эктрасоле (4 часа) и поливе почвы активатором ЭридГроу дает положительные результаты. Сеянцы, выращенные из семян, прошедших такую обработку, имеют наибольшие количественные показатели.

РОСТ И СОХРАННОСТЬ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР НА ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ ЗЕЛЕНОГО ПОЯСА Г. АСТАНЫ

Кабанова С.А., Борцов В.А., Шахматов П.Ф., Кабанов А.Н.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Проведено изучение роста и состояния лесных культур различных древесных и кустарниковых пород 2010 года посадки в 111 квартале Шортандинского лесничества РГП «Жасыл аймак», расположенных в зеленом поясе г. Астаны. Площадь участка составила 7 га. Почвы опытного участка темнокаштановые солонцеватые в комплексе с солонцами степными до 30-50%. Размещение при посадке для древесных пород -4,0 × 1,0 м, для кустарниковых пород – 4,0 × 0,75 м. Первоначально были высажены тополя Казахстанский и бальзамический, береза повислая, ива древовидная, клен ясенелистный, вяз мелколистный и обыкновенный, лох узколистный. В 2011 году было проведено дополнение погибших растений лохом узколистным, смородиной золотистой и боярышником кроваво-красным.

Сохранность растений во многом зависит от состава почвы. На участке с солонцовыми пятнами такие показатели, как приживаемость, сохранность и рост растений заметно уменьшались, наблюдалась либо полная гибель растений, либо их угнетение. В таблице 1 приведены приживаемость и сохранность растений без учета дополнения.

Таблица 1 – Приживаемость и сохранность древесных и кустарниковых пород на экспериментальном участке

Наименование породы	Число растений по годам, шт.			Приживаемость и сохранность, %, по годам	
	2010	2011	2016	2011	2016
Тополь Казахстанский и пирамидальный	6200	3343	1907	53,9	30,8
Лох узколистный	2046	766	321	37,4	15,7
Вяз мелколистныйи обыкновенный	3100	1806	1037	58,3	33,5
Клен ясенелистный	1860	626	272	33,7	14,6
Береза повислая	960	252	182	26,3	19,0
Ива древовидная	1240	516	106	41,6	8,5
Всего	15406	7309	3825	47,4	24,8

Приживаемость растений на экспериментальном участке в 2011 году составила в среднем 47,4%, сохранность в 2016 году снизилась практически в 2 раза (24,8%). Основные породы сохранились в зависимости от местопроизрастания от 1,6 (22-й ряд, вязы) до 55,6% (1-й ряд, тополя). Наибольшую сохранность имел тополь Казахстанский на 1 и 9 рядах. На участке имеются большие выпады растений на солонцовых пятнах, что наблюдается даже визуально. Особенно это заметно на последних рядах, где сохранность растений самая минимальная. В целом сохранность тополей колебалась от 13,5 до 55,6%, березы повислой – 8,5-24,7%, вязов – 1,6-49,5%, лоха узколистного – 0-40,0%, клена ясенелистного – 4,5-32,9%. Данные показатели еще раз подтверждают большое влияние мозаичности почвы на рост и сохранность растений.

В 2016 году наибольшую среднюю сохранность имели вязы (33,5%) и тополя (30,8%). Лох узколистный считается солевыносливой породой, но его приживаемость в первый год после посадки сократилась в 2,6 раза. Возможно, такая низкая приживаемость была из-за качества посадочного материала. Из таблицы видно, что по сравнению с 2011 годом, сохранность ивы древовидной в 2016 г. снизилась в 4,9 раз, лоха узколистного и клена остролистного – в 2,3 раза. Сохранность березы повислой уменьшилась незначительно, но следует учесть, что ее приживаемость в первый год после посадки составила всего 26,3%. Ива древовидная, имея приживаемость 41,6%, в 2016 году сохранилась всего на 8,5%.

В таблице 2 приведены данные по биометрическим показателям изучаемых культур. Коэффициент вариации по высоте у древесных и кустарниковых пород колебался от 11,7% до 40,5%. Более выровненной была высота у тополей Казахстанского (13,5%) и бальзамического (11,7%), а также у лоха узколистного (16,9%). На высоком уровне различалась высота березы повислой (30,0%) и вяза мелколистного (40,5%).

На высоком и очень высоком уровне варьировали диаметры березы повислой (50,5%), клена ясенелистного (41,0%) и вяза мелколистного (40,0%). Такие данные говорят о большом разнообразии деревьев по биометрическим показателям.

Рост лоха остролистного различался между максимальным и минимальным значением в 1,7 раза, клена ясенелистного – в 5,1 раза, тополя Казахстанского – в 2,2 раза, березы повислой – в 2,9 раз.

Лучшее состояние имели лох узколистный (4,5 баллов) и вяз мелколистный (4,1 балла). Состояние тополя Казахстанского оценивалось на 3,7 баллов. Крона на большинстве деревьев была изрежена, листья имели светло-зеленую окраску.

Таблица 2 - Биометрические показатели 6-летних лесных культур, произрастающих в 111 квартале Шортандинского лесничества

Порода	Высота, см				Диаметр, см			Состояние, балл		
	2011	2016	V	σ	X±m	V	σ	X±m	V	σ
	X±m									
Тополь бальзамический	143,8	479,0±9,5	11,7	56,1	5,6±0,2	25,4	1,4	3,7±0,1	16,8	0,6
Тополь Казахстанский		570,0±6,1	13,5	77,1	7,2±0,2	26,9	1,9	3,7±0,1	26,0	1,0
Берёза повислая	83,2	363,7±9,6	30,0	109,2	3,5±0,2	50,5	1,8	3,7±0,1	27,4	1,0
Клён ясенелистный	72,4	243,3±6,7	27,6	67,2	1,9±0,1	41,0	0,8	3,7±0,1	26,3	1,0
Смородина золотистая	38,2	122,2±5,4	25,7	31,4						
Лох узколистный	75,2	254,9±6,7	16,9	43,1	2,5±0,1	26,7	0,7	4,5±0,1	17,5	0,8
Вяз мелколистный	72,7	248,8±7,2	40,5	100,7	2,7±0,1	40,0	1,1	4,1±0,1	13,8	0,6

На березе повислой отмечалось заражение бактериальной водянкой, некоторые растения переболели данным заболеванием и имеют на стволах затянувшиеся раны. На стволах тополя Казахстанского также отмечены признаки бактериальной водянки.

Смыкание крон в рядах тополя Казахстанского, березы повислой произошло практически во всех рядах, где была достаточно высокая сохранность деревьев. Смыкание крон между рядами наблюдалось при совместном произрастании вяза, тополя и лоха.

Изучены морфометрические показатели ассимиляционного аппарата березы повислой и тополя Казахстанского. Следует отметить, что на большинстве деревьев тополя на побегах 2016 года размеры листьев были значительно больше, чем на побегах прошлых лет (таблица 3).

Таблица 3 - Морфометрические показатели листьев деревьев в 111 квартале Шортандинского лесничества

Порода	Морфометрические показатели листа, см								
	длина			ширина			черешок		
	X±m	V, %	σ	X±m	V, %	σ	X±m	V, %	σ
Берёза повислая	4,9±0,1	14,6	0,7	4,1±0,1	14,5	0,6	1,7±0,0	18,2	0,3
Тополь Казахстанский	5,0±0,2	17,0	0,9	4,1±0,1	19,4	0,8	2,2±0,1	34,9	0,8
Тополь Казах. 2016г.	8,9±0,6	17,1	1,5	8,7±0,7	20,5	1,8	3,8±0,1	7,9	0,3

В результате исследований установлено, что сохранность и рост растений во многом зависит от местопроизрастания и степени засоленности почвы. Так, рост древесных и кустарниковых растений в зависимости от местонахождения весьма различался, превышение максимальных значений высоты над минимальными колебалось от 1,7 (лох узколистный) до 5,1 раз (клен остролистный). Наиболее лучшую сохранность имели тополя Казахстанский и бальзамический (30,8%) и вязы (33,5%), хотя для лесопригодных почв такая сохранность считается низкой. В среднем на участке сохранность в 2016 году составила 24,8%, что в 2 раза меньше, чем в 2011 году. Следовательно, для посадки на засоленных почвах необходимо выбирать только те древесные и кустарниковые породы, которые выдерживают засоление почв различной степени.

НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЗНИИЛХА В ЗЕЛЕНОМ ПОЯСЕ Г. АСТАНЫ

Кабанова С.А., Муканов Б.М.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

С момента создания зеленой зоны г. Астаны производится постоянный мониторинг состояния насаждений, в том числе осуществляется научное сопровождение.

В рамках научной работы были проведены исследования по освоению условно-лесопригодных и ограниченно-лесопригодных земель путем снижения засоленности почвы и повышения ее плодородия.

На экспериментальных участках, заложенных Казахским НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, проведены опыты по улучшению состава почвы, снижению засоленности и повышению плодородия. Результаты опытных посадок показывают некоторое улучшение состава почв за счет внесения фосфогипса (рисунок 1), цеолита, биогумуса, органических и минеральных удобрений, активатора почвы ЭридГроу.



Рисунок 1 – Изменение содержания особо токсичной соли хлора (%) в почве после внесения минимальной дозы фосфогипса (15 т/га) по годам наблюдений. Фосфогипс был внесен в 2013 г.

Изучена приживаемость и рост солеустойчивых растений на условно-лесопригодных почвах, полученных из юго-западных районов Казахстана. Пустынные солеустойчивые кустарники саксаул черный, тамарикс и селитрянка находятся в удовлетворительном состоянии с приживаемостью около 40% (рисунок 2).



Рисунок 2 – Саксаул черный после опрыскивания экстрасолом (слева) и без опрыскивания (справа)

Определено влияние на приживаемость и рост растений различных добавок – абсорбента, экстрасола, стимулятора ГНБ. Применение абсорбента для сохранения влаги при посадке повышает приживаемость растений на 15-20%. При сравнении опытных вариантов выявлено, что приживаемость селитрянки и тамарикса на участках с опрыскиванием растений стимулятором экстрасолом была выше соответственно на 20,9 и 10,6%, чем без опрыскивания (рисунок 3).

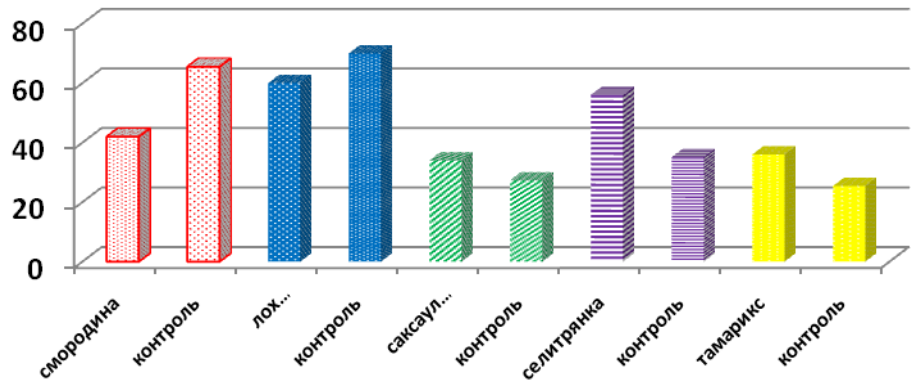


Рисунок 3 – Приживаемость растений (%) после опрыскивания стимулятором роста экстрасолом

Для тополя Казахстанского, березы повислой, сосны обыкновенной и солевыносливых растений определен порог токсичности засоления почвы, позволяющий проводить более точный подбор ассортимента пород.

Проведены исследования по изучению хвойных интродуцентов в лесных культурах второй очереди. Выявлено, что лучшую приживаемость и состояние имеет ель сибирская. Посадка ели с закрытой корневой системой показала высокую приживаемость.

Изучена сохранность древесных растений, посаженных с применением различного дренажа – щебня, песка, пленки. Наибольшая сохранность была у березы повислой (72,2%), клена ясенелистного (62,2%) и лоха узколистного (55,5%) на дренаже с песком. Все кустарниковые породы, растущие в траншеях с проложенной пленкой, погибли полностью. Проведенный химический анализ почвы на участках с дренажем и в межкулисных пространствах показал, что содержание суммы токсичных солей в них практически одинаково – 0,156% в опытных рядах, 0,154% - в межкулисье, следовательно, применение дренажа нецелесообразно.

При изучении хода роста насаждений прошлых лет установлена четкая зависимость состояния насаждений от категории почв. С повышением засоленности почв настолько же снижается жизненное состояние деревьев и приживаемость растений. На условно-лесопригодных почвах жизненное состояние менее ценных пород, таких как лох узколистный и вяз мелколистный на 10-20 % выше более ценных пород – тополя, березы и сосны.

В посадках 1997-2003 гг. на лесопригодных почвах сохранность и жизненное состояние таких пород, как сосна обыкновенная, лиственница сибирская и береза повислая удовлетворительное (рисунок 4).



Рисунок 4 – Кулисные культуры 1997 года посадки

В рамках научных работ также ведется мониторинг за влиянием зеленых насаждений на окружающую среду. В насаждениях первой очереди уже формируется лесная среда: появляется лесная подстилка, увеличивается гумусовый слой почвы, происходит естественный отпад, увеличивается число и разнообразие полезных насекомых и животных, а также создается особый микроклимат. Выявлено, что температура почвы и воздуха, скорость ветра и освещенность ниже в кулисах искусственных насаждений по сравнению с открытым местом, что благоприятно влияет на рост растений.

В результате проведенных исследований сотрудниками КазНИИЛХА разработаны следующие рекомендации:

- временные нормативные показатели приживаемости для 16 пород;

- рекомендации по защите насаждений зеленой зоны г. Астаны от вредителей и болезней, которые включают как профилактические мероприятия (карантин растений, агротехнические приемы выращивания и ухода, надзор и прогноз), так и активные методы борьбы;

- рекомендации по способам и технологиям создания лесонасаждений на засоленных и заболоченных землях в условиях г. Астаны и его пригородной зоны;

- рекомендации по формированию ландшафтов в лесопарковых насаждениях на территории зеленой зоны г. Астаны;

- рекомендации по усовершенствованию способов и технологий формирования озеленительных насаждений на условно лесопригодных почвах.

Даны предложения по использованию гербицидов при основной обработке почвы под посадки и борьбе с сорняками.

СНЕГОРАСПРЕДЕЛЕНИЕ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПОЛЯХ ФЕРМЕРСКОГО ХОЗЯЙСТВА «БАЙТУГАН» ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕСНЫХ ПОЛОС

Кабанова С.А., Алека В.П., Шахматов П.Ф.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Одним из факторов стабилизации продуктивности сельскохозяйственных угодий в условиях степной зоны является полезащитное лесоразведение. Лесные полосы

играют важную роль в защите полей от действия сильных ветров, суховеев, засух, эрозии и т.д. [1-2]. Они равномерно распределяют снег на пашнях, сохраняют влагу в почве, увеличивают влажность воздуха и предохраняют почву от водной и ветровой эрозии. Однако, несмотря на это, эффективность улучшения климатических и почвенных условий во многом зависит от древесной породы, конструкции лесных полос и характера их размещения на сельхозполях.

Фермерское хозяйство «Байтуган» находится в Карагандинской области, в зоне засушливой степи. Климат отличается резкой континентальностью: лето – жаркое и сухое, зима – малоснежная, суровая, с ветрами и буранами. Поэтому особенно актуально для этого региона и хозяйства создание защитных лесных полос. Для выявления действия лесных полос на отдельные элементы микроклимата и почвенных условий для данного региона в фермерском хозяйстве «Байтуган» были созданы 3-рядные лесные полосы ажурно-продуваемой конструкции из лоха узколистного.

В одну из задач исследований входило определение снегозадерживающей эффективности лесных полос. Измерение толщины снега с точностью до 1 см в центре поля проводилось в 3-5-кратной повторности, через 2-3 метра параллельно лесным насаждениям. Две пробные площади были заложены на участке с посаженными защитными насаждениями (АЛМН) и на открытом участке (контроль). Результаты исследований отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты снегомерной съемки на экспериментальных и контрольных сельскохозяйственных полях по годам

Наименование опыта	Средние значения снежного покрова			
	2016 год		2017 год	
	толщина, см	вес, г	толщина, см	вес, г
ПП 1	24,0±1,7	190,0	60,4±2,4	551,7
контроль	29,7±1,5	280,0	34,8±0,5	373,3
ПП 2	33,0±2,6	530,0	56,8±1,3	530,0
контроль	28,7±1,2	480,0	35,1±0,5	340,0

Анализ данной таблицы показывает, что в 2016 году на ПП 1 толщина снежного покрова была меньше, чем на контрольном участке на 5,7 см, на ПП 2 толщина снежного покрова и вес снега были больше, чем на контроле. На первой пробной площади особого мелиорирующего влияния защитных полос не выявлено, т.к. она расположена выше по склону, чем вторая пробная площадь и весь снег выдувался зимними ветрами. Высоты однолетних саженцев лоха узколистного не хватило для снижения скорости ветра и отложению снега. Но на второй пробной площади высота и

вес снега в кулисе АЛМН были соответственно в 1,5 и 1,3 раза больше, чем на открытом месте (контроль), кроме того, эффект снегозадержания сохранялся и в центре поля.

С увеличением высоты растений в АЛМН в 2017 году на ПП 1 толщина снежного покрова превышала данный показатель на контрольном участке на 25,6 см, а на ПП 2 - на 21,7 см. Хотя в 2017 году наблюдалось большое количество зимних осадков, на контрольных участках толщина и вес снега были значительно меньше, чем на облесенных участках. Также следует отметить, что на открытых местах (контроль) как в прошлом, так и в нынешнем году толщина снега была практически одинаковой, и количество выпавших осадков не повлияло на снегоотложение. В то же время, на облесенных участках наблюдалось значительное повышение толщины снега и его веса по сравнению с 2016 годом.

Следовательно, даже при незначительной высоте созданных осенью 2015 года защитных насаждений наблюдается эффект сохранения снежного покрова и впоследствии влаги на сельскохозяйственных полях, что еще раз подтверждает мелиорирующий эффект созданных защитных насаждений.

Список использованных источников:

1. Вельмовский П.В., Левыкин С.В., Казачков Г.В., Яковлев И.Г., Грудинин Д.А. Ландшафтные критерии степной мелиорации. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2016. -№1(57). - С. 10-12.

2. Тимерьянов А.Ш. Лесная мелиорация. – С.-Пб.: Лань, 2014. – 158 с.

ВЛИЯНИЕ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МИКРОКЛИМАТА В ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ «БАЙТУГАН» КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Кабанова С.А., Алека В.П., Шахматов П.Ф.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Для условий Казахстана защитные насаждения являются важным средообразующим фактором, повышающие микроклимат агролесомелиоративных ландшафтов, защищающие сельскохозяйственные поля от дефляции и эрозии почвы,

увеличивающие влагообеспеченность почвы. Одним из путей влагообеспеченности сельскохозяйственных полей в условиях резко-континентального климата Центрального Казахстана является создание агролесомелиоративных насаждений (АЛМН).

Исследования проводились в насаждениях, созданных из лоха узколистного, состоящих из 3-х рядов, размещение растений в них – 4,0 × 2,0 м. Расстояние между основными полосами составляет 300 м, между поперечными – 1500 м. Выбор данной породы, лоха узколистного, объясняется его биологическими особенностями: засухоустойчивостью и солеустойчивостью. Это подтверждено многими исследователями. В частности в работе Манаенкова А.С. [1], где он отмечал, что в условиях сухой степи, на условно-лесопригодных почвах при создании мелиоративных лесонасаждений необходимо использование высоких и средних кустарников, а на автоморфных почвах разного гранулометрического состава – лоха и клена татарского. С ним согласен Мыкитанов Ж.К., который предлагает для создания защитных насаждений на условно-лесопригодных почвах использование лоха узколистного, ясеня зеленого, жимолости татарской и других [2].

Дальнейшие наблюдения за созданными агролесомелиоративными насаждениями из лоха узколистного подтвердили правильность выбранной породы, где она оказывает влияние на многие агроклиматические факторы, в частности на микроклимат в облесенных участках поля.

Наблюдения проводились в сравнении микроклимата в трех точках: в агролесомелиоративном насаждении, в ряду высаженных растений и открытом поле (контроль). Определялась температура почвы на поверхности, глубине 5, 10, 20 см; температура и относительная влажность воздуха на высоте 30 см., скорость ветра, освещенность. Показатели определялись каждый час, начало наблюдений в 10 часов, завершение – в 19 часов. Динамика средней относительной влажности воздуха по годам в июне месяце представлена в таблице 1.

В 2015 году наблюдения проводились еще до создания агролесомелиоративных насаждений. Время создания насаждений в фермерском хозяйстве «Байтуган» - октябрь 2015 года. Анализ данной таблицы показывает, что в 2015 году до создания агролесомелиоративных насаждений относительная влажность воздуха на контроле была в основном выше или равна относительной влажности воздуха, чем на планируемых в дальнейшем облесенных участках поля. Однако после создания АЛМН на облесенных участках поля относительная влажность воздуха в 2016 году была выше на 1-6% или равна по сравнению с контролем (открытое поле). В 2017 году

относительная влажность воздуха на облесенных участках уже во весь исследуемый период времени была выше, чем на контроле на 1-7%. Особенно это было заметно от 13^{00} до 16^{00}, т.е. в часы наиболее высокой температуры воздуха.

Таблица 1 - Средняя относительная влажность воздуха по годам в июне на высоте 30 см

Время наблю-дений	Относительная влажность воздуха, %								
	2015			2016			2017		
	в ряду	поле	конт-роль	в ряду	поле	контр оль	в ряду	поле	конт-роль
10^{00}	42	44	49	54	45	44	44	42	41
11^{00}	43	44	49	48	47	47	40	40	38
12^{00}	42	43	46	48	48	48	35	34	33
13^{00}	43	43	44	47	46	45	33	33	27
14^{00}	38	42	42	46	46	43	32	31	25
15^{00}	38	40	40	48	49	42	30	32	25
16^{00}	37	40	40	48	45	43	30	35	26
17^{00}	34	40	40	48	42	48	30	31	27
18^{00}	39	40	41	47	40	49	29	30	27
19^{00}	40	40	41	48	42	50	31	31	30

Такая же тенденция просматривается и с температурой почвы (таблица 2).

Таблица 2 - Средняя температура почвы в июне по годам на глубине 10-20 см

Вре-мя	Температура почвы,ºС, глубина, см											
	2016 г.						2017 г.					
	в ряду		поле		контроль		в ряду		поле		контроль	
	10 см	20 см	10 см	20 см	10 см	20 см	10 см	20 см	10 см	20 см	10 см	20 см
10^{00}	17,0	16,0	18,0	18,0	17,5	17,5	16,7	16,0	18,7	19,0	21,0	21,0
11^{00}	17,0	17,0	19,0	19,5	18,0	17,5	16,7	16,0	18,5	19,2	21,7	21,2
12^{00}	17,0	17,0	19,0	19,5	18,5	18,0	17,0	16,0	18,9	19,3	23,0	21,3
13^{00}	18,0	17,0	19,5	19,5	19,0	18,0	17,2	16,0	19,3	18,8	24,0	22,2
14^{00}	18,0	17,5	20,0	19,5	20,0	18,0	18,0	16,7	20,0	19,2	25,5	22,7
15^{00}	20,0	17,0	21,0	19,0	20,0	18,5	18,2	17,3	20,5	19,7	26,2	23,2
16^{00}	20,0	18,0	21,0	20,0	21,0	19,0	18,7	18,0	20,7	19,8	27,3	23,8
17^{00}	20,5	18,0	21,0	20,0	21,0	19,0	18,8	18,3	21,0	20,0	27,8	22,3
18^{00}	21,0	18,0	22,0	20,5	21,5	19,0	19,0	18,3	21,1	20,2	28,0	22,5
19^{00}	21,0	18,0	21,5	19,0	21,5	19,0	19,8	18,3	21,3	20,2	28,2	22,5

Если в 2016 году на контроле почва прогревалась на 0,5-1,5ºС меньше, чем в поле, то уже в 2017 году на контроле почва прогревалась на 15-25% больше по сравнению в рядах растений и облесенным полем.

Следовательно, АЛМН влияют на повышение относительной влажности воздуха и уменьшение температуры почвы на глубине 10-20 см., что в конечном результате повышает влагообеспеченность сельскохозяйственного поля.

Список использованных источников:

1. Манаенков А.С. Основные принципы создания защитно-озеленительных лесонасаждений в условиях сухой степи и полупустыни // Материалы международного научно-практического совещания «Технология создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны». – Астана, 2012. - С. 11-12.

2. Мыкитанов Ж.К. Лесомелиоративное проектирование – техническая основа создания защитных лесных насаждений // Материалы международного научно-практического совещания «Технология создания защитных насаждений в пригородной зоне г. Астаны». - Астана, 2012. - С. 13-15.

ОБ ОПТИМАЛЬНЫХ СРОКАХ ПОСАДКИ И ПРОДУКТИВНОСТИ САРСАЗАНА НА ЗЕМЛЯХ ОСУШЕННОГО ДНА АРАЛЬСКОГО МОРЯ

Каверин В.С., Алека В.П., Шахматов П.Ф.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Чрезмерный водозабор со стоков Амударьи и Сырдарьи, продолжавшийся более 40 лет, вызвал осушение дна Аральского моря на 5,18 млн. га [1]. С поверхности образовавшейся суши ветровыми потоками ежегодно поднимается в атмосферу до 100 млн. тонн солей, песка и пыли, начиненные остатками гербицидов, пестицидов и дефолиантов, которые, осаждаясь, загрязняют окружающую среду в радиусе до 1 000 км [2-3].

Одним из наиболее действенных и экологически выгодных методов закрепления легких и тяжелых почвогрунтов на образовавшейся суше является ее фитомелиоративное освоение с использованием пустынных растений. В первые годы освоения осушенного дна Аральского моря при создании искусственных насаждений

использовался саксаул черный, в дальнейшем назрел вопрос расширения ассортимента древесных пород при создании насаждений. Одной из таких пород был выбран сарсазан шишковатый (*Halocnemum strobilaceum*).

Для определения оптимальных сроков посадки сарсазана были заложены опытные участки в весенний и осенний период с одинаковым количеством высаженных растений, результаты которых приводятся в таблице 1.

Таблица 1 - Приживаемость сарсазана в разные сроки посадки

Сезон посадки	Количество прижившихся растений шт.		
	Расстояние между рядами, м.		
	5	10	20
весна	2034	1976	1010
осень	690	404	245

Анализ данной таблицы показывает, что весенняя посадка с расстоянием между рядами 5 м превышает аналогичную осеннюю посадку по числу прижившихся растений в 2,9 раза, 10 м – в 4,9 раза, 20 м – в 4,1 раза. Следовательно, весенняя посадка сарсазана шишковатого намного эффективнее, чем осенняя.

Для выявления продуктивности сарсазана шишковатого на осушенном дне Аральского моря были заложены опытные участки в искусственных и естественных насаждениях. Искусственные насаждения представлены участками № 3-5, естественные насаждения № 7-10 (таблица 2).

Возраст насаждений на участках № 3-5 в момент исследований составлял 14-16 лет.

Участок 3. Почва на момент посадки была влажная, до глубины 40 см связный песок, горизонт 40-50 см - супесчаный, глубже – суглинок и глина. Почвогрунт сильносолончаковатый с солонцеватыми прослоями (в горизонте 30-199см содержится 4,4-16,9% обменного натрия). Максимальное содержание солей отмечено в слое 50-60 см, где плотный остаток доходит до 3,1, в том числе ионов хлора – 1,0%. В слое распространения корневых систем растений в первый год посадки (5-30 см) плотный остаток составляет 0,9, из них ионов хлора – 0,2, сульфатов – 0,5%. Средневзвешенная сумма солей в слое 0-50 см равнялась 1,1, в метровой толще – 1,7%. Грунтовые воды залегали на глубине 2,1 м с минерализацией 46 г/л.

Таблица 2 – Рост и продуктивность сарсазановых насаждений на землях осушенного дна Аральского моря

Возраст, лет	Кол-во растений, шт/га	Таксационные показатели, см		Абсолютно сухая фитомасса, ц/га		Высота нанесенного песка под кустом, см	Масса нанесенного песка, т/га
		высота	Проекция крон	надземная	подземная		
Участок 3							
16	1533	62,9±0,8	149,4±2,2	43,7	6,1	15	69,3
15	1811	45,4±0,7	123,6±2,5	24,4	23,5	10	61,9
14	2122	52,7±0,6	109,2±2,0	19,4	1,1	8	25,5
Участок 5							
16	700	61,2±1,2	147,5±4,0	21,0	24,5	18	93,4
15	2355	48,3±0,8	137,6±3,0	65,4	4,7	18	187,9
14	1500	41,5±0,8	119,8±2,6	21,4	3,8	15	153,0
Участок 7							
9	13225	31,1±1,2	47,8±1,7	37,0	-	-	-
Участок 8							
12	3125	52,4±1,5	102,7±4,3	55,7	-	-	-
Участок 9							
13	2150	58,4±1,4	130,6±4,3	40,8	19,3	31,7	337,5
Участок 10							
7	4350	31,3±0,6	82,2±2,4	23,2	11,6	11,7	142,2

Посадка сарсазана на участке проводилась двулетними сеянцами по необработанной почве 3-х рядными полосами длиной по 100 м с междурядьями 3-4 м. Расстояние между посадочными местами в ряду 1,5-2,0 м. В зависимости от складывающихся ежегодно климатических условий приживаемость культур на площадях была различной.

В сохранившихся 16-летних культурах с количеством кустов 1533 шт/га средняя высота их составляет 62,9, проекция кроны – 149,4 см, абсолютно сухая надземная фитомасса – 43,7 ц/га, занесенная песком – 6,1 ц/га. Средняя высота, нанесенного под кусты песка, равна 15 см с массой 69,3 т/га.

В 15-летних насаждениях количество прижившихся сеянцев составило 1811 шт/га, средняя высота их 45,4, диаметр кроны 123,6 см, надземная и занесенная фитомассы соответственно, 24,4 и 23,5 ц/га. При средней высоте нанесенного песка в 10 см его масса равнялась 61,9 т/га. В 14-летних насаждениях в сравнении с 15-летними уменьшение проекции кроны кустов на 13,2% повлекло снижение надземной фитомассы на 25,8%. Высота песка здесь 8 см с его массой 25,5 т/га.

Участок 5 находится в 16,7 км от коренного берега. По механическому составу почвогрунт с поверхности и до глубины 10 см представлен легким суглинком, далее (до 30 см) – слоем связного песка, глубже – суглинком с переходом в глину. Максимальное содержание легкорастворимых солей отмечалось в горизонте 0-2 см: сухой остаток составлял 3,8%, в том числе ионов хлора – 1,5%. В горизонте 5-30 см сухого остатка максимум было 2,3%, в том числе ионов хлора – 1,0 и сульфатов – 0,6%. Почвогрунты сугубо сильносолончаковые, сильносолонцеватые (в слое метровой толщи содержится 19,1-48,4% обменного натрия). В верхнем полуметровом слое профиля средняя сумма солей составляла 1,6, в метровой толще – 1,5%. Грунтовые воды вскрывались на глубине 1,8 м с минерализацией 56,4 г/л. Посадки сарсазана на участке были начаты осенью 1989 года и продолжены на протяжении двух лет. В момент обследования насаждения сохранились на трех пробах, с количеством кустов соответственно, 700, 2355 и 1500 шт/га. Средняя высота культур, в соответствие времени посадки, составила 41,5-61,2 см, диаметр кроны – 119,8-147,5 см. Объем надземной фитомассы сарсазана колеблется от 21,0 до 65,4 ц/га, занесенной песком – 4,7-24,5 ц/га. Высота песчаного холмика под кустами составила 15-18 см, масса отложенных в насаждениях подвижных частиц – 93,4-187,9 т/га.

Кроме описанных опытных участков, наблюдения проводились также в сарсазанниках естественного происхождения на четырех участках.

Участок 7. Площадь участка представляет собой квадрат со стороной 20 м. Поверхность ровная. До метровой глубины почвогрунт среднесуглинистый, далее по профилю – среднеглинистый. Максимальное скопление легкорастворимых солей отмечено в горизонте 30-40 см, где их сумма составляет 3,2, в т.ч. ионов хлора – 1,3, сульфатов – 0,8%. Тип засоления - хлоридно-сульфатный до 70 см, далее сульфатно-хлоридный. Сумма средневзвешенного количества солей в полуметровом и метровом слоях определена в 2,2%. Почвогрунт представлен солончаком среднесолонцовым среднесуглинистым (11,8-39,0% обменного натрия в метровой толще).

На участке произрастает сарсазан 9-летнего возраста естественного происхождения с незначительным участием карабарака, проективное покрытие - 70-

80%. Накопления песка под кустами нет. Количество растений составляет 13 225 шт/га со средней высотой 31,1, диаметром кустов 47,8 см и надземной фитомассой 37,0 ц/га.

Участок 8. Размеры: 20×20 м. С поверхности и до глубины 120 см почвенная толща среднесуглинистая, далее – среднеглинистая. Наибольшее содержание легкорастворимых солей наблюдается с глубины 100 см, где их сумма равна 3,6, в том числе ионов хлора – 1,2 и сульфатов – 1,2%. В 0-50 см горизонте средневзвешенная сумма легкорастворимых солей составляет 1,54, а в метровой толще - 1,71%. Тип засоления - хлоридно-сульфатный и сульфатно-хлоридный. Почвы: солончаки с высоко-солонцовыми прослоями среднесуглинистые (по профилю 24,0-50,4% обменного натрия).

Площадь пробы занята насаждениями сарсазана 12-летнего возраста с количеством кустов на 1 га 3 125 шт., средней высотой 52,4, средним диаметром 102,7 см и надземной фитомассой 56,7 ц/га. Заносы кустов песком незначительные.

Участок 9. Площадь участка составляет 400 м^2 со стороной квадрата 20 м.

Гранулометрический состав профиля в горизонте 0-10 см супесчаный, затем среднесуглинистый (10-50 см), далее до глубины 100 см легкосуглинистый. Максимальное скопление легкорастворимых солей в пределах метровой толщи отмечено в горизонте 60-80 см, где сумма составляет 2,5, в том числе ионов хлора – 0,7 и сульфатов – 1,1%. Средневзвешенная сумма легкорастворимых солей в верхнем полуметровом горизонте составила 1,57% и по метровому профилю – 1,82%. Тип засоления - сульфатно-хлоридный и хлоридно-сульфатный. Почвогрунт относится к солончакам высокосолонцовым супесчано-легкосуглинистым (40,6-69,6% обменного натрия в метровом слое).

На пробе растет 13-летний сарсазан с количеством 2 150 шт/га средней высотой 58,4, диаметром кроны 130,6 см и надземной фитомассой 40,8 ц/га. Под кустами нанесенный песок со средней высотой 31,7 см и массой 337,5 т/га. Занесенная песком фитомасса растений составила 19,3 ц/га.

Участок 10. Площадь 400 м^2, со стороной квадрата 20 м. В почвенном профиле преобладают горизонты с тяжелоглинистым механическим составом. Наибольшее содержание легкорастворимых солей обнаружено в горизонте 80-90 см с суммой 3,3, ионами хлора 1,1 и сульфатами 1,1%. Средневзвешенная сумма легкорастворимых солей в горизонте 0-50 равнялась 2,06 и в горизонте 0-100см – 2,51%. Химизм засоления - сульфатно-хлоридный по всему профилю. Почвогрунт солончаковый высокосолонцовый тяжелоглинистый (15,8-63,4% обменного натрия по почвенному профилю).

Насаждение на пробе представлено семилетним сарсазанником, количество кустов которого 4 350 шт/га. Средняя высота 31,3, диаметр кроны 82,2 см. Надземная масса растений 23,2 ц/га. Кусты растений незначительно занесены песком, средняя высота его 11,7 см. Масса накопленного песка на 1 га составляет 142,2 т, а масса погребенной части растений 11,6 ц/га. На различных почвогрунтах осушенного дна Аральского моря сарсазановые насаждения, как искусственного, так и естественного происхождения, оказывают положительную роль, скрепляя поверхность почвы и накапливая в себе переметаемые воздушными потоками мелкие частицы от 25,5 до 337,5 т/га при максимальной высоте отложенных частиц под отдельными кустами от 10 до 31,7 см. В зависимости от почвенных условий и возраста насаждений в них отмечается усыхание части побегов от 1,4 до 30%. Особенно это проявляется в посадках 15-16–летнего возраста, где наблюдается даже полная гибель ранее растущих кустов до 15%.

Пробные площади с сарсазановыми насаждениями расположены на солончаках высокосолонцовых от легкосуглинистых до тяжелоглинистых. Средние таксационные показатели имеют незначительный прирост или уменьшение. Но за счет увеличения диаметров отдельных побегов в кустах произошло накопление фитомассы от 24,0 до 42,1%. Причем при уменьшении суммы солей в метровом слое на 0,5-0,7% фитомасса увеличивается на 17,2 – 18,1%. Наибольшей продуктивностью характеризуется пробная площадь №8 при густоте 3 125 кустов/га. Увеличение или уменьшение густоты снижает продуктивность.

Список использованных источников:

1. Козлова Е.П., Огарь Н.П. Определение потенциально пригодных территорий для фитомелиорации осушенного дна Аральского моря на основе данных дистанционного зондирования. // В кн: Современное состояние лесного хозяйства и озеленения в Республике Казахстан: проблемы, пути их решения и перспективы (Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию организации НПЦ лесного хозяйства МСХ РК, 23-24 августа 2007 г., г. Щучинск). – Алматы. – С. 236-240.

2. Шаханов М.Ш. Арал и наша нравственность. // Техника молодежи, М., 1989. - №5. - С. 14-17.

3. Глазовский Н.Ф. Аральский кризис. // Природа, М., 1990. - С. 10-20.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ РАЗНОСТЕЙ БУЛАЕВСКОГО ГЛУ

Казангапова Н.Б.

Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

Одной из актуальных проблем, затронувших значительную территорию Казахстана, является деградация земель. Этому процессу способствует экологическая неустойчивость и антропогенные перегрузки. Умеренной, значительной и сильной степеням деградации подвержено более 76,3% территории Казахстана, в том числе Северный регион, включающий лесные массивы. Стабилизация процесса восстановления деградированных земель возможны при эффективном использовании и охране земельных ресурсов, которые достигаются научно-обоснованными исследованиями почв с учетом природно-климатических условий района.

Северо-Казахстанская область, в которой расположено Булаевское ГЛУ (Государственное лесное учреждение), по своему географическому положению относится к умеренному поясу, зоне лесостепи. По лесорастительному районированию, территория, на которой расположено ГЛУ, отнесена к провинции Казахстанско-Западно-Сибирских типичных колочных осинников и березняков местами с остаточными сосняками к районам Северо-Казахстанских переходных типичных лесостепных осиновых и березовых лесов (северная часть ГЛУ) и правобережных Ишимских типичных колочных осинников и березняков (южная часть ГЛУ) [1].

Удаленность от влажных теплых западных ветров, сильное нагревание в летние месяцы и большое охлаждение зимой, наличие громадных пространств с возможностью вторжения холодных арктических и горячих сухих масс воздуха создает особое положение, благодаря которому климат расположения ГЛУ считается континентальным. Континентальность климата характеризуется суровой холодной зимой, засушливым летом с неустойчивыми атмосферными осадками, короткой весной при бурном таянии снега, наличием поздних весенних и ранних осенних заморозков, сильных ветров и суховеев [2-3].

Наиболее холодным месяцем является январь, наиболее жарким июль месяц. Абсолютный максимум температуры воздуха достигает +41°С в июле месяце, абсолютный минимум -53°С. Средние даты перехода через 0 наступают весной 10-14 апреля, осенью 21-25 октября. Переход с устойчивыми среднесуточными

температурами 5° и выше длится с конца апреля (24-26) до начала октября (4-6). Устойчивая среднесуточная температура воздуха 10° и более устанавливается с середины мая месяца и до середины сентября, т.е продолжительность вегетационного периода составляет 124-129 дней. Первые заморозки наблюдаются в среднем в середине сентября, последние в 3 декаде мая и начале июня. Общая продолжительность безморозного периода составляет 117 дней. Резкое колебание температур вегетационного периода неблагоприятно отражается на развитии древесной и кустарниковой растительности (вредно влияет на ход роста, цветения и плодоношения).

Общее годовое количество осадков равно 340 мм. Распределение осадков по месяцам и сезонам неравномерное: наибольшее количество осадков выпадает в июле, т.е. в период высоких температур и максимального испарения. Летние осадки носят ливневый характер. Количество зимних осадков незначительное. Высота снежного покрова характеризуется следующими данными: ноябрь 4-7 см, декабрь 10-13 см, январь 14-18 см, февраль 18-19 см, март 19-20 см. Влажность воздуха в различные месяцы года неодинакова и уменьшается от весны к лету. Среднемесячные величины относительной влажности воздуха в июне – июле составляет 48-50%, в зимний период достигает 80-82%. Средняя годовая скорость ветра составляет 4,9 м/сек. Преобладают ветра юго-западных и западных направлений.

Таким образом, анализ многолетних метеорологических данных показывает, что климат района создает неблагоприятные условия для произрастания древесной и кустарниковой растительности.

По своему геоморфологическому положению территория государственного лесного учреждения относится к Северо-Ишимской пологоволнистой равнине с абсолютными высотами 130-140 м, являющейся южным окончанием Западно-Сибирской низменности. Образование ее относится к третичному периоду, в начале которого поверхность района была покрыта морем. К началу второй половины нижнетретичного времени море стало отступать и на равнинах стали накапливаться речные, болотные и озерные образования.

В настоящее время рельеф территории представляет собой слабоволнистую равнину. Характерными элементами мезо- и микрорельефа местности являются отдельные гривы, межгривные плоские пространства, блюдцеобразные западины и ложбинки, увалистые и холмообразные повышения с относительной высотой 2-4 м.

Особую роль при создании зеленых насаждений играют почвообразующие и подстилающие породы. На территории Булаевского ГУ подстилающими породами служат пластичные гипсоносные глины, иногда с включениями песка или прослойками

опесчаненных глин. Самыми распространенными почвообразующими породами на территории ГЛУ являются лессовидные суглинки и третичные глины [3].

Лессовидные суглинки являются карбонатно-насыщенными средами, содержащими углекислые соединения кальция и магния. Черноземы, образованные на них, свободны от засоления, обладают мелко ореховатой структурой, хорошей капиллярной пористостью агрегатных частиц.

Особенность гидрологических условий и гидрографии заключается в том, что грунтовые воды на территории ГЛУ на степных участках залегают на глубине 6-10 м. Под пологом леса, в понижениях, уровень грунтовых вод колеблется от 2 до 6 м воды по качеству дифференцируются от горько-соленых до пресных, но с преобладанием пресных и слабозасоленных. Тип засоления сульфатно-хлоридный.Уровень верховодки подвержен резким сезонным колебаниям. Самые низкие отметки наблюдаются зимой. Весной после таянья снега верховодка поднимается высоко до 1-1,5 м. При нарастании весенне-летних температур уровень ее резко снижается, а зачастую в самое жаркое время исчезает.

Зональными почвами в Булаевском ГЛУ являются соответственно черноземы выщелоченные и черноземы обыкновенные среднегумусные. Кроме зональных почв распространение получили интразональные почвы лугово-черноземные, лугово-болотные, солонцы степные, солонцы лугово-степные [3]. Почвенный покров территории северных лесничеств отличается многообразием почвенных комбинаций [4].

При проведении совместных полевых исследований с СКФ Казгипролесхоза руководствовались инструкцией [5]. Подготовка образцов и извлечение легкорастворимых солей методом водной вытяжки проводились согласно общепринятым методикам в почвоведении. Хлорид-ионы определялись аргентометрическим методом (по Мору), сульфат-ионы - фотометрическим методом, натрий и калий – пламенно-фотометрическим методом, ионы кальция и магния – титриметрическим методом. При использовнии метода водных вытяжек степень засоления почв оценивали по массовой доле плотного остатка или по сумме массовых долей отдельных ионов. Сухой остаток дает представление об общем содержании в почве минеральных и органических соединений [6]. Соотношение разных по размеру фракций первичных механических частиц и водоустойчивых микроагрегатов в почве отражает степень дисперсности твердой фазы почвы и может быть охарактеризовано так называемым гранулометрическим составом. Методом механического анализа исследовали гранулометрический состав почвы и подразделение фракций

механического состава производили по классификации Н.А. Качинского. В результате детального почвенного обследования были выделены следующие почвенные разности, объединенные в три группы лесопригодности по методичекой оценке В.А. Гирлова [7].

1 группа - Лучшие лесопригодные условия, занимают площадь 156,5 га, или 11.5%. Ниже приводится характеристика почвенных разностей.

Черноземы обыкновенные формируются, как правило, по ровным, относительно повышенным участкам рельефа. Генетический профиль черноземов характеризуется ясно выраженной верхней толщей с накоплением гумуса. Горизонт А темно-серого цвета, с комковато-мелкозернистой структурой, мощностью до 28 см. Горизонт АВ неоднородный, с заклинками материнской породы, уплотненный, комковато-зернистой структуры. Гумусовый горизонт А+АВ обычно составляет 37-40 см. Содержание гумуса в пахотном слое 5,88-7,44%. Глубина гумусовых затеков 49-68 см. Вскипание от соляной кислоты с 38-52 см. Карбонатный горизонт выражен не резко, залегает на глубине 73-98 см.

Результаты механического анализа дают основания отнести рассматриваемые почвы к тяжелосуглинистым (таблица 1, р. 13). Как видно из данных, преобладающей является илистая фракция по всему профилю (частицы размером менее 0,001 мм). Механический состав профиля довольно однородный - тяжелосуглинистый.

Емкость обмена, в зависимости от содержания гумуса и механического состава, колеблется от 31,80 до 52,66 мм на 100 г. почвы. Причем наибольшей емкостью обладает горизонт А, что объясняется высоким содержанием гумуса в нем. В составе обменных оснований преобладают, в основном, кальций, до 92,1% от емкости. Магния не много – 7,3-31,7%, натрия – 0,6-2,5%, что подтверждает отсутствие солонцеватости в описываемых почвах. По данным анализов водной вытяжки почвы не являются засоленными. Плотный остаток по всему профилю не превышает 0,035-0,096%. Реакция почвенного раствора в верхней части профиля нейтральная (pH-6,97-7,23), с глубиной сменяется щелочной (pH-8,29-8,51).

Черноземы обыкновенные слабосолонцеватые отлагаются большим уплотнением иллювиального горизонта.

Лугово-черноземные почвы по своим морфологическим признакам очень мало отличаются от черноземов обыкновенных. Важным показателем этих почв служит небольшая глубина залегания сезонной верховодки (2,5-3,0 м). Однако эта особенность не является устойчивой по времени: грунтовые воды в сухие сезоны могут опускаться. Лугово-черноземные почвы выделены в зависимости от условий рельефа, характера гидрологической обстановки.

Таблица 1 - Механический состав почвы

№ проб	№ разреза и горизонты	Глубина, см.	Количество фракций в процентах к сухой почве								Гигроскопическая влага, %
			1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	0,001	сумма фракций		
									<0,01	>0,01	
Черноземы обыкновенные глубокослабосолончаковатые маломощные тяжелосуглинистые											
6	Р-7	0-20	6,70	36,79	13,05	15,08	10,67	17,71	43,46	56,54	7,72
7		40-50	4,14	23,12	17,15	3,88	22,21	23,50	49,59	50,41	7,37
8		70-80	3,80	28,40	17,64	5,56	15,97	28,63	50,16	49,84	6,58
9		110-120	10,11	43,12	3,69	3,69	13,23	26,16	43,08	56,92	5,47
10		170-180	12,93	33,31	8,56	3,86	16,11	25,23	45,20	54,80	5,63
Черноземы обыкновенные маломощные тяжелосуглинистые											
11	Р-13	0-20	6,18	42,42	3,38	24,01	9,37	14,64	48,02	51,98	6,21
12		25-35	5,26	40,00	1,71	22,60	13,01	17,42	53,03	46,97	6,14
13		130-140	11,01	56,50	2,62	3,50	7,73	18,64	29,87	70,13	4,18
14		170-180	10,64	42,24	5,92	13,02	10,08	18,10	41,20	58,80	4,82
Черноземы обыкновенные глубокослабосолончаковатые маломощные тяжелосуглинистые											
15	Р-14	0-20	3,18	30,59	21,56	25,62	7,77	11,28	44,67	55,33	7,25
16		40-50	1,43	25,6	18,53	18,36	17,42	18,66	54,44	45,56	6,73
17		120-130	3,77	46,45	12,51	4,79	6,45	26,03	37,27	62,73	5,78
18		170-180	22,84	45,04	6,00	0,16	11,48	14,48	26,12	73,88	4,21
Черноземы обыкновенные глубокослабосолончаковатые маломощные тяжелосуглинистые											
19	Р-23	0-30	5,25	35,52	17,14	10,83	17,90	13,36	42,09	57,91	10,13
20		40-50	1,41	38,97	0,81	13,43	20,47	24,91	58,81	41,19	11,53
21		100-110	9,91	40,80	8,25	4,19	17,41	19,44	41,04	58,96	7,14
22		170-180	9,57	36,29	2,00	15,20	12,40	24,54	52,14	47,86	6,73

2 группа - удовлетворительные лесорастительные условия составляют 302,2 га, или 22,1% обследованных угодий. В данную группу включены черноземы обыкновенные солонцеватые и глубокослабосолончаковатые маломощные тяжелосуглинистые, а также комплексы с солонцами черноземными и лугово-черноземными до 10%, а также лугово-черноземные осолоделые почвы.

Характерной особенностью описываемых почв отличающей их от почв первой группы, является наличие ясно выраженного иллювиального горизонта, плотного по

сложению и призмовидно-комковатого по структуре. Этот горизонт хорошо выделяется по механическому составу, водно-физическим и химическим свойствам.

Чернозёмы обыкновенные глубокослабосолончаковатые маломощные отличаются от незасолённых только тем, что анализ водной вытяжки указывает, что данные почвы имеют слабую засолённость. Засолённость обнаруживается на глубине 120-130 см и глубже. Тип засоления хлоридный. Почвообразующими породами служат бурые глины и тяжёлые суглинки. По механическому составу рассматриваемые почвы относятся к тяжелосуглинистым и глинистым разновидностям. Содержание илистой фракции с глубиной увеличивается от 13,36 до 25,23 (таблица 1, р. 7, 14, 23).

Почвы отличаются высоким содержанием органического вещества в верхней части профиля и довольно глубоким проникновением его вниз по профилю. В поверхностном слое количество его составляет 5,79-9,74%, на глубине 40-50 см- 3,78-4,80%, 70-80 - 2,87%. Реакция почвенного раствора в верхней части профиля нейтральная (pH - 6,91-7,23), с глубиной сменяется щелочной и сильнощелочной (pH 8,28 -8,84). Сумма обменных оснований высокая в верхних горизонтах, в зависимости от содержания гумуса и механического состава, колеблется от 38 до 52 мг экв (100 г), а с глубиной она постоянно уменьшается. В составе обменных оснований преобладает кальций - 68,2-92,1%, магния в пределах 7,3-29,4%, натрия - 0,5-2,5%, что подтверждает отсутствие солонцеватости в изучаемых почвах.

Лугово-чернозёмные осолоделые маломощные почвы по морфологическому строению и химическим свойствам близки к лугово-чернозёмным. Отмечаются присутствием в профиле в нижней части гумусового горизонта белесоватой кремнеземистой присыпкой.

3 группа – Неудовлетворительные лесорастительные условия (905,9 га – 66,4%) - это лугово-черноземные почвы, черноземы обыкновенные маломощные в комплексе с солонцами лугово-черноземными мелкими, средними, глубокими до 50% и солонцы черноземные и лугово-черноземные мелкие, средние, глубокие. Формируются солонцы на тяжелых по механическому составу и часто засоленных почвообразующих породах или в условиях близкого залегания минерализованных вод.

Иллювиальный горизонт этих почв обычно окрашен в темно-серые тона комковато-пылеватой структуры и отличается не постоянной мощностью. Иллювиальный горизонт всегда резко ограничен от верхнего горизонта. Окраска его значительно темнее и отличается коричневатыми или буроватыми оттенками. Наиболее яркой особенностью его является сильная уплотненность, призмовидная, столбчатая или ореховатая структура и ясная глянцевость по граням структурных отдельностей.

Мощность его также неоднородна. Ниже залегает карбонатный горизонт, за ним горизонт скопления воднорастворимых солей. Встречаются осолоделые солонцы, в которых под иллювиальным горизонтом выделяется белесый порошистый.

Солонцы лугово-черноземные имеют более темную окраску гумусового горизонта. Глубина залегания воднорастворимых солей находится в тесной связи с глубиной залегания солонцового горизонта. Чем выше залегает иллювиальный горизонт, тем выше подняты соли и наоборот.

Таким образом, учитывая физико-географические особенности объекта исследования и результаты химических анализов доказано, что почвы первой и второй групп лесопригодности обладают удовлетворительными водно-физическими и химическими свойствами, на них возможно создание устойчивых и достаточно продуктивных искусственных насаждений из березы повислой. Почвы третьей группы в связи с неблагоприятными лесорастительными свойствами этих почв не пригодны под создание лесных культур.

Список использованных источников:

1. Основные положения организации развития лесного хозяйства Акмолинской области - Алма-Ата, 1999. - С.10-12.

2. Агрохимическая характеристика основных типов почв СССР. - М.: Наука, 1974. - С. 267-268.

3. Почвы Целиноградской области. - Алма-Ата: Наука, 1964. - С.53-54.

4. Казангапова Н.Б. Агрохимическое исследование почвенных участков северного лесничества // Bulletin dEURONALENT-FIDJP. - 2015.- № 1. - С. 81-85.

5. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользований. – М., Колос, 1973. – С. 8-16.

6. Воробьева Л.А. Теория и практика химического анализа почв. – М.: ГЕОС, 2006. - С. 206-237.

7. Гирлов В.А. Методические указания по оценке лесопригодности засоленных почв Северного Казахстана. - Щучинск, 1998. - С. 5-10.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ В УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

Калачев А.А., Оканов К.С., Новак А.П., Перехожих Е.В., Роговский С.В.
Алтайский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Риддер, Республика Казахстан

Территория юго-западной части Алтае-Саянской биосферной территории относится к отдельному району, с присущими ему горными ландшафтами и расположенному в восточной части Республики Казахстан. В свою очередь, она разделена на четко выраженные крупные горные районы: Рудный Алтай, Южный Алтай, Калба, Саур-Тарбагатай. Сложное орографическое строение горных систем предопределяет значительную территориальную изменчивость климата, который, в свою очередь, обусловливает закономерную дифференциацию почв и растительности по высотным природным зонам [1].

Согласно принятой схеме лесорастительного районирования [1], район Калбинских остепненных кустарниковых сосновых лесов занимает территории Калбинских низкогорий, где четко можно выделить: низкие горы, холмогорья, межгорные и внутригорные впадины, долины. Сложены горы крупнозернистыми гранитами. В предгорьях западной и юго-западной Калбы степь занимает обширные пространства, здесь характерно злаково-дерновые, разнотравно-злаковые степи с доминированием ковыля (*Stipa pennata* L.) и типчака (*Festuca valesiaca*).

Основной лесообразующей породой является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), насаждения которой приурочены к гранитным низкогорьям. Береза повислая (*Betula pendula* L.) произрастает, в основном, на сланцах. Тополевники (*Populus laurifolia*) и ивняки (*Salix fragilis*) формируются только в межгорных долинах, по горным речкам и ключам.

В отличие от других лесорастительных районов Казахстанского Алтая, где сумма осадков достигает 900-1800 мм в год и более, в Калбе и Саур-Тарбагатае их среднегодовая сумма едва превышает 400 мм. Успешность облесения в таких засушливых условиях зависит от многих факторов: подбор ассортимента, соблюдение технологии лесокультурных работ, качество посадки, своевременность проведения агротехнических и лесоводственных уходов и т.д. Особенностью территории является также глубина залегания материнской породы – пластов гранита, которая на некоторых участках, помимо выходов, составляет 10-18 см. Поэтому современные лесокультурные приемы должны быть направлены на ускорение приживаемости сеянцев и быстрое

проникновение их корневых систем в более глубокие почвенные горизонты. Для этого в опытном порядке были проведены работы, направленные на улучшение приживаемости сеянцев, путем использования фитоминерального гидрогеля, в состав которого входят водный экстракт хвои ели сибирской и бентонит. Лесные культуры создаются сеянцами, корневая система которых перед посадкой обработана фитоминеральным гелем. Контролем служат сеянцы с необработанной корневой системой. Выполненные работы, полученный результат и внедрение опыта в лесокультурное производство позволяет совершенствовать существующую технологию создания лесных культур и добиться ее высокой экономической эффективности.

Работы по лесовосстановлению проводились на территории лесного фонда Асубулакского лесного учреждения, которое входит в границы Калбинских низкогорий. Участок лесокультурной площади представляет собой гарь 2002 года, на которой в 2004 году были созданы лесные культуры сосны обыкновенной. Однако, по причине их гибели, они были списаны. Экспозиция склона – Восточная, крутизной до 5 градусов. Исходный тип леса – СС (Сосняк сухой). Характерной особенностью участка является его месторасположение – средние части склонов низкогорий с выходом гранитов до 70%. Подлесок средней густоты, с преобладанием жимолости татарской (*Lonicera tatarica*), шиповника (*Rosa majali* Н.), караганы (*Caragana arborescens*). В живом напочвенном покрове, проекционное покрытие которого составляет 70%, преобладают полыни, ковыль, мятлики, типчак, бузильник.

Общепринятая технология создания лесных культур предусматривает частичную обработку почвы бульдозерными площадками или полосами и посадку сеянцев сосны обыкновенной в количестве 4,5-5,0 тыс. шт./га с размещением 1,5×0,7 м. В качестве опыта подготовка почвы осталась прежней, но сократили количество высаживаемых растений до 1200-2200 шт./га (в зависимости от интенсивности нарезки бульдозерных полос). Посадка сеянцев проводилась на прерывистых бульдозерных полосах шириной 2,7 и длиной 4,0-6,0 м. В каждой полосе сеянцы размещались по схеме 1,5×1,5 м. Расстояние между краями полос составляло от 3 до 6 м. Таким образом, на опытном участке число растений составило 1400 шт./га.

В опытном порядке при посадке использовали фитоминеральный гидрогель, полученный следующим способом [2]:

1. Хвойные лапы ели сибирской выдерживают при температуре 3-4°С в течение 10 суток, промывают водой, измельчают до размеров 2-3 мм, смешивают с дистиллированной водой в соотношении 1:10, кипятят 60 минут, фильтруют через ватно-марлевый фильтр и получают экстракт хвои;

2. Бентонитовую глину просушивают для удаления свободной влаги при температуре 120-130°С в течение 10 минут;

3. Бентонит смешивают с экстрактом хвои в соотношении 1:10, подвергают механоактивации на вибромельнице ВМ-6 в течение 5 минут и получают готовый препарат гелеобразной консистенции.

Перед посадкой корни сеянцев окунали в фитоминеральный гидрогель на 3-5 секунд и слегка подсушивали. Посадка на лесокультурной площади осуществлялась вручную под меч Колесова.

Работы по созданию лесных культур проводились в апреле 2015 года. Общее число высаженных 2-х летних сеянцев сосны обыкновенной на участке площадью 0,87 га составило 1386 шт., из них 1270 – с необработанными корневыми системами, и 116 – обработанными фитоминеральным гидрогелем (рисунок 1). Результаты осенней инвентаризации 2015 и 2016 гг. приведены в таблице 1.



Рисунок 1 - Сеянцы сосны обыкновенной, корневая система которых обработана фитоминеральным гидрогелем

Таблица 1 – Результаты опыта по созданию лесных культур сосны обыкновенной в КГУ «Асу-Булакское ЛХ»

Параметры сеянцев сосны обыкновенной	Без обработки корневой системы (шт.)	С применением фиторегулятора роста (шт.)
Количество	1270	116
средняя высота сеянцев (см)	7,3±0,25	6,1±0,27

Осенняя инвентаризация 2015 года		
Сохранность, %	57,8	81,8
средняя высота сеянцев (см)	13,9±0,33	13,2±0,52
средний прирост по высоте (см)	6,6	7,1
Осенняя инвентаризация 2016 года		
Сохранность,%	57,4	80,2
средняя высота сеянцев (см)	27,2±0,74	28,4±0,22
средний прирост по высоте (см)	13,3	15,2

Анализ данных, приведенных в таблице 1, свидетельствует о достаточно явном преимуществе внедряемой технологии. Это проявляется на всех изучаемых показателях. Сохранность сеянцев с обработанной корневой системой в первый и второй год превышает контрольные показатели,соответственно, на 24 и 22,8%. Несмотря на то, что первоначальная высота сеянцев, обработанных фитоминеральным гидрогелем, была ниже, чем контроль на 1,2 см, средний прирост по высоте к концу первого вегетационного периода оказался выше на 0,5 см (плюс 7,1%), а к концу второго вегетационного периода он превышает контрольные уже на 14,2%. К концу второго вегетационного периода средняя высота сеянцев с обработанной корневой системой превышает контрольные на 1,2 см. Фитоминеральный гидрогель на основе экстракта ели сибирской и бентонита оказывает положительное влияние на показатели роста и развития сеянцев. Это проявляется не только в увеличении показателя сохранности, но и увеличении прироста.

Экономический эффект внедряемой технологии складывается из ряда показателей. Во-первых, за счет снижения количества высаживаемых растений на 1 га (с 4500-5000 до 1600-2200 шт.). Здесь обозначается и косвенное преимущество – сокращение сроков посадки при общепринятых нормах выработки. Своевременная посадка лесных культур является одним из лимитирующих факторов успешности приживаемости. Себестоимость подготовленного фитоминерального гидрогеля с учетом всех затрат и посадку составляет 12% от стоимости двухлетнего сеянца сосны обыкновенной.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать предварительные выводы о достаточно высоком лесоводственном и экономическом эффекте внедряемой технологии, в частности, в жестких климатических условиях Калбинских низкогорий. Дальнейшее изучение хода роста культур, созданных по новой технологии, позволит

более точно определить экономический эффект и возможность ее применения в других засушливых регионах Республики Казахстан.

Список использованных источников:

1. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Восточно-Казахстанской области. - Алматы, 2009. - 363 с.

2. Воробьев А.Л., Калачев А.А., Данилов М.С., Лутай С.С., Оканов К.С. Способ получения фитоминерального гидрогеля для повышения приживаемости саженцев хвойных деревьев. Полезные модели FG4K (12) Патенты. Электронный бюллетень 5'2017 (http://kazpatent.kz/images/bulleten/2017/gazette/ru201705/html/u0007905.htm)

МЕЛИОРАТИВНЫЕ ПРИЕМЫ ЛИКВИДАЦИИ КОРКООБРАЗОВАНИЯ НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ЛЕСОПИТОМНИКА «АҚ ҚАЙЫН»

Кан В.М.[1], Рахимжанов А.Н.[2]

[1]Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, г. Алматы, Республика Казахстан

[2]РГП «Жасыл Аймак», г. Астана, Республика Казахстан

Цель исследований - разработка приемов мелиорации и ликвидации коркообразования на лесопитомнике «Ақ қайын» для повышения приживаемости и продуктивности саженцев лесных культур.

Объект исследований – почвенный покров лесной защитной зоны г. Астана, в частности содово-засоленные солонцы и слитные темно-каштановые почвы лесопитомника «Ак кайын». Они являются объектом мелиорации и повышения плодородия почв при реализации и создании зеленого лесного кольца вокруг г. Астана. На содово-засоленных солонцах приживаемость самых солевыносливых лесных культур равна нулю. Из-за генетических особенностей образования солонцов они не обладают признаками плодородия, а продуктивность и приживаемость лесных культур даже после мелиоративного периода остается низкой.

Методы исследований. В процессе работы внедрена технология использования нового мелиоративного продукта на Севере Казахстана: состава из фосфогипса и зольных отходов ТЭЦ при проведении специальной фоне агротехнологии. Мелиорации

содово-засоленных солонцов реализацией технологии «Способа мелиорации содово-засоленных солонцовых почв» по А.С. №1475910 за 1989 г. [1].

Результаты научно-исследовательских работ. В результате экспериментальных исследований после весенних, летних осадков произошла мелиорация содово-засоленных солонцов экспериментального участка (ЭПУ-2012) и возможность использования, масштабирования технологии на Севере Казахстана.

Основные технико-эксплуатационные показатели: высокая скорость и степень мелиоративного эффекта.

Степень внедрения – проведены лабораторные модельные и заложены опытно-производственные испытания по мелиорации содово-засоленных солонцов.

Почвенный покров лесопитомника «Ак кайын». Почвы отличаются крайне низкой обеспеченностью элементами плодородия почв (содержания гумуса, азотом, фосфором, микроэлементами). Для повышения плодородия темно-каштановых карбонатных почв лесопитомника «Ақ қайын» после мелиорации будут использованы биоминеральные и биоорганические удобрения на основе модифицированного цеолита, жидкого препарата ГумиК – разработки КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова.

Практика применения традиционной агротехники и удобрений на лесопитомнике «Ак кайын» при размножении посадочного лесного материала на освоенных в прошлом солонцовых почвах на Севере Казахстана показала их низкую продуктивность из-за низкой приживаемости и качества посадочного материала. Основными причинами низкого плодородия почв питомника «Ак кайын» являются физико-химические процессы коркообразования и выщелачивания, являющегося следствием солонцеобразования в прошлом и недостаток органно-минерального питания для развития и роста лесных культур из-за щелочного гидролиза гумуса. Поэтому мелиорированные почвы отличаются крайне низкой обеспеченностью элементами плодородия почв (содержания гумуса, азотом, фосфором, микроэлементами). Для повышения плодородия и ликвидации корки мелиорированных почв, приживаемости проростков смородины будут обработаны семена и использованы твердые удобрения в виде биогумуса в дозе 2 т/га и жидкий гуминовый препарат ГумиК, разработки КазНИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова.

Из общей площади питомника «Ак кайын» 110 га темно-каштановые незасоленные почвы занимают 23 га. По содержанию CO_2, уровня щелочности водной вытяжки, содержанию солей, составу водной вытяжки, содержанию поглощенных оснований и гумуса темно-каштановые почвы питомника «Ак кайын» не отличаются от зональных темно-каштановых почв. Но эффективное плодородие этих почв находится

на низком уровне. Применение типовых агротехнологий с применением минеральных удобрений не дает результата.

Все почвы лесопитомника характеризуются крайне низким содержанием органического вещества. В таких малогумусовых маломощных почвах значительно усиливается отрицательное влияние солонцеватости на лесорастительные свойства почв и размножение посадочного материала саженцев деревьев становится практически не выполнимым (рисунки 1, 2). По содержанию фосфора все почвы зафосфачены, 85% площади питомника. Весь подвижный фосфор переходит в труднорастворимую форму, образуя соль фосфора с карбонатами.

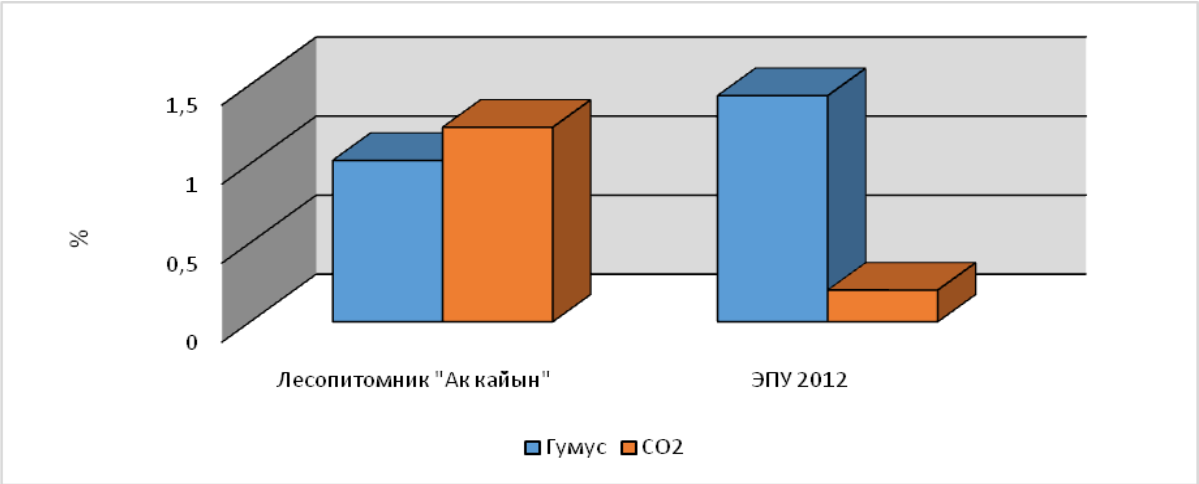


Рисунок 1 - Содержание гумуса и углерода в 0-15 см слое темно-каштановой почвы г. Астана, весна, 2013 г.

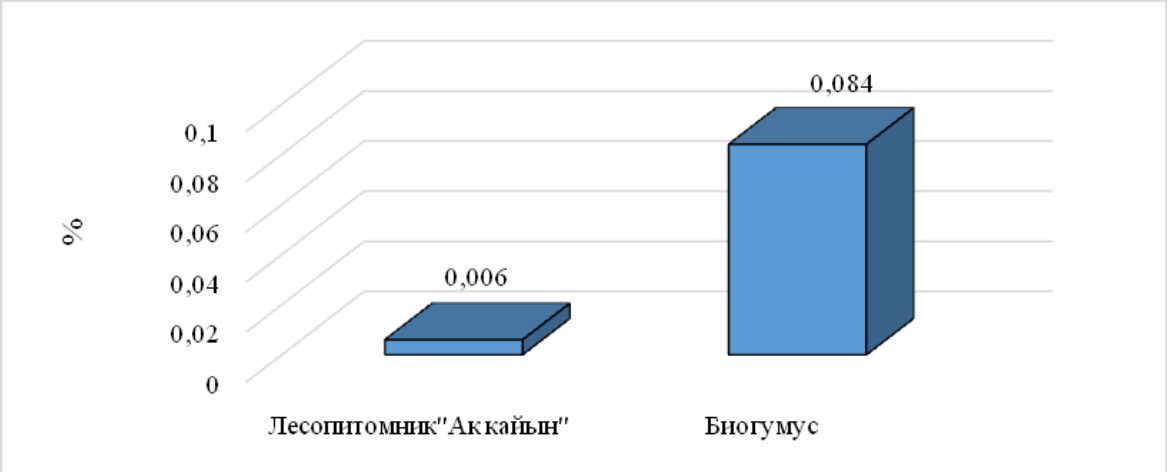


Рисунок 2 - Содержание водорастворимого гумуса в 0-15 см слое почвы лесопитомника «Ак кайын» и биогумуса

Проведены стационарные мелиоративные опыты 2012-2014 гг. по ликвидации слитогенеза и образования почвенной корки на темно-каштановых почвах лесопитомника «Ак кайын» площадью 1 и 3 га.

Мелиоранты: Степногорский фосфогипс и зола ТЭЦ г. Шахтинска от сжигания угля Карагандинского бассейна, т.е. в схеме мелиоративных компонентов произошла смена с золы от сжигания угля Экибастуза на уголь Караганды. Мелиоративный эффект золы от сжигания угля Карагандинского бассейна связан с его качеством и содержанием до 10% органических остатков, которые являются базовыми элементами воспроизводства гумуса в мелиорируемых почвах.

Полевые опыты. Причины коркообразования на темно-каштановых почвах лесопитомника «Ак кайын» связаны с тяжелым механическим составом и процессом слитогенеза (рисунок 3). Образование устойчивых к дальнейшему разрушению смектитовых минералов в достаточном количестве (более 35% глины). После этого в сухие сезоны в результате усадки образовываются трещины, которые заполняются материалом поверхностных горизонтов за счет деятельности животных, ветра или дождя в начале влажного периода. При увлажнении глины набухают, трещины сжимаются, и «лишний материал» в нижней части профиля создает определенное давление, вызывая смещение блоков почвы, относительно друг друга и образуя поверхности скольжения и микрорельеф «гильгай». В результате происходит перемешивание материала - гаплоидизация [2-3].

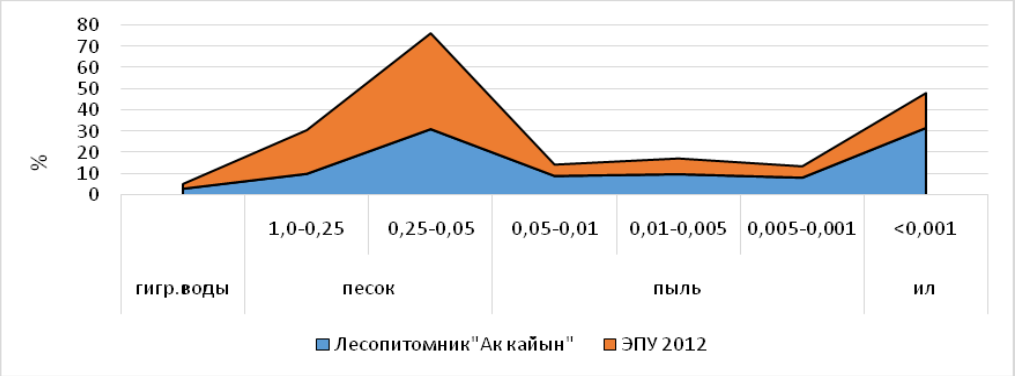


Рисунок 3 - Механический состав почв лесопитомника «Ак кайын», Астана, 2012 г.

Оптимальным по результатам в модельных опытах оказался вариант Фг, 20+Зл, 10 т/га. В 2012 г. был выбран участок площадью 1 га на питомнике, а в 2013 г. расширен до 3 га. Внесены мелиоранты - фосфогипс+зола ТЭЦ г. Астана в 2012 г., которая была заменена на золу ТЭЦ г. Караганда (г. Шахтинск), произведена безотвальная обработка почв на глубину 20 см.

Процессы слитизации темно-каштановых почв лесопитомника «Ак кайын» связаны с прошлым преобладанием солонцов в почвенном покрове, сохраняющимся тяжелым механическим составом и формированием микрорельефа «гильгай».

Обработка семян древесных культур стимуляторами роста. Для повышения приживаемости сеянцев лесных культур на питомнике использованы биоорганические удобрения различного уровня химического передела, позволяющие повысить качество посадочного лесного материала и получить экологически чистую продукцию. При этом запустить механизм воспроизводства плодородия почв и повысить приживаемость сеянцев лесных культур (в пределах 90% в Казахстане). На сеянцах древесных и кустарниковых пород применены биоорганические удобрения, использованы фитогормоны растений и стимуляторы нового поколения (ГумиК Института почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова, фитогормона академика Гильманова, японского препарата «Алинсандес»).

В октябре 2012 года на лесопитомнике «Ак кайын» были обработаны растения смородины золотой ростовыми биопрепаратами: «ГумиК + Вермичай», «Нанобиостимулятор академика Гильманова» и «Алинсандес».

Методика проведения опыта. «ГумиК + Вермичай» - концентрация 1 л на 10 л воды. Всего необходимо 400 л рабочего раствора, исходного препарата 40 л.

Препарат «Алинсандес» - концентрация 1 л на 500 л воды. Всего необходимо 180 л рабочего раствора, исходного препарата 400 мл.

«Нанобиостимулятор академика Гильманова» - концентрация 1 л на 1000 л воды. Всего необходимо 115 л рабочего раствора, исходного препарата 300 мл.

Время длительности замачивания семян древесно-кустарниковых пород – 24 часа. После замачивания проводился посев механизированным способом с сеялкой на базе МТЗ-82,1.

В квартале 6 был произведен посев смородины золотой, общая площадь занимаемая посевами составила – 1,37 га. Семена смородины золотой были обработаны стимуляторами роста «ГумиК» - 8 лент, «Вермичай» - 8 лент, «Алинсандес» - 2 ленты.

С большой надежностью можно говорить о том, что применение препарата-фитогормона акад. Гильманова позволит:

- уменьшить расход посевного материала на 30-40%;
- повысить урожайность в среднем на 25-30%.

Эффект применения препарата «Алинсандес» состоит в следующем:

- корневая система становится более разветвлённой и мощной;
- ускоряется рост растений, стебель растения становится прочным и гибким;

- цвет растения становится более насыщенным;

- увеличивается размер плодов, повышается содержание сахара.

Физиологическое действие препарата ГумиК на развитие и рост саженцев смородины золотой по периодам вегетационного цикла неравнозначно. Если действие препарата ГумиК возрастает с ростом температур и занимает преобладающее воздействие на развитие лесных культур к концу, то влияние препарата «Алинсандес» сказывается в начале весны, а затем уступает ГумиК (таблица 1). По значимости и физиологическому эффекту на развитие смородины золотой можно ранжировать: ГумиК, «Алинсандес», фитогормон акад. Гильманова.

Таблица 1 – Влияние биопрепаратов на продуктивность саженцев смородины золотой, 2013 г.

Наименование пород	№ кв.	Обработка биопрепаратами			Контроль
		ГумиК + Вермичай	Нанобиост.ак. Гильманова	Алинсандес	
20.05.13					
Смородина золотая	6, 5	I п.-195 II п.-147 III п.-87 IV п.-73 Ср. =125	I п.-96 II п.-117 III п.-62 IV п.-84 Ср. = 89	I п.-195 II п.-172 III п.-136 IV п.-193 Ср. = 174	I п.-98 II п.- 101 III п.-86 IV п.-132 Ср. = 104
31.05.13					
Смородина золотая	6, 5	I п.-211 II п.-169 III п.-94 IV п.-83 Ср. = 139	I п.-105 II п.-121 III п.-77 IV п.-97 Ср. = 100	I п.-203 II п.-186 III п.-141 IV п.-216 Ср. = 186	I п.-110 II п.- 115 III п.-96 IV п.-164 Ср. = 121
Смородина золотая	6 9-лента 5 3-лента	I п.-234 II п.-296 III п.-127 IV п.-220 Ср. =219	I п.-196 II п.-117 III п.-162 IV п.-184 Ср. = 164	I п.-203 II п.-192 III п.-156 IV п.-193 Ср. = 186	I п.-116 II п.- 258 III п.-240 IV п.-199 Ср. = 203

Список использованных источников:

1. Аханов Ж.У., Кан В.М., Бакенов К.З. Способ мелиорации содово-засоленных солонцовых почв». Авторское Свидетельство Госкомитета СССР по делам изобретений и открытий № 1475910 от 3 января 1989 года.

2. Самойлова Е.М. Слитоземы и слитые почвы. М., 1990.

3. Хитров Н.Б. Генезис, диагностика, свойства и функционирование глинистых набухающих почв Центрального Предкавказья. М., 2003.

РАДИАЛЬНЫЙ ПРИРОСТ ЕЛИ ШРЕНКА СЕВЕРНОГО ТЯНЬ-ШАНЯ

Келгенбаев Н.С., Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Букейханов А.Н.,
Досманбетов Д.А., Дукенов Ж.С.
Алматинский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Алматы, Республика Казахстан

Горные леса Северного Тянь-Шаня играют чрезвычайно важную роль в регулировании и перераспределении поверхностного стока, сохранении почвенного слоя, предотвращении разрушительных селевых потоков и формировании оптимальной рекреационной среды. Их важнейшим компонентом является эндемичный вид ель Шренка (*Picea sehrenkiana* Fisch et Mey). Её насаждения распространены на северных склонах Заилийского Алатау, Кунгей Алатау, Кетменского хребта и Сарыжазких гор. Рельеф местности, несомненно, оказывает влияние на растительность через климатические факторы, воздействуя при этом на термический режим земной поверхности и приземного слоя воздуха [1-3].

В еловых насаждениях Северного Тянь-Шаня на абсолютной высоте более 2 000 м вопрос выбора состава древесных пород не достаточно актуален, так как из-за жестких климатических условий произрастание других видов затруднено.

В таких условиях создание и выращивание защитных насаждений возможно из аборигенных видов и интродуцентов, прошедших длительный период производственных испытаний [4]. Остальные мероприятия, повышающие продуктивность насаждений, имеют право на повышенное внимание.

Уход за древостоем в защитных насаждениях позволяет регулировать густоту, сомкнутость, состав, конструктивные особенности насаждений, поддерживать санитарное состояние и получить максимальный хозяйственный эффект.

Состояние и структура лесных сообществ оценивается по количественному соотношению деревьев разных категорий и их поврежденности вредителями, болезнями, пожарами и другими факторами неблагоприятного воздействия, а также набором таксационных показателей (возраст, высота, диаметр, густота, запас), позволяющих оценить лесное сообщество не только как запас древесины, но и с учётом многообразных видов полезностей и функций леса при условии прижизненной эксплуатации.

Задачи повышения продуктивности лесов, восстановления, сохранения и повышения их средообразующей роли должны решаться, исходя из особенностей

возрастного строения ельников. В защитных лесах, таковыми являются еловые леса Северного Тянь-Шаня, допускается ограниченный режим лесопользования, а такой режим в наибольшей степени отвечает природе разновозрастных лесов. Наличие же в указанном регионе наибольшего распространения относительно одновозрастных насаждений создаёт дополнительные трудности по ведению лесного хозяйства.

В настоящее время нет убедительных данных о том, древостой какой возрастной структуры следует выращивать в лесах различного целевого назначения. Данные о продуктивности одновозрастных и разновозрастных древостоев, произрастающих в сходных условиях, противоречивы. Одни считают, что одновозрастные древостои более продуктивны [5-6], другие указывают на отсутствие существенной разницы в их запасах [7].

О стабильности исследуемых насаждений показывает и радиальный прирост (таблица 1).

Таблица 1 - Радиальный прирост в исследуемых насаждениях

№ п/п	Возраст, лет	Категория деревьев	Прирост по пятилетиям, мм			
			5 лет	10 лет	15 лет	20 лет
1	80	I	5,30	4,08	5,2	5,70
		II	4,3	4,55	4,70	4,83
2	80	I	7,8	8,8	8,8	9,9
	130	I	5,2	6,5	7,1	7,5
3	80	I	5,5	7,0	7,8	8,3
		II	2,9	3,0	4,4	5,0
4	120	I	5,2	6,7	5,8	6,4
		II	2,1	2,8	2,9	3,5

Ход роста ели Шренка по диаметру за последние 20 лет не противоречит естественному развитию насаждений. Сравнение радиального прироста по категориям деревьев показывает, что он ниже у деревьев второй категории на 20-50% за последние 5 лет.

Надеяться же на естественное самоизреживание не имеет смысла, так как в этом возрасте отпад преимущественно идет за счет низших ступеней толщины, при котором пространство роста изменяется незначительно.

Состояние лесных объектов оценивается и способностью самовозобновления, а знание динамики развития естественного возобновления позволит своевременно наметить мероприятия по сохранению и повышению долговечности насаждений. Проведенный учет естественного возобновления (таблица 2) под пологом насаждений показал, что наибольшее количество подроста наблюдается в просветах древесного полога.

Возрастная структура подроста говорит об особенностях выживания его под пологом леса. В сомкнутых насаждениях можно найти только всходы, а в «окнах» древесного полога – подрост старших возрастов. Одна из причин гибели подроста ели заключается в недостаточной освещенности. По данным А.М. Кожевникова и В.А. Феофилова [8] для роста и развития елового подроста необходима освещенность в 20-30% от полной. Такую освещенность в насаждениях находим при полноте ниже 0,5.

Таблица 2 – Характеристика естественного возобновления ельников

№ пр.пл.	Всходы	Количество подроста по высотным группам, тыс. шт. на 1 га				
		до 0,1 м	0,1 – 0,5	0,5 – 1,0	1,0 – 2,0	Итого
1	-	-	-	-	-	-
2	-	0,3	0,48	0,04	-	0,82
3	2,2	-	0,16	-	-	0,16
4	0,82	-	-	0,04	0,03	0,07
5	0,74	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-
7	3,1	0,65	0,74	0,18	-	1,57
8	-	0,02	0,09	-	-	0,11
9	9,0	2,08	1,91	2,08	0,08	6,15
10	-	-	-	-	0,02	0,02
11	0,004	-	-	-	0,03	0,03
12	0,09	-	-	-	-	-
13	-	-	-	0,10	-	0,10

Наличие всходов под сомкнутыми насаждениями не дает нам право судить об успешности возобновительного процесса, так как они полностью элиминируют в следующем году.

Таким образом, для успешного возобновительного процесса в ельниках Северного Тянь-Шаня необходима полнота 0,5 и ниже или «окна» в пологе сомкнутых насаждений небольшого диаметра 12-18 м.

Исследованию на пробных площадях подлежал и напочвенный покров и подлесок, так как выявление количественных и качественных изменений в нем используется для оценки состояния насаждений.

Наибольшее распространение в ельниках Северного Тянь-Шаня получил шиповник с максимальной встречаемостью 30-40% и средней высотой 0,5-1,0 м. Встречаемость жимолости составляет 10-15%. Ещё меньшую встречаемость имеют рябина и ива.

Хорошим индикатором лесорастительных условий и степени нарушенности является видовая представленность и обилие напочвенного покрова. В еловых насаждениях доминирующими видами являются: герань лесная, купырь, сныть обыкновенная с встречаемостью до 50-85%. Такое же распространение имеют и злаки (коротконожка, мятлик, ежа).

Суммируя результаты исследований по лесоводственной оценке древостоев ели Шренка, можно сказать, что древостои различной возрастной структуры имеют свои природные особенности, требующие определенных систем ведения лесного хозяйства. Горные леса Северного Тянь-Шаня, выполняющие защитные функции, должны быть разновозрастными и все лесохозяйственные мероприятия должны быть направлены на достижение этих целей. Главным мероприятием повышения продуктивности насаждения необходимо признать выращивание леса с оптимальной структурой (густота, состав).

Изучаемые параметры исследуемых насаждений указывают на стабильность и устойчивость лесных сообществ. Исключение составляет неудовлетворительное естественное возобновление ели под пологом сомкнутых насаждений. Необходимо с помощью лесохозяйственных мероприятий создавать более оптимальные условия для появления новых генераций ели.

Успешное восстановление доминантной породы после пожаров говорит о стабильности и устойчивости лесной экосистемы Северного Тянь-Шаня.

Список использованных источников:

1. Быков В.А. Еловые леса Тянь-Шаня их история, особенности и типология. – Алма-Ата: Издательство АН КазССР, 1950 – 128 с.

2. Гуриков Д.Е. Типы еловых лесов Северо-Восточного Тянь-Шаня // Труды Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства, 1966 – Вып. 5. - С. 85-90.

3. Проскуряков М.А. Размещения деревьев в еловых биогеоценозах Северо-Восточного Тянь-Шаня // Известия АН КазССР. Сер. биол., 1972. – № 1 – С. 23-30.

4. Криницын Е.Д., Уваров Ю.П., Эксеров О.В. Рекомендации по фитомелиорации селевых бассейнов Заилийского Алатау. – Алма-Ата, 1982. - 15 с.

5. Гусев И.И. Продуктивность ельников Севера. Л., ЛГУ, 1978.

6. Шавнин А.Г. Сравнительная оценка продуктивности одновозрастных и разновозрастных ельников. // Лесное хозяйство, 1979. - №5. – С. 54-55.

7. Межибовский А.М., Великотный А.А. Производительность одновозрастных и разновозрастных ельников центральной части подзоны южной тайги. // Сб. Современное лесоустройство и таксация леса. – М., 1974.

8. Кожевников А.М., Феофилов В.А. Постепенные и выборочные рубки в лесах Белоруссии. - М. Урожай, 1969. - 214 с.

СОРТИРОВКА СЕМЯН ЕЛИ ШРЕНКА ПО РАЗМЕРУ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ИХ ВСХОЖЕСТИ

Кердяшкин А.В.

Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Республика Казахстан

Еловые леса из ели Шренка (*Picea schrenkiana* Fisch. et Mey.) относятся к высотно-климатическому подпоясу хвойных лесов лесо-лугового пояса хребта Заилийского Алатау (1550-2850 м над ур. м.) горной системы Северного Тянь-Шаня. Леса играют важную почвозащитную, водорегулирующую и селезащитную роль. Однако за прошедшее столетие под действием человека лесопокрытая площадь сократилась, количество низкополнотных и перестойных древостоев возросло, что сократило защитные свойства этих лесов [1]. В этой связи необходимы лесокультурные мероприятия по их восстановлению, чему препятствует низкая всхожесть семян ели, порой она не превышает 0-30%. Одна из причин этому - большое количество мелких и недоразвитых семян [2]. Поэтому если отсортировать мелкие, нежизнеспособные семена от крупных, то возможно увеличить их всхожесть.

Для опыта были использованы семена ели Шренка, собранные в 2014 г. на абсолютной высоте 1900 м в Заилийском Алатау. Вначале был отобран средний образец семян, который составил 75 г. (ГОСТ 13056.1-67). Для лабораторного проращивания (ГОСТ 13056.6-97) семян использовано 100 семян в 10 повторностях (неразделенные, контроль). Всхожесть семян составила 70,1±1,8%, энергия прорастания - 56,8±1,6%.

Для разделения семян было решено использовать лабораторные сита с круглыми ячейками величиной 1-2-3 мм (рисунок 1). Опытным путем установлено, что для отделения крупных от мелких семян пригодны сита с величиной ячеек 2 мм. Дальнейшие опыты проведены с ситом 2 мм, в которых использовано 100 семян в 20 повторностях (таблица 1). Для потверждения эффективности полученных результатов проведено проращивание семян после их разделения по фракциям: «крупные» и «мелкие». В опыте использовано 50 семян в 8 повторностях для каждой фракции семян (таблица 2).

В результате опыта установлено, что количество крупных семян составило 95,6±0,8% (при высокой точности опыта - 0,8), их всхожесть была 73,8±1,9% (при высокой точности опыта - 2,6), энергия прорастания - 60±1,8 (при высокой точности опыта - 3). Мелких семян в среднем было 4,4±0,8%, их всхожесть составила 23,2±5,9%, энергия прорастания – 20,5±5,2%.

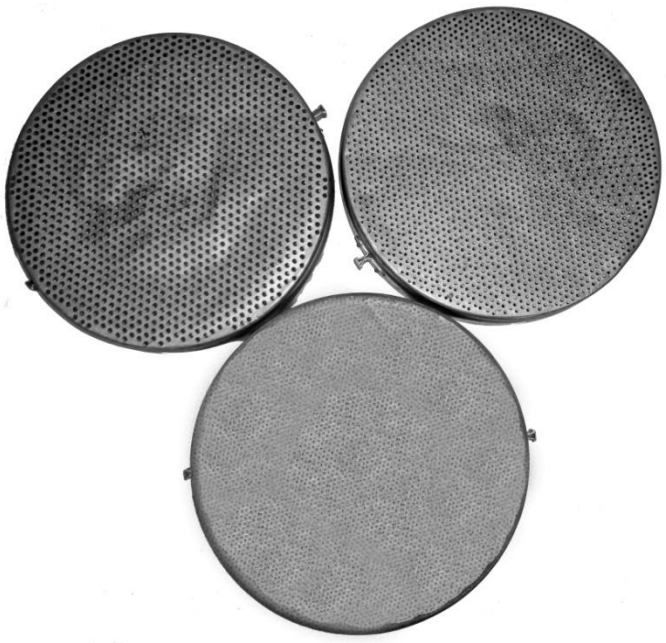


Рисунок 1 - Сита для сортировки семян с различной величиной ячеек

Таблица 1 – Результаты разделения семян по их величине

Номер повторности	Всего, шт.	Кол-во, шт./%	
		крупных	мелких
1	100	97	3
2	100	85	15
3	100	95	5
4	100	87	13
5	100	97	3
6	100	98	2
7	100	98	2
8	100	97	3
9	100	93	7
10	100	95	5
11	100	98	2
12	100	96	4
13	100	100	0
14	100	96	4
15	100	96	4
16	100	95	5
17	100	96	4
18	100	99	1
19	100	96	4
20	100	99	1

Таблица 2 – Лабораторная всхожесть семян после их разделения на фракции: «крупные» и «мелкие»

Номер повторности	Всего, шт.	Энергия прорастания		Лабораторная всхожесть	
		шт.	%	шт.	%
Крупные семена					
1	50	29	58	32	64
2	50	31	62	41	82
3	50	24	48	35	70
4	50	30	60	35	70
5	50	31	62	40	80

6	50	31	62	38	76
7	50	31	62	37	74
8	50	33	66	37	74
Мелкие семена					
9	50	10	20	10	20
10	50	6	12	6	12
11	50	16	32	17	34
12	50	11	22	13	26
13	50	15	30	19	38
14	50	0	0	1	2
15	50	1	2	1	2
16	50	23	46	26	52

Таким образом (таблица 3), отделение крупных семян от мелких способствует увеличению их лабораторной всхожести на 3,7% (с 70,1 до 73,8%), энергии прорастания - на 3,2% (с 56,8 до 60%). Соответственно, в этом опыте, чем больше будет мелких семян в партии, тем больше будет всхожесть партии отсортированных крупных семян.

Таблица 3 – Всхожесть семян по фракциям: «крупные» и «мелкие», среднее из 50 семян в 8 повторностях

Фракции семян	Количество семян		
	всего, %	из них проросло, %	
		всхожесть	энергия прорастания
«крупные»	95,6±0,8	73,8±1,9	60±1,8
«мелкие»	4,4±0,8	23,2±5,9	20,5±5,2
контроль (без разделения)	100	70,1±1,8	56,8±1,6

Список использованных источников:

1. Ролдугин И.И. Еловые леса Северного Тянь-Шаня (флора, классификация и динамика). - Алма-Ата: Наука. – 1989. - 303 с.

2. Кердяшкин А.В. Анализ состояния и разработка методов лесовозобновления в высокогорных ельниках Заилийского Алатау. Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. - Алматы, 2005. - 149 с.

ПОЙМЕННЫЕ ЛЕСА И ВОДОЕМЫ БАССЕЙНА РЕКИ ЖАЙЫК (УРАЛ) В ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ, ИХ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РЕЧНОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Ким А.И.

Западный филиал ТОО «Казахский НИИ рыбного хозяйства», г. Уральск, Республика Казахстан

Пойменные леса р. Жайык (Урал) в Западно-Казахстанской области представлены такими древесными видами как белотополевые (*Populus alba* L.), чернотополевые (*P. nigra* L.), вязовые (*Ulmus laevis* Pall.), ветловые (*Salix alba* L.) [1]. Травянистые растения представлены луговой и лугово-болотной растительностью. Здесь насчитывается 509 видов цветковых растений [2]. Общая площадь лесов в речной пойме около 80 тыс. га.

В условиях резко континентального климата, с преобладанием аридных территорий, пойменные леса бассейна р. Жайык (Урал) имеют большое экологическое значение для формирования климата, сохранения водных и биологических ресурсов, водорегулирования, защиты почвы, др.

На территории пойменных лесов находятся сотни больших и малых придаточных водоемов – старицы, заливы, полои, котлубани. Все они расположены на более высоком горизонте, чем меженной уровень воды в реке, с которой соединены рукавами, протоками, ериками. Часть этих водоемов обводняется весенними паводковыми водами Урала ежегодно, а часть только в годы высокого половодья [3]. Заливаемые весной пойменные придаточные водоемы являются природными нерестилищами фитифильных рыб – сазана, леща, воблы, густеры, др. [4]. На пойменных разливах площадью около 5 тыс. га проходит нерест как жилых, так и полупроходных видовкарповых рыб [5]. Пойменные водоемы расположены по обоим берегам реки. Глубины здесь не большие, в среднем 1,2-1,5 м. В послепаводковый период они отшнуровываются от коренного русла. Обводнение данных нерестилищ в паводок и эффективность на них нереста, во многом определяет эффективность природного воспроизводства рыбных популяций, и соответственно влияет на состояния биоразнообразия реки. Ниже на рисунке 1 представлена гидрографическая сеть р. Жайык (Урал) в ЗКО, с пойменными придаточными водоемами. На рисунке они сгруппированы по участкам расположения. Их многочисленность и небольшие размеры не позволяют представить каждый водоем по отдельности, тем более что они не имеют четких границ, и при высоком паводке сливаются в общую акваторию.



Рисунок 1 - Гидрографическая сеть р. Жайык (Урал) в ЗКО, с пойменными придаточными водоемами, сгруппированными по участкам расположения.

Пойменные леса и пойменные водоемы бассейна р. Жайык (Урал) в ЗКО взаимосвязаны. Как известно, характерной особенностью лесов в засушливом климате является их приуроченность к местообитаниям с дополнительным увлажнением. В этом плане пойменные леса во многом зависят от обводнения за счет притока паводковой воды по системе пойменных водоемов - старицы, заливы, полои, котлубани, протоки ерики. В весеннее половодье по ним вода поступает в водно-лесные пойменные массивы, обильно увлажняя почву и частично сохраняясь в течение года. Это дает возможность деревьям и растениям для выживания. В тоже время леса формируют благоприятный микроклимат, защищают пойменные водоемы от заноса песком. Травяной покров леса создает обильный нерестовый субстрат для фитофильных рыб в весеннее половодье.

При этом необходимо учитывать, что для сохранения экологического баланса требуются определенные усилия. Исследование пойменных нерестовых водоемов р.

Жайык (Урал) по ЗКО, в 2016 г. показало, что они нуждаются в регулярном проведении текущей технической мелиорации. Было изучено состояние проток, соединяющих водоемы поймы с речным руслом. По данным протокам в весенний паводок заливается вода, и заходят на нерест производители рыб. Общая протяженность проток составляет 1215 км. При этом длина отдельных проток колеблется от 800 м до 17 км. Большая протяженность и сложный рельеф русла проток, делает их наиболее уязвимым местом системы река-пойма. Ввиду повышенной влажности в летнее время они зарастают травой и кустарником, что вызывает их занос и заиление. Также в протоки течением заносится в паводок много коряг. Все это вызывает засорение русла проток и препятствует обводнению пойменных водоемов, заходу на нерест рыб и последующему скату молоди в реку. В относительно благополучном состоянии находится лишь 318 км проток. Это в основном прямолинейные участки русел, ежегодно промываемые паводком. Для улучшения обводнения пойменных водоемов в условиях низкого паводка необходимо проведение мелиорации в виде очистки и углубления проток соединяющих их с коренным руслом реки. Виды и объемы рекомендуемых работ по текущей технической мелиорации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Рекомендуемые виды, объемы, участки мелиоративных работ в пойменной части реки Жайык (Урал) по ЗКО

Наименование и содержание работ	Ед. измер.	Общ. объем	Район работ	Объем по участку	Сроки
Очистка и углубление проток (общей протяженностью 837 км), соединяющих пойменные водоемы с руслом реки: очистка русла проток от наносов ила и песка, коряг, травы и кустарников; углубление русла проток	$м^3$	837	Нерестовые пойменные участки 24-34	уч. 24 – 4980 $м^3$ уч. 25 – 5220 $м^3$ уч. 26 – 4750 $м^3$ уч. 27 – 3080 $м^3$ уч. 28 – 3150 $м^3$ уч. 29 – 4070 $м^3$ уч. 30 – 3680 $м^3$ уч. 31 – 3450 $м^3$ уч. 32 – 4180 $м^3$ уч. 33 – 4050 $м^3$ уч. 34 – 4070 $м^3$	Ежегодно, до наступления паводка

Ниже в таблице 2 представлены географические координаты месторасположения пойменных водоемов (сгруппированных по участкам расположения), нуждающихся в проведении мелиорации.

Таблица 2 – Месторасположение нерестовых пойменных участков 24-34 на р. Жайык (Урал) в ЗКО

№ участка пойменного нерестилища	Географические координаты	
	СШ	ВД
24	49º 40'42.12"	51º 29'08.51"
25	49º 28'07.47"	51º 43'39.36"
26	49º 23'54.75"	51º 46'13.86"
27	49º 19'32.30"	51º 51'58.96"
28	49º 21'18.49"	51º 50'11.96"
29	49º 11'34.39"	51º 56'56.47"
30	49º 14'27.06"	51º 53'33.57"
31	48º 59'44.79"	51º 50'07.96"
32	48º 50'14.45"	51º 52'29.53"
33	48º 50'02.18"	51º 48'43.67"
34	48º 45'07.31"	51º 51'44.12"

Проведение регулярной мелиорации пойменных водоемов в виде очистки и углубления проток, соединяющих с коренным руслом реки, позволит обводнить лесные массивы, и в тоже время улучшить условия нереста рыб. Располагаясь по обоим берегам реки Жайык (Урал) в ЗКО, на протяжении 761 км по руслу, пойменные леса и водоемы образуют уникальный водно-лесной ландшафт, окруженный аридными территориями. Они представляют большую ценность в сохранении биологического разнообразия бассейна реки.

Список использованных источников:

1. Дарбаева Т.Е., Альжанова Б.С. Современное состояние пойменных сообществ реки Урал в пределах Западно-Казахстанской области//Степи Северной Евразии// Материалы VII международного симпозиума. - Оренбург: ПД "Димур", 2015.

2. Мамышева М.В., Бохорова С.Н., Дарбаева Т.Е. Анализ флоры пойменных и байрачных экосистем бассейна среднего течения реки Урал // Степи Северной Евразии: Материалы VI Межд. симпоз., Оренбург, 2012. - С. 200-202.

3. Чибилев А.А. Бассейн Урала: история, география, экология. Екатеринбург, 2008. - С.131-132.

4. Митрофанов В.П., Дукравец Г.М., Мельников В.А., Баимбетов А.А. и др. Рыбы Казахстана, том 3. Алма-Ата, 1988. – 304 с.

5. Отчет НИР «Определение рыбопродуктивности рыбохозяйственных водоемов и/или их участков, разработка биологических обоснований ОДУ и ООПТ, режиму и регулированию рыболовства на водоемах международного, республиканского и местного значений Жайык-Каспийского бассейна», раздел р. Жайык (Урал) в ЗКО. Уральск, 2016. - С- 185-187.

КОМПОНЕНТНЫЙ СОСТАВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ЧАБРЕЦА (*THYMUS SERPYLLUM* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА, И ФИТО-ЧАЯ ТРАВЫ ЧАБРЕЦА

Кириллов В.Ю.[1], Стихарева Т.Н.[1], Атажанова Г.А.[2], Адекенов С.М.[2]

[1]*Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан*

[2]*Международный научно-производственный холдинг «Фитохимия», г. Караганда, Республика Казахстан*

Эфирномасличные лекарственные растения широко используются не только в медицине, но и в других отраслях промышленности, что требует обеспеченной сырьевой базы. К таким растениям относится тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.), который широко используется не только в медицине и фармацевтике (обладает бактерицидным, противосудорожным, успокоительным, болеутоляющим, ранозаживляющим, антиоксидантным, антигельминтным антигельминтным действием и др.), но и в кулинарии (пряность для мясных блюд, при производстве напитков), парфюмерии, косметике, в качестве медоноса, а также применяется особенно в зарубежных странах в качестве декоративного растения (украшает сады, подъезды домов, внутренние дворики домов, балконы) [1-4].

Для сохранения естественных популяций видов, используемых в качестве лекарственного сырья, следует учитывать, что заготавливать их необходимо с учетом

природоохранных принципов. Поэтому рекомендовано наряду с биологическим запасом устанавливать эксплуатационный запас лекарственного сырья [5]. При этом под биологическим запасом понимается количество сырья, которое можно заготавливать на площади участка заготовки без учета необходимости восстановления популяции лекарственных растений; под эксплуатационным – количество сырья, которое можно заготавливать на этом же участке, но при условии сохранения части особей, обеспечивающих нормальное восстановление вида и восстановление популяции.

Цель данной работы – сравнить компонентный состав эфирных масел чабреца (*Thymus serpyllum* L.), произрастающего в естественных условиях Северного Казахстана, и фито-чая травы чабреца.

Сбор материала проводили в местах естественного произрастания в Северном Казахстане - Акмолинская и Северо-Казахстанская области. Образцы для исследований были собраны в первой декаде июля 2013 г. в фазе полного цветения. Высушивание до воздушно-сухого состояния сырья производили в хорошо проветриваемом помещении, разложив на бумажных подстилках ровным тонким слоем (до 3-4 см) и часто его перемешивая. Траву чабреца (Фито-чай «Чабрец» трава, производитель Республика Казахстан) приобрели через аптечную сеть.

Эфирные масла были получены методом гидродистилляции [6] на аппарате Клевенджера в течение 3 часов.

Анализ качественного и количественного состава эфирных масел проводили методом хромато-масс-спектрометрии на газовом хроматографе Agilent Technologies 7890A GC System с масс-селективным детектором Agilent Technologies 5975C. Использовали колонку HP-5MS (5% Phenyl Methyl Siloxane, 30 м × 250 мм × 0,25 мм) со скоростью газа-носителя гелия 1 мл/мин. Температура испарителя – 230 °С. Газохроматографическую колонку выдерживали при температуре 40 °С в течение 5 мин; с программированием температуры до 240 °С со скоростью изменения температуры 5 °С/мин, и затем выдерживали в изотермическом режиме в течение 5 мин. Режим ввода пробы без деления потока. Объем пробы – 0.2 мкл. Условия записи масс-спектров – 70 eV, диапазон масс - *m/z* 10-400. Процентное содержание компонентов вычисляли автоматически исходя из площадей пиков общей хроматограммы ионов. Компоненты идентифицировали по масс-спектрам и временам удерживания, с использованием библиотеки Wiley GC/MS.

Выявлено, что выход эфирного масла из образцов тимьяна ползучего, произрастающего в естественных условиях Северного Казахстана, составил 0,4-1,4%, в

то время как в образце фито-чая – 0,007%. Основными компонентами эфирного масла тимьяна ползучего, произрастающего в естественных условиях, были тимол (5,11-58,25%), карвакрол (1,22-55,85%), р-цимол (1,28-25,46%), γ-терпинен (1,37-16,52%) и α-терпинен (0,84-1,94%) [7]. Основными компонентами эфирного масла фито-чая травы чабреца были пулегон (33,42%), 1-ментон (17,64%), тимол (12,61%), карвакрол (7,30%).

Для *Thymus serpyllum* L. основными компонентами являются тимол и карвакрол, а пулегон и 1-ментон содержатся в различных видах рода *Mentha*.

Как известно, чабрец является одним из доминантов степных сообществ, тем не менее, из-за значительного сокращения естественных степей вследствие антропогенного воздействия (освоение целинных земель, нерегулируемая рекреация, пасквальная деградация и др. виды нарушений) в Казахстане в целом ареал тимьяна ползучего существенно сокращается, а применение его с каждым годом растет.

Важнейшей задачей для развития фармацевтической и пищевой промышленности, лесного комплекса и смежных отраслей является обеспечение возобновляемым сырьем с необходимыми свойствами. В связи с этим хотелось бы обратить особое внимание фармацевтические компании Казахстана, занимающиеся производством фитопродукции, на качество реализуемого растительного сырья. Считаем актуальным рассмотрение вопроса о массовом выращивании растений в условиях культуры, в том числе с применением методов биотехнологии. Это касается тех видов, которые еще не входят в список редких и находящихся на грани исчезновения, но с сокращающимся ареалом, и которые широко применяются в фармацевтической промышленности. Таким примером, в настоящее время является чабрец, или тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.).

В настоящее время разработан способ микроклонального размножения тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.) *in vitro*, который может быть использован для ускоренного массового размножения и получения лекарственного сырья ценных форм тимьяна ползучего, а также сохранения ценного генофонда [8].

Список использованных источников:

1. Agarwal I., Mathela C.S. Study of antifungical activity of some terpenoids. // Indian Drugs Pharm. Ind., 1979. – Vol. 14. – P. 19-21.

2. Agarwal I., Mathela C.S., Sinha S. Studies on the antifungical activity of some terpenoids against Aspergilli. // Indian Phytopathol., 1979. – Vol. 32. – P. 104-105.

3. Rahman M.Ur, Gul Sh. Mycotoxic Effects of *Thymus serpyllum* Oil on the Asexual Reproduction of *Aspergillus* Species. // Journal of Essential Oil Research, 2003. – Vol. 15, №3. - P 168-171.

4. Гарник Т.П., Фролов В.М., Романюк Б.П., Пересадин Н.А., Дьяченко Т.В. Тимьян ползучий (*Thymus serpyllum* L.) и тимьян обыкновенный (*Thymus vulgaris* L.): ботаническая характеристика и фармакологические свойства (обзор литературы). // Український медичний альманах, 2009. - Т.12, №5. – С. 215-218.

5. Олешко Г.И., Донцов А.А., Борисова Н.А., Кузин В.П. Запасы дикорастущих лекарственных растений в Юго-западных районах Свердловской области // Растительные ресурсы, т. XXI, вып. 4, 1985. – С. 411-417.

6. European Pharmacopoeia 2005. 5th edition, Strasburg-, Version 5.1 EDQM.

7. Kirillov V., Stikhareva T., Mukanov B., Chebotko N., Ryazantsev O., Atazhanova G., Adekenov S. Composition of the Essential Oil of *Thymus serpyllum* L. from Northern Kazakhstan // Journal of Essential Oil Bearing Plants, 2016. - Vol. 19(1). – P. 212-222.

8. Кириллов В.Ю., Стихарева Т.Н., Муканов Б.М., Манабаева А.У., Дауленова М.Ж. Инновационный патент на изобретение «Способ микроклонального размножения тимьяна ползучего (*Thymus serpyllum* L.) in vitro» №29919 от 15.06.2015 г. // Промышленная собственность. Официальный бюллетень, 2015. - №6. – С. 66.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ СОСНОВЫХ СЕЯНЦЕВ В ЛЕСНОМ ПИТОМНИКЕ

Колодий П.В., Беляева Е.С.

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины, г. Гомель, Республика Беларусь

В Республике Беларусь леса являются одним из важнейших национальных богатств. Они имеют большое значение для устойчивого социально-экономического развития страны, обеспечения ее экономической, энергетической, экологической и продовольственной безопасности. В результате целенаправленной работы по воспроизводству лесов за период с 1994 по 2017 годы улучшились основные количественные и качественные показатели лесов. Лесопокрытая площадь увеличилась на 1 300,4 тыс. га с 7 371,7 тыс. га до 8 672,1 тыс. га; лесистость территории республики достигла 39,5% (увеличилась на 4,0%); общий запас древесины на корню увеличился на

621,1 млн. м^3 и составил 1 714,3 млн. м^3 [1]. По ряду показателей, характеризующих лесной фонд, Беларусь входит в десятку лесных государств Европы.

Выращивание высококачественного посадочного материала – одна из основных производственных задач лесного хозяйства. Качество посадочного материала, его наследственные свойства во многом предопределяют продуктивность будущих лесов. С каждым годом значимость посадочного материала возрастает в связи с тем, что в районах интенсивного ведения лесного хозяйства лесовосстановление осуществляется в основном только лесокультурными методами. Для успешного производства различных видов лесных культур требуется большое количество сеянцев и саженцев. В 2016 году в питомниках лесхозов выращено почти 320 млн. шт. стандартного посадочного материала [1]. В связи со значительными объемами создания лесных культур на вырубках после рубок главного пользования, ветровально-буреломных лесосеках, низкобальных сельхозземлях, передаваемых лесному хозяйству в ряде регионов республики ощущается недостаток посадочного материала. Следует также отметить, что наибольшая потребность возникает в сосновых сеянцах и саженцах, так как половина лесного фонда республики представлена насаждениями с преобладанием этой породы.

Целью данной работы являлось изучение возможности расширения лесного питомника Государственного лесохозяйственного учреждения «Речицкий опытный лесхоз» и эффективности выращивания сосновых сеянцев.

Одной из основных задач лесхоза является создание и выращивание лесных насаждений, а также своевременное восстановление лесов на вырубаемых площадях хозяйственно-ценными породами. Для выращивания посадочного материала в лесхозе имеется лесной питомник площадью 5 га. Продуцирующая площадь питомника составляет 3,96 га, из которых посевное отделение занимает 3,38 га. Сеянцы различных пород выращиваются как с открытой, так и закрытой корневой системой. Имеется система искусственного орошения.

Рассмотрена возможность расширения площади питомника на 5 га за счет примыкающих насаждений. При этом технологический процесс расширения питомника и выращивания посадочного материала будет включать несколько этапов:

– сплошная рубка участков леса, примыкающих к питомнику;

– предварительная подготовка почвы;

– посев семян и выращивание сеянцев;

– выкопка и реализация посадочного материала.

В рубку отводятся два участка. Площадь участка № 1 составляет 3,8 га, состав 9Б1Д, возраст насаждения 31 год, запас древесины на выделе – 452 м^3.

Площадь участка № 2 составляет 1,2 га, состав 6С4Б, возраст насаждения 57 лет, запас древесины на выделе – 272 м^3.

Разработку лесосек с заготовкой сортиментов рекомендуется выполнить с использованием одного из так называемых «скандинавских» методов [2]. Работы ведутся с соблюдением нормативного документа [3]. На валке и обработке деревьев используется бензопила Stihl MS 260, а на транспортировке сортиментов – машина лесная погрузочно-транспортная «Беларус» МПТ-461.1. Комплексная производительность бензопилы зависит от среднего объема хлыста и составляет на участке № 1 4,71 м^3/смену, на участке № 2 – 7,83 м^3/смену. Производительность МПТ-461.1 зависит от среднего расстояния подвозки сортиментов и составляет 32,4 м^3/смену. Данные технические средства имеются в лесхозе. Заготовленная деловая древесина будет переработана в деревообрабатывающем цеху лесхоза и использована для хозяйственных целей в питомнике.

Корчевка пней является наиболее сложной и затратной операцией при расчистке участка под питомник. Для этих целей возможно применение корчевателя МП-18, арендованного у дорожно-строительной компании. Производительность корчевателя зависит от количества пней и составляет 0,4 га/смену.

Удаление кустарниковой растительности, порубочных остатков и частичное заравнивание ям от выкорчеванных пней рекомендуется выполнить мульчером Orsi W-Forrest-1400, который также имеется в распоряжении дорожно-строительной компании. Расчетная производительность мульчера – 4,08 га/смену.

Для сплошной вспашки почвы используется плуг ПЛН-3-35. Сменная производительность – 3,06 га. Сплошную культивацию в питомнике выполняет культиватор КНС-2,5, имеющий производительность 12,63 га/смену.

После организации территории питомника (разбивки на отдельные поля, устройство дорожной сети и др.) продуцирующая площадь посевного отделения составит 4,5 га. Для посева семян сосны будет использована лесная сеялка Egedal-83, обеспечивающая высев семян в течение смены на площади 3,5 га. Культиватор КЛ-1,25 применяется для ухода за посевами со сменной производительностью 5,9 га. Выращенные сеянцы выкапываются при помощи навесной выкопочной скобы НВС-1,1, которая имеет производительность 3,21 га/смену.

При необходимости возможно применение таких операций как прикатывание посевов, их мульчирование, внесение удобрений, полив. В наших расчетах они учтены как прочие производственные расходы.

В качестве базовых тракторов в зависимости от потребной мощности будут использоваться МТЗ-82, МТЗ-1221, МТЗ-320, имеющиеся в хозяйстве.

Технология работ, система машин, схемы посева составлены с учетом требований нормативного документа [4].

Расчет потребности в машинно-тракторных и трудовых ресурсах, а также затраты, связанные с содержанием машинно-тракторных агрегатов (МТА) и заработной платой обслуживающего их персонала приведен в расчетно-технологической карте (таблица 1). Потребность в машинных ресурсах определялась делением объема работ на производительность МТА. Необходимость в рабочей силе определялась исходя из количества человек, обслуживающих МТА. Затраты на содержание МТА получены расчетным путем с учетом стоимости базового трактора, стоимости рабочей машины, нормы годовых амортизационных отчислений и нормы годовых отчислений на текущий ремонт трактора и рабочей машины. Стоимость человеко-смены определена в зависимости от действующей дневной тарифной ставки для соответствующего разряда рабочего.

Расход топливно-смазочных материалов (ТСМ) по операциям технологического процесса (таблица 2) определяли исходя из мощности базового трактора, нормы расхода ТСМ на машино-смену с учетом режима работы МТА в течение смены.

Масса семян сосны, необходимая для высева на всей посевной площади, определялась с учетом нормы высева семян I класса качества (таблица 2).

Расчет затрат, влияющих на себестоимость выращивания сосновых сеянцев приведен в таблице 3.

Таблица 1 – Расчетно-технологическая карта

Наименование операции, исполнители, разряд	Потребное количество		Стоимость, руб.		Затраты, руб.		
	трак-торо-смен	челове-ко-смен	трак-торо-смен	челове-ко-смен	трак-торо-смен	челове-ко-смен	всего
Валка, обрезка, раскряжевка на участке № 1, вальщик 6 р.	95,97	95,97	3,66	7,24	351,25	694,82	1046,07
Валка, обрезка, раскряжевка на участке № 2, вальщик 6 р.	34,74	34,74	3,66	7,24	127,15	251,52	378,67

Транспортировка сортиментов, тракторист 6 р.	22,35	22,35	48,15	7,24	1076,15	161,81	1237,96
Корчевка пней, тракторист 6 р.	12,50	12,50	93,43	7,24	1167,88	90,50	1258,38
Срезание кустарника, тракторист 5 р.	1,23	1,23	56,60	6,57	69,62	8,08	77,7
Сплошная вспашка, тракторист 5 р.	1,63	1,63	41,39	6,57	67,47	10,71	78,18
Сплошная культивация, тракторист 5 р.	0,40	0,40	41,14	6,57	16,46	2,63	19,09
Посев семян: – тракторист 5 р. – рабочий 4 р.	1,29	1,29 1,29	41,13	6,57 6,44	53,06	8,48 8,31	69,85
Междурядная культивация, тракторист 5 р.	0,76	0,76	19,67	6,57	14,95	4,99	19,94
Выкопка сеянцев: – тракторист 5 р. – рабочий 2 р.	1,40	1,40 1,40	43,80	6,57 6,29	61,32	9,20 8,81	79,33
Итого	172,27	174,96	–	–	3005,31	1259,86	4265,17
Примечание: стоимость и затраты приведены в белорусских рублях (BYN), 1$ США – 2 BYN							

Таблица 2 − Затраты на вспомогательные материалы

Наименование материалов	Единица измерения	Потребное количество	Стоимость единицы, руб.	Затраты, руб.
Расход основного топлива	литр	3751	1,10	4126,10
Расход смазочных материалов	литр	1286	9,00	11574,00
Посевной материал (семена сосны)	кг	225	270,00	60750,00
Итого	–	–	–	76450,10

Таблица 3 – Расчет затрат на расширение питомника и выращивание сосновых сеянцев

Статьи затрат	Сумма затрат, руб.
1 Основная заработная плата производственных рабочих	1259,86
2 Дополнительная заработная плата производственных рабочих	1007,89
3 Отчисления на социальное страхование	816,39
4 Затраты на содержание машин	3005,31
5 Затраты на топливно-смазочные материалы	15700,10

6 Затраты на посевной материал	60750,00
7 Прочие производственные расходы	41269,78
8 Общие затраты	123809,33

Стоимостная оценка продукции питомника представлена в таблице 4. Нормы выхода стандартного посадочного материала приняты в соответствии с нормативным документом [4].

Таблица 4 – Стоимостная оценка продукции питомника

Наименование показателей	Значение
Выход стандартного сеянца с 1 га, шт.	2 200 000
Потери при выращивании, выкопке и транспортировке (10%) с 1 га, шт.	220 000
Реальный выход стандартного посадочного материала с 1 га, шт.	1 980 000
Площадь посевного отделения, га	4,5
Общий выход стандартного посадочного материала, шт.	8 910 000
Стоимость 1 сеянца, руб.	0,033
Общая стоимость выращенного посадочного материала, руб.	294 030,00

Анализ таблиц 3 и 4 показывает, что прибыль от реализации выращенного посадочного материала составит 170 220,67 руб. Рентабельность продукции определяется отношением прибыли к себестоимости и составляет 137%. Таким образом, расширение действующего лесного питомника позволит значительно увеличить выход стандартного посадочного материала и получить дополнительную прибыль.

Список использованных источников:

1. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mlh.by. Дата доступа: 05.06.2017.

2. Колодий П.В., Сигай Е.П., Колодий Т.А. Организация и технология лесосечных работ : учебное пособие – Минск: РИПО, 2015. – 156 с.

3. Технический кодекс устоявшейся практики. Правила рубок леса в Республике Беларусь: ТКП 143-2008 (02080). Введ. 01.01.2009. Минск: МЛХ РБ, 2013. – 90 с.

4. Государственный стандарт Республики Беларусь. Устойчивое лесоуправление и лесопользование. Выращивание лесного посадочного материала в открытом грунте. Общие требования. СТБ 1754-2007. Введ. 30.05.2007. Минск: МЛХ РБ, 2007. – 13 с.

«БУРАБАЙ» МҰТС АУМАҒЫНДАҒЫ КӘДІМГІ ҚАРАҒАЙДЫҢ ЖЫЛДЫҚ САҚИНАЛАРЫНЫҢ ХРОНОЛОГИЯСЫ

Копабаева А.А.[1], Мазаржанова К.М.[1], Унал Аккемик[2]

[1]*С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана қ., Қазақстан Республикасы*

[2]*Стамбул университеті, Стамбул қ., Түркия Республикасы*

Кіріспе. Бурабай мемлекеттік ұлттық табиғи саябағы Қазақстан Республикасы Президентінің Іс басқармасына қарасты республикалық маңызы бар ерекше қорғалатын табиғат аймағы болып табылады. «Бурабай» МҰТС-ы Қазақстанның ең маңызды орманды аудандары және ұлттық табиғи саябақтарының бірі болып табылады. Бурабай мемлекеттік ұлттық табиғи саябағы орталық, солтүстік Қазақстанда орналасқан және аудан аймағындағы ормандар, көлдер мен ауылдарды қоса алғанда 129 935 гектар аумақты қамтиды. Саябақ аймағындағы негізгі орман түзуші ағаш түріне қылқандылардан – кәдімгі қарағай (*Pinus sylvestris* L. - 65%), жапырақты ағаштардан – қотыр қайың (*Betula pendula* L. - 31%) және көктерек (*Populus tremula* L. - 3%) ағаштары, бұталар (1%) басым болып саналады. Аумақ теңіз деңгейінен 300-760 метрге дейінгі биіктікте орналасқан.

«Бурабай» МҰТС-ның орманды алқа ағаштары шаруашылық маңызы зор топырақ, су қорғаныштық және т.б. функцияларды атқарады. Бұл жерде эталондық ландшафтарды, табиғи және мәдени мұраларды сақтау, ғылыми-зерттеулерді жүргізу, сондай-ақ, экологиялық туризмді ұйымдастыру сияқты жұмыстар жүргізіледі [1]. Сонымен қатар, ағаштардың жылдық сақиналары арқылы жас құрамы, климаттың ағаштың радиалды өсуіне әсері, өткен ғасырларда болған оқиғалардың хронологиясын анықтауға болады. Бұл жұмыстар дендрохронологиялық зерттеулер арқылы жүзеге асырылады.

Қазіргі уақытта, Бурабай мемлекеттік ұлттық табиғи саябақ аумағында кәдімгі қарағайдың жылдық сақиналарының хронологиясын құру үшін дендрохронологиялық зерттеу жұмыстары жүргізілмеген. Бұл аумақта тау беткейінде, тегіс жерлерде үлкен жастағы қарағайлардың жылдық сақиналары арқылы өткен ғасырлардағы ақпараттарды алу мақсатында жүргізілетін дендрохронологиялық зерттеу жұмыстары өте өзекті және маңызды болып табылады.

Зерттеу нысандары мен әдістемелері. Зерттеу нысанымыз Қазақстанның ең маңызды ерекше қорғалатын аймағына кіретін «Бурабай» мемлекеттік ұлттық табиғи

саябағының «Бурабай» және «Приозерный» орманшылықтары болып табылады. «Бурабай» орманшылығы мемлекеттік саябақтың солтүстік-шығыс бөлігінде орналасқан, оның аумағы – 15 449 га. Ал, Приозерный орманшылығы орталық бөлігінде орналасқан, аумағы – 9 372 га.

«Бурабай» мемлекеттік ұлттық табиғи саябақ аумағындағы Бурабай, Приозерный орманшылықтарында Стамбул университеті, орман факультетінің профессоры Унал Аккемиктің (Түркия) және Жануарлар және өсімдіктер экологиясы университетінің профессоры С.Г. Шиятовтың (Ресей), Аризона университетінің профессоры А.Линчтің (АҚШ) зерттеу әдістемелеріне сүйене отырып [2-4], дендрохронологиялық мақсатта кәдімгі қарағайдан (*Pinus sylvestris* L.*)* ағаш үлгілер алу, олардың жылдық сақиналарының жас құрамын анықтау барысында, 3 үлгі алаңдары шешіліп алынды. GPS көмегімен таңдалып алынған ауданның координаттары мен аспектілері белгіленіп отырды. Дендрохронологиялық сараптаулар үшін үлгі алаңдарында табиғи өсетін кәдімгі қарағайдан (*Pinus sylvestris* L.) ағаш керндары адамның кеуде бойынан 1,30 см биіктікте сау, тік өскен, аурулармен залалданбаған, зиянкестермен зақымдалмаған ағаштардан (диаметрі 4-5 мм, ал ұзындығы 10-50 см) бұрғы көмегімен ағаштың екі жағынан керндар алынды.

Бұл ағаш үлгілері (керндары) әр учаскеде арнайы дайындалған қағаз контейнерлерге жеке-жеке салынып, сыртына латын әріптерімен кодтары, өсіп тұрған ағаштың аумағы, үлгі алынған бағыты, ағаш нөмірі жазылды. Жиналған ағаш үлгілерді дендрохронологиялық әдісті пайдалану арқылы ағаштың жас құрамын стандартты талдау үшін, Түркия мемлекеті, Стамбул университеті, орман шаруашылығы факультетіндегі «Ботаника» кафедрасының «Дендрохронологиялық» зертханасына жеткізіліп, жылдық сақиналарының хронологиясы жасалынды. Зертханалық жағдайда ең алдымен арнайы дайындалған қағаз үлгілерден ағаш керндары шығарылып, ағаштан жасалған керн ұстап тұратын құтыларға жылдық сақиналары анық көрінетіндей жағдайда жабыстыру жұмыстары және ағаш керндарының жылдық сақиналары анық көрінетіндей болу үшін, зымпаралы жабдықпен ағаш керндарының беті тегістеліп, тазартылды. Үлгілерді жинаған нақты жылы мен күнін біліп, әрбір ағаш керндары 10 жылдық бөліктерге бөлініп, алдын-ала таңбаланды. Жылдық сақиналар бөліктерге бөлініп болғаннан кейін, оларды LINTAB-6.0 жабдығымен «+-» 0,01 мм дәлдікпен өлшенді. Жылдық сақиналардың енінің көлемі автоматты түрде компьютерлік бағдарламада белгіленеді, ол бағдарлама TSAP-Win (Time Series & Analysis Presentation – дендрохронологиялық сериялларды айқаспалы даталау, талдау және өңделген деректердің графикалық бейнесі). Кәдімгі қарағайдың радиалды өсіміне күнтізбелік

күндердің дұрыстығын анықтау үшін серия аралық корреляцияны (межсерийной корреляцией) COFECHA бағдарламасында анықталынды [5]. Мамандандырылған COFECHA бағдарламасымен таңбалаудың сапасын статистикалық тексеруден кейін, жылдық сақиналардың статистикасын, тренд өлшенген серияларды, көп өлшемді авторегрессияларды модельдеу, әрбір сериянның авторегрессиялы коффициенті, стандартты ауытқуын анықтау, стандартты хронология ARSTAN бағдарламасында құрылды [6].

Вегетациялық (мамыр-қыркүйек) кезеңдегі орташа ауа температурасы мен жауын-шашынның кәдімгі қарағайдың радиалды өсуіне байланысын талдау үшін жалпылама хронология пайдаланылды. Жылдық сақиналардың радиалды өсуінің өзгеруіне климаттық факторлардың әсерін талдау үшін корреляция есептелді [7].

Зерттеу нәтижелерін талдау. «Бурабай» және «Приозерный» орманшылықтарындағы тау беткейінен, тегіс учаскелердегі 3 үлгі алаңдарындағы 62 ағаштан бір-біріне қарама қарсы бағытта немесе бір бағытта жалпы 100 керн жиналып, оның 93 жарамды болып табылды (1-кесте).

Кесте 1 - Үлгілер алынған учаскелер туралы ақпарат

Учаскенің атауы және коды	Ендік (N) Бойлық (E)	Теңіз деңгейінен биіктігі, м	Еңістік (%)	Ағаш керндарының саны (ағаш)	Жиналған күні
Бурабай орманшылығы, таудың жотасы (BUR)	$53^0 05' 634''$ $070^0 15' 397''$	364 м	25	48 (28)	2015 ж. маусым
Бурабай орманшылығы, тау беткейі (BUS)	$53^0 05' 487''$ $070^0 15' 443''$	366 м	20	27 (20)	2016 ж. маусым
Приозерный орманшылығы, тегіс жер (PRO)	$53^0 01' 847''$ $070^0 20' 367''$	361 м	15	18 (14)	2016 ж. маусым
			БАРЛЫҒЫ	93 (62)	

Кестеде көрсетілгендей, жалпы Бурабай оманшылығындағы тау жотасы мен тау беткейіндегі учаскеден 48 ағаштан 75 керн, ал, Приозерный орманшылығындағы жазық учаскеден 14 ағаштан 18 керн жарамды болып табылды. Барлық үлгілер теңіз деңгейінен 361-366 метр биіктіктерден алынды.

Корреляциялық деңгейін ескере отырып, 92 керн бойынша кәдімгі қарағайдың 218 жыл ұзақтықтағы өсуінің жалпылама ағаш сақина хронологиясын алу үшін жеке индекс сериялары орташаланды.

COFECHA және ARSTAN бағдарламаларының көмегімен аумақтың статистикалық хронологиясы жасалынды (2-кесте).

Кесте 2 - Кәдімгі қарағайдың жылдық сақиналарының ені бойынша хронологияның негізгі статистикалық көрсеткіштері

	BUR	BUS	PRO
Уақыт арасындағы хронология	1797-2015 218 жыл	1884-2015 131 жыл	1806-2015 209 жыл
Орташа ауытқу	0,95	0,93	0,98
Орташа сезімталдық	0,26	0,28	0,17
Автокорреляция	0,50***	0,49***	0,62***
Серия арасындағы корреляция коэффициенті	0,49***	0,48***	0,34***
“***”бұл статистикалық маңызды мәнді көрсетеді (p≤0,001)			

Кестеде көрсетілгендей, ең ұзын хронология 1797-2015 жылдар аралығында BUR-да 218 жыл, ең қысқа хронология 1884-2015 жылдары BUS-та 131 жылды қамтыды.

Ағаштар арасындағы және ішіндегі барлық корреляцияның орташа мәні маңызды болып табылады. Ағаштар қоршаған орта факторларымен жоғары дәрежеде жанасымдылығын көрсетеді. Хронологияның орташа сезімталдылық көрсеткіштері жоғары болып, 0,17-0,28 шегінде ауытқиды. Жалпы орташа ауытқуы 0,93-0,98 аралығында болып келеді. Біздің зерттеген аумақтарының хронология сезімталдығы орташа болып табылды.

Қорытынды. Бурабай және Приозерный орманшылықтары аумағында жүргізілген дендрохронологиялық жұмыстар нәтижесінде кәдімгі қарағайдан (*Pinus sylvestris* L.) 62 ағаштан 92 керн алынып, олар LINTAB-6.0, TSAP, COFECHA және ARSTAN бағдарламалары арқылы ағаштардың жылдық сақиналарының хронологиясы құрылды.

Жалпы бұл аумақта 1797-2015 жылдарды қамтитын 218 жастағы ағаштар кездесті. Сезімталдылық коэффициенті және орташа ауытқу хронологиясы климаттық, экологиялық және сыртқы факторларға жақсы сезімталдылықты көрсетеді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Mazarzhanova K., Kopabayeva A., Akkemik U., Kose N. The first forest fire history of the Burabai Region (Kazakhstan) from tree rings of *Pinus sylvestris* // Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 2017. – Vol. 41. - P.165-174.

2. Akkemik Ü. Dendrokronoloji İlkeleri, Biyolojik Temelleri, Yöntemleri ve Uygulama Alanları. İ.Ü. // Orman Fakültesi. – İstanbul, 2004. – No: 4484/479.

3. Шиятов С.Г., Ваганов Е.А., Кирдянов А.В., Круглов В.Б., Мазепа В.С., Наурызбаев М.М., Хантемиров Р.М. Методы дендрохронологии: Учебно-методическое пособие. – Красноярск, 2000. – 80 с.

4. Lynch A.M. What Tree-Ring Reconstruction Tells Us about Conifer Defoliator Outbreaks, in Insect Outbreaks Revisited (eds P. Barbosa, D.K. Letourneau and A.A. Agrawal), John Wiley & Sons, Ltd, Chichester, UK, 2012. doi:10.1002/9781118295205.ch7

5. Holmes R.L. Computer-assisted quality control in tree-ring data and measurements // Tree-ring Bulletin, 1983. – Vol. 43. – P. 69–78.

6. Cook E.A. Time series analysis approach to tree-ring standardization. Unpublished PhD dissertation, University of Arizona, Tucson, 1985. – P. 88-99.

7. Fritts H.C. Tree-Rings and Climate. Kluwer Academic Publishers: New York, 1976.

К ВОПРОСУ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ МАШИН В КАЗАХСТАНЕ

Кочегаров И.С., Шишкин А.М.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

В настоящее время в КазНИИЛХА проводятся исследования по усовершенствованию системы машин для лесохозяйственных работ в Республике Казахстан [1]. Одним из направлений исследований являлось уточнение исходной информации на текущий период по объёмам и видам выполняемых лесохозяйственных работ в государственных учреждениях лесного хозяйства (ГУЛХ) и рекомендованную к использованию технику. При этом усовершенствованные технологические комплексы машин и оборудования должны включать как можно меньше типоразмеров энергетических средств и агрегатированных с ними рабочих машин и орудий.

Объектом исследований являлись процессы технического оснащения и технологического обеспечения лесохозяйственных работ для усовершенствования технологических комплексов машин и средств механизации для лесного хозяйства и защитного лесоразведения Республики Казахстан [2].

Механизация является главным и непременным условием дальнейшей интенсификации лесного хозяйства и повышения его эффективности. Комплексная механизация направлена на увеличение площади лесов РК, которые занимают 29 285,4 тыс. га, что составляет 10,7% территории республики. Из них 12 593,9 тыс. га, или 43% от общей площади земель лесного фонда, покрыты лесом. Лесистость республики составляет 4,6%. Динамика показателей лесного фонда за последние 5 лет приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Основные показатели лесного фонда республики

Показатели	2010	2011	2012	2013	2014
Общая площадь лесного фонда, млн. га	28,4	28,4	28,8	29,3	29,3
Земли, покрытые лесом, млн. га	12,29	12,29	12,45	12,59	12,59
Общий запас древесины на корню, млн. куб. м.	380,74	380,74	380,74	412,25	412,25
Лесистость территории, %	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6

Процесс реформирования лесохозяйственного производства вызвал настоятельную необходимость изменения качественных и количественных характеристик парка тракторов и рабочих машин и орудий.

При составлении Усовершенствованных технологических комплексов машин (УТКМ) и оборудования для лесного хозяйства республики уточнялись и учитывались виды работ, выполняемые в ГУЛХ по регионам Казахстана, технологии их выполнения и технические средства, имеющиеся в наличии, а также их потребность.

Виды и объемы лесохозяйственных работ, выполняемые в лесном фонде Казахстана, приведены в таблице 2.

Выявлено, что виды и объемы работ, выполняемые в ГУЛХ, соответствуют применяемым технологиям ведения производства в лесном хозяйстве, рекомендованные в предыдущие годы КазНИИЛХА, а также используются прогрессивные технологии, куда входят работы по заготовке семян древесно-кустарниковых пород и их обработке, основной подготовке почвы под посадку (вспашка, рыхление, культивация и др.), посев семян в питомниках, создание лесных культур и уходные работы за ними, выращивание посадочного материала в питомниках (включающие все технологические операции) [3-5]. Определено, что основной объем лесокультурных работ приходится на создание и уход за лесными

культурами. Площадь посевных отделений питомников, в которых производится посев семян, составляла около 1,4 тыс. га. В борьбе с пожарами применяют наблюдение и патрулирование, устройство и уход за минерализованными полосами и противопожарными разрывами, ремонт и содержание противопожарных дорог. Площадь, задействованная при борьбе с лесными пожарами и профилактическими противопожарными мероприятиями, составила более 965 тыс. га. При защите растений от вредителей и болезней леса применяются химические меры борьбы на площади более 50 тыс. га [6].

Таблица 2 - Виды и объемы лесохозяйственных работ, выполненные по регионам Казахстана

Наименование видов работ	Ед. измерен.	Объем работ
Заготовка семян древесно-кустарниковых пород	кг	43366,5
Подготовка почвы к посадке	га	10851,0
Создание культур	га	18294,5
Содействие естественному возобновлению	га	5312,6
Дополнение лесных культур	га	5457,7
Уход за культурами	га	20469,6
Выкопка посадочного материала	тыс. шт.	2296,2
Выращивание посадочного материала	тыс./шт.	39301,6
Посев семян в питомниках	га	1475,6
Борьба с пожарами	га (км)	965762 (270,0)
Лесозащита	га	51138,1

Для составления УТКМ было проанализировано состояние технической обеспеченности ГУЛХ Республики Казахстан. Наличие технических средств в ГУЛХ и необходимая ее потребность по областным управлениям природных ресурсов и природопользования (ОУПРиРП) республики на 2016 год приведены на рисунке 1.

Из рисунка 1 видно, что имеющийся машинно-тракторный парк (МТП) ГУЛХ, входящий в состав ОУПРиРП республики, охватывает механизацию всех основных видов работ, выполняемых в лесном хозяйстве. Во всех учреждениях испытывается большая потребность в лесохозяйственной технике, в нужном количестве имеется только лесопожарная техника и оборудование, лесопосадочные машины и сеялки. Но

следует отметить, что техника и оборудование для производства лесокультурных работ достаточно изношена и устарела. Лесопожарная техника закуплена в последние годы благодаря Проекту «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики» и находится, в основном, в ГЛПР «Ертіс орманы» и ГЛПР «Семей орманы», т.к. сохранению ленточных боров Прииртышья уделяется большое внимание.

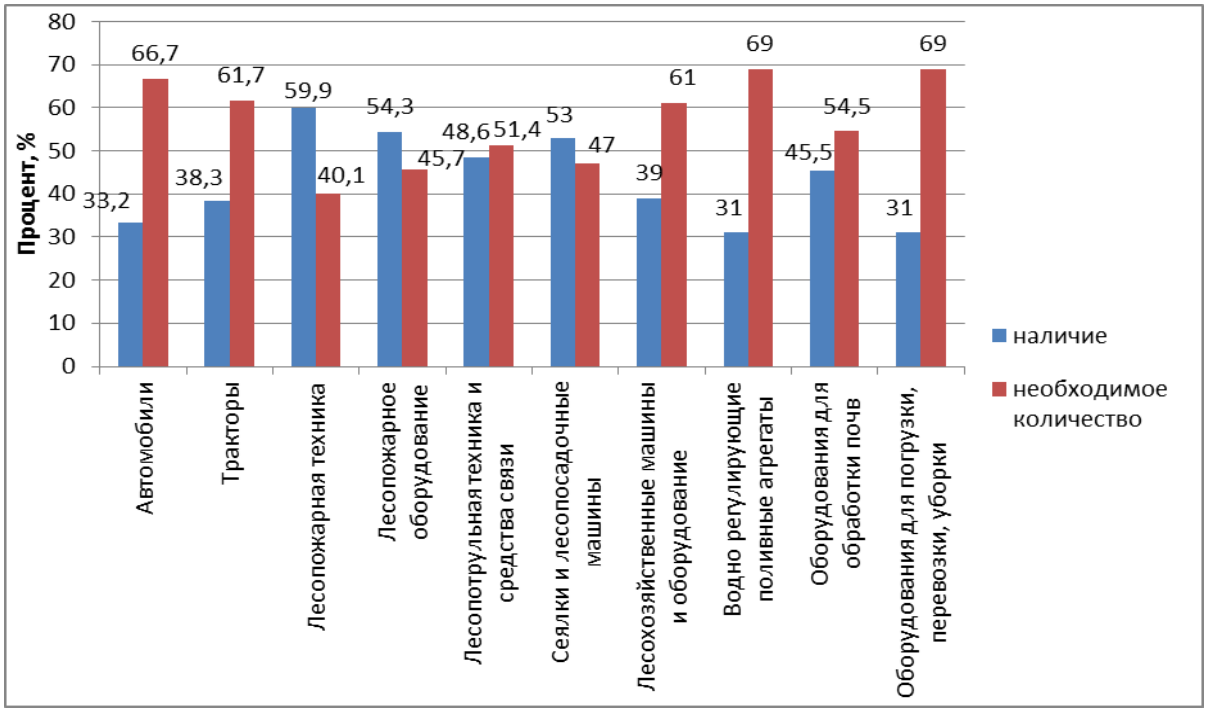


Рисунок 1 - Наличие и необходимая потребность в технике по ОУПРиРП РК на 2016 год

Наличие технических средств в ГУЛХ морально устарело и требует обновления марочного и количественного состава МТП, так как настоящий состав и количество средств механизации в учреждениях очень небольшой. Наличие техники не соответствует необходимому количеству с учетом нормативов в большей части технических средств, машин и оборудования.

Автомобильный парк ГУЛХ нуждается в дополнении и обновлении МТП с учетом выпускаемых в настоящее время машиностроительными предприятиями, грузовыми бортовыми автомобилями (2,5-3,0 т), автомобилями-самосвалами (3,0-5,0 т), автомобилями для перевозки людей. Также дополнение и обновление марочного и количественного состава необходимо произвести для лесопожарной техники, машин и оборудования, средств связи. В результате исследований выявлено, что в КГУЛХ нужно заменить устаревшее оборудование для посева семян в питомниках и посадки

сеянцев (сеялки и сажалки). Также необходимо пересмотреть марочный и количественный состав лесохозяйственных и специальных лесных машин и оборудования общего назначения. Многие марки машин и оборудования устарели и нуждаются в их замене с учетом модернизации и реального изготовления и выпуска техники заводами-изготовителями стран ближнего зарубежья.

Список использованных источников:

1. Халиман Е.И., Шишкин А.М. Система технологий и машин для комплексной механизации растениеводства Республики Казахстан на период до 2005 г. // Рекомендации. – Ч.1. – Алматы, 1998. – 234 с.

2. Шишкин А.М., Кочегаров И.С. Механизация лесохозяйственных и лесокультурных работ в Казахстане // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Мат. VIII Международной научной интернет-конференции, май 2016г., Томск, Издательский Дом Томского государственного университета, 2016 – С. 177-181.

3. 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.

4. Кабанова С.А., Данченко М.А. Результаты изучения влияния сроков посадки на состояние и рост лесных культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в ленточных борах Прииртышья (на примере государственного лесного природного резервата «Ертіс орманы») // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2016. - № 7 (141). - С. 47-51.

5. Мясников А.Г., Данченко А.М., Кабанова С.А. Основы устойчивого лесопользования // Сборник «Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Мат. VII Международной научной интернет-конференции, январь 2015г., г. Томск, Издательский Дом Томского государственного университета, 2015. - С. 15-20.

ИНТРОДУКЦИЯ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА СОСНОВЫЕ (*PINACEAE* LINDL.) В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Крекова Я.А.[1], Залесов С.В.[2]

[1]*Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан*

[2]*Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация*

Основной лесообразующей породой Казахского мелкосопочника является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Наибольшая доля сосновых насаждений (до 90%) сосредоточена в Акмолинской области. По площади данный вид в среднем занимает около 70%, а по запасу - 80%, на остальной площади произрастают береза повислая (*Betula pendula* Roth.), пушистая (*Betula pubescence* Ehrh.) и осина (*Populus tremula* L.).

Семейство сосновые (*Pinaceae* Lindl.) является одной из наиболее ценных и коммерчески важных групп деревьев в мире. Из них можно получить больше лесоматериала, мягкой древесины и бумаги, чем из растений любого другого семейства.

Отсутствие на данной территории других видов лесообразующих пород (в том числе сосновых) побудило энтузиастов лесного дела к привлечению новых видов древесных растений и их испытанию в новых условиях произрастания. Так, первые интродуценты в Северном Казахстане стали появляться в конце 19 – начале 20 столетия.

Наибольшую давность интродукционных исследований имеет дендросад Боровской лесной школы (с 2000 г. Колледж экологии и лесного хозяйства, г. Щучинск). В 1898 году из г. Омска в г. Щучинск была переведена школа лесных кондукторов, учащимися которого был заложен питомник. В дендросаду было испытано 294 древесно-кустарниковых вида, но в настоящее время сохранилось менее 80 видов. Из семейства сосновых до настоящего времени сохранились следующие виды растений: лиственница сибирская (*Abies sibirica* Ldb.), ель сибирская (*Picea obovata* Ldb.), ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.), ель Энгельмана (*Picea Engelmannii* Engelm.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ldb.), сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour), сосна Банкса (*Pinus banksiana* Lamb.).

Другие небольшие дендрологические сады, заложенные в 1900-1912 гг., сохранились в Айыртауском, Зерендинском, Арык-Балыкском филиалах ГНПП

«Кокшетау» и Орлиногорском ГУЛХ. В них насчитывалось до 60 видов различных интродуцированных растений. Семейство сосновые представлено следующими видами: лиственница сибирская, ель обыкновенная, пихта сибирская. Данные виды находятся в хорошем состоянии, самосев встречается как под материнским пологом, так и вблизи него.

В 1961 и 1966 годах были заложены дендропарк и арборетум КазНИИЛХА. За время интродукционной работы было испытано более 2000 видов, форм и сортов различных древесных и кустарниковых растений. В настоящее время коллекционный фонд составляет 504 вида, формы и сорта из 72 родов и 27 семейств. Семейство сосновых представлено 39 видами и формами из 6 родов (рисунок 1).

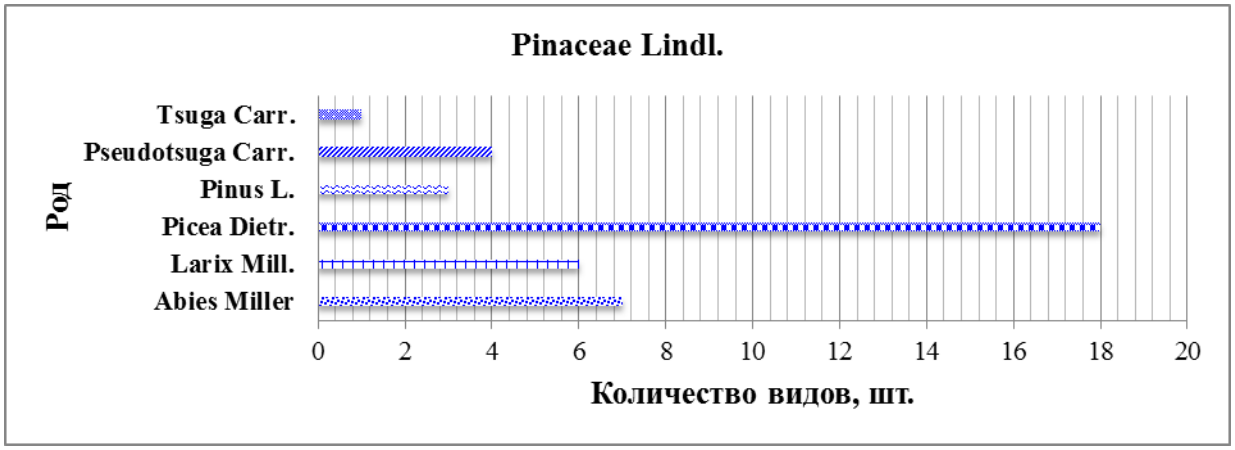


Рисунок 1 – *Pinaceae* Lindl. в коллекционных насаждениях КазНИИЛХА

Наиболее обширна коллекция елей, в которой произрастают как распространенные по Северному Казахстану виды (обыкновенная и сибирская), так и единично встречающиеся или присутствующие только на данных объектах - шероховатая (*Picea asperata* Mast.), корейская (*Picea koraiensis* Nakai), канадская (*Picea canadensis* Brit.), черная (*Picea mariana* B. S. P.) и др. Многие произрастающие в коллекционных насаждениях КазНИИЛХА виды сосновых акклиматизированы, плодоносят и образуют самосев.

Одним из этапов в распространении сосновых интродуцентов являлось создание дачных участков вблизи населенных пунктов. Первые дачные участки Бурабайского района (Акмолинская область) были заложены в 1972 годах. В 2006 г. было обследовано более 500 дачных участков г. Щучинска, в которых было выявлено 113 видов, форм и сортов плодовых и декоративных деревьев и кустарников. Хвойные породы составляли около 10% от общего количества интродуцентов, произрастающих на данных участках. Из сосновых чаще всего встречалась ель сибирская и

обыкновенная, лиственница сибирская, реже - ель колючая (*Picea pungens* Engelm) и ее голубая форма (*Picea pungens* f. *glauca* Beissn.), пихта сибирская, сосна сибирская кедровая. Возраст на момент обследования был в пределах от 12 до 40 лет. Интродуценты находились в хорошем состоянии, у многих растений было отмечено плодоношение.

При обследовании озеленительных насаждений (уличные посадки, скверы и палисадники) г. Щучинска было выявлено 95 видов, форм и сортов растений, принадлежащих к 20 семействам, 48 родам. Следует отметить, что в первые годы строительства города был использован очень ограниченный ассортимент растений: клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.), вязы гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и мелколистный (*Ulmus parvifolia* Jacq.), береза (*Betula* L.), яблоня сибирская (*Malus baccata* (L.) Borkh.), сосна обыкновенная и др. После 60-х годов ассортимент высаживаемых растений расширился. В ходе обследования были выявлены вечнозеленые хвойные породы: ель сибирская, обыкновенная, канадская, колючая ф. голубая; можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis* L.) и казацкий (*Juniperus sabina* L.); пихта сибирская, лиственница сибирская, туя западная (*Thuja occidentalis* L.), сосна обыкновенная и сосна обыкновенная сорт «Карликовая». Произрастающие растения находятся в хорошем состоянии, многие из них достигли возраста 90-110 лет.

Выявлено, что хорошо сохранились и наиболее разнообразно представлены сосновые интродуценты, произрастающие в дендрологических объектах г. Щучинска и его окрестностях. Здесь прошли первый этап акклиматизации многие интродуценты и появилась возможность более широкого распространения и внедрения их в Северном Казахстане. Так, в период 1990-1994 гг. была произведена закладка Басаманского дендропарка (Костанайская область). Для создания дендропарка посадочный материал был в основном привлечен из дендропарка и арборетума КазНИИЛХА и частично из Кондратовского лесопитомника (Северо-Казахстанская область). В дендропарк было посажено 88 видов, форм и сортов растений из 18 семейств. На 2002 год средняя приживаемость по дендропарку составила 80,9%, а на 2006 год – 35,6%. Коллекция сосновых интродуцентов представлена пихтой сибирской, сосной кедровой сибирской, елью сибирской, лиственницей сибирской, которые являются репродукцией дендропарка КазНИИЛХА. Высаженные интродуценты находились в хорошем состоянии. На 2006 год наилучшая приживаемость среди рассматриваемых видов отмечена у лиственницы сибирской – 88,3% [1].

Следует отметить, что в сухостепных условиях Басаманского КГУЛХ на темно-каштановых связно-песчаных почвах произрастают 55-летние (на 2017 год) культуры лиственницы сибирской Хакасского экотипа, по продуктивности соответствующие II классу бонитета. Сохранность культур в 32-летнем возрасте составляла 45-50% [2].

Новым этапом в дальнейшем распространении сосновых интродуцентов является создание защитного зеленого пояса вокруг г. Астаны и проведение озеленительных работ внутри города. Так, в республиканском государственном предприятии «Жасыл Аймак» действует лесной питомник «Ак кайын», где в 2000 г. было начато создание арборетума на площади 1,5 га. На территории арборетума были заложены испытательные лесные культуры интродуцентов для установления пригодности выращивания их в новых условиях. Древесно-кустарниковые растения были высажены в арборетуме биогруппами по 10 экземпляров каждого таксона. Большинство видов интродуцентов, выращиваемых в арборетуме лесного питомника «Ак кайын», прошло первичную адаптацию, т.к. они были завезены из различных городов Казахстана. Однако, наибольшая сохранность сосновых интродуцентов (от 90 до 100%) отмечена у видов, приобретенных в Северном Казахстане: пихта сибирская, ель обыкновенная, ель сибирская, ель колючая, лиственница даурская (*Larix dahurica* Turcz.), сосна обыкновенная ф. шаровидная (*Pinus sylvestris* f. *«Globosa Virdis»* L.) (г. Щучинск), сосна кедровая сибирская, сосна обыкновенная ф. пирамидальная (*Pinus sylvestris* f. *fastigiata* L.) (г. Кокшетау), лиственница сибирская (г. Петропавловск).

Практически полностью погибли таксоны, завезенные из России (г. Волгоград): сосна орегонская (*Pinus ponderosa* Douglasex Lawsonet. C. Lawson), сосна меловая (*Pinus sylvestris* var. *cretacea* Kalenicz. ex. Kom.), лжетсуга Мензиса (*Pseudotsuga Menziesii* (Mirb.) Franco) [3-4].

В 2011 году на площади 14,8 га были созданы лесные культуры хвойных интродуцентов в зеленой зоне г. Астаны. Культуры из интродуцентов и местных растений были посажены однолетними сеянцами с закрытой (ЗКС) и открытой (ОКС) корневой системой. Наибольшая сохранность на 2015 год была отмечена у ели сибирской - 70% и 65,6% (ЗКС и ОКС соответственно). У остальных сосновых интродуцентов сохранность составила: ель колючая - 53,8% (ЗКС), ель черная - 44,1% (ЗКС), ель Энгельмана – 39,4% (ЗКС), лиственница сибирская – 27,8% (ОКС). Самая низкая сохранность была у пихты бальзамической (*Abies balsamea* Mill.) - 16,5% (ЗКС) и пихты сибирской - 13,0% (ОКС). Вышеизложенное дает основание сказать, что для произрастания изученных видов пихт (сибирская и бальзамическая) условия зеленого пояса г. Астаны не подходят [5-6].

Таким образом, из сосновых интродуцентов наиболее распространены и внедрены в различные насаждения Северного Казахстана следующие виды: ель сибирская и обыкновенная, лиственница сибирская, ель колючая, сосна кедровая сибирская и пихта сибирская. Данные виды сохраняют присущий им в природе габитус, декоративность, плодоносят и образуют самосев (кроме сосны кедровой сибирской). Остальные произрастающие в Северном Казахстане хвойные интродуценты встречаются в основном в дендрологических объектах и редко используются в озеленительных насаждениях.

Список использованных источников:

1. Верзунов А.И., Борцов В.А., Коваленко А.Н. Испытание и акклиматизация интродуцентов в Северо-тургайской сухостепной провинции. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 2007. – С. 11-14.

2. Верзунов А.И., Борцов В.А. Характеристика лучших деревьев и насаждений интродуцентов в культурах Северного Казахстана. // Валихановские чтения-3: мат. научн.- практ. конференции. – Кокшетау, 2006. – Ч.6. – С. 97-102.

3. Залесов С.В., Данчева А.В., Залесова Е.С., Суюндиков Ж.О., Ражанов М.Р. Арборетум лесного питомника «Ак кайын». // Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции: Мат. I Всероссийск. науч.-практ. конф. с междунар. уч., посв. 50-летию создания Общ. совета по орг. Чебоксарского бот. сада. – Чебоксары, 2016. – С. 58-89.

4. Ражанов М.Р. Перспективный ассортимент древесно-кустарниковых видов для лесоразведения в Северном Казахстане: автореф. дис. канд. с/х наук. – Екатеринбург, 2015. – 24 с.

5. Кабанова С.А., Данченко М.А., Кабанов А.Н. Создание пригородных лесов вокруг города Астаны. // Материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции «Повышение эффективности лесного комплекса». – Петрозаводск: ПетрГУ, 2016. – С. 114-117.

6. Кабанова С.А., Нысанбаев Е.Н., Данченко М.А., Кабанов А.Н. Итоги опытно-производственных работ по пересадке деревьев в межкулисные пространства и введению хвойных интродуцентов в зеленой зоне г. Астаны. // Успехи современного естествознания, 2016. – №9. – С. 56-61.

ПРИЁМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ УРОЖАЯ СЕМЯН ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ В СУХОЙ СТЕПИ

Крючков С.Н., Стольнов А.С.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

Отечественный и зарубежный опыт эксплуатации лесосеменных плантаций (ЛСП) утверждает необходимость проведения хозяйственных мероприятий, направленных на создание оптимальных условий для получения регулярных урожаев семян, а также для их заготовки [1].

Для создания благоприятных условий роста и развития древесных видов наиболее эффективны: рыхление почвы, борьба с сорняками, посев почвоулучшающих трав, орошение в засушливых регионах и др. Продолжительность периода обработки почвы на ЛСП связана с лесорастительными условиями. В сухой степи культивация проводится в течение всего срока эксплуатации плантаций [2].

При создании ЛСП на бедных почвах высевают почвоулучшающие травы в сочетании с внесением минеральных удобрений, но приствольные круги содержат в рыхлом состоянии. Однолетние травы используют как зелёные удобрения и запахивают в год посева [3].

Для рационального использования территории ЛСП в широкие междурядья целесообразно высаживать ценные ягодные кустарники. Многолетний опыт подтверждает, что посадка «уплотнителей» наиболее эффективна для плантаций медленно растущих видов, особенно дуба. Кустарники (хеномелис, ирга, смородина золотая, вишня войлочная) в первые годы после создания ЛСП служат механическими защитами, улучшая климат [4].

Создание ЛСП дуба в условиях сухой степи (Волгоградская обл.) посевом желудей невозможно из-за массовой гибели сеянцев в первый год от почвенной и воздушной засухи. Авторами разработана оригинальная технология создания ЛСП посевом желудей, оптимизирующая микроклимат и обеспечивающая высокую сохранность и интенсивный рост сеянцев в первые годы жизни. Посев желудей производится в пластиковые трубки диаметром 10-15 см и высотой 20-30 см. Трубки нарезаются из 1,5-2 л пластиковых бутылок.

Положительные результаты были получены и по использованию полимерных материалов при закладке ЛСП дуба на светло-каштановых среднесуглинистых почвах с

содержанием гумуса 1-2%. Использовалась чёрная водонепроницаемая плёнка «Санбелт», которая укладывалась на месте посадочной лунки, размером 0,6 × 0,6 м. На плёнке делали крестообразные разрезы длиной 8…15 см до посева желудей.

Для накопления и сохранения влаги дополнительно вносятся сухие гранулы гидрогеля на месте посевной лунки на площадках 0,5 × 0,5 м в слой почвы 0…30 см из расчёта 100 г/м^2. Результаты положительного влияния мульчирующих плёнок, гидрогелей и пластиковых трубок представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние пластиковых трубок и других полимеров на рост, развитие и состояние биотипов дуба (Волгоградское лесничество)

Вариант	Сохранность, %	Состояние, балл	Высота 2-х летних дубков, см		Диаметр основания стволика, мм	Кол-во листьев на 1 дубке
			средняя	максимальная		
1. Пт+Г+Гб	95	4,8	37,5	70	6,2	54
2. Пт+Г+Пл	90	4,8	32,6	70	5,6	44
3. Пт+Г	90	4,7	37,9	75	6,5	48
4. Пт+Пл	95	4,8	37,7	78	6,3	46
5. Пт	90	4,7	35,8	70	5,2	42
6. Г+Пл	85	4,2	21,6	58	4,5	28
7. Пл	85	4,2	21,2	65	4,2	26
8. Контроль	36	3,4	13,2	28	3,6	20
Примечание: Пт - пластиковые трубки; Г - гидрогель «Гидросурс»; Пл - плёнка мульчирующая «Санбелт»; Гб - гербицид.						

Применение современной агротехники и приёмов создания лесосеменных плантаций ЛСП создают условия для стабильного плодоношения древесных видов. Однако при создании производственных ЛСП используются семьи или клоны без учёта их репродуктивной способности.

Многолетний опыт доказывает, что надёжным приёмом регулирования плодоношения ЛСП является использование урожайных клонов [3].

Исследования интенсивности цветения и плодоношения дуба, сосны, вяза и робинии в клоновых ЛСП подтверждают сохранение ими всех генеративных

особенностей родительских особей, в том числе по урожаю шишек и плодов (таблица 2).

Таблица 2 - Урожайность клоновых ЛСП с учётом репродуктивной разнокачественности (средняя в 20-25-летнем возрасте)

Название вида	Средневзвешенный показатель урожая семян с 1 дерева, кг	Средняя урожайность высокоурожайного клона, кг	Урожай семян с 1 га, кг	
			Фактический (всех клонов)	Потенциальный (урожайных)
Дуб черешчатый	2,0	5,0	400	1000
Сосна обыкновенная	0,03	0,08	6,0	16,0
Лиственница сибирская	0,01	0,06	2,0	12,0
Вяз приземистый	1,3	2,6	260	520
Робиния лжеакация	0,2	0,6	40	120

Поэтому создание лесосеменных объектов высших уровней возможно только вегетативным способом.

В дубовых ЛСП чётко выражены различия по срокам цветения. В пределах семенных потомств индивидуальные различия составляют 6-10 дней, а внутри клонов изменчивость по срокам цветения не превышает 2-3 дней. Поэтому регулировать репродуктивные процессы более надёжно в клоновых плантациях.

У клонов и семей сосны, робинии и вяза на фоне высокой морфологической изменчивости доминирование показателя урожайности во всех потомствах достоверно.

В условиях сухой степи древесные виды не достигают больших размеров, и первоначальная густота принимается 5 × 5 м; ширококронные деревья целесообразно высаживать 5 × 10 м с введением в широкие междурядья ягодных кустарников в качестве уплотнителей.

При создании клоновых и семейственных ЛСП дуба целесообразно размещение 5 × 10 м, так как к 15 годам суммарный урожай семян с 1 га ЛСП плотного (5 × 5 м) и редкого размещения (5 × 10 м) практически выравнивается. Кроме того при редком размещении отпадает потребность в рубках изреживания, при которых несутся затраты и уничтожается половина ценного генофонда.

Для интродуцированных видов (ильмовых и робинии) рекомендуется густота ЛСП до 15 летнего возраста 5 × 5 м с последующей уборкой одного ряда, так как общая урожайность семян с единицы площади до указанного возраста при густом размещении значительно выше (таблица 3).

Таблица 3 - Урожайность клоновых ЛСП при разной густоте размещения (Волгоградский, Новоаннинский ССК)

Возраст, лет	5 м × 5 м			5 м × 10 м		
	Урожай семян, кг с		Д кроны, м	Урожай семян, кг с		Д кроны, м
	1 дерева	1 га		1 дерева	1 га	
Дуб черешчатый						
6 - 10	0,20	80	2,7	0,2	40	2,9
11 - 15	0,30	120	3,9	0,5	100	4,2
16 - 20	0,70	280	5,2	1,3	260	6,5
21 - 25	1,00	400	6,1	2,4	480	7,9
Сосна обыкновенная						
6 - 10	0,01	4	3,6	0,01	2	3,9
11 - 15	0,01	4	4,4	0,015	3	4,5
16 - 20	0,02	8	6,5	0,03	6	7,0
Вяз приземистый						
6 - 10	0,8	320	3,2	1,0	200	3,3
11 - 15	1,3	520	4,5	1,8	360	4,5
16 - 20	1,7	680	5,9	2,5	500	6,6
21 - 25	2,0	800	6,8	2,8	560	7,6
Робиния лжеакация						
6 - 10	0,10	40	3,5	0,18	36	3,6
11 - 15	0,15	60	3,9	0,25	50	4,0
16 - 20	0,22	88	4,8	0,38	76	5,2
21 - 25	0,20	80	4,7	0,40	80	6,0

У сосны до 20-летнего возраста суммарный урожай с единицы площади при густой посадке (5 × 5 м) на 30% выше, чем при размещении 5 × 10 м, но при этом основной урожай формируется в верхнем ярусе, что создаёт трудности для заготовки шишек. Поэтому для сосны целесообразна первоначальная густота 400 шт/га (5 × 5 м), а с 25-летнего возраста постепенное изреживание до 10 × 10 м для формирования широких крон и возможности механизированного сбора урожая.

Следовательно, для формирования эффективных, высокоурожайных лесосеменных объектов следует применять комплекс мероприятий по обеспечению хорошего роста и развития семенных деревьев, их регулярного и качественного

плодоношения, создания условий для заготовки плодов и семян; использования высокоурожайных потомств; в соответствии с рекомендациями, разработанными для засушливого региона европейской территории России (ЕТР) [2, 5].

Список использованных источников:

1. Маттис Г.Я., Крючков С.Н. Мухаев Б.А. Семеноводство древесных пород для степного лесоразведения. – М.: Лесная промышленность, 1978. – 152 с.

2. Руководство по селекционному семеноводству древесных видов для защитного лесоразведения в аридных условиях европейской территории России. – М., 2001. – 72 с.

3. Крючков С.Н., Маттис Г.Я. Лесоразведение в засушливых условиях. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014 – 300 с.

4. Маттис Г.Я., Крючков С.Н. Организация лесосеменной базы и выращивания посадочного материала для защитного лесоразведения // Лесоразведение и лесомелиорация: обзор. информ. – М.: Госкомлес, ЦБНТИ, 1988. – Вып. 2. – 36 с.

5. Научно-методические указания по формированию генетики устойчивых защитных экосистем в агроландшафтах засушливого пояса РФ. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2012. – 44 с.

ИЗУЧЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО МИРА БАЯНАУЛЬСКОГО ГНПП

Куншуакова Д.Н.

Баянаульский государственный национальный природный парк, с. Шонай, Баянаульский р-н, Павлодарская обл., Республика Казахстан

Баянаульский государственный национальный природный парк создан на основании Постановления Совета Министров Казахской ССР за № 276 от 12 августа 1985 г. Район организации парка богат различными природными условиями, своеобразными этнографо-историческими особенностями. Все это послужило основой для выделения участков различной познавательной, научной и рекреационной ценности. Организации здесь природного парка способствовала так же максимальная изоляция его от окружающей урбанизированной среды. Территория национального природного парка относится особо охраняемых природных территорий со статусом природоохранного и научного учреждения Республиканского значения. По

лесорастительному районированию КазНИИЛХА территория Баянаульского ГНПП относится к остепененной нагорных островных и равнинных сосновых, березово-осиновых лесов лесорастительной провинции, к лесорастительному району сухостепных сосняков Баяно-Каркаралинских низкогорий, подрайон Баянаульских низкогорий сосновых лесов [1-2].

Флора Баянаульских низкогорий насчитывает 552 видов растений. В составе флоры значительное число ценных лекарственных, декоративных и пищевых растений. К лекарственным относятся около 50 видов, из них включены в государственную формокопею 18 видов. Виды растений, занесенные в Красную Книгу РК: ольха черная - *Alnus glutinosa,* адонис весенний - *Adonis vernalis* L.*,* прострел раскрытый - *Pulsatilla patens* L.*,* ковыль перистый - *Stipa pennata* L.*,* тюльпан поникающий - *Tulipa paten.*

Фауна насчитывает 45 видов млекопитающих, относящихся к 6 отрядам: Насекомоядные – 6 видов; Хищные - 9 видов; Парнокопытные - 3 вида; Грызуны - 23 вида, Рукокрылые – 3 вида и Зайцеобразные - 4 вида. Из числа млекопитающих в Красную книгу Казахстана занесён казахстанский горный баран (архар) [1, 3].

В силу однообразия ландшафтов и бедности растительных ассоциаций герпетофауна национального парка лишь 9 видами. Из земноводных 2 вида и пресмыкающихся 7 видов. [4-5]

Наиболее многочисленными представителями фаунистического разнообразия национального парка являются птицы. Видовой список включает свыше 170 видов. На территории национального парка и сопредельных территорий зарегистрировано обитание видов птиц занесенных в Красную книгу Республики Казахстан – беркут, могильник, орёл-карлик, балобан, филин, журавль-красавка, чёрный аист, лебедь-кликун, черноголовый хохотун, саджа, кудрявый пеликан.

Ихтиофауна водоемов национального парка включает 13 видов рыб, принадлежащих к 3 отрядам и 3 семействам. Наиболее распространено семейство карповых, насчитывающих 10 видов [6-7].

Для сохранения биоразнообразия проводятся работы, направленные на инвентаризацию всех видов растений, нуждающихся в охране. Восстановление видов занесенных в Красную Книгу РК является первоочередной природоохранной задачей, актуальность которой с каждым годом возрастает, особенно в горных местностях, поскольку горные экосистемы обладают слабой устойчивостью к антропогенным воздействиям.

Одним из наиболее интересных и перспективных для изучения видов является реликтовое краснокнижное дерево – ольха клейкая, или черная, (*Alnus glutinosa*) из

семейства березовых. Несмотря на охранный статус и большой хозяйственный потенциал ольха клейкая остается наименее изученной древесной породой в Павлодарской области. Как показывает анализ литературных и фондовых источников до сих пор не разработаны приемы агротехники создания культур из этого редкого вида.

Основная часть ареала находится в Баянаульском ГНПП, общая площадь массивов, которых составляет около 500 га. Основным фактором исчезновения ольховников на территории парка явилась деградация определенных участков лесного массива в результате антропогенного воздействия. Ольховники являются накопителями большой массы органики и местами произрастания многих бореальных реликтов, а также пищевых, технических, лекарственных, декоративных растений, представляют собой своеобразный сложно организованный комплекс растительных ресурсов. [8, 9].

В период с 2013-2014 гг. были заложены мониторинговые площадки в Баянаульском лесничестве в кварталах 18, 4, 10, 49 и Жасыбайском лесничестве в кварталах 48, 53, 20, 6, 1. На этих пробных площадях проведена инвентаризация фитоценозов, занесены данные на GPS и картографические материалы, а также составлен паспорт МП. Проводилось описание ольховых сообществ. Планируется составление фенологического спектра ольховых сообществ.

В 2015 году были проведены описания на ранее заложенных мониторинговых площадках. Подготовлены фотоматериалы и карта местонахождений МП. Данные занесены на GPS и ПК.

Бланк для описания мониторинговой площадки травянистых ценозов

Площадка № 1

Тип растительности: ольховое сообщество

Ассоциация:

Место нахождения или координаты (по GPS): N: 50°48´330´´ E: 075°45´165´´

Баянаульское лесничество, кв. № 18, выд.

Дата описания: 27.06.2016г.

Общее проективное покрытие:

Аспект:

Таблица 1 - Состояние древостоя

Состав: 8Ол1Ос1Ч сомкнутость крон – 0,8

Название вида	№ растения	Высота, м	Диаметр ствола на высоте 1,3 м/у корневой шейки	Фенофаза	Возраст	Примечание
Ольха клейкая	1	11-12	20-30	Созревание семян	40-45	
Осина	2	9-10	20-30		15-20	
Черемуха	3	6-8	10-20		10-15	

Таблица 2 - Состояние подроста древесных пород

Название вида	№ растения	Высота, м.	Диаметр ствола у корневой шейки	Годичный прирост верхушечного побега	Возраст	Примечание
Ольха	1	2-3	5-10		6	
Осина	2	2-3	5-10		6-8	

Таблица 3 - Состояние древесно-кустарникового яруса

Название вида	№ растения	Высота, см.	Фенофаза	Примечание
Кизильник черноплодный	1	75-80	Созревание семян	
Шиповник коричный	2	95-100	Созревание семян	

Таблица 4 - Состояние травостоя внутри ольховника

Название вида	№ растения	Высота, м.	Фенофаза	Примечание
1	2	3	4	5
Костяника	1	3-5	-	
Подорожник степной	2	10-15	-	
Типчак	3	10-15	Конец вегетации	
Щавель	4	20-30	-	

Список использованных источников:

1. Паспорт Баянаульского ГНПП, 2013г.

2. План управления Баянаульского ГНПП, 2013г.

3. Ержанов Н.Т., Каденова А.Б., Камкин В.А., Камкина Е.В. К биоразнообразию флоры Баянаульского государственного национального природного парка. / Терра, Алматы, 2007. – 101с.

4. Закон Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» // Казахстанская правда, 21.07.2006.

5. Ержанов Н.Т., Каденова А.Б., Камкин В.А., Камкина Е.В. Сообщества ольхи чёрной в Баянаульском государственном национальном природном парке / Материалы международной конференции «Биологическое разнообразие азиатских степей». - Костанай: КГПИ, 2007. – 158 с.

6. Прозорова Т.А., Черных И.Б. Биоразнообразие растительности Баянаульского национального парка. - Павлодар: ТОО НПФ «ЭКО», 2001.- 226 с.

7. Красная книга Казахской ССР. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. Часть 2. Растения / Под ред. Б.А.Быкова. - Алма-Ата: Наука, 1981. – 345 с.

8. Каденова А.Б., Камкин В.А., Ержанов Н.Т., Камкина Е.В. Флора и растительность Баянаульского государственного национального природного парка. – Павлодар: Кереку, 2008. – 383 с.

9. Камкин В.А., Каденова А.Б., Камкина Е.В. Растения Баянаульского государственного национального природного парка. – Павлодар: Кереку, 2010. – 474 с.

ЛЕСНЫЕ КУЛЬТУРЫ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.) В НИЖЕГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ, СОЗДАННЫЕ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П.

Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия,

г. Нижний Новгород, Российская Федерация

В соответствии с положениями Лесного кодекса Российской Федерации мероприятия в сфере лесного семеноводства (глава 4, статья 65) являются частью мероприятий по воспроизводству лесов [1]. Полномочие по обеспечению

воспроизводства лесов передано субъектам Российской Федерации. Расширение площадей лесных культур основных лесообразующих пород лежит в контексте базовых положений Государственной программы Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013-2020 годы [2]. Традиционно в лесном хозяйстве сеянцы выращивают с открытой корневой системой. Вместе с тем современные тенденции производства посадочного материала ориентированы на контейнерные технологии [3-11].

В Нижегородской области успешно функционирует Государственное Бюджетное Учреждение Нижегородской области (далее ГБУ НО) «Семеновский спецсемлесхоз». Это современный селекционно-семеноводческий комплекс, включающий в себя весь цикл работ, связанных с заготовкой, хранением улучшенных семян и выращиванием селекционного лесного посадочного материала, позволяющий обеспечить использование высококачественного посадочного материала в лесокультурном производстве, в озеленении. Предприятие имеет современные технологии по выращиванию и созданию лесных культур посадочным материалом с закрытой корневой системой [12-15].

Цель исследования: определить эффективность создания лесных культур сеянцами сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) с закрытой корневой системой.

Объект исследования. На территории Семеновского районного лесничества Семеновского участкового лесничества в квартале 163 выделе 7 делянке 2 площадью 4,4 га, были сделаны посадки двухлетних сеянцев сосны обыкновенной с открытой корневой системой в 2014 году (осень). По категории лесокультурной площади участок относится к вырубке 2013 года, состояние очистки удовлетворительное. Рельеф данного участка слабоволнистый, почва супесчаная, степень влажности свежая. Напочвенный покров представлен черникой, брусникой, майником и земляникой. Тип леса сосняк брусничный (Сбр), относится к типу лесорастительных условий к свежим борам ($А_2$). Наличие пней составляет 450 шт/га со средним диаметром 28 см. Заражений почвы вредителями не зафиксировано. Обработка почвы проводилась механизированная, трактором МТЗ-82, плугом ПКЛ-70, нарезались борозды с глубиной до 20 см. Размещение борозды через 3-4 м, с направлением СЗ-ЮВ. Количество посадочных мест на 1 га составил 2 500 тыс. шт. Расстояние между рядами 4 м, в рядах 1 м. Схема размещения пород С-С-С. По периметру площадки проложены минерализованные полосы. Перевод культур в земли, покрытые лесной растительностью, намечен на 2020 год.

В том же лесничестве в квартале 146 выделе 18 площадью 3,4 га, были сделаны посадки двухлетних сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой в 2014 году (весна). По категории лесокультурной площади участок относится к вырубке 2013 года, состояние очистки удовлетворительное. Рельеф данного участка слабоволнистый, почва песчаная, степень влажности свежая. Напочвенный покров представлен вереском, брусникой, земляникой и вейником. Тип леса сосняк брусничный (Сбр), относится к типу лесорастительных условий к свежим борам ($А_2$). Наличие пней составляет 470 шт/га со средним диаметром 28 см. Заражений почвы вредителями не зафиксировано. Обработка почвы проводилась механизированная, трактором МТЗ-82, плугом ПКЛ-70, нарезались борозды с глубиной до 20 см. Размещение борозды через 3-4 м, с направлением СЗ-ЮВ. Количество посадочных мест на 1 га составил 2 700 тыс. шт. Расстояние между рядами 4 м, в рядах 1 м. Схема размещения пород С-С-С. По периметру площадки проложены минерализованные полосы. Перевод культур в земли, покрытые лесной растительностью намечен на 2020 год.

В соответствии с лесорастительным районированием, территории участка относятся к хвойно-широколиственной зоне лесов, хвойно-широколиственному лесному району Европейской части Российской Федерации (3 лесорастительный район) [16].

Общий методологический подход и основные методические схемы. Выбранные участки лесных культур были заложены в 2014 году. На момент замеров (2016 год) их возраст составил 3 года. Анализ проводился методом случайной выборки по сто штук с учетом принципа единственного логического различия, типичности и пригодности опыта [17-18]. У каждого образца были сделаны замеры диаметра от корневой шейки, первой, второй, третий мутовки, высота от корневой шейки до 1-ой мутовки, от 1-ой до 2-ой, от 2-ой до третьей. Высота надземной части измерялась с точностью до 1 мм. Диаметр ствола измерялся электронным штангенциркулем (Electronic Digital Caliper – G06064731) с точностью до 0,1 мм. Рассматриваемым параметром выступил прирост по высоте и диаметру. Обработка исходных данных осуществлялась в электронных таблицах Excel по общепринятым методикам [19].

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

На рисунке 1 видно, что в первый год развития культуры, выращенные из сеянцев с закрытой корневой системой, прирост не дали, т.к. посадка была произведена осенью

2014 года. Зато на второй год прирост дал заметный рост, по сравнению со стандартной технологией выращивания сеянцев. Разница между технологиями составила 0,49 см. На третий год культуры с открытой корневой системой показали прирост больше на 1,41 см по сравнению с закрытой корневой системой. Однако уже на третий год культуры показывают свое развитие на стандартном уровне. На рисунке 2 наблюдается та же самая картина.

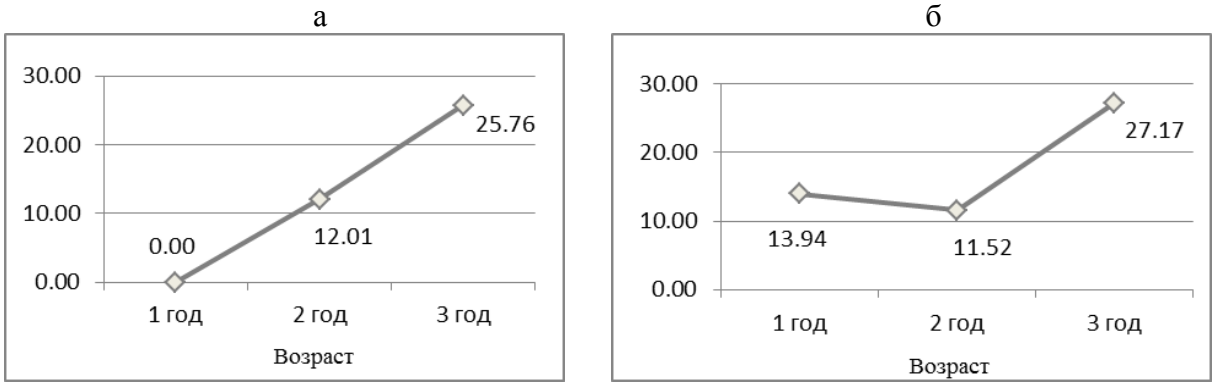


Рисунок 1 - Прирост культур в высоту за 3 года выращивания: а) посадочный материал с закрытой корневой системой; б) посадочный материал с открытой корневой системой

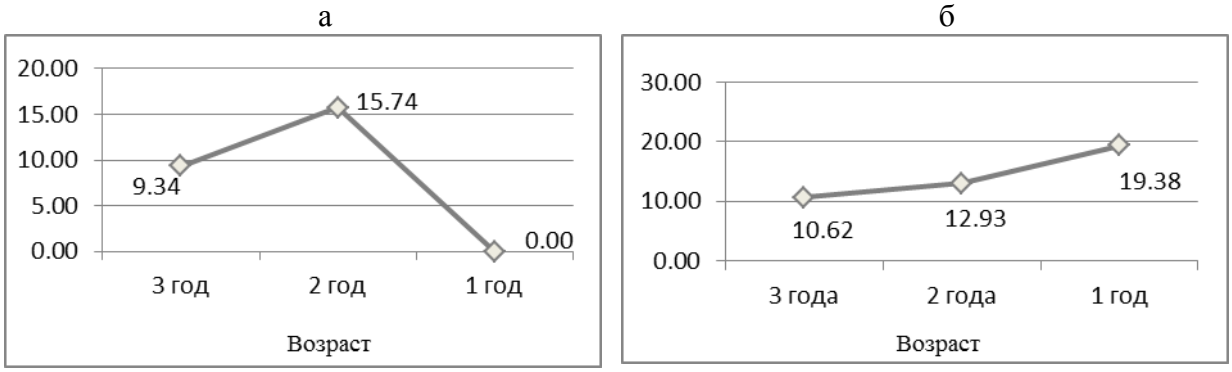


Рисунок 2 - Прирост культур по диаметру за 3 года выращивания: а) посадочный материал с закрытой корневой системой; б) посадочный материал с открытой корневой системой

Выводы: Анализ данных показал, что различия в приросте наблюдаются как по высоте, так и по диаметру. Причина данного расхождения связана с реакцией на условия среды, а также времени посадки. Различий в выращивании посадочного материала не наблюдается. Все культуры развиваются с третьего года выращивания в

нормальном соотношении друг к другу. Заметные различия в параметрах растений в составе лесных культур и в их приростных характеристиках в первые 3 года хорошо просматриваются. Санитарное состояние лесных культур на обследованных участках, а также показатели их роста и развития находятся в пределах нормы.

Список использованных источников:

1. Лесной кодекс Российской Федерации (с изменениями на 3 июля 2016 года) – Москва: Проспект, КноРус, 2016. – 80 с.

2. Государственная программа Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013-2020 годы: Утв.: распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 дек. 2012 г. № 2593 - р : [Электронный ресурс: режим доступа – 17.09.2013: http://www.nbchr.ru/PDF/042_oos.pdf] // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – No 2. – 230 с.

3. Alm A.A. Black and White Spruce Plantings in Minnesota: Container vs Bareroot Stock and Fall vs Spring Planting // The Forestry Chronicle. – 1983. – Vol. 59, No 4. – P. 189-191.

4. Arp P.A., Harris D., Stinson E.D. Enhancing the Container-Stock Seeding Efficiency in Forest Nurseries // The Forestry Chronicle. – 1989. – Vol. 65, No 6. – P. 423-430.

5. Cayford J.H. Container planting systems in Canada // The Forestry Chronicle. – 1972. – Vol. 48, No 5. – P. 235-239.

6. Fan Zh., Moore J.A., Wenny D.L. Growth and nutrition of container-grown ponderosa pine seedlings with controlled-release fertilizer incorporated in the root plug // Annals of Forest Science. – 2004. – Vol. 61, No 2. – P. 117-124.

7. Helenius P., Luoranen J., Rikala R. Physiological and morphological responses of dormant and growing Norway spruce container seedlings to drought after planting // Annals of Forest Science. – 2005. – Vol. 62, No 3. – P. 201-207.

8. Johnson C.M. Field performance of container systems in British Columbia // The Forestry Chronicle. – 1994. – Issue 70, No 2. – P. 137-139.

9. Kinghorn J.M. The Status of Container Planting in Western Canada // The Forestry Chronicle. – 1970. – Vol. 46, No 6. – P. 466-469.

10. MacKinnon G.E. Container Planting in Ontario // The Forestry Chronicle. – 1970. – Vol. 46, No 6. – P. 470-472.

11. Simpson D.G. Filmforming Antitranspirants: Their Effects on Root Growth Capacity, Storability, Moisture Stress Avoidance, and Field Performance of Containerized Conifer Seedlings // The Forestry Chronicle. – 1984. – Vol. 60, No 6. – P. 335-339.

12. Бессчетнова, Н.Н. Сосна обыкновенная (Pinus sylvestris L.). Селекционный потенциал плюсовых деревьев. – Saarbrucken: Lap Lambert Academic Publishing GmbH & co. KG. ISBN 978-3-8443-5608-3, 2011 – 402 с.

13. Бессчетнова Н.Н., Бессчетнов В.П. Сосна обыкновенная (Pinus sylvestris L.). Морфометрия и физиология хвои плюсовых деревьев. Монография. – Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. – 368 с.

14. Бессчетнова Н.Н. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Репродуктивный потенциал плюсовых деревьев. Монография. – Нижний Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – 586 с.

15. Миронов А.В. Применение посадочного материала с закрытой коневой системой в воспроизводстве лесов // Сборник научных докладов. Научные достижения, наработки, предложения за 2014 год, ч. 2– Конференция: Краков 29-30 декабря 2014. – С. 84-86.

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

17. Моисейченко В.Ф., Заверюха А.Х., Трифонова М.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве. – М.: Колос, 1994. – 383 с.

18. Трифонова М.Ф., Заика П.М., Устюжанин А.П. Основы научных исследований. – М.: Колос, 1993. – 239 с.

19. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

ПОДБОР ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ВИДОВ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ОСНОВНЫХ МАГИСТРАЛЕЙ Г. АЛМАТЫ

Майсупова Б.Д.[1], Мамбетов Б.Т.[1], Букейханов А.Н.[1], Утебекова А.Д.[1], Адилбаева Ж.Б.[2], Досманбетов Д.А.[1], Келгенбаев Н.С.[1], Дукенов Ж.С.[1]

[1]*Алматинский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Алматы, Республика Казахстан*

[2]*Казахский национальный аграрный университет, г. Алматы, Республика Казахстан*

Озеленение улиц является частью комплексной задачи архитектурно-планировочной организации пространства. Поэтому планировку благоустройства и озеленения улиц и магистралей строят на основе единства входящих в него систем.

Архитектурно–планировочное решение должно обеспечивать: безопасность и удобство движения на улицах и площадях; пешеходов и транспорта; ориентацию в пространстве города; соподчиненность и упорядоченность элементов застройки; масштаб и ритмическое построение композиции застройки.

Насаждения являются важной и неотъемлемой частью планировки улиц и играют многообразную роль, улучшая микроклимат среды, повышая архитектурно-художественную выразительность города [1].

При разработке схем конструкции озеленения мы учитывали следующие основные факторы, такие как природно-климатические, антропогенные и эстетические.

К природно-климатическим относятся солнечная радиация, температура и относительная влажность воздуха, его движение.

В городе насаждения на улицах и магистралях в значительной мере регулируют поток солнечной радиации. При этом большое значение имеют состав и конструкция насаждений, величина и плотность крон растений (плотные, ажурные, продуваемые).

Однорядные посадки создают незначительный эффект изоляции: снижение концентрации выхлопных газов не превышает 20% первоначальной концентрации на магистрали, безопасность уличного движения уменьшается незначительно. Двухрядная посадка деревьев снижает выхлопные газы до 35%, пыли – 1%, разделяет пешеходные и транспортные потоки, что обеспечивает безопасность уличного движения. Посадка кустарников в живой изгороди повышает изоляцию пешеходных и транспортных потоков. Более эффективны три ряда деревьев: снижение количества пыли возможно до 50%, а 4 ряда снижают концентрацию выхлопных газов до 44%. Посадка деревьев в шахматном порядке создает более плотный экран [2].

Изученные нами основные магистрали города, которые обеспечивают проветриваемость, но, к сожалению, озеленение данных объектов не соответствует требованиям норм градостроительства. В связи с чем, мы рекомендуем следующие схемы конструкции озеленения на отдельно взятых участках магистралей.

Так, обследуя ул. Момышулы, мы выбрали наиболее характерное место для составления в дальнейшем схемы поперечных профилей улиц. Это – в квадрате улиц Райымбека и ул. Толе би, где видны основные элементы – проезжая часть, тротуары, полосы озеленения. Ширина проезжей части составляет 16 м. Она определяется с учетом интенсивности движения транспортного потока и его состава. Тротуар отделен от проезжей части разделительной полосой с насаждениями размером 4–8 м. Ширина тротуара – 3 м. Для полива существует арык шириной 0,5 м. От здания до тротуара имеется место для озеленения (палисадник) шириной 4–8 м.

При подборе ассортимента декоративных растений учитывали их санитарно-гигиенические, декоративные качества, величину и форму [3]. Рекомендуемые уличные насаждения должны эффективно аккумулировать пылевидные примеси, отфильтровывая их из воздуха. Поэтому ближе к проезжей части рекомендуется высаживать кустарники, такие как аморфа кустарниковая, бересклет бородавчатый, боярышник мягковатый, жимолость синяя, сирени венгерская и китайская, спиреи Вангутта и средняя, лещина разнолистная, скумпия, ирга канадская, акация желтая и т.д. Все эти кустарники являются газоустойчивыми. А также рекомендуется 1–2-рядные посадки деревьев с пирамидальной и округлой формой кроны, устойчивые к экологическим требованиям, такие как гледичия обыкновенная, липа крупнолистная, дуб черешчатый, тополь пирамидальный, клен остролистный и т.д. В палисадниках рекомендуется 2–рядная посадка деревьев с раскидистой и шаровидной формой кроны, таких как акация белая, конский каштан, вяз Андросова и т.д. Эти деревья должны размещаться не ближе 5 м от стены здания.

Следующим обследованным участком является пересечение пр. Достык – ул. Богенбай батыра. Здесь проезжая часть составляет 20 м. На восточной стороне пр. Достык отсутствует зеленая полоса, потому что здание «Элит-строя» почти упирается к проезжей части, везде заасфальтировано. На западной части от здания до тротуара имеется зеленая полоса размером 5 м, ширина тротуара – 2,5 м. Ширина арыка – 0,5 м, он забетонирован. Ниже ул. Богенбай батыра сохраняется размер зеленой полосы (2-2,5 м) по обе стороны. По сравнению с улицей Момышулы размер проезжей части здесь больше (20 м), но ширина зеленой полосы намного меньше (2-2,5 м).

На проспектах типа Достык, общей шириной до 40 м, дорожным полотном 20 м, двумя тротуарами и четырьмя полосами для зеленых насаждений (2,5 м и 5 м) по обе стороны (рисунок 1), рекомендуется следующая схема озеленения:

- на полосах ближе к проезжей части рекомендуются 2–рядные плотные посадки из кустарников (жимолость синяя, сирени венгерская и китайская, спиреи Вангутта и средняя, лещина разнолистная, скумпия, ирга канадская, акация желтая);

- на полосах шириной до 5 м, между тротуаром и зданиями осуществляется однорядная посадка деревьев (ясень американский, бархат амурский, гледичия обыкновенная, вяз Андросова, бундук канадский, клен серебристый, тополь Болле, айлант высочайший, можжевельник виргинский, туя западная).

Рекомендации последних лет указывают на то, что бульвары на магистральных улицах следует устраивать ближе к линии застройки.

В г. Алматы существующие бульвары (более 26 шт.) размещены в зоне транспортной магистрали, что сводит к нулю шумозащитные функции зеленых насаждений и снижает санитарно-гигиенические условия. С этой целью предлагаем нижеследующие примерные схемы конструкции озеленения (рисунки 1 и 2).



Рисунок 1 – Схема поперечного профиля бульвара с тремя планировочными осями и проезжей частью для легкового автотранспорта по обеим сторонам

Здесь между зданиями и тротуаром (5-8 м) можно создавать двухрядную посадку из деревьев и кустарников, таких как клен остролистный, клен серебристый, ясень ланцетный, акация белая, жимолость татарская, сирень обыкновенная, боярышник

алматинский. А ближе к проезжей части (3–4 м) по сторонам тротуара следует высаживать в один ряд деревья с ажурной кроной (акация белая, береза повислая, лиственница сибирская), чтобы обеспечить необходимую циркуляцию воздуха.

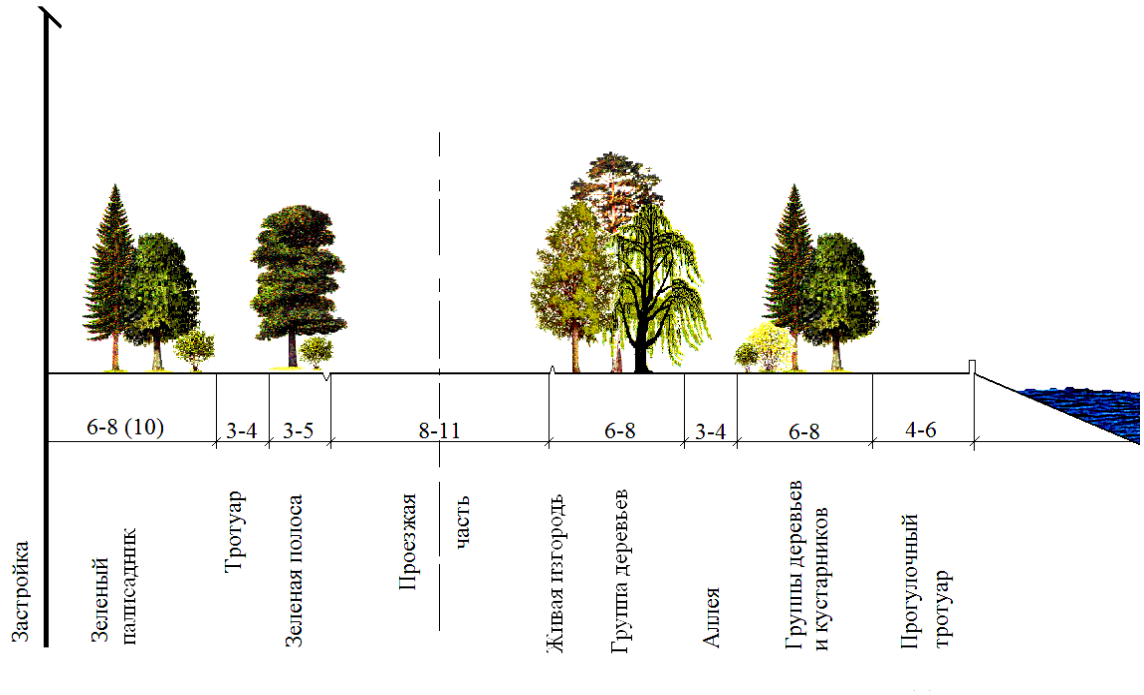


Рисунок 2 – Схема поперечного профиля бульвара набережной с проезжей частью для легкового автотранспорта

Из рисунка 2 видно, что общая ширина набережного бульвара составляет 56 м, проезжая часть – 8-11 м, ширина прогулочного тротуара 4–6 м и аллея - 3–4 м. Между ними можно создавать группы хвойных и лиственных деревьев (ель колючая, ель тяньшанская, лиственница сибирская, липа крупнолистная, липа европейская, ольха черная, сумах пушистый, ива вавилонская, клен остролистный), а также кустарников (кизил обыкновенный, миндаль низкий, форзиция европейская, скумпия). Между проезжей частью и аллеей ширина зеленой полосы составляет 6–8 м, здесь рекомендуется создавать групповую посадку лиственных деревьев (береза повислая, ясень обыкновенный, ива белая, катальпа величественная, сосна обыкновенная) и живую изгородь из бирючины обыкновенной. С противоположной стороны, т.е. ближе к застройке (палисадник) следует создавать симметричные групповые посадки из хвойных и лиственных, в перемешку с кустарниками. А между тротуаром и проезжей частью (3–5 м) можно создать 2-рядную зеленую полосу из деревьев (конский каштан

обыкновенный, вяз Андросова, черемуха обыкновенная) и кустарников (чубушник обыкновенный, вейгела цветущая, спирея средняя).

Размещение насаждений в зоне тротуаров зависит как от ширины тротуара и их расстояния от застройки, так и от этажности застройки улицы и должно быть направлено на создание комфортных условий для пешеходов и жителей.

Список использованных источников:

1. Боговая И.О., Теодоронский В.С. Озеленение населенных мест. - М.: «Агропромиздат», 1990. - С. 12, 101 – 114 с.

2. Любавская А.Я., Виноградова О.Н. Селекционная оценка древесных растений, применяемых для озеленения г. Москвы. - М.: Лесотехнический ин-т, 1983. - С. 50-51.

3. Токтасынов Ж.Н., Майсупова Б.Д. Санитарно-гигиенические функции зеленых насаждений // Лесное хозяйство и зеленое строительство в Западной Сибири. Материалы IV–го международного Интернет–семинара (декабрь 2008 г.), г. Томск, 2009.

4. Майсупова Б.Д. Пути повышения эффективности зеленых насаждений в оздоровлении воздушного бассейна г. Алматы: дис. ... канд. с-х. наук. КазНАУ, Алматы, 2010.

ФОРМИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ПОД ЗАЩИТОЙ ИВЫ ОСТРОЛИСТНОЙ В СУХОЙ СТЕПИ

Маленко А.А., Ананьев М.Е., Савин М.А., Козина А.И.

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Российская Федерация

Лесокультурная практика еще в 30-х годах прошлого века подтвердила целесообразность применения ивы остролистной (шелюга красная) в южной части ленточных боров для создания полосных (защитных) и смешанных посадок сосны в тяжелых лесорастительных условиях обширных пустырей с песчаными, подверженными ветровой эрозии, почвами [1-2].

Еще в 1937 году при составлении проектов лесовосстановительных мероприятий в ленточных борах предусматривалось предварительное узкополосное (кулисное) шелюгование обширных пустырей с последующей, через 1-2 года, посадкой сосны в межполосных пространствах.

Так, за период с 1959 по 2010 гг. в Алтайском крае было создано с предварительным шелюгованием более 94 тыс. га лесных культур сосны. Только в лесном фонде Озеро-Кузнецовского лесничества, являющегося одним из флагманов лесокультурного производства в крае, за период с 1959 по 2016 гг. здесь было создано около 25 тыс. га лесных культур хорошего качества. В настоящее время это сформировавшиеся лесные насаждения, которым необходимо дать всестороннюю оценку.

Исследования проводились в 48-летних чистых по составу и смешанных с шелюгой культурах сосны, расположенных на прогалине, образовавшейся внутри лесного массива в типе леса – сухой бор пологих всхолмлений. Почвы – дерново-подзолистые, по увлажнению сухие.

Обработка почвы сплошная, подготовлена плугом ПН–4-35. Посадка культур механизированная по схеме: С-С-С-С-С-С-Ш, размещение сосны 1,5×0,7 м и шелюги полосами шириной 3,5 м (ПП-1). Схема создания чистых культур сосны аналогична предыдущей, с той лишь разницей, что в отведенные 3-метровые полосы под шелюгу, таковая не высаживалась (ПП-2). Первоначальная густота на ПП-1 составила – 7,7 тыс. шт./га сосны и – 600 шт./га шелюги, а на ПП-2 – 8,0 тыс. шт./га сосны.

Пробные площади закладывались согласно ОСТ 56-69-83 [3]. Анализ исследуемых показателей проводился на примере 2 участков лесных культур, в полной мере отражающих особенности роста и формирования чистых и смешанных насаждений в данных условиях. Таксационные показатели древостоев рассчитывали общепринятыми в лесной таксации методами, объемы и сортиментную структуру для сосновых древостоев – по объемным таблицам А.А. Макаренко, А.А. Гурскому (Справочник…, 1980) [4].

Состояния исследуемых культур сосны в возрасте исследования позволяет констатировать высокую относительную полноту древостоев и сомкнутость древесного полога. Такому состоянию культур способствовала большая густота, которая сохранилась в возрасте исследований, несмотря на имевшийся отпад стволов. Повышенную сохранность сосны в смешанных культурах ПП-1 (83%) в сравнении с сосной чистой посадки ПП-2 (63%) следует объяснить наличием более благоприятных условий для роста сосны, которые сложились под защитным влиянием полос шелюги. Положительная роль шелюги отразилась и на росте и развитии отдельных деревьев сосны в смешанном насаждении, что способствовало формированию древостоя с лучшим соотношением деревьев по классам роста и развития на перспективу дальнейшего роста (таблица 1).

Таблица 1 – Распределение деревьев в 48-летних культурах сосны по классам роста и развития

ПП	Состав	Густота, шт./га		Классы роста, %						
		начальная	в возрасте исследов.	I	II	III	IVа	IVб	Va	средний
1	СШ	7700	6414	16,5	17,2	28,1	15,7	9,1	13,4	II,9
2	С	8000	5040	13,2	19,0	24,9	8,5	12,2	22,2	III,2

Лесоводственно-таксационная характеристика исследуемых культур свидетельствует о формировании в смешанных посадках сосны с шелюгой (ПП-1) деревьев с меньшим средним диаметром стволов (10,9 см), чем в чистых культурах (ПП-2) – 12,7 см (таблица 2). Средняя высота древостоя на ПП-1 также оказалась меньше, чем на ПП-2. Рост сосны в высоту в обоих древостоях соответствует III классу бонитета. Древостои, вследствие загущенности, характеризуются большими запасами древесины.

Таблица 2 – Лесоводственно-таксационная характеристика культур сосны

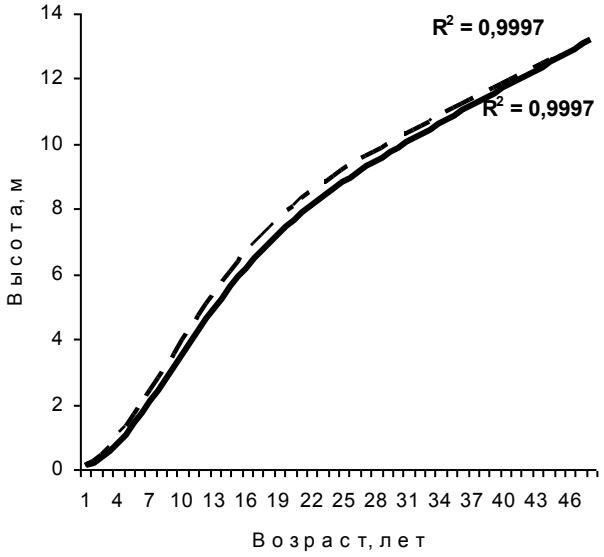
ПП	Возраст, лет	Густота, шт./га	Средние		Сумма площ, сеч, $м^2$/га	Класс бонитета	Отн. полнота, ед-цы	Запас, $м^3$/га		Средний прирост, $м^3$/га
			диаметр, см	высота, м				растущий	сухостоя	
1	48	6414	10,9	11,4	60,3	III	2,1	362	5,0	7,1
2	48	5040	12,7	12,3	64,0	III	2,1	418	0,6	7,7

Рассматривая процесс отмирания деревьев, следует отметить, что он проходил естественным путем, о чем свидетельствует средний диаметр отмерших деревьев, который составил на ПП-1 (сосна с шелюгой) – 5,5 см, что меньше среднего диаметра своего древостоя в 2 раза, а в чистых культурах сосны (ПП-2) – 1,2 см, или в 10 раз.

В исследуемых древостоях преобладают стволы делового качества (64-66%), дровяных – 21 и 27%. В целом деревья характеризуются прямыми и хорошо очищенными от сучьев стволами, при небольшом количестве искривленных, чрезмерно суковатых и другими пороками ствола. Из деловой древесины на обеих пробах преобладает мелкотоварная, которой на ПП-1 (сосна с шелюгой) – 88%, средней – 12%,

на ПП-2 (сосна чистая) – 74% и 26% соответственно. Формированию тонкомерных стволов хорошего качества способствовали жесткие лесорастительные условия и загущенность лесных культур.

Ход роста сосны по высоте в чистых и смешанных культурах однотипный, проходил по возрастающей кривой, имеет положительную асимметрию (рисунок 1). Прирост в высоту начинает интенсивно возрастать с первых лет после посадки, достигает максимального значения в возрасте 13 лет. За счет создания шелюгой более благоприятного режима для роста сосны, прирост по высоте в смешанных культурах, оказался незначительно выше, чем в чистых посадках. После наступления кульминации, величина прироста на обоих насаждениях снижается. В после кульминационный период незначительно больший прирост по высоте сохраняется в смешанных культурах и лишь в конце второго класса возраста оба прироста сравниваются.



_ _ _ _ - сосна с шелюгой (ПП-1) _____ - сосна чистая (ПП-2)

Рисунок 1 - Ход роста в высоту деревьев сосны

Рассматриваемые изменения прироста носят нестабильный характер и вероятно связаны с изменением количества осадков в отдельные годы. В целом, отмеченные нами изменения прироста деревьев по высоте в культурах сосны с возрастом соответствуют аналогичным данным, полученным в искусственных древостоях, произрастающих в других регионах России.

Анализ распределения деревьев сосны по ступеням толщины в исследуемых культурах свидетельствует о существенном отклонении от закона нормального

распределения. Левая часть кривой от среднего диаметра древостоя, характеризующая тонкомерные стволы, оказалась более объемной по числу стволов (ПП-1 – 60%, а ПП-2 – 52%), нежели правая часть, характеризующая деревья с диаметрами стволов толще среднего диаметра.

Строение этих же древостоев по запасу показывает на перераспределение запасов от тонкомерных стволов в правую часть кривой, то есть в сторону толстомерных стволов. При этом на долю перспективных особей, относящихся к I и II классам роста в культурах сосны с шелюгой (ПП-1), приходится 54% древесного запаса, а в чистых культурах сосны (ПП-2) – 70%.

Согласно полученным результатам, в исследуемом древостое пробы 1 необходимо провести изреживание интенсивностью 50% по числу стволов, что будет соответствовать 25% изреживания по запасу. В чистых культурах сосны это соотношение составит по числу стволов – 45%, а по запасам древесины – 15%.

Таким образом, защитные полосы шелюги красной создают на раннем этапе более благоприятные условия для сохранности и роста сосны. В жестких лесорастительных условиях юго-западной части ленточных боров формируются высокополнотные чистые и смешанные с шелюгой сосновых древостои III класса бонитета. Загущенные древостои 48-летнего возраста (5-6 тыс. деревьев на 1 га) характеризуются наличием тонкомерных стволов со средним диаметром 10-12 см, преимущественно деловой мелкотоварной древесины (74-88%). Для снижения напряженности в росте и повышения устойчивости чистых и смешанных культур сосны необходимо провести изреживание, интенсивность которого может быть определена по графику распределения деревьев по диаметру стволов и запасам.

Список использованных источников:

1. Грибанов Л.Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. М: Гослесбумиздат, 1960 – С. 155.

2. Смирнов В.Е. Полувековой опыт лесовосстановления в ленточных борах Казахстана и Алтая. - Алма-Ата, 1966 – С. 140.

3. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустроительные, метод закладки. – 59 с.

4. Справочник по таксации лесов Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1980. – 313 с.

ПАСТБИЩНЫЕ ЛЕСНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ НА ПЕСЧАНЫХ ЗЕМЛЯХ КАЗАХСТАНА

Мамбетов Б.Т., Досманбетов Д.А., Майсупова Б.Д., Букейханов А.Н., Келгенбаев Н.С., Дукенов Ж.С.

Алматинский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Алматы, Республика Казахстан

В Казахстане естественные пастбищные угодья занимают свыше 187 млн. га. Располагаясь в пределах сухостепной, полупустынной и пустынной зон, представляющих собой преимущественно животноводческие районы, пастбищные угодья крайне нуждаются в комплексе мероприятий, направленных на повышение их продуктивности и защиту сельскохозяйственных животных от неблагоприятных природных явлений.

Насаждения, используемые для нужд животноводства, получили название зоолесомелиоративных. В зависимости от основного назначения они могут быть следующих видов: пастбищезащитные, прифермские и затишковые лесонасаждения, зеленые зонты и мелиоративно-кормовые насаждения.

В настоящее время в Республике большое внимание уделяется повышению производства продуктов животноводства, в связи, с чем для улучшения качества и количества мясных продуктов необходимо качественно повысить требования к пастбищам, сенокосам и кормовым севооборотам. К сегодняшнему дню в результате перегрузки и действия неблагоприятных климатических факторов пастбища деградируют, и требуется их коренная мелиорация, которая заключается в улучшении естественного травостоя и предотвращении эрозии на пастбищах с помощью лесной мелиорации.

Так, нарушение терморегуляции у животных существенно снижает их продуктивность. По данным С.Г. Макевнина [1], на Северном Кавказе овцы за лето теряют в весе 5-7 кг, ягнята заболевают гнойным воспалением легких. К аналогичным результатам пришли К.Ф. Музафаров и М.Г. Терехина [2], которые пришли к выводу, что заболевание овец и ягнят связано в первую очередь с перегреванием организма. Причем наиболее подвержены заболеванию ягнята до годовалого возраста в период с июня по август месяцы. Уже повышение температуры тела животных на 0,5-1,5ºС является признаком хронического перегрева, которое сопровождается снижением продуктивности и устойчивости животных к инфекционным заболеванием, а

повышение температуры тела до +42ºС рассматривается как один из признаков теплового удара, часто завершающегося смертью животного.

Значительный практический интерес представляет собой искусственное понижение радиационного баланса и температуры воздуха путем содержания животных в тени. Но создание искусственных теневых навесов требует значительных затрат. Более прогрессивный и более дешевый способ заключается в укрытии животных в тени специально создаваемых древесных насаждений, называемых зелеными (древесными) зонтами или лесонасаждениями-зонтами. Использование зеленых зонтов для отдыха овец в Богдо (Астраханская область, Россия) способствовало увеличению настрига шерсти на 16%, сохранению ягнят – на 25%, увеличению веса ягнят к моменту отбивки на 14% по сравнению с отарой, отдыхающей в открытой степи.

В Казахстане, где температура воздуха летом нередко поднимается до 40ºС, а интенсивность солнечной радиации достигает 1,7 ккал/см^{2}мин., разработка вопроса защиты животных от летнего зноя бесспорно актуальна и по значимости в решении общей проблемы повышения продуктивности животноводства республики стоит в одном ряду с вопросами повышения продуктивности пастбищ, селекционного отбора животных, разработок перспективных технологий и содержания животных. Наблюдения практиков-животноводов за животными, отдыхающими в полуденную жару в тени лесонасаждений и полученные учеными результаты исследований микроклимата в них привели к идее создания на пастбищах и у водопоя искусственных зеленых зонтов. Их благотворное воздействие на животных отмечалось Касьяновым, Масловым [3] и другими исследователями.

Выращенный в жестких аридных условиях зеленых зонт, это также лесополоса, но поставленная в еще более жесткие условия, так как она является обособленной биогруппой деревьев, которая находится в борьбе за существование с неблагоприятными природными условиями в единственном числе.

Естественно, прежде всего, нас интересует микроклиматическая обстановка, которая создается в лесонасаждении и очевидно, зависит от его возраста, видового состава, конструкции.

Анализ литературных данных показал, что хотя под микроклиматом понимаются те явления, которые имеют место в приземном слое воздуха (влажность и температура воздуха, скорость ветра, температура почвы, солнечная радиация), однако четкой формулировки он не имеет.

Под пологом зеленых (древесных) зонтов, температура приземного слоя воздуха (25-50 см) по сравнению с открытой степью, снижается на 1,5-3,0ºС, поверхности почвы на 10-25ºС, относительная влажность воздуха повышается на 3-5%, иногда на 16%. При всем этом зонты выполняют свою главную функцию - отражают и поглощают значительное количество прямой солнечной радиации и существенно снижают ее воздействие на состояние сельскохозяйственных животных.

Исходя из высокой эффективности зеленых (древесных) зонтов, актуальным становится вопрос выявления уже существующих насаждений на пастбищах, изучение условий их произрастания, лесоводственной и защитной характеристики таких зеленых островков. Указанные исследования проводятся впервые. Их результаты позволят усовершенствовать технологию создания таких насаждений с высокими защитными свойствами.

Подчеркнем, что эффективность лесоразведения вообще и лесоразведения для целей животноводства в аридной зоне зависит, прежде всего, от влагонакопления, получаемого за счет наиболее рационального выбора системы агротехнических мероприятий. При этом особое внимание уделяет способам основной обработки почвы. В существующих рекомендациях и исследованиях в условиях аридной зоны обработку почвы рекомендуется проводить по системе черного пара, в том числе с использованием плантажной вспашки.

В целом же разрабатываемая агротехника не будет отличаться по существу от агротехники создаваемых лесных полос, колков и других защитных насаждений.

П.Д. Никитин [4], разрабатывая агротехнику полезащитного лесоразведения для юго-востока СССР, предложил весенние посадки производить по раннему пару, осенние - по черному пару. Однако он же подчеркивал, что осенние посадки в засушливые годы удаются редко. Достичь успехов можно лишь в том случае, если растения высажены во влажную почву, причем, если провести ранне-осенние посадки, то растения успевают укорениться, поздние же посадки являются не чем иным, как зимней прикопкой, ее худшим видом. К такому же выводу приходят В.В. Бозриков и Ф.С. Вислогузов, которые рекомендуют посадку лесных насаждений в неблагоприятные годы проводить только в весенний период [5].

Улучшая микроклимат межполосных пространств, снижая пагубное воздействие засух и пыльных бурь, повышая влагообеспеченность полей, лесные полосы создают новую, улучшенную среду обитания, повышают экологическую емкость межполосных пространств за счет накопления природно-климатических ресурсов, тем самым повышая урожайность сенокосов и пастбищ в межполосных пространствах.

Степень такого влияния зависит от конструкций лесополос, погодных условий, времени суток и года, состояния почвы, растительности и др.

Так, летом температура воздуха может снижаться на полях с лесными полосами в среднем на 2,2°. Исследования Л.П. Пряжникова показали, что наиболее слабо влияют на температурный режим воздуха продуваемые полосы [6]. В системе лесных полос, как отмечается многими исследователями, наблюдается повышение влажности воздуха [7]. Вместе с тем, на межполосных полях уменьшается испарение почвенной влаги по сравнению с незащищенными полями во все часы и при любой погоде.

В результате проведенных нами наблюдений за скоростью ветра, температурой воздуха и почвы, относительной влажностью воздуха и испарением с открытой водной поверхности в системе лесных полос были получены следующие показатели по трем типам изучаемых конструкций. Так, при условно-плотной конструкции относительная влажность воздуха в лесополосе составляла 18,8%, а в центре поля 23,3%, т.е. разница достигла 4,5%. По температуре почвы и испаряемости, полученные данные стабильно подтверждают эффективное влияние лесных полос. На расстоянии 30Н температура почвы составляла 28,7°, на расстоянии 2Н-5Н он равен 30,0ºС, а в лесной полосе 25,4ºС. Вместе с тем, на межполосных пространствах уменьшается испарение почвенной влаги. Так за 7 часов дневного времени испаряемость на расстоянии 30Н составила 1,16 мл/см^2, что на 0,36 мл/см^2 больше, чем в лесной полосе. В других же зонах межполосного пространства она находится на одном уровне и составила 1,11-1,18 мл/см^2. Такая же закономерность наблюдается по ажурной и ажурно-продуваемой конструкциям.

Наиболее эффективно влияют лесные полосы (ажурная конструкция) в их приопущечных зонах, а также на расстоянии до 10Н-15Н, где, например, относительная влажность на 4,6-5,5% выше по сравнению с контролем.

Таким образом, результаты многолетних наблюдений позволяют сделать заключение, что система малорядных полос в условиях богарного земледелия по всем показателям эффективно влияет на улучшение микроклимата межполосного пространств, тем самым улучшая кормовую базу для животных и повышая урожайность травостоя на 1,4-2,3 ц/га, кроме того в летнее время благотворно влияет на отдых животных и способствует повышению их продуктивности.

Список использованных источников:

1. Макевнин С.Г. Поведение овец кавказской породы в условиях полупустыни юго-востока СССР. В. Кн: «Сложные формы поведения», М.-Л., «Наука», 1965.

2. Музафаров К.Ф., Терехина М.Г. Летние теневые площадки для ягнят. Сб. «Тонкорунное овцеводство», «Ставрополь», 1960. - С. 149-156.

3. Касьянов Ф.М., Маслов Ю.М. Лесоразведение в Калмыкии на службу животновдству. Элиста, 1970.

4. Никитин П.Д. Выращивание полезащитных лесных полос. М., «Колос» 1972. – 96 с.

5. Бозриков В.В., Вислогузов Ф.С. и др. Полезащитное лесоразведение и озеленение. Алма-Ата, «Кайнар», 1970 – 165 с.

6. Пряжникова Л.П. Основные проблемы теории и практики агролесомелиорации // Вестник сельскохозяйственной наук, 1983. – № 2. - С. 153-155.

7. Харченко С.Н., Харченко К.И. Суммарное испарение с почвы в услових зоны недостаточного увлажнения и методика его расчета // Тр. ГГИ., 1965. – Вып. 125. – С. 56-59.

ПРИЖИВАЕМОСТЬ САЖЕНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В ОПЫТНЫХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ НА ЗАПАДНОМ СКЛОНЕ ЧАТКАЛЬСКОГО ХРЕБТА В УЗБЕКИСТАНЕ

Мамутов Б.Х., Бутков Е.А.

Узбекский научно-исследовательский институт лесного хозяйства, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Горы Узбекистана, расположенные на востоке республики, входят в Западно-Тянь-Шанскую и Алайско-Гиссарскую горные системы. В пределах республики они являются малолесными главным образом в результате отрицательного антропогенного воздействия. Лесистость горных территорий составляет менее 3% [1]. По этой причине в горах активно развивается водная эрозия почв, увеличивается поверхностный сток, снижается оводнённость, происходит опустынивание горных территорий и снижается их биологическая производительность [2]. Естественное восстановление лесов в таких условиях не происходит и основной задачей повышения экологической безопасности становится искусственное разведение лесов.

Создание лесных культур осложняется тем, что республика находится в зоне с засушливым климатом, где в летнее время в условиях среднегорий создаются лесные культуры, наблюдаются высокие – выше 35°С температуры воздуха, а распределение

выпадающих атмосферных осадков в течение года крайне неравномерно. В летний период выпадает не более 4% годовой нормы осадков, что приводит к большому отпаду или гибели создаваемых лесных культур [3].

В последние годы из-за отсутствия механизации в горах резко снизилось качество подготовки почвы – террасы изготавливаются вручную шириной в один метр, уходы за почвой во время вегетации также проводятся вручную, что не способствует влагонакоплению в зимне-весенний период и удерживанию влаги в почве летом. Посадочный материал с открытыми, сильно обрезанными при выкопке корнями, который используется на производстве, в таких условиях не успевает за короткую весну отрастить новые корни и при наступающей почвенной засухе погибает.

Для повышения приживаемости создаваемых лесных культур в описанных выше условиях был испытан посадочный материал с закрытой корневой системой (ПМЗК) - однолетние саженцы дуба черешчатого, выращенные в полиэтиленовых контейнерах размером 25 × 15 см в субстрате, состоящем на 75% из лесной почвы, 15% из перепревшего навоза и 10% речного песка. Такой способ посадки в условиях среднегорий в Узбекистане ранее никогда не применялся и испытывался впервые. Только в условиях высокогорий он испытывался на северных склонах для можжевельника Зеравшанского, где были получены положительные результаты [4].

Дуб черешчатый (*Querqus robur* L) был включён в опыт как перспективная лесообразующая порода, хорошо показавшая себя в ранее созданных лесных культурах на горных склонах в сходных условиях в нескольких районах республики, где он образовал высокополнотные насаждения высотой 14-16 м [3].

Опыт по созданию лесных культур дуба черешчатого из однолетних саженцев с закрытой корневой системой проводился на склонах западной оконечности Чаткальского хребта на высоте 1 400 м над уровнем моря. Культуры посажены на западном склоне с жёсткими лесорастительными условиями. Почвы склона относятся к мощным коричневым типичным на лёссовидном суглинке, средне плодородным. В год создания опытных лесных культур выпало более 840 мм осадков, но в летний, самый напряжённый период, выпало только 29 мм, которые никакой положительной роли не сыграли, так как смачивали только поверхность почвы и сразу же испарялись. В этот период влажность верхних горизонтов почвы опускалась ниже влажности завядания.

В опыте были испытаны 3 различные способа посадки саженцев дуба с закрытыми корнями в ямки размером 30 × 30 × 40 см: посадка с таким расчётом, чтобы корневая шейка находилась на поверхности почвы; посадка как и в первом варианте, но в землю, которой заделывалось растение, добавлялся искусственный

структурообразователь почвы - порошок линейного коллоида - карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ), который способен в больших количествах впитывать влагу и удерживать её от физического испарения, сохраняя для питания саженцев, в количестве 0,02% от массы почвы, которой засыпается посадочная ямка; посадка с таким расчётом, чтобы всё растение находилось в лунке, где корневая шейка была ниже поверхности почвы на 20 см и таким образом и корневая система попадала в более глубокие и, соответственно и более влажные горизонты почвы. В качестве контроля испытывался обычный способ посадки взятых из питомника однолетних саженцев дуба с открытыми корнями, который применяется на производстве.

Посадка произведена по террасам шириной 1 м, созданным вручную. Расстояние между террасами по склону составляло 3-4 м. Крутизна склона -25°. Время посадки культур – конец марта, как только почва просохла после стаявшего снега. Результаты провёденного опыта представлены на рисунке 1.

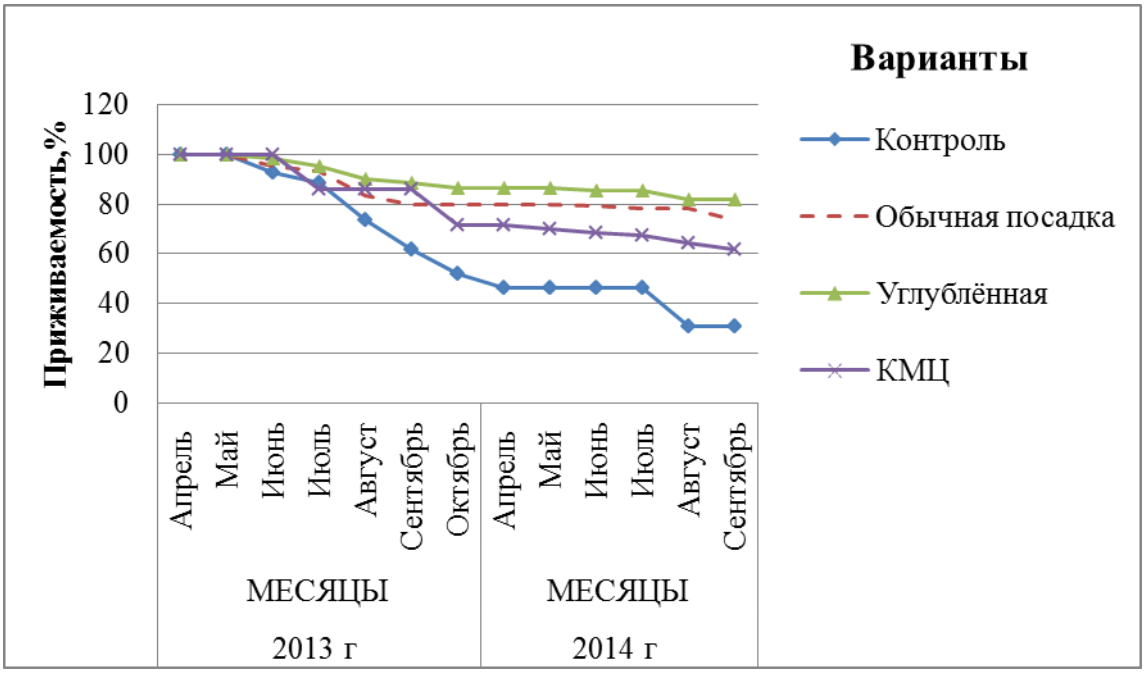


Рисунок 1 - Динамика приживаемости саженцев дуба черешчатого в течение вегетационных периодов 2013-2014 гг., %

Изучение приживаемости высаженных растений показало, что посадка однолетних саженцев дуба с закрытыми корнями имеет преимущество по сравнению с саженцами с открытыми корнями. Уже с середины мая начался отпад саженцев на всех вариантах опыта и до начала июля приживаемость на них снизилась до 85-86%. Затем в

вариантах с углублённой посадкой и с применением КМЦ он прекратился и к окончанию вегетации первого года приживаемость составила 86,7% при углублённой посадке, 80,0% при обычной и 71,5% в варианте с КМЦ, тогда как у саженцев с открытыми корнями она составила 51,7%. На следующий год отпад культур, созданных с ПМЗК, был незначительным, в пределах 7–10% и приживаемость к окончанию вегетации составила 81,7% при углублённой посадке, 73,4% при обычной и 62% с применением КМЦ. Приживаемость культур дуба в контроле составила 32,0%, что существенно ниже, чем при посадке с ПМЗК.

Таким образом, из полученных результатов опытов можно заключить, что при создании культур дуба черешчатого (*Querqus robur* L.) в богарных условиях среднегорья лучшим приемом посадки оказались применение однолетних саженцев с закрытыми корнями, что обеспечивало приживаемость саженцев на 62-81,7%. В первом году посадки самый большой отпад растений наблюдался в варианте с открытой корневой системой, в которой конце вегетации приживаемость растений составила 51,7%. Ко второму году в этом варианте (контроль) отпад был еще значительным, и в конце вегетации приживаемость составила 32%. Лучшим приемом среди вариантов с закрытыми корнями оказалась посадка саженцев в лунки с углублением, что обеспечило приживаемость 81,7%.

Список использованных источников:

1. Бутков Е.А., Одилханов С.О., Мамутов Б.Х. Проект КХА-9-084 «Разработать технологию создания противоэрозионных лесных насаждений в горах с применением посадочного материала с закрытой корневой системой». Заключительный отчёт РНПЦ ДС и ЛХ, Ташкент, 2014.

2. Ханазаров А.А. Научные основы повышения плодородия эродированных земель в горах Средней Азии. Материалы республиканского научно-производственного совещания «О состоянии и перспективах защитного лесоразведения в Узбекистане». Из-во «Фан». Ташкент, 1998 г. – С. 33-41.

3. Кочерга Ф.К. Горномелиоративные работы в Средней Азии и Южном Казахстане. Москва: Лесная промышленность, 1965. - 400с.

4. Мусаев Я.Ю. Выращиваниие посадочного материала арчи с закрытой корневой системой в питомнике и на лесокультурной площади // Проблемы можжевеловых лесов, поиск решений, способов методов. 6-11 август 2000, Кыргызстан. - С. 206-208.

ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В ОСТРОЗАСУШЛИВЫХ РАЙОНАХ

Манаенков А.С.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

Анализ накопленного опыта, многолетнее изучение водного режима насаждений сосны (*Pinus sylvestris* L.), а также роста и состояния древостоев хвойных и лиственных пород на юге Русской равнины [1-3] позволили сделать следующие выводы.

Невысокая долговечность насаждений, безлесье равнин засушливых регионов вызваны повышенной динамичностью атмосферного увлажнения по годам, критическим снижением запаса почвенной влаги и влагообеспеченности древостоев в засушливые годы. Нестабильность увлажнения их ризосферы атмосферными осадками увеличивается с засушливостью (континентальностью) климата и утяжелением гранулометрического состава отложений. Уменьшение нормы и повышение динамичности годовой суммы атмосферных осадков сокращает мощность биологически активного слоя, ухудшает и сближает лесорастительные условия почвенных разностей, вызывает смещение преимущества в лесопригодности на земли с менее богатыми и влагоемкими почвогрунтами.

Снижению лесопригодности земель препятствуют корнедоступные грунтовые воды и предварительное (до создания насаждений) глубокое промачивание зоны аэрации почвогрунта, повышение исходной густоты культур и скорости их смыкания [4].

В процессе развития древостоев на мощных автоморфных отложениях их влагообеспеченность изменяется с достаточной (в период агротехнических уходов и наличия резерва влаги в почве) на дефицитную (после смыкания крон, утилизации многолетнего запаса почвенной влаги и перехода насаждений на питание влагой атмосферных осадков текущего периода). Наибольшего напряжения она достигает в сомкнувшихся быстро растущих молодняках, наиболее часто страдающих от воздействия засушливых лет.

Плодородие почвогрунта повышает биологическую эффективность почвенного раствора и порог устойчивости растений к дефициту почвенной влаги, но провоцирует их усиленное развитие и расход влагозапасов, снижает засухоустойчивость насаждений. Однако при значительной мощности и высокой влагоемкости отложений (при многолетней основной обработке почвы и своевременных агротехнических уходах) в них можно накапливать большой объем доступной влаги, позволяющий получать

необходимую приживаемость и ускорять смыкание культур, повышать влагообеспеченность и увеличивать продолжительность периода быстрого роста молодняков, интенсивность дифференциации и самоизреживания древостоя [4-5].

На территории сухой степи и полупустыни засухоустойчивость сосняков остается недостаточной и при высокой густоте посадки. Поддерживать ее на безопасном уровне можно только искусственным изреживанием древостоя, поэтому культуры должны создаваться достаточно густыми. Частоту и интенсивность прочистки и прореживания следует повышать с увеличением дефицита атмосферного увлажнения территории и содержания глинистых частиц в питающем слое [5-6].

С возрастом засухоустойчивость полнотных насаждений становится выше не только вследствие развития корней, но и благодаря ранней кульминации, уменьшению прироста и его изменчивости по годам (отзывчивости древостоя на периоды улучшения его влагообеспеченности – влажные годы) [5].

На бедных автоморфных песках степной зоны преимущество в росте и засухоустойчивости имеет сосна обыкновенная. На слоистых (многофазных) легких отложениях и полиминеральных песках регионов с некритично холодными зимами оно переходит к сосне крымской, и обусловлено как ее более высокой требовательностью к плодородию (менее активной реакцией на улучшение почвенно-грунтовых условий), так и повышенной теневыносливостью, устойчивостью к ксилофагам – способностью формировать длительно мертвопокровные насаждения [7].

Подлесочные породы в культурах сосны на автоморфных песках засушливой зоны не способствуют формированию здоровых насаждений. На бедных отложениях они слабо развиваются и рано отмирают, на богатых – нередко обгоняют в росте и «заглушают» молодую сосну, ухудшают водный режим ее древостоя в последующие годы. Стимулирующее влияние на рост сосняков оказывает подлесок из почвоулучшающих пород и только на олигоминеральных песках с близким уровнем грунтовой воды, где фактором торможения роста ее древостоя является низкая обеспеченность корнеобитаемого слоя элементами питания [4].

На зональных степных почвах Русской равнины преимущество в росте и долговечности имеет дуб (*Quercus robur* L.). Но в густых смешанных насаждениях наиболее жизнеспособный и качественный древостой этой породы формируется при доле участия ее в составе не менее 30%.

На светло-каштановых почвах полупустыни преимущество в устойчивости и потенциале естественного возобновления имеют чистые насаждения кустарников

(*Amelanchier* Medik., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Cotinus coggygria* Scop., *Acer tataricum* L., *Lonicera tatarica* L., *Ribes aureum* Pursh. и др.) [8].

Примесь кустарника в культурах дуба на черноземах и темно-каштановых почвах не ускоряет формирования насаждений, а после их смыкания ухудшает санитарную обстановку, угнетает рост, возобновление дуба и его спутников. Наиболее качественные древостои формируются в чистых и дубово-ясеневых (*Fraxinus excelsior* L., *F. lanceolata*) насаждениях порядного и кулисного смешения пород при ширине междурядий 1,5-2,0 м. На слабозасоленных почвах сухой степи и полупустыни наличие кустарника и сопутствующей породы в первые годы жизни не сказывается на росте дуба. В последующие – угнетает его. Особенно сильно – в 15-30 лет. Большая доля кустарника (50-70% посадочных мест) и/или сопутствующих пород и их подроста заметно ускоряет отмирание дуба [8].

В зоне каштановых типов почвы на возвышенных участках местности и в широких понижениях при ее традиционной обработке под культуры чистые молодняки дуба очень слабо дифференцированы по высоте при малом количестве (2-10%) ослабленных деревьев. В засуху они выпадают группами (в ряду) и куртинами. В пологе образуются «окна» различной величины и формы. Почва и стволы дуба осветляются, и его древостой начинает деградировать.

Насаждения дуба быстрее (в 35-60 лет) отмирают при сильном развитии дерновинных трав (в чистых насаждениях с широкими междурядьями после прекращения уходов за почвой), несколько медленнее – подлеска и сопутствующих пород. Основная причина – снижение влагообеспеченности древостоя главной породы с развитием конкурентов. При рубке ослабленных семенных насаждений дуба в 30-35 лет успешно формируется вегетативное поколение, но без последующих агротехнических и лесоводственных уходов его долговечность не превышает 25-30 лет [9].

Наиболее долговечные (более 50-60 лет) семенные насаждения на плакорах сухой степи и полупустыни формируются при многолетней предпосадочной обработке почвы и в руслообразных понижениях, где концентрируется весенний и ливневый сток. Лучше растут чистые рядовые культуры дуба с междурядьями не шире 2,5-3,0 м и неплотным отеняющим подлеском из самосева робинии высотой 4-6 м, появившимся в постжердняковый период [10].

Таким образом, на песках, незасоленных и слабозасоленных почвах на территории острозасушливых районов можно создавать более долговечные и продуктивные лесонасаждения различного назначения, умело сочетая садовые и лесные приемы их культивирования. Главная цель комплекса мероприятий – стимулировать процесс

лесообразования смолоду – получать высокую приживаемость, приближать начало и удлинять период большого роста, активной дифференциации древостоя, содействовать оптимизации площади питания деревьев главной породы и как можно дольше сохранять лесную среду в сформировавшемся насаждении.

Создание смешанных культур на мощных богатых песках и зональных почвах плакоров связано с риском «заглушения» сосны, дуба, других медленно растущих пород спутниками. Задачу подбора и размещения спутников, исключающих их угнетающее влияние на формирование древостоя главной породы, следует признать не разрешимой. В зоне распространения южных черноземов и каштановых типов почв преимущество должно получить разведение чистых культур, а в самых жестких условиях – на приподнятых ровных участках и световых склонах плакоров полупустыни со светло-каштановыми почвами – исключительно из крупных и средних кустарников. В наиболее сложных условиях притенение стволов и почвы в насаждении как можно дольше должен выполнять сам дифференцированный по высоте древостой главной породы.

Островные защитные леса в аридной зоне следует создавать в виде сочетания лесных и лугово-степных экосистем. Лучшие по лесорастительным свойствам участки – отводить под культуры дуба, других ценных пород деревьев, мало лесопригодные – под кустарниковые заросли и степные травы. Замкнутые понижения с застойным увлажнением, участки засоленных и солонцовых почв – оставлять в естественном состоянии.

Линейные насаждения должны проектироваться 2-3-рядными с узкими (до 3 м) междурядьями, широкими (3-5 м) закрайками и сменяющимся по продольной оси породным составом.

В целом, техника культивирования долговечных лесонасаждений в засушливых условиях должна включать: подбор наиболее лесопригодных участков местности; многолетнюю влагонакопительную основную обработку почвы; создание чистых по составу насаждений из относительно теневыносливых (плотнокронных) засухо- и солеустойчивых пород деревьев или кустарников средней густоты; агротехнические уходы до смыкания крон; частое низкой интенсивности изреживание молодняков; содействие сохранению лесной среды в редеющих средневозрастных и приспевающих древостоях (например, путем формирования в них неконкурентного яруса подлеска и/или подроста).

Список использованных источников:

1. Степанов Н.Н. Степное лесоразведение. Издание четвертое. М.-Л.: Гослесбумиздат, 1949. - 159 с.

2. Краевой С.Я. Защитное лесоразведение в полупустыне. М: Лесная пром-ть, 1968. - 120 с.

3. Манаенков А.С. Развитие основ степного и защитного лесоразведения: теоретические, прикладные аспекты и задачи в современных условиях. // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер.: Лес. Экология. Природопользование, 2016. - № 2 (30). - С. 5-23.

4. Манаенков А.С. Лесомелиорация арен засушливой зоны. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2014. - 420 с.

5. Манаенков А.С., Кулик А.К. Водно-минеральные особенности субстрата и засухоустойчивость древостоя сосны. // Лесохозяйственная информация, 2017.– №2.– С. 46-56.

6. Манаенков А.С. Методические рекомендации по проектированию рубок ухода в искусственных молодняках сосны степной зоны ЕТР. М.: РАСХН, 2004. - 34 с.

7. Манаенков А.С., Сурхаев И.Г., Сурхаев Г.А. Перспектива использования хвойных пород в лесомелиорации пастбищ Западного Прикаспия. // Вестник АПК Ставрополья, 2016. - № 3. - С. 126-130.

8. Манаенков А.С., Костин М.В. и др. Методическое руководство по повышению долговечности широкополосных защитных лесных насаждений на юге европейской территории России. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. - 56 с.

9. Манаенков А.С., Костин М.В., Шкуринский В.А. Современное состояние и возможность выращивания дубрав промышленного значения на комплексных почвах сухой степи и полупустыне. // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование», 2012. - Вып. 2(16). - С. 12-19.

10. Манаенков А.С., Костин М.В., Шкуринский В.А. Особенности роста и долговечности насаждений «дубрав промышленного значения» на зональных почвах сухостепного Придонья. // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование», 2013. - Вып. 2(18). - С. 5-17.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ ПРЕПАРАТОВ ОТ ЧЕРНОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ *DIPLOCARPONROSAE* F.A. WOLF НА ПРЕДСТАВИТЕЛЯХ РОДА *ROSA* L.

Марченко А.Б.

Белоцерковский национальный аграрный университет, г. Белая Церковь, Республика Украина

Черная пятнистость *Diplocarponrosae* F.A. Wolf (анаморф – *Marssoninarosae* (Lib.) Died.) (Hawksworth, 1995) – доминирующая и вредная болезнь роз во многих регионах мира растений рода *Rosa* L., как в открытом, так и закрытом грунте [3]. Для черной пятнистости характерен высокий индекс распространения, превышающий 50% порог [1]. Патология проявляется на листьях в виде черных п'яте округлой формы. При сильном поражении листя желтеют, опадают и растения теряют способность к нормальному развитию (сокращается ассимиляционная поверхность, снижается производительность) [4]. Прежде всего поражаются листья молодые и среднего возраста, старые не поражаются [5, 6]. При сильном поражении кусты роз полностью обнажаются. Поражение черной пятнистостью не отображается на цветении в настояний вегетационный период, но негативно влияет на количество питательных веществ, с которыми растения отходят на зимовку, на формирование и количество цветочных бутонов, на созревание побегов. В следующем вегетационном периоде прирост побегов и производительность цветения резко уменшаються [5, 6]. На пораженных растениях снижается устойчивость к неблагоприятным факторам [2].

С целью разработки экологически безопасной системы защиты декоративних растений в условиях урбоэкосистем, мы провели скрининг биопрепаратов и установили их биологическую эффективность в защите от *D. rosae* F.A. Wolf на представите лях рода *Rosa* L. Эффективность биопрепаратов изучали на участках питомника «Сады и розы» Белоцерковский район Киевская область. Ассортимент биопрепаратов подбирали с предложенной продукции Инженерно-технологического института "Биотехника" Национальной академии аграрных наук Украины, который является ведущей научно-производственной организацией в области промышленной микробиологии, биологизации земледелия. Изучению по защите от *D. rosae* F.A. Wolf, полежали биопрепараты: Планриз – биофунгицид, с ростстимулирующими свойствами, водная суспензия препарата на основе бактерий *Pseudomonas fluorescens*, титр жизнеспособных клеток не менее 50·109 КОЕ/см^3, Триходермин БТ – биофунгицид

контактного и системного действия с ростстимулирующими свойствами, водная суспензия на основе гриба *Trichoderma viride*, титры жизнеспособных клеток – 2·109 КОЕ/см^3, Бактофит БТ – биофунгицид с антифунгальным и антимикробным действием, с ростстимулирующими свойствами, водная суспензия на основе живых бактерий *Bacillus subtilis,* титр жидкого препарата не менее 20·109 КОЕ/см^3, Фитоспорин БТ – биофунгицид, водная суспензия бактериального препарата на основе живых микробных клеток и спор эндофитной бактерии *Bacillus subtilis*, титр биосредства не менее 2,0·109 КОЕ/см^3, Гаупсин БТ – инсекто-фунгицид, препарат бинарного действия на основе бактерий *Pseudomonas aureofaciens* шт. 2687, титр препарата не менее 4,0·1010 жизнеспособных клеток в 1 см^3 культуральной жидкости. Все вышеперечисленные биопрепараты не фитотоксичны, безопасны для людей, теплокровных животных и полезной фауны.

Биофунгициды применяли методом опрыскивания растений в период вегетации 4-8 раз за сезон. Опрыскивание начинали с профилактического внесения в фазе интенсивного роста побегов и листьев. Второй раз опрыскивание проводили при появлении первых признаков поражения, а затем – через 10–14 дней. Контролем были растения без обработки. Эталоном – 1% раствор бордосской смеси. Для опыта была выбрана рандомизированная схема размещения опытных участков. Наблюдали за развитием болезней в течение всего периода вегетации представителей рода *Rosa* L.

В изучении эффективности применения биопрепаратов в защите от черной пятнистости листьев роз использовали сортообразцы, которые по показателям полигенной устойчивости к грибу *D. rosae* F.A. Wolf характеризовались как практически устойчивые, а именно из группы вьющих – New Dawn Somerset Rose Nursery США (1930), и среднестойкие из группы чайно-гибридных роз – Kardinal 85 Kordes Германия (1985), флорибунда – Leonardo da Vinci Meilland (1993), английские – Abraham Darby Austin Великобритания (1985). За годы испытания биопрепаратов (2015–2016 гг.) среднегодовое распространение черной пятнистости листьев роз в вариантах исследований составило 9,3±4,3%. При этом поражение *D. rosae* F.A. Wolf. представителей различных ботанических групп рода *Rosa* L. отличалось, а именно: сорт чайно-гибридной розы Kardinal 85 имел распространение 10,8±5,4%, что на 18,2% меньше, вьющей розы New Dawn Somerset Rose – 6,1±3,1%, что на 2,2% меньше, флорибунда Leonardo da Vinci – 11,5±4,0%, что на 6,2% меньше, английской Abraham Darby – 8,7±3,7%, что на 6,7% менше, чем без обработки. Таким образом, все испытуемые препараты сдерживали интенсивность развития патологи, обусловленной *D. rosae* F.A. Wolf.

Среднегодовой показатель эффективности исследуемых биопрепаратов за вегетационный период представите лей рода *Rosa* L. составил 56,4±16,3% в пределах от 21,1 до 72,3%. Наибольшие показатели эффективности применения биопрепаратов в защите от черной пятнистости листьев роз были в вариантах: Трихопсин– 72,8%, Триходермин БТ + Планриз БТ (1:1) и Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1) по 72,3%, Планриз БТ – 65,3% несколько уступали по показателям эффективности варианта: Гаупсин БТ, Бактофит БТ, Триходермин БТ, Фитоспорин БТ.

Показатель распространения черной пятнистости листьев, обусловленной *D. rosae* F.A. Wolf на сорте чайно-гибридных роз Kardinal 85 при использовании биопрепаратов уменьшился на 18,2%. Применение комбинаций Триходермин БТ + Планриз БТ (1:1) и Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1) снижало распространение патологии на 24,3 и 23,8%, чем в контроле и на 17 и 16,7%, чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность была самая высокая по всем вариантам Триходермин БТ + Планриз БТ (1:1) – 87,5%, Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1) – 85,6%. В вариантах с применением Триходермин БТ, Планриз БТ, Трихопсин распространение черной пятнистости было меньше на 22,7; 21,8; 20,7%, чем в контроле и 15,6; 14,7; 13,6%, чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность составила 81,6; 78,5; 74,5%, соответственно. В вариантах с применением Гаупсин БТ, Бактофит БТ, Фитоспорин БТ распространение черной пятнистости было меньше на 19,3; 17,8; 13,1%, чем в контроле и на 12,2; 10,5; 6,0%, чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность составила 69,5; 62,3; 47,2%, соответственно.

Показатель распространения черной пятнистости листьев, обусловленной *D. rosae* F.A. Wolf на сорте группы вьющих роз New Dawn при использовании биопрепаратов уменьшился на 2,2%. Применение Планриз БТ, Трихопсин, Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1), Гаупсин БТ снижало распространение патологии на 9,8; 9,4; 9,3; 9,0%, чем в контроле и на 6,0; 5,6; 5,5; 5,2% чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность у этих препаратов была высокая, а именно Планриз БТ – 78,4%, Трихопсин – 75,2%, Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1) – 74,4%, Гаупсин БТ – 72,0%. В вариантах с применением Триходермин БТ + Планриз БТ (1:1), Бактофит БТ, Триходермин БТ распространение патологи было меньше на 7,6; 6,4; 5,4%, чем в контроле и 3,8; 2,6; 1,6%, чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность составила 60,8; 51,2; 43,2%, соответственно. В вариантах с применением Фитоспорина БТ распространение черной пятнистости было меньше на 3,3%, чем в контроле и больше на 0,5%, чем в эталоне. Биологическая эффективность составила 26,4%, соответственно.

Показатель распространения черной пятнистости листьев, обусловленной *D. rosae* F.A. Wolf на сорте группы флорибунда Leonardo da Vinci при использовании биопрепаратов уменьшился на 6,2%. Применение Трихопсина, Триходермина БТ + Планриза БТ (1:1), снижало распространение патологии на 13,1; 12,0%, чем в контроле и на 10,1; 9,0%, чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность у этих препаратов была самая высокая – 68,3 и 62,5%, соответственно. В вариантах с применением Планриз БТ, Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1), Фитоспорин БТ распространение патологии было меньше на 10,0; 9,7; 9,6%, чем в контроле и 7,0; 6,7; 5,6%, чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность составила 53; 50,5; 50%, соответственно. В вариантах с применением Триходермин БТ, Гаупсин БТ, Бактофит БТ распространение черной пятнистости было меньше на 7,8; 6,4; 6,0%, чем в контроле и на 4,8; 3,4; 3,0%, чем в эталоне. Биологическая эффективность составила 40,6; 33,4; 31,3%, соответственно.

Показатель распространения черной пятнистости листьев, обусловленной *D .rosae* F.A. Wolf на сорте группы английские розы Abraham Darby при использовании биопрепаратов уменьшился на 6,7%. Применение Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1), Трихопсин, Триходермин БТ + Планриз БТ (1:1), снижало распространение патологии на 11,7; 11,4; 10,4%, чем в контроле и на 10,0; 9,7; 8,7%, чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность у этих препаратов была самая высокая – 75,5; 73,5; 67,1%, соответственно. В вариантах с применением Гаупсин БТ, Планриз БТ, Триходермин БТ, распространение патологи было меньше на 8,3; 7,3; 6,4%, чем в контроле и 6,6; 5,6; 4,7%, чем в эталоне, соответственно. Биологическая эффективность составила 53,5; 47,1; 41,3%, соответственно. В вариантах с применением Бактофит БТ, Фитоспорин БТ распространение черной пятнистости было меньше на 5,8; 4,1%, чем в контроле и на 4,1; 3,4%, чем в эталоне. Биологическая эффективность составила 37,5; 33,0%, соответственно.

В результате изучения эффективности применения биопрепаратов от черной пятнистости листьев роз установили:

- биопрепараты сдерживают развитие патологии, обусловленной возбудителем *Diplocarponrosae* F.A. Wolf, а именно показатель поражения в сортообразцах рода *Rosa* L. группы чайно-гибридной – Kardinal 85 был на 18,2%, вьющей New Dawn на 2,2%, флорибунда Leonardo da Vinci на 6,2%, английской Abraham Darby на 6,7% менше, чем без обработки;

- средний показатель эффективности исследуемых биопрепаратов за вегетационный период представите лей рода *Rosa* L. составил 56,4±16,3% в пределах от

21,1 до 72,3%, при этом саме высокие показатели защитного действия от черной пятнистости листьев роз имели: Трихопсин – 72,8%, Триходермин БТ + Планриз БТ (1:1) и Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1) по 72,3%, Планриз БТ – 65,3%;

- эффективными от черной пятнистости на сорте чайно-гибридных роз Kardinal 85 были препараты: Триходермин БТ + Планриз БТ, Триходермин БТ + Гаупсин БТ, Триходермин БТ, Планриз БТ, Трихопсин; на сорте группы вьющие розы New Dawn являються препараты Планриз БТ, Трихопсин, Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1), Гаупсин БТ; на сорте группы флорибунда Leonardo da Vinci являються препараты Трихопсин, Триходермин БТ + Планриз БТ (1:1); на сорте группы английские розы Abraham Darby являются препараты Триходермин БТ + Гаупсин БТ (1:1), Трихопсин, Триходермин БТ + Планриз БТ (1:1).

Список использованных источников:

1. Бондаренко-Борисова И.В. Заболевания розы садовой гибридной (Rosa × hybridahort.) в коллекции Донецкого ботанического сада НАН Украины и методы их контроля // Промышленная ботаника. – 2008. – Вып. 8. – С. 240–249.

2. Горланова Е.П., Терешкин А.В. Черная пятнистость роз и меры борьбы с ней в условиях Нижнего Поволжья // Аграрный научный журнал. Естественные науки. – 2014. – № 10. – С. 6–8.

3. Горленко С.В., Панько Н.А., Подобная Н.А. Вредители и болезни розы – Минск: Наука и техника, 1984. – 128 с.

4. Козлова В.И. Чёрная пятнистость роз (Marssoninarosae Died) в Главном ботаническом саду // Защита растений от вредителей и болезней. – М.:ГБС АН СССР, 1974. – Том 3. – С.72-79.

5. Миско Л.А. Розы. Болезни и защитные мероприятия. – М.: Наука, 1986. – 248 с.

6. Рузаева И.В. Биоэкологические особенности роз в условиях лесостепного и степного Поволжья: автореф. дис. на соискание уч. степени канд. биол. наук: спец. 03.00.16 «Экология» / И. В. Рузаева. – Самара, 2008. – 20 с.

АГРОТЕХНИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЛИПЫ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. ТАШКЕНТА

Махмудов Г.Б., Хасанов М.А.

Ташкентский аграрный университет, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Одной из приоритетных задач современной ландшафтной архитектуры является решение проблемы экологической оптимизации среды, создание в городах и других населенных пунктах благоприятных для человека санитарно-гигиенических условий.

В настоящее время в озеленении Ташкента и других городов применяются хвойные растения. Это сосна крымская, сосна черная, сосна эльдарская, можжевельник виргинский, ель колючая, ель канадская, ель Шренка, туя западная, биота восточная и некоторые другие виды. Мы стали часто говорить о том, что хвойные интенсивно выделяют фитонциды, убивающие болезнетворные микроорганизмы. Все эти виды обеспечивают полную очистку воздуха от пыли. Да это так, однако, помимо хвойных растений, существует много лиственных растений, которые также выделяют фитонциды и обладают высокими декоративными качествами и с широким диапазоном использования в различных видах озеленения. Из них можно создавать групповые посадки, они могут быть использованы как живые изгороди или боскеты, а также как солитеры.

При этом самым полезным для улучшения экологической среды крупных городов и в качестве индикаторного вида является лиственная порода для Ташкента виды рода липа.

Род липа (*Tilia*) включает до 50 видов обычно крупных деревьев, с черешчатыми, двурядно-очередными, округло-сердцевидными или широкояйцевидными листьями, несущими в пазухе рядом с почкой возобновления поникающее соцветие - щитковидный или кистевидный плейохазий. К цветоносу прикреплен желтовато-зеленый ланцетный или языковидный прицветный лист. Цветки, свисающие на цветоножке, с пятилистной зеленой чашечкой, пятилепестным венчиком желтовато-кремового цвета, с многочисленными тычинками, свободными или сросшимися в 4-5 пучков, нередко со стаминодиями, пестик из 5 плодолистиков, завязь верхняя. Зачаточные цветки липы закладываются в генеративно-ростовых почках, обычно весной года цветения (иногда этот процесс может начинаться с осени предыдущего года), поэтому цветет липа поздно - в середине лета, после окончания роста побегов. Опыляется насекомыми - пчелами, шмелями, осами. Плод - одногнездный орешек с 1,

реже с 2 семенами, содержащими хорошо развитый, маслянистый эндосперм. Но у липы нередки случаи массовой бессемянности орешков из-за способности ее к партенокарпии.

Плоды созревают осенью года цветения и в течение зимы постепенно распространяются ветром, чему способствует сохраняющийся при соплодии прицветный лист, выполняющий роль паруса.

При свободном стоянии липа начинает плодоносить с 8-15 лет, в насаждениях - с 25-30 лет. Размножается преимущественно семенами, но может возобновляться порослью от пня и укореняться нижними ветвями, нередко свисающими до земли. В первые годы растет медленно, но с возрастом прирост усиливается. Живет 150-200 лет и более.

Липа образует мощную корневую систему с хорошо выраженным стержневым корнем и далеко расходящимися боковыми корнями, поэтому она ветроустойчива. Все виды липы исключительно теневыносливы, однако цвести и плодоносить могут только на свету; требовательны к эдафическим условиям, не выносят засоленных, кислых и сухих почв, но мирятся с временным высоким стоянием грунтовых вод. Липа весьма декоративна, обладает высокой шумо- и пылепоглощающей способностью, дымо- и газостойка, поэтому является одной из наиболее популярных в озеленении древесных пород [1].

В озеленительных посадках г. Ташкент встречаются липа мелколистная (*Tilia cordata*), крупнолистная (*Tilia platyphyllos*) (рисунок 1), войлочная (*Tilia tomentosa*) и американская (*Tilia americana*).

Вырастить липу можно из семян или с помощью саженцев. Лучший срок посева семян в стадии желтой зрелости. У лип мелколистной, крупнолистной, войлочной сбор и посев плодов нужно производить в третьей декаде июля.

В естественных условиях семена, попадая в землю, хранятся в почве в течение года до следующей весны. Таким образом, происходит их стратификация. При искусственной стратификации семена подвергают охлаждению во влажной среде. Для этого их помещают в емкость с влажным песком и хранят в прохладном помещении при температуре не выше 0°С. Длительность стратификации составляет до 5 месяцев. Пророщенные семена весной высаживают в подготовленную почву. Семена можно высеивать осенью без предварительной стратификации, но всхожесть их будет значительно ниже.

Для получения высокой грунтовой всхожести и лучшего роста сеянцев семена следует высевать на глубину до 1 см, посевы - мульчировать, всходы в летний период

притенять щитами. Уход заключается в систематических поливах, прополке сорняков и рыхлении почвы в рядах и между рядами.



Рисунок 1 - Цветение липы крупнолистной(*Tilia platyphyllos*)

Пикировку сеянцев следует проводить в однолетнем возрасте. Оптимальный срок пикировки - весенний, до набухания почек. Расстояние в ряду 15-20 см, между рядами - 60-70 см. Если всходы разрежены, то пикировка не требуется.

Пересадка на постоянное место лип производится в 2-3-х-летнем возрасте. Ямы под посадку саженцев лип рекомендуется выкапывать размером 60 × 75 см при глубине до 70 см.

Липа высаживается в парках и скверах, служит для создания аллей и живых изгородей. Ценится за свою неприхотливость, аккуратный вид, неброскую декоративность, густую, шелковистую крону, приятный аромат цветков и долговечность. Сегодня некоторые виды этого дерева используются в ландшафтном дизайне. Эффектно смотрится одиночная липа с правильно сформированной, изящной кроной, растущая на садовом участке или придомовой территории. Легко переносит стрижку и долго сохраняет заданную форму [2].

Есть все основания полагать, что липа найдет себе соответствующее место в озеленении Ташкента.

Список использованных источников:

1. Булыгин Н.Е. Дендрология 2-е издание, переработанное и дополненное. Ленинград, Изд-во «Агропромиздат» Ленинградское отделение 1991. – 352 с.

2. Гоков Ч.Д. Биоэкологические особенности некоторых видов лип, интродуцированных в Туркменистане. Автореферат дис. кандидата биологических наук - Ташкент, 1991.

СЕКСЕУІЛМЕН ҚОРЕКТЕНЕТІН ҚАТТЫҚАНАТТЫ-БӨЖЕКТЕРДІ (INSECTA: *COLEOPTERA*) ЗАҚЫМДАУ БЕЛГІЛЕРІ АРҚЫЛЫ АНЫҚТАУ КЕСТЕСІ

Момбаева Б.К., Таранов Б.Т.

Қазақ Ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Сексеуіл ағашымен әртүрлі мүшелерімен қоректенетін бөжектердің (Insecta) әр түрге тән зақымдау белгілері болады және сол зақымдау белгілері арқылы, олардың түрлерін оңай анықтауға болады. Бөжектердің зақымдау сипаты, өсімдіктердің әртүрлі мүшелерінің құрылысына байланысты өзгеріп отырады. Өсімдіктердің жер үсті мүшелерін зақымдатын зиянкес-қаттықанаттылардың имаголары, сексеуілдің жапырақ-өркендерін, генеративті мүшелерін және өскіндерін кеміріп жесе (зерқоңыздар, жапырақжегіштер, бізтұмсықтар т.б.), олардың дернәсілдері – тамырымен қоректенеді. Бұлардың көпшілігінің биологиялық ерекшеліктері мен қоректі сипаты бойынша, бірі тамырдың сыртын зақымдаса, ал екіншісі тамырдың ішін үңгіп жол салып зақымдайды. Сөйтіп, бір түрдің өзі екі түрлі зақымдау белгісі болады, мысалы шөл зерқоңызының (*Julodis variolaris*) имагосы, сексеуілдің жапырақ-өркендерімен және генеративті мүшелерімен қоректенсе, ал осы түрдің дернәсілі тамырдың сыртын кеміріп қоректенеді.

Зерттеу материалдары мен әдістері. Анықтаушы кестесі бөжектерді зақымдау белгілері арқылы, сексеуілдің зақымдалған мүшелерінің қарама-қайшы сипатына негізделген (теза – антитеза түрінде). Анықтаушы кесте 1-ші тезадан (зақымдалған мүшенің сипатына сәйкес) және жақшаның ішіндегі антитезадан (зақымдалған мүшенің сипатына сәйкес емес) тұрады [1]. Егерде, өсімдіктің зақымдалған мүшесінің белгілері теза мәтініне сәйкес келсе, келесі тезаға өтеді, сәйкес келмесе антитезада көрсетілген нөмірдегі мәтінге көшеді. Көптеген жағдайда зақымдау белгілері ұқсас болуы мүмкін, сондықтан түрдің ерекше морфологиялық белгілері қоса сипатталалады. Зақымдау белгісі арқылы зиянкестің түрі анықталып, соңында зиянкестің атауы беріледі. Бұл кесте арқылы кез келген зерттеушілер, агрономдар мен өндіріс қызметкерлері, жіктеуші маман ғалымдарға жүгінбей-ақ, бөжектердің түрлерін жылдам анықтау мүмкіндігіне ие болады. Төменде келтіріліп отырған, сексеуілмен қоректенетін қаттықантты-бөжектерді зақымдау белгілері анықтау кестесі арқылы, олардың түрлерін анықтау практикалық жағынан тиімді әдістердің бірі. Қаттықанаттылардың зақымдау белгілерінің сипаты, зерттеу жүргізілген жылдары (2015-2017 жж.) алынған мәліметтер

мен байқалуар және ғылыми әдебиеттердің деректері негізінде жасалынды [2-6]. Сурет 1 Савковскийден П.П. [7] алынды қалған суреттер түпнұсқа.

Зерттеу нәтижелері.

1 (10). Сексеуілдің жерүсті мүшелері зақымдалған.

2 (4) Сексеуілдің өскіндері зақымдалған.

3. Сексеуілдің өскіндерінің 2-3 жұп жапырақ даму сатысында, жапырақтары ойып кемірілген (зақымдалған) .....Түркістан қызылша бізтұмсығы (*Asproparthenis subfuscus Fst.)* немесе:

- өскін жапырақтары түгелдей желінген .....қараденелілер *(Tenebrionidae): Zophosis punctata nitida Gebl.,Cyphostetha komarovi Rtt.*

- өскін жапырақтары тесіп желінген, ұсақ секіргіш қоңыздар, денесінің ұзындығы 1,4-2 мм, түсі жылтыр-қара ..... *Chaetocnema breviuscula Fald.* (сурет 1)*, Chaetocnema liudmilae Lop.*

4 (5). Сексеуілдің өркен жапырақтарының жоғарғы жағы (ұшы) кемірілип-зақымдалған. Үстіңгі қанаты жасыл, сары дақтармен көмкерілген. Қоңыздың ұзындығы 30-40 мм (сурет 2) .....Шөл зеркоңызы (*Julodis variolaris Pfll*.); немесе, денесінің ұзындығы 4,5-5 мм жалпақтау, түсі жасыл ..... сексеуіл қалқаншақоңызы – *Ischyronota conicicollis Wse.*

5 (6). Өркен-жапырақтың өн бойымен сыртқы ткані (ұлпасы), ішкі сүрегіне дейін зақымдалған (сурет 3)..... Скабиоза іріңдіқоңызы -*Hycleus scabiosae* (сурет 4) немесе Семенов бізтұмсығы- *Piazomias semenovi* (сурет 4).

6 (7).Көктемде жаңа шығып келе жатқан сексеуілдің бүрлері зақымдалған. Қоңыздың түсі сұрғылт, 8-12 мм, қанаты артқы жағына қарай сүйірленген. Ұшпайды, мұртшалары иілген, тұмсығы ұзынша .....Сұр бізтұмсық (*Tanymecus palliatus)*(сурет 5).

7 (3).Сексеуілдің генеративті мүшелері зақымдалған.

8 (9) Гүлдері толық-дөрекі, барлық мүшелері желінген .....Іріңді қоңыздар (*Myllabris*): *Mylahrls (Ammabris) elegantissima Zoubkov.* немесе денесі 4,5-6,5 мм,сопақша дөңестеу келген, түсі күлгін,алдыңғы арқасында 6-7, үстіңгі қанатында 10, басында 2 қара нүктесі бар түрлі түсті қоңыздар ..... Лихачев қанқызы - *Bulaea lichatshovi Hum.*

9. Сексеуілдің гүлдерінің тозаңқаптары, аталық және аналық мүшелері зақымдалған ..... тозаңжегіштер (қоңыздар) – *Alleculinae*(түрлері анықталмады).

10 (1) Сексеуілдің тамыры зақымдалған.

11 (12) Сексеуілдің тамыры жер үстіне жақын бойлай, тамыр мойнына дейін сырты кемірілген ..... Шөл зерқоңызының (*Julodis variolaris)*дернәсілі.

12 Сексеуілдің тамырының ішін, жол салып үңгіп кемірілген, зақымдалған қуыс дернәсілдің тезегімен нығыздалған, дернәсілдің аяғы жоқ, бас жағы дөңгеленген, денесінің аяқ жағына қарай жіңішкерген ..... тамыр зерқоңыздары (Sphenoptera) (сурет 6)



Сурет 1 - *Chaetocnema breviuscula Fald.* (Савковский)



Сурет 2 - Шөл зерқоңызы (*Julodis variolaris).*



А



Б

Сурет 3 - Сексеуілдің зақымдалған жапырақ-өркендері (А), Скабиоза іріңді қоңызы *Hycleus scabiosae* (Б)



Сурет 4 - Семенов бізтұмсығы *Piazomias*



Сурет 5 - Сұр бізтұмсық – *Tanymecus palliatus semenovi Suvorov.*



Сурет 6 - Тамыр ішіндегі тамыр зеркоңызының дернәсілі

Қорытынды Қазіргі уақытта, жалпы бөжектердің, оның ішінде зиянкес түрлерін анықтау үлкен мәселердің бірі, өйткені республикамызда бөжектерді жіктеу жүйесімен айналысатын ғалымдар жоқтың қасы. Сондықтан зиянкес-бөжектерді, олардың зақымдау белгісі арқылы анықтау өте тиімді әдіс және кез келген агрономия саласындағы мамандардың анықтау мүмкіндігі артады. Сексеуілмен қоректенетін қаттықанаттылар тобына жататын зиякес түрлерін анықтау кестесі, әр түрдің өзіндік зақымдау белгісі арқылы жасалынды және зақымдау белгілері ұқсас кейбір түрлердің қысқаша морфологиялық ерекшеліктері берілді. Алғашқы жасалынған анықтауыш, сексеуілдің зиянкес-қаттықанаттылардың түрлерін, практикалық жағынан анықтауға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Таранов Б.Т., Нурмуратов Т.Н., Линский В.Г. Определительная таблица главнейщих насекомых-вредителей изеня по типам повреждений. Вестник сель.хоз.науки Казахстана.1986. - №8. - С.34-35.

2. Mombaeva B.K., Taranov B.T., Harizanova V.B. Coleopteran species (insecta: *coleoptera*), feeding on saxaul (Amaranthaceae: *Haloxylon*) in desert areas of south-eastern Қazakhstan. Jubilee Scientific Conference Traditions and challenges facing agricultural education. Science and business. Agricultural University-Plovdiv, Bulgaria. 2015, October 29-31 - P.11-17.

3. Парфентьев В.Я. Вредители саксаула в Южном Прибалхашье. Тр. НИИ защиты растений, т. IV. 1958. - С. 129-141.

4. Mombaeva B.K., Taranov B.T., Harizanova V.B., Kadyrbekov R.H., Tleppaeva A.M. Coleopteran insect pests of saxaul (Haloxylon spp.) in the desert area of South Eastern Kazakhstan. EEC-EM - Ecology, Environment and Conservation, 2017. - 23 (2). - pp. 1139-1143.

5. Нурмуратов Т. Насекомые и грызуны, обитающие на пастбищах пустынь Юго-Восточного Казахстана. - Алматы: Конжык. 1998. - 288 с.

6. Таранов Б.Т. Насекомые-вредители генеративных органов саксаула». Современное экологическое состояние Приаралья, перспективы решения проблем: Междунар. Науч.-практич.конф.-Кызылорда, 2011. - С. 92-94.

7. Савковский П.П. Атлас вредителей плодовых и ягодных культур. Киев: Урожай, 1976. - 207 с.

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНОБРАЗИЯ ЗЕЛЕНОГО ПОЯСА Г. АСТАНЫ

Мухамадиев Н.С.[1], Ашикбаев Н.Ж.[1], Меңдібаева Г.Ж.[1],
Рахимжанов А.Н.[2], Куанышбаев Н.К.[2], Болат Ж.[1]
[1]*Казахский научно-исследовательский институт защиты и карантина растений им. Ж. Жиембаева, г. Алматы, Республика Казахстан*
[2]*РГП «Жасыл Аймак», г. Астана, Республика Казахстан*

В целях реализации поручения Президента Республики Казахстан Н.А. Назарбаева с 1996 года начато создание зеленой зоны вокруг города Астаны. Зеленая зона (зеленый пояс) вокруг Астаны – это территория за пределами городской черты, занятая лесными насаждениями, выполняющая защитные и санитарно-гигиенические функции, и являющаяся местом отдыха населения. На состояние лесных насаждений в последние годы большое влияние оказывают биологические факторы, среди которых важнейшими являются насекомые-вредители и болезни [1].

Основные требования, предъявляемые к ведению лесного хозяйства, это сохранение и приумножение лесных богатств республики, выполняющие защитные, оздоровительные, санитарно-гигиенические функции в интересах охраны здоровья человека; улучшение породного состава и качества лесов, повышение их продуктивности; сохранение биологического разнообразия; сохранение объектов

историко-культурного и природного наследия. Казахстан вместе с другими 150 странами в 1992 году подписал в Рио-де-Жанейро «Конвенцию о биологическом разнообразии», обязавшись тем самым сохранять и приумножать растительность планеты. В августе 1994 года Кабинет министров Республики Казахстан принял постановление по разработке «Национальной программы устойчивого сохранения и рационального использования биологического разнообразия». В работе над программой приняли активное участие ученые НИИ НАН РК биологического профиля, КазАСХН [2].

Особо охраняемые природные территории улучшают природные экологические системы, обогащение биоразнообразия полезной фауны (птицы, пауки, барсуки), улучшает микроклимат и создает условия оздоровлению населения [3-4].

Зеленая зона Астаны в настоящее время представляет рукотворный лес. В зеленых насаждениях РГП «Жасыл аймақ» уже сформировался своеобразный биогеоценоз с разнообразным видовым составом насекомых вредителей и полезной фауны. Поэтому для регулирования численности вредной деятельности насекомых вредителей необходимо вести регулярный лесопатологический мониторинг в зеленых насаждениях зеленого пояса Астаны. Нами в последние годы проведен мониторинг по уточнению видового состава насекомых вредителей и энтомофагов в лесных насаждениях [5-6].

В 2015-2017 годах в результате проведенных исследований установлен видовой состав доминантных видов насекомых-вредителей и их энтомофагов.

В насаждениях лесов зеленого пояса г. Астаны из насекомых-вредителей доминировали березовый большой и малый минирующие пилильщики (*Fenusa pumila* Kl.) - более 54,8%.

К доминантным видам энтомофагов относятся: паук (*Araneus diadematus* Cl.) – 13,7%, обыкновенная златоглазка (*Chrysoperla carnea)* – 11,1%, агелена лабиринтовая (*Ageiena labyrinthica* Cl.) – 10,8%.

Лесопатологическое состояние лесных культур зеленого пояса г. Астаны проводилось на мониторинговых площадках (таблица 1).

Результаты таблицы 1 показывают, что лесопатологическое состояние деревьев в лесных массивах РГП «Жасыл аймақ» хорошее по сравнению с 2016 годом, благодаря своевременно проведенным обработкам против вредителей и мониторингу. Данные оценки состояния деревьев были следующими: 6,3-16,6% деревьев были отнесены ко второй категории, 61,5-72,4% - к третьей категории, а 9,4-14,5% - к четвертой категории состояния и отпад деревьев составил в среднем 1,6-3,2%.

Таблица 1 - Оценка лесопатологического состояния деревьев на пробных площадях РГП «Жасыл аймақ» в 2016-2017 гг.

Место закладки мониторинговых площадок	Категория состояния деревьев, %				Сохранилось деревьев, %	Общее количество деревьев, шт	Отпало деревьев %
	I	II	III	IV			
РГП «Жасыл аймақ» Кызылжарское лесничество кв. 102 GPS: H-394; N-51°09.780; E-071°41.438	-	16,6	72,4	9,4	100	136	1,6
РГП «Жасыл аймақ» Астанинское лесничество, район «Қосшы», рабочий проект Майбалық, кв. 7 GPS:H-367,2; N-51°00. 814; E-071°24.149	-	6,3	61,5	29,0	97,0	131	3,2

В насаждениях зеленого пояса Астаны в 2017 году сильно повреждали березовый минирующий пилильщик (*Fenusa pumila* Kl.), березовый северный пилильщик *(Croetus septentrionalis* L.), жимолостный пилильщик *(Zaraea inflata)*, боярышница (*Aporia crataegi* L.), пяденицы-шелкопряды буруполосая (*Lycia (Biston) hirtaria* CL), пяденица березовая (*Biston betularia* L.), звездчатый пилильщик-ткач (*Acantholyda posticalis* Mats.). Против указанных видов были применены биопрепарат «Ақ көбелек, с.п.» и инсектициды Имидор 20%, Дессенлин 48% с.к. По всем лесничествам их биологическая эффективность была высокая. На рисунке 1 показаны моменты обработки препаратами.

Биоразнообразие полезной фауны зеленых насаждений с изменением видового состава насекомых вредителей меняется. Для улучшения состояния насаждений и снижения вредоносной деятельности комплекса насекомых вредителей целесообразно проведение в зеленой зоне города Астаны интегрированной системы защитных мероприятий.

Для своевременного обнаружения очагов насекомых-вредителей и регулирования сроков проводимых защитных мероприятий против них следует проводить регулярный лесопатологический мониторинг с научным сопровождением.



Рисунок 1 – Моменты обработки и ее эффективность

Список использованных источников:

1. Назарбаев Н.А. Послание президента Республики Казахстан. Стратегия «Казахстан-2050». Астана, 14 декабря 2012 г.

2. Лесной кодекс Республики Казахстан от 8 июля 2003 года № 477-II (с изменениями и дополнениями по состоянию на 17.07.2009 г.).

3. Scheuren J.-M., le Polain de Waroux O., Below R., Guha-Sapir D. Ponserre S. Annual disaster statistical review: the numbers and trends 2007. Brussels, Belgium, Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (CRED) 2007.

4. Stolton S., Dudley N., Randall J. Natural security: protected areas and hazard mitigation. Gland, Switzerland, WWF, 2008.

5. Sagitov A, Mukhamadiyev N, Mengdibayeva G, Ashikbaev N, Sarsenbayeva G, Bolat Zh. Forest Pathology State and Prospects for the Forest Protection of the Green Area of Astana // Current Science, 2017. - Vol. 112, No. 10. - P 2228-2240.

6. Мухамадиев Н.С., Ашикбаев Н.Ж., Меңдібаева Г.Ж. Состояние и перспективы защиты зеленой зоны г. Астаны от насекомых-вредителей // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2017. - №4 – С. 78-81.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ДЕНДРОФЛОРУ ОДЕССЫ

Немерцалов В.В., Коваленко С.Г., Васильева Т.В.
Одесский национальный университет имени И.И. Мечникова, г. Одесса, Республика Украина

Древесно-кустарниковые растения издавна используются для оптимизации среды обитания человека. Озеленение населённых пунктов имеет давнюю историю, уходящую корнями в глубокую древность. Поэтому анализ современной дендрофлоры любого населённого пункта необходим для понимания процессов, происходящих во флоре.

Город Одесса был основан в 1794 году. Он находится на юго-востоке Европы на территории Северо-Западного Причерноморья. Для региона характерен умеренно континентальный климат, в условиях которого сформировалась соответствующая зональная степная растительность. Природные флорокомплексы в доисторический период сформировались под влиянием европейской и средиземноморской флор [1-3].

Создание современной структуры дендрофлоры началось с центральной исторической части города и проходило в несколько этапов в восточном и западном направлениях. Большое количество деревьев высаживалось в начале XX ст. на околицах города. Сейчас из этих насаждений сохранились лишь отдельные аллеи тополей, вязов, акаций, немногочисленные дубы, сосны, тиссы. Некоторые из них, достигшие 100 и более лет, охраняются, являясь памятниками природы местного значения [4]. Среди них: *Ginkgo biloba* L., *Calocedrus deccurens* (Torr.) Florin., *Taxus baccata* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Platanus occidentalis* L., *Populus x canadensis* Moench., *P. nigra* L., *Quercus alba* L., *Q. robur* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott, *Tilia americana* L., *Ulmus glabra* Huds. Требуют такого статуса и многолетние экземпляры *Metasequoia glyptostroboides* Hu et Cheng и столетние деревья *Morus alba* L., *Celtis australis* L., *Gymnocladus dioicus* (L.) K.Koch и др [5].

Большинство существующих деревьев и кустарников зелёной зоны города были высажены в 50-х и в 70-80-х годах XX ст [3, 6].

По результатам наших исследований дендрофлора г. Одессы представлена 687 видами из 204 родов, 78 семейств. Наличие декоративных форм установлено у 77 видов, что составляет 11,2% от общего количества видов дендрофлоры [7].

Все растения относятся к двум отделам: Pinophyta и Magnoliophyta. К первому

относятся три класса, 4 порядка, 7 семейств, 25 родов, 98 видов, ко второму – два класса, 40 порядков, 71 семейство, 179 родов, 589 видов. Количество культивированных форм колеблется от одной (у 50-ти видов) до 10 (*Thuja occidentalis* L.).

Одновидовыми являются 25 семейств. Наибольшим количеством видов представлены: *Rosaceae* Juss. (174), *Oleaceae* Hoffsgg. & Link (53), *Pinaceae* Lindl. (44), *Fabaceae* Lindl. и *Cupressaceae* Rich. ex Bartl. (по 29). К 11 семействам относятся две трети видов. Кроме указанных выше, это: *Aceraceae* Juss. (14), *Berberidaceae* Juss. (19), *Caprifolaceae* Juss. (27), *Fagaceae* Dumort. (11), *Hydrangeaceae* Dumort. (24), *Rutaceae* Juss. (11), *Salicaceae* Mirb. (13), *Viburnaceae* Raf. (10) [8].

По количеству видов современная дендрофлора г. Одессы составляет около 20% культивированной дендрофлоры Украины [5].

Некоторые семейства дендрофлоры Украины полностью интродуцированы в Одессе. Это монотипные семейства: *Ginkgoaceae* Engl. и *Cephalotaxaceae* Neger, семейства *Taxodiaceae* Neger, *Annonaceae* (Juss.) DC., *Bignoniaceae* (Pers.) Juss., *Cactaceae* Juss., *Calycanthaceae* Lindl., *Cannabaceae* Endl., *Cercidiphyllaceae* Van Tiegh., *Ebenaceae* Guerke, *Eucommiaceae* Engl., *Euphorbiaceae* Juss., *Hamamelidaceae* R. Br., *Lardizabalaceae* Lindl., *Menispermaceae* Juss., *Mimosaceae* R. Br., *Platanaceae* Dumort., *Punicaceae* Horan., *Schisandraceae* Blume , *Scrophulariaceae* Juss., *Simaroubaceae* DC. и *Styracaceae* Dum. Эти семейства распространены в тёплых регионах земного шара и плохо приспособлены к климатическим условиям других регионов Украины.

По количеству родов семейства распределяются так: *Rosaceae* – 32 р., *Fabaceae* – 16, *Oleaceae* – 9, *Moraceae* Link., *Rhamnaceae* Juss., *Rutaceae* Juss. – 5, *Anacardiaceae* Lindl., *Caprifolaceae, Verbenaceae* J. St. – 4, *Araliaceae* Juss., *Caesalpiniaceae* R. Br., *Corylaceae* Mirbel., *Hydrangeaceae* Dumort., *Styracaceae* Dum., *Vitaceae* Juss. – 3, 11 семейств представлены двумя родами, 41 семейство – одним.

Самыми крупными родами по количеству видов являются: *Spiraea* L. (40 видов), *Cotoneaster* L. (33), *Lonicera* L. (19), *Crataegus* L., *Berberis* L. & *Acer* L. (14), *Philadelphus* L. (12), *Syringa* L. (11), *Viburnum* L. (10). В этих 9 родах содержится треть всех видов Magnoliophyta. 79 родов представлены одним видом. Такое распределение видов связано с целенаправленной интродукцией видов декоративных и красиво цветущих растений. Большинство родов имеет жизненную форму – кустарник и широко используются в строительстве зелёных оград и бордюров, а также для создания второго яруса в парковых насаждениях.

Активная деятельность частных фирм увеличила разнообразие декоративных

форм древесно-кустарниковых растений, которые культивируются в городе. Мы считаем, что эта тенденция будет продолжаться.

Важной характеристикой видов – интродуцентов, позволяющей прогнозировать перспективность их адаптации к региональным условиям, является первичный ареал вида. Все интродуцированные и аборигенные виды дендрофлоры Одессы в широком понимании принадлежат к Голарктическому царству [9].

Наибольшим количеством видов представлены Pinophyta из Циркумбореальной (25,5%) и Восточно-Азиатской (25,5%) областей. Это свидетельствует о дальнейших перспективах интродукции представителей этого отдела из Азии, тем более что в естественной флоре Японии, Дальнего Востока, Гималаев их достаточно много [10].

Анализ происхождения Magnoliophyta указывает на перспективы интродукции растений из Восточно-Азиатской (35%), Ирано-Туранской (10%), Атлантическо-Североамериканской (17%) и Средиземноморской областей (4%). Сам район исследования относится к Циркумбореальной области и 15% видов дендрофлоры являются выходцами из этой области.

Благодаря широкому распространению и адаптации к разным условиям окружающей среды эти виды представляют значительный интерес для введения в озеленение. Отбор исходного материала из отдалённых популяций поможет создать устойчивый к неблагоприятным условиям ассортимент растений.

Преобладающее большинство видов растений попало в дендрофлору г. Одессы из источников вторичной интродукции (ботанических садов и дендрариев), поэтому вероятным является гибридное происхождение многих растений, а также предварительная акклиматизация представителей отдельных видов в условиях, близких к региональным [8].

В дендрофлоре Одессы большинство видов растений являются выходцами из Голарктического флористического царства. Из них массово в городских насаждениях встречается 97 видов. Аборигенами являются – 44 вида. Более всего представлены виды из Восточно-Азиатской области, которая по мнению А.Л. Тахтаджяна [9], может быть древним центром возникновения и распространения покрытосеменных растений. Эта область характеризуется наибольшим разнообразием эндемичных и реликтовых таксонов древесно-кустарниковых растений.

В ассортименте растений, интродуцированных в Одессе за время существования города, отражаются такие тенденции: в XIX ст. – интродукция североамериканских деревьев и кустарников, в первой половине XX ст. – растений из средней и восточной Азии, с середины XX ст. и до нынешнего времени – введение сортов и

культивированных форм декоративных деревьев и кустарников [8].

Перспективными для выращивания в условиях Одессы являются: *Betula boristhenica* Klokov. (береза днепровская), *Calophaca wolgarica* (L. fil) DC (калофака волжская), *Chamaecytisus roshelii* (Wierzb.) Rosm. (ракитник Рошеля), *Crataegus pojarkovae* Kossych. (боярышник Поярковой), *Crataegus tournefortii* Griseb. (боярышник Турнефора), *Pinus cretacea* Kalenisz. (сосна меловая), *Pinus stankiwiczii* (Sukasz.) Fomin (сосна Станкевича), *Spiraea polonica* Blocki (таволга польская).

Для выращивания в коллекции Ботанического сада, дендрариях, парках и скверах города рекомендуются такие виды: *Arbutus andrachne* L. (земляничное дерево красное), *Betula klokovii* Zaverucha (берёза Клокова), *Chamaecytisus blockianus* (Pawl.) Klaskova (ракитник Блоцкого), *Chamaecytisus paszoskii* (W. Kresz) Klaskova (ракитник Пачоского), *Daphne sophia* Kalenisz. (волчеягодник Софии), *Daphne taurica* Kotov (волчеягодник крымский), *Genista tanaitica* P. Smirn. (дрок донской), *Larix polonica* Racib. (пихта польская), *Nitraria schoberi* L. (селитрянка Шобера), *Pinus cembra* L. (сосна европейская), *Rhamnus tinctoria* Waldst. et Kit. (жостер красильный), *Rhododendron kotschyi* Simonk. (рододендрон Кочи), *Rosa donetzica* Dubovik (роза донецкая), *Tamarix gracilis* Willd. (тамарикс стройный). Шести видам необходимы особые условия культивации, поэтому они являются недостаточно перспективными для выращивания в городе. Это *Betula humilis* Schrank. (береза низкая), *Betula obscura* A. Kotula (береза темная), *Chamaecytisus podolicus* (Blocki) Klaskova (ракитник подольский), *Quercus austriaca* Willd. (дуб австрийский), *Salix myrtilloides* L. (ива черничная), *Salix starkeana* Willd (ива Старке) [11].

В дендрофлоре Одессы встречаются виды, которые в границах своего природного ареала являются редкими и исчезающими: *Juniperus foetidissima* Willd., *Juniperus excelsa* Bieb., *Taxus baccata* L., *Fraxinus ornus* L., *Pistacia mutica* Fisch. et Mey., *Syringa josikaea* Jacq. fil., *Tilia dasystyla* Stev., *Platanus orientalis* L., *Buxus sempervirens* L., *Ginkgo biloba* L. [12].

Количество таких видов можно и нужно увеличить. Наличие видов Красной книги Украины в насаждениях позволяет сохранять их генофонд *in vivo* и размножать растения. Все это дает возможность исследователям изучать особенности онтогенеза таких видов, внедрять их в культуру и прогнозировать использование в зеленом строительстве.

Список использованных источников:

1. Головкин Б.Н. История интродукции растений в ботанических садах. – М.: Изд-во Московского ун-та, 1981. – 128 с.

2. Григора М.М., Соломаха В.А. Рослинність України. – К.: Фітосоціоцентр, 2005. – 362 с.

3. Немерцалов В.В., Погуляй В.М., Слюсаренко О.М. Історія зеленого будівництва в Одесі у XVIII-XIX ст. // Вісник ОНУ, 2005.- Т. 10, вип. 3. – С. 200-208.

4. Немерцалов В.В. Особенности таксономической и пространственной структуры дендрофлоры города Одессы // Материалы 1(1X) Международной конференции молодых ботаников в Санкт-Петербурге (21-26 мая 2006). – СПб: ГЭТУ, 2006. – С. 264.

5. Коваленко С.Г., Немерцалов В.В., Васильева Т.В. Деревья Одессы. – О.: Освіта України, 2016. – 224 с.

6. Бонецкий А.С., Осадчая Л.П., Филатова С.А., Азарова Л.В., Возианова Н.Г., Деревинская Т.И., Чабан Е.В. Итоги интродукции декоративных деревьев и кустарников в условиях ботанического сада и их использование в зелёном строительстве // Экология городов и рекреационных зон. Межд. науч.-практ. конф. – Одесса, 1998. – С. 22-25.

7. Немерцалов В.В., Кузнєцов С.І. Формова різноманітність культивованої дендрофлори міста Одеси // Мат. XII з'їзду Українського ботанічного товариства (Одеса, 15-18 травня 2006 р.). – Одеса, 2006. – С. 46.

8. Немерцалов В.В. Конспект дендрофлори Одеси.- Одеса: АльянсЮг, 2007.– 96 с.

9. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, Ленинградское отделение, 1978. – 246 с.

10. Немерцалов В.В. Інтродукційний потенціал деяких родин дендрофлори міста Одеси // Вісник аграрної науки Південного регіону, 2005. – вип. 6. – С. 209-214.

11. Немерцалов В.В. Голонасінні у дендрофлорі м. Одеси // Вісник ОНУ, 2005. – Т. 10, вип. 5. – С. 83-90.

12. Немерцалов В.В. Підсумки і перспективи інтродукції деревно-чагарникових рослин Червоної книги України в місті Одесі // Теоретичні і прикладні аспекти інтродукції рослин і зеленого будівництва: Мат. VI Між нар. наук. конф. молодих дослідників (26-29 квітня 2006 р). – Кривий Ріг: АБЕТКА, 2006. – С. 62-64.

АНАЛИЗ ХОДА РОСТА ДУБОВЫХ МОЛОДНЯКОВ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Никифоров Д.Н.

Сочинский национальный парк, г. Сочи, Российская Федерация

Объектами исследований являлись молодняки естественного происхождения дубов скального, черешчатого и пушистого 20-30-летнего возраста, сформировавшиеся на сплошных вырубках. В ходе подбора объектов на предмет выявления перспективных участков молодняков изучены лесоустроительные материалы 6 участковых лесничеств Геленджикского, Джубгского и Горячеключевского лесничеств.

На подобранных участках заложены 12 временных пробных площадей (ПП), где проведен сплошной перечет деревьев по классам роста и развития. Анализ хода роста производился по взятым на пробных площадях модельным деревьям.

Для математического описания процесса роста дубовых насаждений при условии конкуренции использовалась системная модель (формула 1) [1, 2]:

$$\frac{dx}{dt} = -B \cdot x^2, \quad (1)$$

где B – коэффициент конкуренции, иначе скорость роста площади питания среднего дерева;

dx/dt - изменение таксационного показателя за время dt, в нашем случае прирост в высоту или в толщину за время dt;

x - таксационный показатель (высота или диаметр модельного дерева).

По формуле (1) для моделей дубов черешчатого, скального и пушистого находились коэффициенты конкуренции, исследовалась динамика прироста насаждения по высоте (ΔH, Bh) и диаметру дерева (ΔD, Bd) [3].

Сопоставление основных таксационных показателей, полученных на пробных площадях, а также с взятых на этих ПП модельных деревьев с аналогичными таксационными показателями (таблица 1), содержащимися в таблицах хода роста нормальных насаждений, показывает, что имеет место их достаточная близость.

Это позволяет использовать совместно оба источника информации для разработки проекта стандартов качества 20- и 30-летних молодняков дубов скального, черешчатого и пушистого.

Одновременно был выполнен углублённый анализ хода роста по взятым модельным деревьям. Оказалось, что коэффициенты конкуренции Bh, Bd закономерно с

возрастом меняются в зависимости от вида дуба и определяются после интегрирования уравнения (1) по формулам (2, 3):

$$Bh = \frac{H_0 - Hi}{H_0 \cdot Hi \cdot (Ai - A_0)};\ \text{i} = 1, 2, 3, \ldots, \quad (2)$$

$$Bd = \frac{D_0 - Di}{D_0 \cdot Di \cdot (Ai - A_0)};\ \text{i} = 1, 2, 3, \ldots, \quad (3)$$

где A – возраст дерева.

Таблица 1 – Сравнительный анализ основных таксационных показателей нормальных насаждений и модельных деревьев

Возрастные периоды	Ход роста в высоту, м		Bh	Ход роста в толщину, см		Bd	Кн.р	Годовой прирост
	H	ΔH		$D_{1.3}$	$\Delta D_{1.3}$			
Модельное дерево № 1 ПП-1 Дуб скальный, Iа бонитет								
20	12,0	3,0	0,0056	9,8	2,24	0,007	1,22	0,60
26	14,5	2,5	0,0024	12,26	2,14	0,003	1,18	0,56
Нормальные насаждения, Iа бонитет								
20	11,4			10,1			1,13	
30	16,1			15,2			1,06	
Модельное дерево № 2 ПП-4 Дуб скальный, I бонитет								
20	9,2	2,0	0,006	7,0	1,16	0,007	1,31	0,46
30	12,2	1,0	0,002	12,06	0,86	0,003	1,01	0,41
Нормальные насаждения, I бонитет								
20	9,9			8,8			1,12	
30	13,9			13,3			1,04	
Модельное дерево № 3 ПП-7 Дуб черешчатый, I бонитет								
20	8,8	3,6	0,016	6,64	1,94	0,019	1,33	0,44
30	14,0	2,6	0,0033	10,84	1,84	0,0046	1,29	0,47
Модельное дерево № 4 ПП-9 Дуб черешчатый, I бонитет								
20	9,2	4,0	0,017	6,94	2,18	0,0195	1,32	0,46
30	13,4	2,2	0,0029	11,54	2,44	0,0057	1,16	0,45
Нормальные насаждения, I бонитет								
20	9,0			8,5			1,05	
30	13,7			13,4			1,02	
Модельное дерево № 5 ПП-11 Дуб пушистый, I бонитет								
20	7,5	3,0	0,018	6,2	1,56	0,016	1,21	0,38
30	12,0	1,5	0,0024	10,92	2,86	0,008	1,10	0,40
Нормальные насаждения, II бонитет								
20	7,2			8,2			0,88	
30	10,9			13,1			0,83	

Анализ динамики радиального прироста дубов, проведенный нами по взятым на пробных площадях моделям, свидетельствует о тенденции к снижению с возрастом древостоев. На приведенных графиках ростовой конкуренции дубовых насаждений (рисунки 1 и 2) отчетливо просматриваются возрастные изменения.

С 10-15-летнего возраста в молодняках дуба скального, как в свежей, так и в сухой группах типов леса наблюдается период депрессии.

Это подтверждается подсчетами не только годового прироста по высоте, но и показателями коэффициентов напряженности роста (Кн.р.) [4], коэффициентов конкуренции по росту в высоту (Bh) и толщину (Bd).

После 20 лет дуб скальный испытывает второй более слабый период депрессии.

Коэффициент напряженности роста к 15 годам существенно снижается, а с указанного возраста снова отмечается его рост или рост его значительно замедляется, в 20 лет отмечается второй малозаметный скачок напряженности роста.

Для сравнения, у дуба черешчатого первый период депрессии проявляется только после 15-20 лет, об этом говорит резкий скачок напряженности роста для данного возрастного периода, подтверждением этому может служить также более интенсивный спад конкуренции по сравнению с другими видами дуба, второй период депрессии у данного вида дуба приходится на 25-летний возраст.

У дуба пушистого (свежая группа типов леса) повышение напряженности роста отмечается только после 25-30 лет, кривая конкуренции по росту в высоту до первого периода депрессии (что соответствует для дуба пушистого 15-20 годам) накладывается на такую же кривую для дуба черешчатого, но в отличие от дуба черешчатого второй период депрессии не столь заметен, более сглажен и наступает после 30 лет.

Список использованных источников:

1. Лосицкий К.Б., Чуенков В.С. Эталонные леса. - М.: Лесн. пром-сть, 1980. - 191 с.

2. Воропанов П.В. Метод расчета общей продуктивности насаждений при построении таблиц хода роста. - М.: Лесн.пром-сть, 1966. - 128 с.

3. Антанайтис В.В., Тябера А.П., Шяпятане Я.А. Законы, закономерности роста и строения древостоев. - Каунас: ЛитСХА, 1986. - 157 с.

4. Высоцкий К.К. Закономерности строения смешанных древостоев. - М. - 1962. - 175 с.

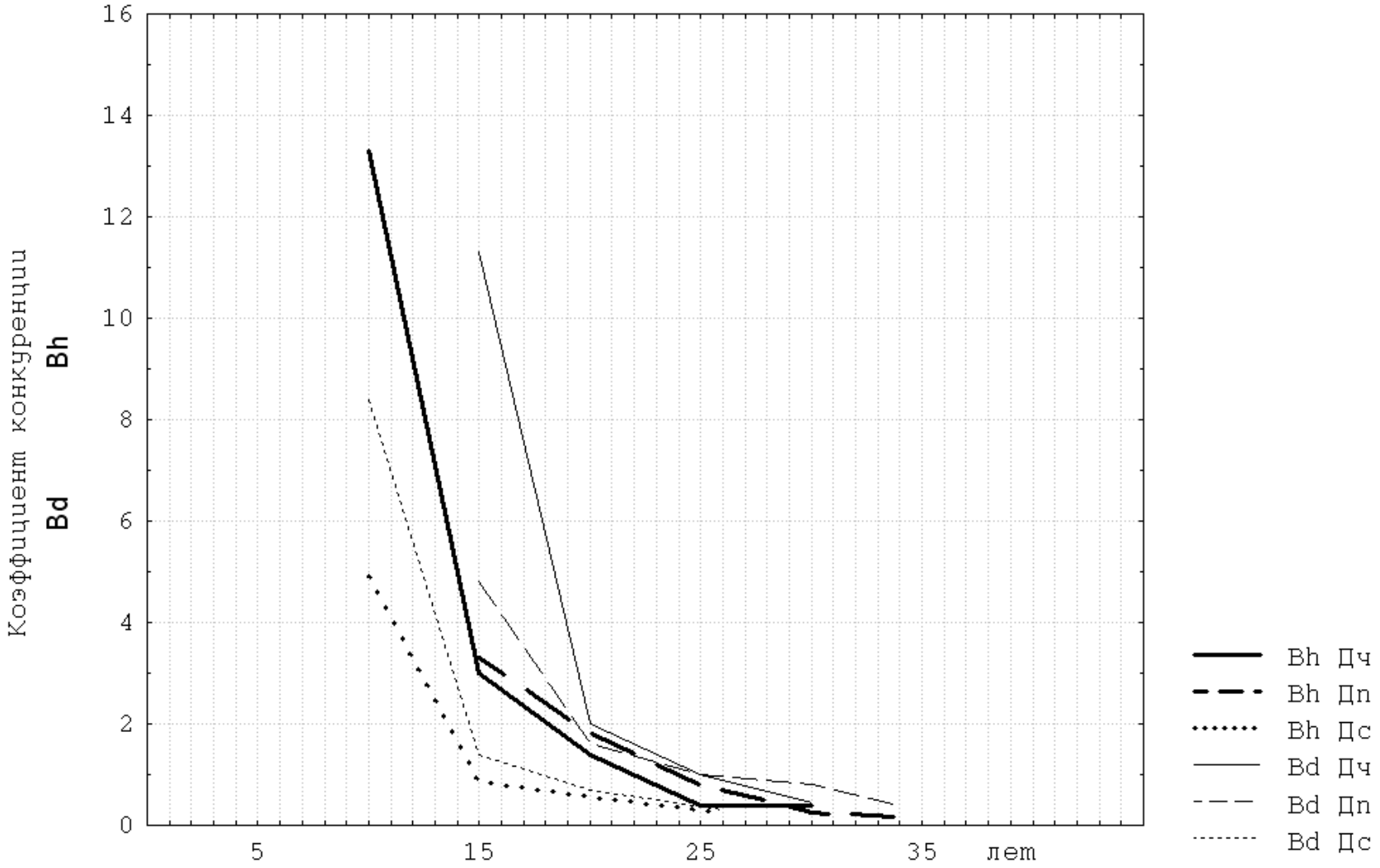


Рисунок 1 – Изменение ростовой конкуренции дубов черешчатого (суховатый подтип), пушистого и скального в свежей группе типов леса

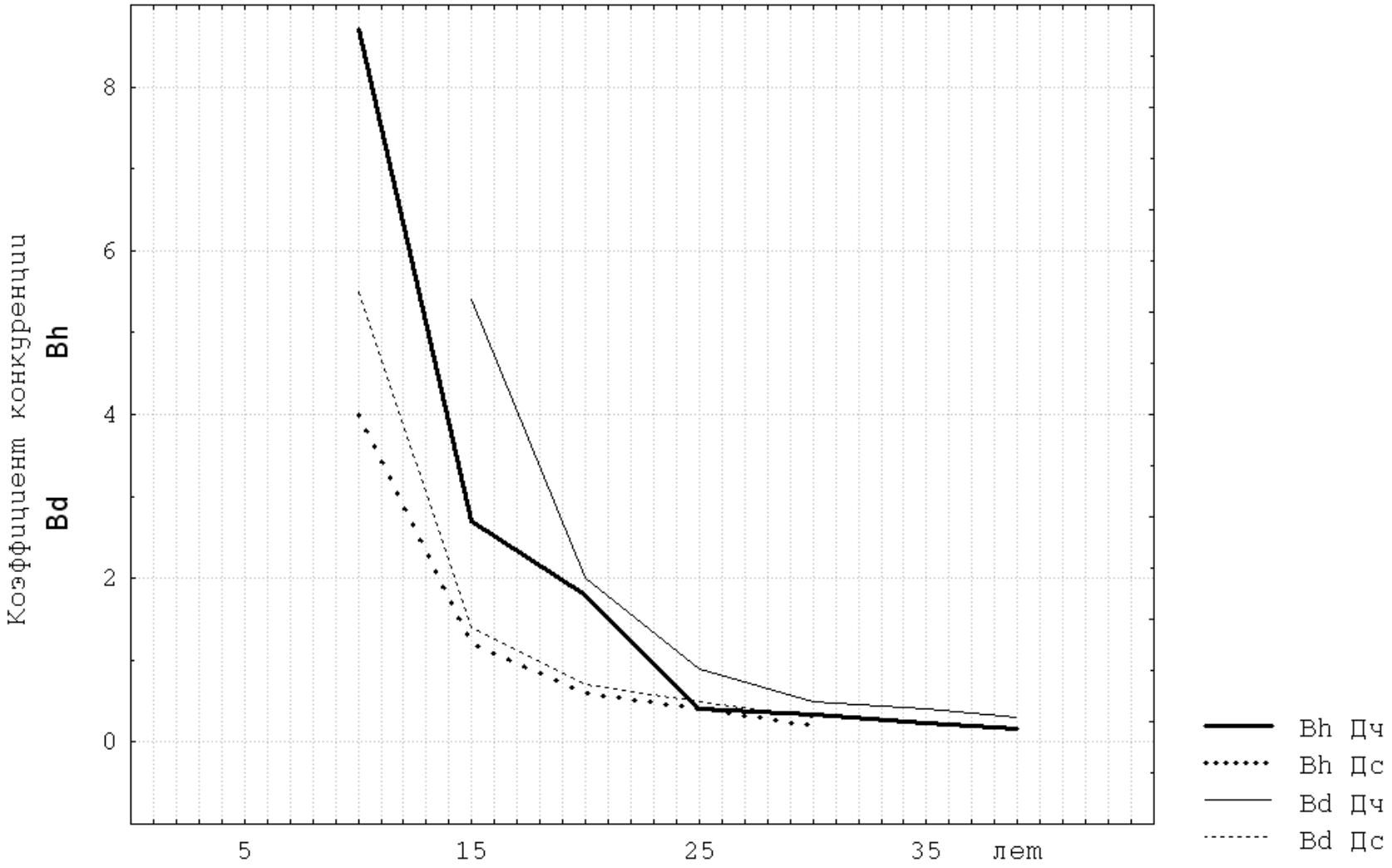


Рисунок 2 – Изменение ростовой конкуренции в дубовых насаждениях в сухой группе типов леса

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАРАЖЕНИЯ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВРЕДИТЕЛЯМИ И БОЛЕЗНЯМИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДРЕВЕСНО-КОЛЬЦЕВОЙ ИНФОРМАЦИИ

Николаев А.И.

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства филиал «Сибирская лесная опытная станция», г. Тюмень, Российская Федерация

Введение. Ежегодно вредные лесные насекомые и фитопатологии приносят огромный ущерб лесному хозяйству, что особенно сильно заметно на восстановленных человеком лесах – лесных культурах. Применяемые методы борьбы с вредными факторами, зачастую недостаточны и не своевременны, что приводит к увеличению площадей заражения и возникновению новых очагов. До настоящего времени существуют пробелы в знаниях прогнозирования и профилактики возникновения тех или иных патологий лесных насаждений, вызванных вредными насекомыми и фитопатологиями, что могло бы помочь предотвращать гибель лесных насаждений от конкретных видов вредных организмов. Действительно, почему одни лесные насаждения постоянно поражаются вредными организмами, а другие меньше или вовсе не имеют признаков поражения, почему лесные культуры в одном месте гибнут, пораженные болезнями и вредителями, а в другом нет. Также спорны и причины вспышек возбудителей болезней и вредных насекомых [1]. Несомненно, что знание этой информации даст преимущество в деле защиты лесных насаждений.

Предвидеть и по возможности предотвратить вспышку предпочтительнее и эффективнее, чем ликвидировать последствия.

Описание исследований и полученных результатов. Описание методики. В основу методики диагностирования возможности возникновения вредных патологий в лесном массиве легли многолетние (2012-2016 гг.) исследования древесных годичных колец и биометрических показателей деревьев. Исследование основано на многомерном и многоуровневом анализе годичных колец древесных растений с выявлением закономерностей, регистрирующих определенное событие в жизненном цикле древесного растения. Для исследований отбирались пробы (древесные керны и спилы) с деревьев различных лесорастительных условий, возрастов и породного состава, как зараженных вредными организмами и вредителями, так и здоровых насаждений.

Исследованиями годичных колец занимается дендрохронология с целью датирования тех или иных событий. Основные принципы дендрохронологии применяются в лесном хозяйстве для изучения ходов роста древесных растений, влияния климата на рост и развитие древесных растений и т.п. В этой области древесные годичные кольца достаточно хорошо изучены начиная с обширных многообразный исследований А.Э. Дугласа [2-4]. Используя общепринятые методики дендрохронологии можно проводить исследования по сбору и обработке информации о годичных кольцах древесных растений [5]. Однако для построения общей математической модели древесных образцов для дальнейшего исследования на высокоточных уровнях необходима более высокая производительность. С этой целью разработан целый ряд уровней анализа древесных образцов от расчета ширины годичных колец на линейном направлении керна (спила) до трехмерного сканирования с автоматическим построением цифровых моделей [6]. Для интерпретирования полученных данных необходимо обобщение уровней анализа, с этой задачей справляется разработанное программное обеспечение, которое рассчитывает поступающую информацию до уровня вещественной функции с уникальным набором аргументов по формуле 1:

$$(f * g)(x) \stackrel{\text{def}}{=} \int_{R^d} f(x-y)g(y)dy, \qquad (1)$$

где f, g: $R^d \to R$- два порядка аргументов функции;

x, y- расчётные значения по годичным древесным кольцам от центра древесного ствола.

Такая функция будет уникальной для каждого измерения образца в виду множества параметров и вычислений, заложенных в нее. Однако для каждого образца может быть огромное множество таких измерений, поэтому для преобразования совокупности полученных вещественных функций в вид общей функции древесного ствола было адаптировано дискретное преобразование Фурье (формула 2), представив функции в виде входных дискретных функций:

$$X_k = \sum_{n=0}^{N-1} x_n e^{-\frac{2\pi i}{N} km} \; k = 0, \dots, N-1, \qquad (2)$$

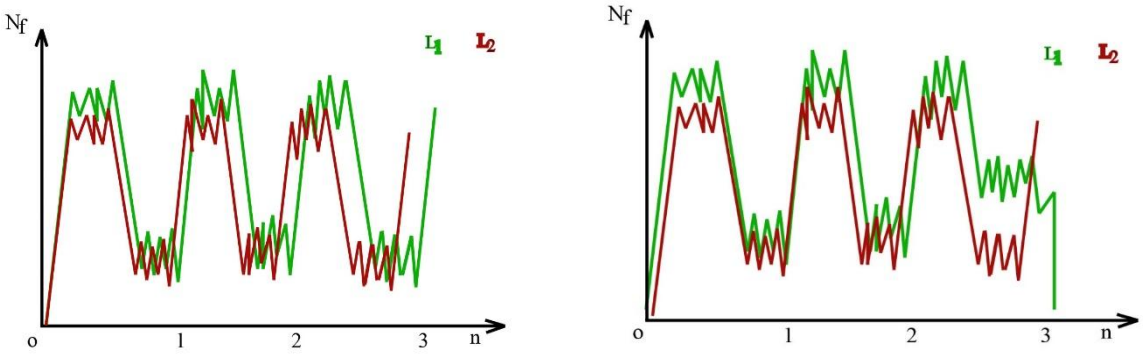
где N – представляется количеством полученных функции годичных колец;

x_n, $n = 0, \dots, N - 1$ - значение функции первого годичного кольца, по координатам центра древесного ствола или начала образца;

k – индекс погрешности годичного кольца от идеальной окружности, который высчитывается по разнице между функцией окружности и функцией свертки.

Функции преобразования формируются в одну последовательность (массив данных) по времени, началом отсчета которых является первое годовое кольцо дерева. Полученный массив данных проходит криптографическое хеширование в битовую строку фиксированной длины для приведения функций различных образцов к единому целому размеру с высоким уровнем защиты информации. Сформированная цифровая модель древесного ствола является уникальной и равнозначной для всего ствола дерева, независимо от места взятия образца, каждый из образцов одного ствола будет иметь аналогичный результат с точностью сходства в 92-100% (по опытным данным), при этом она позволяет производить математические счисления, учитывая особенность древесного ствола, на основе которого она рассчитана.

Значимость результатов исследований. Благодаря применению инновационных авторских методов анализа древесно-кольцевой информации, описанных выше, стало возможным получать ранее не доступную информацию. Для примера разберем найденные признаки, идентифицирующие зараженные лесные культуры сосны обыкновенной (21 года) большим еловым лубоедом-дендроктоном (*Dendroctonus micans* Kugel.) в Омутинском и Аромашевском лесничествах Тюменской области РФ. Для исследования были отобраны образцы (керны) с зараженных лесных культур и здоровых, растущих в пределах одного-двух кварталов, т.е. максимально схожих лесорастительных условиях. Исследовав образцы с составлением функций измерений линейных направлений кернов на установлении ширины годичных колец были получены графики ходов роста (фрагмент графика на рисунке 1).



а б

N_f – показатели функции (условно); n– годичные кольца пробы; L_1 – образец с зараженного участка; L_2 – образец с здорового участка

Рисунок 1 - Графическое представление результата исследования ходов роста культур сосны обыкновенной по кернам

Как видно из рисунка 1а, графики ходов роста образцов с зараженного дендроктоном участка лесных культур и здорового участка практически идентичны в начале роста 1-3 лет. Однако, если применить описанный выше алгоритм получим следующие графики (рисунок 1б), на которых можно заметить разительные отличия в графиках, начиная с 3 года жизни древесного растения образца L1. Для примера был специально отобран фрагмент начальных лет жизни деревьев, когда культуры еще не были заражены дендроктоном. Культуры сосны, с дерева которых был взят образец L1, были заражены только в 18-летнем возрасте. Полученные результаты были перепроверены на большом количестве образцов (214 шт.) с двух участков, идентичные результаты были получены в 92% случаев, что говорит о высокой достоверности.

Методика была проверена и на других лесных участках с другими вредителями и болезнями. Пример исследований двух березовых насаждений естественного происхождения, одно из которых заражено непарным шелкопрядом (*Lymantria dispar*), отображено на рисунке 2.

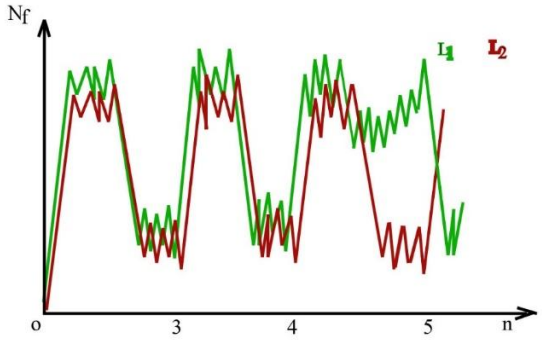


Рисунок 2 - Графическое представление результата исследования образцов (кернов) березовых насаждений

Как видно из графиков рисунка 2, образец с зараженного лесного массива имеет ярко выраженную динамику изменения функции с 5 года, причем ее размерность и вид отличается от зараженных дендроктоном участков сосновых культур, что может быть применено как отличительный признак различных вредителей и болезней леса.

Применение описанной методики анализа древесины по годичным кольцам носит беспрецедентный характер в области диагностики лесных насаждений на вероятность и предрасположенность к заражению вредителями и фитопатологиями. Появляется возможность оценивать эффективность выращивания лесных культур путем подбора наиболее удачных пород для лесовосстановления, которые будут доведены до ценного лесного массива. Возможно проводить исследования лесных культур уже в возрасте 3-5

лет на оптимальность применения определенных лесохозяйственных мероприятий и целесообразности дальнейшего выращивания. Описанная методика позволит экономить материальные средства, выделяемые на охрану, защиту и воспроизводство лесов. Накапливаемый опыт применения этой методики однозначно повысит научные познания в области защиты и охраны лесов.

Список использованных источников:

1. Гамаюнова С.Г., Новак Л.В., Войтенко Ю.В., Харченко А.Е. Массовые хвое- и листогрызущие вредители леса. - Харьков, 1999. - 128 с.

2. Douglass A.E. Weather cycles in the growth of big trees. // Monthly Weather Review, 1909. - V. 37, No. 6. - P. 235-237.

3. Douglass A.E. Climatic cycles and tree growth. 6 – Carnegie Institution of Washington, V. 1-3, Washington, 1919, 1928, 1936.

4. Douglass A.E. Grossdating in dendrochronology. // J. Forestry, 1941. - V. 132, No. 10. - P. 825-831.

5. Шиятов С.Г., Ваганов Е.А., Кирдянов А.В., А.В., Круглов В.Б., Мазепа В.С., Наурызбаев М.М., Хантемиров Р.М. Методы дендрохронологии. Часть I. Сбор и получение древесно-кольцевой информации: уч.- метод. пособие. - Красноярск: КрасГУ, 2000. - 80 с.

6. Николаев А.И. Исследование древесины лазерным излучением. // «Научные перспективы XXI века. Достижения и перспективы нового столетия». Материалы XIII международной научно-практической конференции. Россия, Новосибирск, 2015. – С. 136-138.

ХАРАКТЕРИСТИКА КРОНЫ И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ДРУГИМИ ТАКСАЦИОННЫМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ПРОИЗВОДНЫХ БЕРЕЗНЯКОВ РУДНОГО АЛТАЯ

Новак А.П., Оканов К.С., Роговский С.В., Перехожих Е.В.

Алтайский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Риддер, Республика Казахстан

Следствием проведения рубок главного пользования и пожаров в темнохвойной тайге Рудного Алтая послужило образование больших площадей березовых и осиновых

насаждений – быстрорастущих лиственных пород, которые по состоянию на 2013 г. составили 40,7% от общей покрытой лесом площади Казахстанского Алтая. Поэтому изучение лиственных насаждений в Рудном Алтае стало актуальным в наши дни. В данной статье приведены показатели роста и развития производных березняков, произрастающих на территории КГУ «Риддерское ЛХ» на примере модельных деревьев, распределенных в порядке возрастания среднего возраста насаждений, в которых они были взяты (таблица 1).

В насаждениях КГУ «Риддерское ЛХ» все исследуемые деревья имеют I класс роста, показатели диаметра на высоте груди, взятые в двух направлениях (СЮ;ВЗ), не особенно отличается друг от друга, наибольшее различие данных, взятых в одном направлении от другого составляет 5,0 см (модельные деревья №11 и 14), у остальных деревьев разница - менее 3,0 см, у шести деревьев по двум направлениям практически одинаковые значения. Поэтому закономерности развития толщины деревьев в какой-то определенной части света не прослеживается, имеются наибольшие показатели диаметра как в направлении север – юг, так и, восток - запад. Скорее всего, этот показатель зависит от полноты древостоя и особенности произрастания каждого дерева в насаждении.

Протяженность бессучковой части ствола говорит, прежде всего, о степени очищаемости от сучьев, а этот процесс, как известно, напрямую связан с густотой произрастания деревьев, их возрастом и высотой. Поскольку представлены отдельно стоящие деревья (модельные), то данные всего насаждения могут отличаться от их показателей, т.к. одно дерево может произрастать в разной степени дальности от другого, а это способствует изменению степени освещенности и других природных факторов, влияющих на их рост и развитие. Как указано в таблице 1, показатели бессучковой зоны ствола представленных модельных деревьев варьируют от 0,20 м – у молодых и до 5,80м - у спелых деревьев. По классам возраста получаются следующие данные: по средним показателям у молодняков бессучковая часть ствола составляет 4,3% от средней высоты деревьев, средневозрастных – 10,7%, у приспевающих и спелых – 15%.

Известно, что одним из важных признаком дерева является его крона, именно она служит его ассимиляционным аппаратом, ответственного за фотосинтез. Береза, являясь светолюбивой породой, отличается хорошо развитой кроной, поэтому протяженность, ширина и равномерность ее живой части может характеризовать состояние всего дерева. Как приведено в таблице 1 живая крона березняков может составлять до 91,8% длины ствола – такое значение наиболее характерно для молодого

возраста березы. У средневозрастных, приспевающих, спелых и перестойных деревьев этот показатель варьирует от 45,9% до 91,0%, среднее значение этого показателя составляет 76% от высоты исследуемых древостоев.

Более подробный анализ этих данных показывает, что наименьшее значение протяженности живой кроны – 9,0 м (45,9%) и диаметра ее проекции – 3,6 м, наблюдается у модельного дерева №3, взятого в 42-летнем насаждении, насчитывающем 3208 шт./га. Для древостоев такой густоты характерна высоко поднятая крона, т.к. деревья тянутся вверх, конкурируя друг с другом за солнечный свет, который из-за сомкнутости крон не попадает в нижнюю ее часть, способствуя отмиранию нижних сучьев. В насаждении такого же возраста, но имеющего 1168 шт./га, протяженность кроны модельного дерева №4 составила 17,1 м (91,0%), а ее ширина – 5,7 м. То есть влияние густоты произрастания деревьев в насаждении на протяженность и ширину их кроны очевидно.

В молодняках средний диаметр проекции кроны варьирует от 2,2 до 4,3 м. Максимальное значение этого показателя наблюдается в приспевающих и спелых насаждениях – от 9,0 до 11,5 м, их среднее значение составило – 7,8$\pm$0,65 м. Увеличение кроны в процессе роста и развития дерева - процесс естественный, к тому же, малое количество деревьев на единице площади, характерное для более спелых древостоев и способность березы к ветвистости, способствует увеличению ее ширины.

Преобладание развития кроны березняков в южном направлении подтверждаются в большинстве представленных вариантов. В молодом возрасте разница замеров в двух направлениях незначительна, в средневозрастных, приспевающих и спелых насаждениях – от 0,1 до 1,3 м, в целом же, крону данных березняков можно считать условно симметричной.

Динамику показателя полнодревесности ствола отражает видовое число, которое является отношением объема ствола к объему цилиндра. Чем большей величины достигает видовое число, тем ближе ствол приближается к цилиндрической форме и тем он полнодревеснее. В нашем случае видовое число данных деревьев варьирует от 0,327 до 0,496, среднее значение составляет 0,400$\pm$0,0123.

Немаловажен показатель сбежистости ствола, который, как известно, характеризует коэффициент формы (q_2). Коэффициент формы, как и видовые числа, с увеличением высоты и возраста дерева уменьшается и наоборот. Чем коэффициенты формы больше по абсолютной величине, тем меньше сбег ствола, а, следовательно, больше его полнодревесность.

Таблица 1 - Характеристика кроны и других таксационных показателей модельных деревьев березовых насаждений КГУ «Риддерское ЛХ»

№ мод. дер.	№ пр. пл.	Воз-раст, лет	Диаметр на высоте груди, см			Высота ствола от пня, м	Протяженность без сучковой части ствола, м	Протяженность живой кроны		Высота до первого сучка, м		Диаметр проекции кроны, м			Кол-во деревьев на га, шт.	Видовое число ствола	Коэфф-т формы		Объем ствола, $м^3$
			С:Ю	В:З	среднее			в м	в %	живого	мертвого	С:Ю	В:З	среднее			в коре	без коры	
15	20	16	7,9	7,7	7,8	7,5	0,24	6,2	82,7	1,30	0,24	2,6	1,8	2,2	7833	0,348	0,62	0,66	0,0166
1	2	22	14,4	14,4	14,4	11,0	0,51	10,1	91,8	0,93	0,51	3,8	3,7	3,8	4073	0,327	0,69	0,65	0,0798
2	3	24	17,0	15,7	16,4	13,2	0,20	11,9	90,2	1,30	0,20	4,5	4,0	4,3	4410	0,496	0,67	0,66	0,1383
10	16	22	16,2	16,7	16,5	12,7	0,95	10,5	82,3	2,25	0,95	4,2	3,6	3,9	3675	0,456	0,61	0,62	0,1239
3	10	42	19,5	18,8	19,2	19,6	1,60	9,0	45,9	10,60	1,60	3,7	3,5	3,6	3208	0,457	0,73	0,62	0,0798
4	4	42	35,6	37,8	36,7	18,8	1,30	17,1	91,0	1,7	1,30	5,8	5,6	5,7	1168	0,362	0,49	0,49	0,7188
9	7	54	37,9	35,9	36,9	22,8	1,80	17,5	76,8	5,30	1,80	8,2	5,6	6,9	551	0,364	0,65	0,62	1,0212
11	15	89	51,0	46,0	48,5	22,4	2,50	19,9	88,8	2,50	2,10	9,7	9,4	9,6	1159	0,362	0,47	0,51	1,4964
8	18	58	40,5	40,0	40,3	22,6	0,90	18,2	80,5	4,40	0,90	9,2	8,1	8,7	1000	0,378	0,56	0,56	1,0890
12	9	62	38,1	36,7	37,4	26,0	2,50	20,6	79,2	5,40	2,50	7,6	7,0	7,3	1557	0,402	0,64	0,64	1,1469
5	5	67	32,2	38,0	35,1	23,5	5,70	12,0	51,1	11,50	5,70	5,0	6,5	5,8	1377	0,425	0,68	0,68	0,9668
7	17	75	42,0	42,8	42,4	24,4	3,00	16,7	68,4	7,70	3,00	7,9	7,9	7,9	588	0,366	0,52	0,51	1,2589
13	13	77	44,7	49,0	46,9	26,7	5,80	20,7	77,5	6,00	5,80	9,5	10,1	9,8	283	0,461	0,64	0,67	2,1238
14	14	73	37,1	42,0	39,6	22,6	2,90	19,5	86,3	3,10	2,90	9,1	8,9	9,0	288	0,412	0,66	0,58	1,1453
6	12	88	56,0	56,0	56,0	25,0	2,45	21,0	81,0	4,00	2,45	11,0	12,0	11,5	300	0,387	0,54	0,53	2,3844

У исследуемых моделей наблюдается достаточно высокий коэффициент формы, который варьирует от 0,47 до 0,73 единиц. Как известно, по древесным породам значения q_2 для мало-, средне- и сильносбежистых стволов у березы составляют [1] – 0,75, 0,60 и 0,57 соответственно. Поскольку среднее арифметическое коэффициента формы исследуемых березняков составило 0,61±0,019, то можно отнести их к среднесбежистым.

Список использованных источников:

1. Захаров В.К. Лесная таксация: учебное пособие. — М.: Высшая школа,. 1961. – 360 с.

АРАЛЬСКИЙ КРИЗИС: ПУТИ РЕШЕНИЯ

Новицкий З.Б.

Узбекский научно-исследовательский институт лесного хозяйства, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Аральское море – одно из самых больших озер на Земле. По своему объему оно занимало четвертое место после Каспийского моря, озер Верхнее в Северной Америке и Виктория в Африке. Площадь Арала первоначально составляла 6.6 млн. га, а сейчас из под воды освободилось около 6 млн. га, т.е. это осушенное дно бывшего моря из которого ежегодно в воздух подымается более 150 млн. тонн соли, пыли и песка, которые уносятся на расстояние до 1000 км и там выпадают в виде соленых дождя и снега. Площади, на которые выпадают соленые дожди и снег, лишены растительности, и довольно часто можно видеть, как на них образовываются язвы дефляции. Площадь засоленных почвогрунтов на осушенном дне с каждым годом стремительными темпами увеличивается. Высыхание Большого Арала произошло так стремительно, что сегодня его нет, и площадь осушенного дна увеличилась дополнительно еще на 450-500 тыс. га, а это значит, что только за счет высыхания Большого Арала в воздух подымятся новые 20-40 млн. тонн соли, пыли и песка. Всему живому в Приаралье наносится огромный ущерб, который через несколько лет возрастет до катастрофических размеров. В настоящее время в Каракалпакии из севооборота вышло 240 тыс. га бывших пахотных земель, происходит постепенное опустынивание региона Приаралья, где произошла деградация земель на площади около 2 млн. га. Мелкодисперсная соленая пыль,

которая подымается в воздух, уничтожает все живое на своем пути. В Центральной Азии сложилась крайне сложная экологическая ситуация, влекущая снижение урожайности сельскохозяйственных культур и пастбищ, а также оказывающая пагубное влияние на генофонд местного населения. Не исключено, что может произойти экологический голод. Народы мира еще не отдают себе отчет в том, что их ожидает в ближайшем будущем, если не предпринять срочных конкретных мер, а ожидает их страшная экологическая трагедия. Оставаться в стороне от экологической трагедии 35-ти миллионного населения зоны Аральского моря, ученые лесомелиораторы Узбекистана не могут. Поэтому нами разработаны тактика и стратегия лесомелиоративного освоения осушенного дна Аральского моря; изучены лесорастительные условия осушенного дна и выделены лесопригодные типы донных отложений с составлением карты их расположения; выделены группы растительных ассоциаций и определен процесс самозарастания; проведено лесомелиоративное районирование осушенного дна и разработаны научно обоснованные лесомелиоративные приемы освоения этих районов. В процессе многолетних исследований (30 лет) нами разработана технология создания защитных лесных насаждений в зависимости от типов донных отложений и их целевого назначения: массивное лесоразведение, очаговое, локальное пастбищезащитное, мелиоративно-кормовое и лесоразведение на подвижных песках. Подобран и научно обоснован ассортимент пустынных растений для создания лесных насаждений на осушенном дне и т.д.

На селекционной основе отобрана новая экоформа саксаула черного, обладающая высокой производительностью, более высокой солеустойчивостью и значительно меньше повреждается вредителями и болезнями. Начиная с 2000 года, нами при поддержке Международных организаций, на осушенном дне Аральского моря создано 27 000 га лесных насаждений, которые в настоящее время являются надежной семенной базой для всех лесхозов Узбекистана. В тех местах, где имеются лесные насаждения, дефляционные процессы прекратились. Лесные насаждения на осушенном дне выполняют очень большую экологическую роль. Огромный выброс углекислого газа в атмосферу, а соответственно и уменьшение кислорода, приводят к потеплению климата на Земле. Леса противостоят парниковому эффекту, работая на всю Планету. В связи с ростом населения в Узбекистане, создавать лесные насаждения на орошаемых землях не представляется возможным, поэтому все внимание должно быть сосредоточено на осушенном дне Аральского моря и здесь лесные насаждения бесценны. Они являются биологическим фактором, способным возвратить население

Приаралья к здоровой жизни, решить проблему обеспечения животных кормами, а также свести к минимуму возникновение дефляционных процессов, что положительно сказывается на чистоте воздуха, уменьшении углекислоты и увеличении кислорода. Наши исследования показали, что 1 гектар саксаула и черкеза в возрасте 4 года поглощают 1158,2 кг и 1547,8 кг углекислоты и при этом выделяют 835,4 кг и 1116,4 кг кислорода. Проведение широкомасштабных облесительных работ на осушенном дне позволит приблизиться к снижению проблемы глобального потепления. Это будет существенный вклад Узбекистана в решение задач и выполнение обязательств изложенных в Киотском протоколе.

Экология не знает географических границ. В рамках визита Президента нашей страны Шавката Мирзиёева в марте нынешнего года в Республику Казахстан главами двух государств подписана Совместная декларация о дальнейшем углублении стратегического партнерства и укреплении добрососедства между Республикой Узбекистан и Республикой Казахстан, где подчеркивается приоритетное значение обеспечения экологической и водной безопасности. Поэтому очень важно объединить усилия двух народов – узбекского и казахского, так как только вместе мы сможем достичь больших результатов и добиться того, что воздух, которым дышат наши народы, был еще чище, а люди здоровее. Для этого нужен общий план действий на ближайшую перспективу, который подробно будет изложен в документе, отражающем реальную картину сложившейся ситуации на осушенном дне Аральского моря и в Приаралье. Таким документом может стать Единая система лесомелиоративного освоения осушенного дна бывшего моря. К сожалению, сегодня лесхозы, не имея такого важного документа, испытывают большие затруднения в проведении лесомелиоративных работ, а проектировщики – в правильности выбора мест. Ученым нашего научно-исследовательского института лесного хозяйства и Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации следует подготовить единые комплексные рекомендации по облесению основных типов донных отложений с подбором необходимого ассортимента пустынных растений. Как и заложить данные рекомендации в основу разрабатываемой схемы лесомелиоративного освоения осушенного дна моря и незамедлительно приступить к их реализации.

Важно помнить, что в вопросах здоровья природы не может быть равнодушных – нам жить на этой земле. И потому мы в ответе перед будущими поколениями за экологическую судьбу Родины.

ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫЕ НАСАЖДЕНИЯ СКВЕРОВ ПРОСПЕКТА РЕСПУБЛИКИ ГОРОДА АСТАНЫ

Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А.
Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Экология города Астаны - это зеленые насаждения парков, городских садов, детских парков, скверов, бульваров, насаждения на улицах и при общественных учреждениях. Это зеленые насаждения общего пользования, доступные всем жителям города. Зеленые насаждения выполняют огромное количество полезных функций. Сочетание посадок деревьев и кустарников обеспечивает наиболее оптимальные условия для населения как при нахождении в домах, так и на открытой территории. Более продуктивные и устойчивые насаждения в полной мере выполняют свои защитные, экологические функции.

В данном материале приводятся результаты обследования скверов, расположенных по проспекту Республики. Это объекты Сарыаркинского района: «Каскад фонтанов», «Жастар», «Арбат», «Есиль».

Изучение и экологическая оценка состояния зеленых насаждений, включая кустарники, газоны и цветники различного назначения в городе Астана осуществлялась на основе методических разработок [1].

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 шестибалльная 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. Состояние кустарников, газонов и цветников проводилось по трёхбалльной шкале: 1 - хорошее, 2 - удовлетворительное и 3 – неудовлетворительное.

Для интегральной оценки состояния всей растительности зеленого насаждения использовали коэффициент комплексной экологической оценки (ККЭО). Он складывается из следующих баллов оценки состояния элементов растительности: древесных насаждений 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 принимаются для каждого из элементов растительности следующими: древостоя (д.) – 1,0, кустарников (к.) – 0,4, газонов (г.) – 0,2, цветников (ц.) – 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:

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

Сквер «Каскад фонтанов» - площадь 0,48 га; в сквере произрастает следующая древесная и кустарниковая растительность: ель колючая, береза повислая, сирень обыкновенная, липа мелколистная, ясень зеленый, по состоянию эти растения оценены соответственно: 1,6; 1,7; 1,5; 2,0; 1,0 баллов. Средневзвешенный балл старовозрастного вяза - 3,0 балла, что снижает декоративность всего объекта. Средний балл древесной и кустарниковой растительности – 1,8. Газонная трава оценена в 1,5 балла, подвержена сильной антропогенной нагрузке. Цветочная растительность в клумбах была представлена петуньей, цветочная композиция на клумбе выглядела не гармонично – 2,0 балла. Коэффициент комплексной экологической оценки всей растительности на объекте:

$$ККЭО = (1,8 \times 1,0 + 1,5 \times 0,2 + 2,0 \times 0,1) / 1,3 = 1,8.$$

Сквер дворца «Жастар». На территории сквера произрастают различного возраста хвойные и лиственные древесные породы: ель сибирская, береза повислая, сосна обыкновенная, лиственница европейская. Саженцы различных видов елей одного возраста были высажены в 1999 и в 2006 годах, с размещением корневой системы в корзине и коме. Данные результатов учета сохранности различных видов ели, приведены в таблице 1. По биометрическим показателям, приведенным в таблице 1, видно, что ели имели небольшие приросты – 0,10 м, у сосны, березы и лиственницы – 0,30 м. Газонная трава и цветочные клумбы по состоянию оценены в 1,5 балла. Коэффициент комплексной экологической оценки всей растительности на объекте:

$$ККЭО = (2,4 \times 1 + 1,5 \times 0,2 + 1,5 \times 0,1) / 1,3 = 2,2.$$

Таблица 1 - Сохранность и биометрические показатели насаждений сквера дворца «Жастар»

Порода	Год посад-ки	Вид ПМЗК	Сохранность по состоянию на 2016 г., %	Биометрические показатели		
				средняя высота, м	текущий прирост по высоте, м	диаметр, см
Ель сибирская (9 лет)	1999	корзина	45,3	5,6±0,3	0,10	9,0±0,7
Ель сибирская (9 лет)	2006	ком	67,2	5,7±0,3	0,10	12,22±0,9
Сосна обыкновенная	1999	ком	82,0	7,6±0,6	0,40	17,8±1,3
Береза повислая	2006	ком	80,0	3,8±0,5	0,30	5,4±1,6
Лиственница	2006	ком	89,0	7,4±0,6	0,30	17,9±1,3

При обследовании сквера «Арбат» («Планета Суши») выявлено, что ель колючая, произрастающая в сквере, оценена в 1,3 балла, наличие усыхающих нижних ветвей, которые необходимо обрезать, снижали декоративность. Эстетический вид сквера определяла и другая растительность сквера. Молодые посадки 2013 года сосны обыкновенной декоративны. В составе газонной травы: одуванчик, подорожник, газонная трава, разнотравье до 50%. Коэффициент комплексной экологической оценки всей растительности на объекте:

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

В сквере «Есиль» в 2000 году была высажена ель колючая 7-летними саженцами в корзинах, а в 2005 году под полог старших посадок высажена ель сибирская и подвергалась антропогенным нагрузкам. Весной 2013 года были удалены усыхающие и угнетенные ели и произведена их замена саженцами сосны обыкновенной с закрытой корневой системой. В таблице 2 приведены биометрические показатели зеленых насаждений сквера «Есиль».

Коэффициент комплексной экологической оценки всей растительности на объекте:

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

Таблица 2 - Биометрические показатели елей, высаженных в сквере магазина «Есиль»

Порода	Год посадки	Средняя высота, м		Текущий прирост по высоте, м	Диаметр, см
		2015 г.	2016 г.		
Ель колючая	2000	5,3±0,3	5,5±0,3	0,1±0,01	9,7±0,4
Ель сибирская	2005	5,4±0,3	5,5±0,3	0,1±0,01	10,1±0,5
Сосна обыкновенная	2013	3,1±0,2	3,5±0,2	0,4±0,01	2,9±0,2

Из данных, приведенных в таблице 3, видно, что зеленые насаждения к категории «здоровые» отнесены в скверах «Арбат» и «Есиль», к категории «ослабленные» - сквер «Каскад фонтанов» и сквер дворца «Жастар».

Таблица 3 – Комплексная оценка степени экологического состояния зеленых насаждений скверов по проспекту Республики в г. Астана, расположенных в Сарыаркинском районе

Объект зеленого насаждения	Состояние в баллах по категориям растительности				Коэффициент комплексной экологической оценки (ККЭО)
	древесной	живая изгородь	газоны	клумбы	
Насаждения здоровые (ККЭО не превышает 1,5)					
1. Сквер «Арбат» (планета Суши)	1,3	-	1,5	-	1,3
2. Сквер «Есиль»	1,3	-	1,5	-	1,3
Насаждения ослабленные (ККЭО 1,6-2,5)					
1. Сквер Каскад фонтанов	1,8	-	1,5	2,0	1,8
2. Сквер дворца Жастар (ул. Республики)	2,4	-	1,5	1,5	2,2

По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы. За скверами, отнесенными к категории «ослабленные» необходимо вести постоянный контроль, регулярно проводить мелиоративные мероприятия: внесение стимуляторов роста, микроудобрений при поливах. Для лучшей мелиорации проводить штыкование в лунках, не допускать застой воды в лунках. В сквере «Каскад фонтанов» рекомендуется

заменить старовозрастный вяз, а в сквере дворца «Жастар» - ослабленные ели удалить, остальные подкормить эпином, корневином. Зеленая растительность сквера «Арбат» и «Есиль» находится в хорошем состоянии. Профилактические мероприятия заключаются во внесении стимуляторов роста для сосны и ели. Гетероауксин, корневин – вносить под корень в виде водного раствора.

Список использованных источников:

1. Методика оценки экологического состояния насаждений общего пользования Санкт-Петербурга. Разработана в соответствии с Федеральным законом «Об охране окружающей среды» № 7-ФЗ от 10.01.2002 и Законом Санкт-Петербурга «Об охране зеленых насаждений» от 12.05.2004 № 254-38.

УСКОРЕННОЕ ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ КАРЛИКОВЫХ ФОРМ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Проведены исследования по прививке сосны обыкновенной карликовых декоративных форм в условиях Северного Казахстанана в Кондратовском опытно-показательном питомнике. Территория области находится в пределах лесостепной зоны. Область характеризуется резко континентальным климатом [1] с холодной зимой и относительно жарким летом и относится к зоне недостаточного увлажнения: годовая сумма осадков колеблется от 220 до 300 мм.

Цель исследований состояла в разработке способов и технологии создания прививочных плантаций сосны обыкновенной карликовых декоративных форм в Северном Казахстане, так как опыта по созданию плантаций для озеленения в данном регионе не было. В ландшафтном дизайне особенной популярностью пользуются низкорослые и карликовые формы хвойных пород. Благодаря тому, что хвойные относятся к вечнозеленым растениям, декоративность участка остается круглый год, как при посадке отдельными деревьями, так и в биогруппах.

В качестве подвоя использовали 3-летние саженцы сосны обыкновенной с нормальной морфологией, высаженные в контейнеры, и саженцы сосны, произрастающие в открытом грунте. В качестве привоя – черенки, заготовленные с

саженцев сосны обыкновенной 11-летнего возраста (семенное поколение сосны происхождения - «ведьмина метла» («ВМ»), имеющие различные формы крон). Нарезали черенки в день прививки. Лучшие черенки - из ветвей первого порядка, из хорошо развитых побегов последнего прироста. Использовали и побеги 2-3-летнего возраста. Длина черенков для сосны 5-8 см. Нарезали черенки на 1 час работы. Прививку выполняли «вприклад» сердцевиной на камбий с северной стороны подвоя, чтобы не было солнечных ожогов. Для обвязки применяли пленку, которую при обвязке прививки слегка натягивали и накладывали витком с частичным захватом на 2-3 мм предыдущих, а конец ленточки нахлестывали.

Прививку проводили с 04.08 по 07.08.2012 г. К уходу за прививками относились следующие работы: полив, обработка стимуляторами роста, притенение, ослабление, снятие обвязки и обрезка нижних веточек на подвое. Снятие обвязки проводилось на следующий год после срастания, так как раннее снятие обвязки может привести к гибели прижившихся черенков. Запаздывание со снятием обвязки приводит к образованию глубоких перетяжек, что затрудняет передвижение питательных веществ и вызывает гибель прививок.

Обвязка снималась путем разматывания пленки, так как при разрезании обвязки можно поранить подвой. Для сокращения затрат при снятии обвязки применяли прокладки шириной 3-4 мм и длиной несколько больше длины черенка. Их подкладывали с противоположной стороны прививаемого черенка и обвязывали вместе с ним. При этом обвязка снималась путем перерезания пленки по прокладке. Обрезка подвоя выше места прививки производилась только на растениях с прижившимися черенками с оставлением шипа длиной 1,5-2,0 см. Обрезка боковых побегов в первый год не обязательна [2] и не проводилась. В последующем производилась обрезка подвоя. Биометрические замеры 4-летней привитой карликовой сосны, высаженной в школу, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние показатели роста декоративной сосны обыкновенной

Возврат, лет	Высота (h), см	Диаметр (d), см	Прирост текущего года, см	Диаметр кроны, см	
				вдоль ряда	поперек ряда
3	29,9±0,6	1,28±0,2	6,1±0,2	22,0±0,6	23,7±0,5
4	40,2±1,7	2,60±0,1	9,8±0,6	27,5±1,2	29,0±1,3

В декоративных карликах сосны обыкновенной были отмечены следующие выдающиеся признаки: обильное регулярное ветвление, наличие нижних ветвей, короткая густая хвоя, различная форма кроны. На основании проведенных опытов авторами по форме крон выделено четыре типа, большую часть из них составили привитые саженцы шаровидной (38,1%) и симметричной конусовидной формы (38,1%), меньше - стелющейся (14,3%) и ассиметричной (9,5%).

Изучение декоративного посадочного материала показало, что саженцы, выращенные из привоя «ВМ» и унаследовавшие мутацию, имеют признаки более выраженные, чем у материнской «ВМ».

Список использованных источников:

1. Фельдман Я.И. Климат Северного Казахстана. – М.-Л.: АН ССР Природное районирование Северного Казахстана, 1960. - С. 42-73.

2. Шульга В.В. Из опыта прививок сосны в Северном Казахстане // В кн: Труды Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства. Том VI. «Кайнар». Алма-Ата, 1970. - С.231-234.

ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНИКИ ВЫРАЩИВАНИЯ БИРЮЧИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ ПОЛЕСЬЯ

Обезинская Э.В.[1], Евсиенко В.П.[2], Роюк А.В.[2]

[1]Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

[2]Малинский лесной колледж, п/о Гамарня, Малинский р-н, Житомирская обл., Республика Украина

Исследования проводились в Малинском лесотехническом колледже Житомирской области, которая расположена на севере Правобережья Украины. Это часть Полесья. Площадь области составляет 4,94% территории Украины. Климат умеренно континентальный с теплым влажным летом и мягкой облачной зимой. Средняя температура: летняя - +18,5°С, зимняя - -5,5°С, среднегодовое количество осадков – 753 мм. На территории области протекает 221 речка общей длиной 5 366 км, все реки принадлежат бассейну Днепра.

Целью исследований было изучение влияния затенения на рост и сохранность посевов бирючины обыкновенной в питомнике. Бирючина *(Ligustrum vulgare L.)* - вид кустарников из рода Бирючина семейства Маслиновые (Oleaceae), кустарник высотой около 2 м. В ландшафтном дизайне выращивается живая изгородь из бирючины, в небольших группах, и как сольное растение. В последнее время приобретает популярность бонсаи бирючины. Декоративность этого растения заключается в том, что листья бирючины цельнокрайние, удлиненно-яйцевидные, кожистые, темно-зеленые с верхней стороны и более светлые с нижней, расположены на ветках супротивно. Небольшие душистые, белые, почти сидячие цветки, собранные в рыхлые верхушечные метельчатые соцветия длиной от 6 до 18 см, цветут в течение трех месяцев, начиная с июня или июля. Плоды бирючины – ягодоподобные мелкие округлые костянки темно-синего или черного цвета с количеством семян от одного до четырех. Растет бирючина очень быстро и является зимостойким видом растения.

Посев семян из бирючины обыкновенной, заготовленных на территории колледжа, провели осенью 13 октября 2014 года. Семена, находясь под снегом, прошли естественную стратификацию, всходы появились 4 мая 2015 года. Было заложено два варианта посевов: на открытом поле и под защитой лесной полосы из черемухи поздней. Посевы были защищены с южной стороны тенью полосы из черемухи поздней. В период исследований средняя высота лесной полосы достигала 10,0 м.

Результаты осеннего учета всходов приведены в таблице 1. Из данных приведенных в таблице видно, что количество всходов, расположенных под защитой, существенно больше по сравнению с контролем ($t = 3,1$, $t \geq 3,0$).

Таблица 1 – Влияние затенения на всхожесть сеянцев бирючины обыкновенной

Среднее количество сеянцев штук на 1 пог/м под защитой лесной полосы	Контроль - среднее количество сеянцев штук на 1 пог/м без защиты лесной полосы	Различия с контролем	
		%	t
104±8,0	64±10,0	62,5	3,1

Осенние замеры сеянцев на поле, расположенном в затенении и на контроле также показали положительное влияние при защите сеянцев от солнечных ожогов. Средняя высота сеянцев на поле под защитой лесной полосы равна 6,2±0,1 см, что существенно больше, чем на контроле - 3,4±0,3 ($t = 11,7$). Данные биометрических замеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Биометрические показатели сеянцев бирючины обыкновенной по вариантам заложенных опытов

Биометрические показатели сеянцев в питомнике под защитой лесной полосы, см				Биометрические показатели сеянцев в питомнике без притенения, см			
среднее значение (M±m)	среднее квадратическое отклонение	точность опыта	вариационный коэффициент, %	среднее значение (M±m)	среднее квадратическое отклонение	точность опыта	вариационный коэффициент, %
6,2±0,1	0,678	1,92	10,86	3,4±0,1	0,342	1,30	7,43

Таким образом, при выращивании сеянцев бирючины обыкновенной в питомнике на дерново-подзолистых почвах в условиях Полесья одним из агротехнических приемов является притенение всходов, которое положительно влияет на их всхожесть и рост.

ЛЕСНЫЕ МЕЛИОРАЦИИ – ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ С ДЕГРАДАЦИЕЙ ПОЧВ В ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

В Павлодарской области ежегодно наблюдается проявление неблагоприятных природных явлений: засухи, суховеев и пыльных бурь. Агротехнических мероприятий в борьбе с ветровой эрозией недостаточно, поэтому необходимо разработать и внедрить в производство комплекс организационно-хозяйственных лесомелиоративных и агротехнических мероприятий на темно-каштановых почвах Павлодарской области. По своей функциональной значимости защитные лесные насаждения (ЗЛН) выполняют весьма важную защитно-экологическую и природоохранную роль. Несмотря на важность защитного лесоразведения в охране и защите территорий Казахстана на протяжении последних двух десятилетий не уделяется должного внимания этой проблеме. Причиной низкой лесистости пахотных угодий является прекращение посадки ЗЛН, самовольная вырубка и отсутствие охраны от пожаров при отжиге травянистой растительности. Необходимо также проводить лесохозяйственные мероприятия по реконструкции защитных лесных насаждений, в которых утрачены

лесомелиоративные и эколого-экономические функции. По мере роста и развития ПЗЛП нуждаются в своевременном проведении рубок ухода (лесохозяйственных уходов).

По материалам экспериментальных исследований, проведенных в 2015-2016 гг. в КХ им. Пискарева на деградированных почвах сельскохозяйственного пользования Павлодарской области, определена эколого-экономическая эффективность влияния системы лесных полос в период достижения ими проектной высоты. По своей структуре создавались 3-4-рядные лесополосы. В зонах влияния лесных полос из сосны обыкновенной, березы повислой, вяза приземистого складывался более благоприятный режим увлажнения. Относительная влажность воздуха на полях, находящихся под влиянием защитных лесных полос, была выше на 3,8-41,7%, чем на открытых полях.

При изучении вопроса по оценке влияния агролесомелиоративных насаждений на плодородие почв сельскохозяйственного пользования определено, что на обследованной территории распространены темно-каштановые нормальные почвы, которые характеризуются большим содержанием гумуса: под защитой лесных полос 2,1-2,3%, на аграрном ландшафте (контроле) – 1,40-1,60%. Содержание гумуса в пахотном слое 0-20 см (по методу Тюрина) на контрольных вариантах очень низкое (<2,0), на полях, находящихся под влиянием защитных лесных полос - низкое (2,1-2,3). Содержание легкогидролизуемого азота по методу Тюрина и Кононовой на обследованной территории независимо от зоны влияния защитных полос очень низкое: <30 мг/кг. Однако на темно-каштановых почвах под влиянием лесных полос этот показатель в процентном отношении больше, чем на контрольных вариантах на 39,5-43,9%. Под влиянием защитной полосы из березы повислой увеличивается и содержание подвижного фосфора, определенного по методу Чирикова, и составляет 76,9 мг/кг, что на 17,2% больше, чем на открытых полях. На полях, находящихся в системе лесных полос из сосны обыкновенной - 77,5 мг/кг, что на 27,0% больше по сравнению с контрольными вариантами.

Расчетные данные показывают, что общая потребность хозяйства в фосфорных удобрениях для достижения нижнего предела оптимального уровня содержания P_2O_5 для полей сельскохозяйственного пользования, находящихся под влиянием полезащитных лесных полос меньше, чем на контрольных вариантах на 28,9-42,5%.

Исследования по влиянию защитных лесных полос на продуктивность сельскохозяйственных культур показали, что урожайность сельскохозяйственных культур очень неустойчива по годам и зависит от погодных условий. Год исследований 2015 г. отличался малым количеством осадков. Урожайность зерновых на полях

сельхозпользования, находящихся под защитой лесных полос, составляла в среднем 5,5 ц/га, на контроле - 4,7 ц/га.

Урожайность в 2016 г. на аграрном поле по различным вариантам внесения удобрений изменялась от 9,9 до 11,0 ц/га, на лесоаграрном поле - от 12,9 до 15,4 ц/га. На контрольных участках урожайность зерновых также отличалась: на аграрных составляла – 8,9 ц/га, лесоаграрных - 9,9 ц/га, что выше в 1,1 раза, чем на аграрных полях.

Использование удобрений на полях показало их высокую эффективность, как на аграрных, так и лесоаграрных ландшафтах в 1,1-1,6 раза. Более эффективно влияние удобрения NP_2 (аммиачная селитра + аммофос с серой); затем P_2 (аммофос с серой); меньшее влияние на урожайность оказали удобрения NP_1 (аммиачная селитра + аммофос); затем гидрогель.

Проведенные исследования в 2016 г. позволили выявить основные закономерности роста, развития и особенности роста яровой пшеницы по различным вариантам внесения минеральных удобрений. Наблюдения за ростом и развитием пшеницы показали, что в течение всего периода исследований растения накапливали значительно больше биомассы на вариантах с внесением минеральных удобрений, в то время как на контроле биомасса была меньше.

При изучении количественных и размерных показателей пшеницы «Памяти Азиева» выявлено следующее: удобрения оказали положительное влияние на рост пшеницы и составляющие ее структурные элементы у сортов яровой пшеницы «Памяти Азиева». Вес 1000 зерен, длина колоса по всем вариантам была выше в 1,2-1,4 раза, причем больше различия в вариантах с внесением серосодержащего удобрения и с контролем.

Удобрения, содержащие серу, стимулируют рост корней, причем, в отличие от удобрения NP_1 (аммиачная селитра + аммофос) в гораздо большей степени, чем рост надземной массы, улучшая не только абсолютное, но и относительное развитие корней. Длина вертикальных корней по всем вариантам достигала 51-128 мм и по длине была лучше развита в 2,0-2,3 раза в вариантах с внесением удобрений; абсолютная масса корней в мг также была больше в 1,3-1,8 раза.

Применение удобрений оказало положительного влияние на химические свойства почв: при внесении удобрения NP_2 (аммиачная селитра + аммофос серой) отмечено увеличение содержания кальция (с 77,0% до 82,9%), содержание магния и натрия снизилось: магния с 21,4 до 15,8%, натрия с 1,6 до 1,3%.

Научные исследования по изучению эффективного размещения в агролесомелиоративных ландшафтах сельскохозяйственных культур на примере крестьянских хозяйств Павлодарской области показывают, что защитные полосы ажурно-продуваемой конструкции из березы повислой и сосны обыкновенной при средней высоте растений в лесных полосах 9,9-10,9 м и их сохранности 25-30% в 52-летнем возрасте продолжают выполнять свое предназначение.

Проведенный анализ урожайности пшеницы сорта «Памяти Азиева» на лесоаграрных и аграрных ландшафтах в КХ им. Пискарева Павлодарской области указывает, что при данной системе созданных АЛМН эффективно размещение сельскохозяйственных культур: урожайность повышается на 17,0-25%.

По результатам экспериментальных исследований определена биопродуктивность агроценозов (прибавка урожая) в экосистемном пространстве межполосной клетки, в зоне влияния АЛМН. Данные исследований можно использовать в качестве прогностических для определения высоты растений под влиянием АЛМН и расчета положительного эффекта этого влияния на урожай пшеницы, на прирост биомассы. Для компенсации выноса минеральных элементов питания с урожаем количество удобрений на лесоаграрных ландшафтах можно вносить в 1,3 раза меньше по отношению с аграрными, так как на аграрных ландшафтах происходит большее обеднение почв с большим выносом урожаем минеральных элементов питания.

ТОПОЛЬ В ЗЕЛЕНОЙ ЗОНЕ СТОЛИЦЫ

Обезинская Э.В.[1,2], Дудина Н.Н.[2]

[1]Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

[2]Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

Тополь пирамидальный (*Populus pyramidalis* Roz.) является одной из быстрорастущих декоративных древесных пород. Поэтому создание насаждений из быстрорастущих декоративных древесных пород является одной из важных задач лесного хозяйства и зеленого строительства. Эта древесная порода является идеальной моделью для создания плантационных культур целевого назначения из быстрорастущих пород.

Исследования проводились в РГП «Жасыл Аймак» Кызылжарского лесничества. Это культуры тополя пирамидального 2016 года посадки в кв. 108 на почвах II группы по лесопригодности с ограниченно лесорастительными условиями, со средней степенью засоленности. В агротехнические мероприятия на ограниченно лесопригодных участках почвах входят глубокая плантажная вспашка, черный и кулисный пар и рыхление, редкое размещение посадочных мест для лучшего водообеспечения растений, пожизненный уход за почвой, заключающийся в ежегодном рыхлении межкулисных пространств с практикой рубок ухода и регулярным омолаживанием насаждений. Все мелиоративные приемы направлены на постоянное влагообеспечение выращиваемых насаждений, так как на сухих засоленных почвах растения гораздо хуже переносят засоление.

Культуры второго приема созданы с размещением 1,0 × 4,0 м, посадка проводилась укорененными черенками. Для изучения их состояния заложили временные пробные площади. Биометрические показатели двухлетних опытных культур тополя приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Биометрические показатели двухлетних культур тополя пирамидального в Кызылжарском лесничестве

Пробная площадь	Биометрические показатели роста					Сохранность, %
	высота, см	диаметр на высоте 1,3 м, см	текущий прирост, см	крона, м		
				вдоль ряда	поперек ряда	
1	190,0±9,2	2,1±0,3	70,0±10,0	1,2±0,4	1,0±0,3	96,0
2	220,0±9,9	2,3±0,3	80,0±10,0	1,3±0,4	1,1±0,4	97,0
3	170,0±9,9	1,9±0,2	60,0±8,0	1,2±0,4	1,0±0,2	94,0

Данные таблицы 1 указывают об успешном росте и сохранности тополя пирамидального. При учете растений на трех пробных площадях выявлено, что сохранность составила 94,0-97,0%, приросты 60-80 см.

В кв.120 Кызылжарского лесничества были обследованы 6-летние смешанные культуры тополя пирамидального и ивы древовидной, посадка 2012 года. Это также культуры второго приема. Схема смешения: 1 ряд Ива 2 ряда Тополь 1 ряд Ива. Биометрические показатели смешанных культур 6-летнего возраста в Кызылжарском лесничестве приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Биометрические показатели смешанных шестилетних культур

Порода	Биометрические показатели роста					Сохранность, %
	высота, м	диаметр на высоте 1,3 м, см	текущий прирост, см	крона, м		
				вдоль ряда	поперек ряда	
Тополь	11,5±0,6	13,5±0,3	90,0±6,0	3,5±0,4	3,8±0,3	88,0
Ива	7,5±0,9	-	80,0±7,0	4,8±0,8	4,5±0,7	92,0

По исследованиям, проведенным в вегетационный период 2017 года можно сделать выводы, что как чистые по составу культуры тополя пирамидального, так и смешанные одинаково пригодны для быстрого выращивания массового количества древесины на промышленных плантациях, озеленения населенных пунктов, защиты дорог, водоемов, берегов рек и оврагов.

В зеленой зоне г. Астаны из быстрорастущих древесных пород можно рекомендовать тополь гибридный и иву древовидную.

ТАКСАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БЕРЕЗОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ РУДНОГО АЛТАЯ

Оканов К.С., Новак А.П., Роговский С.В., Перехожих Е.В.
Алтайский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Риддер, Республика Казахстан

Современный облик черневой тайги в Рудном Алтае сформировался под влиянием двух факторов: лесных пожаров и хозяйственной деятельности человека [1]. Исследуемые березняки являются производными, возникшими вследствие проведенных рубок главного пользования или после пожаров. Изучение данного вопроса является важным шагом в развитии региональной лесной науки в направлении комплексного изучения лесов Восточно-Казахстанской области. Исследования в разновозрастных производных березовых насаждений проводились на территориях КГУ «Риддерское ЛХ» и КГУ «Черемшанское ЛХ».

Средний возраст березняков по таксационным показателям на пробных площадях варьирует от 6 до 85 лет, т.е. от молодняков до спелых насаждений. Тип леса

исследуемых насаждений – березняк травяной (БТ), происхождение березовых древостоев встречается как порослевое, так и семенное.

В подросте на всех участках встречается пихта. В молодняках и средневозрастных березовых насаждениях пихтового подроста насчитывается до 2,5-3,0 тыс. шт./га, произрастает он, в основном, куртинами, его высота варьирует от 0,2 до 8 м. В более зрелых березняках (спелых) высота пихты достигает 12,0-14,0 м, диаметр – 16,0-18,0 см, возраст местами насчитывается до 60 лет, количество – от 2,5 до 3,5 тыс. шт./га, размещение – куртинное.

В подлеске в зависимости от экспозиции склона произрастают акация желтая, спирея, смородина щетинистая, черемуха, рябина сибирская, малина, ива козья и др. Биологической особенностью березы является ее светолюбие, форма кроны – ажурная, световой режим под пологом достаточно хороший, поэтому травяной покров разнообразный и густой: злаки (вейники, овсяница гигантская, перловник др.), борец высокий, дудник лекарственный, папоротник, василисник водосборолистный, скерда, борщевик, ястребинка желтая, подмаренник, чемерица Лобеля, ветреница обыкновенная и лютичная, герань лесная и др.

На подобранных участках, начиная от молодняков и заканчивая спелыми березовыми насаждениями, были заложены пробные площади согласно требованиям и взяты модельные деревья. Распределение таксационных данных при полноте 1,0 представлено в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 - Ход роста березовых насаждений КГУ «Черемшанское ЛХ»

Возраст насаждений, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов, шт.	Сумма площадей сечений, $м^2$	Запас стволовой древесины, $м^3$	Текущий прирост, $м^3$	Средний прирост, $м^3$	видовое число	Число отпада стволов	Коэффициент формы q_2
5	4,4	2,4	23758	11,67	40	0	8,0	0,770	0	1,00
10	8,2	4,5	8775	15,43	88	9,6	8,8	0,690	14983	0,97
15	12,8	6,6	4900	18,17	150	12,4	10,0	0,647	3875	0,87
20	16,0	8,5	3241	20,41	201	10,2	10,1	0,618	1659	0,81
25	18,5	10,5	2352	22,33	246	9,0	9,8	0,596	889	0,76
30	20,5	12,4	1810	24,03	285	7,8	9,5	0,579	542	0,73
35	22,2	14,3	1450	25,58	321	7,2	9,2	0,565	360	0,70
40	23,7	16,2	1197	26,99	354	6,6	8,9	0,554	253	0,67
45	25,0	18,0	1011	28,30	385	6,2	8,6	0,543	186	0,65
50	26,2	19,9	869	29,53	413	5,6	8,3	0,534	142	0,63
55	27,3	21,7	757	30,69	440	5,4	8,0	0,526	111	0,62

60	28,2	23,5	668	31,79	466	5,2	7,8	0,519	89	0,60
65	29,1	25,3	596	32,83	490	4,8	7,5	0,512	73	0,59
70	29,9	27,1	536	33,83	513	4,6	7,3	0,506	60	0,58
75	30,7	28,9	485	34,78	535	4,4	7,1	0,501	51	0,57
80	31,4	30,6	442	35,70	556	4,2	7,0	0,496	43	0,56
85	32,1	32,4	405	36,58	577	4,2	6,8	0,491	37	0,55
90	32,7	34,1	373	37,43	596	3,8	6,6	0,487	32	0,54

Таблица 2 - Ход роста березовых насаждений КГУ «Риддерское ЛХ»

Возраст насаждений, лет	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Число стволов, шт.	Сумма площадей сечений, $м^2$	Запас стволовой древесины, $м^3$	Текущий прирост, $м^3$	Средний прирост, $м^3$	Видовое число	Число отпада стволов	Коэффициент формы q_2
5	5,9	3,2	12068	11,49	40	0	8,0	0,590	0	0,81
10	7,9	5,7	4820	14,51	65	5,0	6,5	0,569	7247	0,29
15	10,8	8,0	2818	16,64	89	4,8	5,9	0,497	2002	0,35
20	12,8	10,2	1925	18,34	113	4,8	5,7	0,482	893	0,39
25	14,4	12,2	1433	19,77	136	4,6	5,4	0,478	492	0,42
30	15,7	14,2	1126	21,03	158	4,4	5,3	0,479	307	0,45
35	16,8	16,1	918	22,15	179	4,2	5,1	0,482	208	0,48
40	17,7	18,0	769	23,17	200	4,2	5,0	0,487	149	0,50
45	18,6	19,8	658	24,11	218	3,6	4,8	0,487	111	0,52
50	19,3	21,6	572	24,99	236	3,6	4,7	0,489	86	0,54
55	20,0	23,4	504	25,80	251	3,0	4,6	0,487	68	0,56
60	20,6	25,1	450	26,57	265	2,8	4,4	0,484	55	0,58
65	21,2	26,8	404	27,30	278	2,6	4,3	0,481	45	0,60
70	21,7	28,5	367	27,99	289	2,2	4,1	0,476	38	0,61
75	22,2	30,2	335	28,65	298	1,8	4,0	0,469	32	0,63
80	22,6	31,8	307	29,28	306	1,6	3,8	0,462	27	0,64
85	23,1	33,5	283	29,89	311	1,0	3,7	0,451	24	0,65
90	23,5	35,1	263	30,47	315	0,8	3,5	0,440	21	0,67

Исследуемые березовые насаждения являются разновозрастными – II-X класса возраста. Наибольшее количество деревьев приходится на IV класс возраста - 30,5%, а наибольший запас - на VII-VIII и более класса возраста - 26,4-27,2%.

Бонитет исследуемых насаждений достаточно высокий I и I^a, реже встречаются насаждения II класса бонитета.

На территории КГУ «Риддерское ЛХ», Журавлихинского и Черно-Убинского лесничеств одновозрастные спелые и перестойные березовые насаждения практически не встречаются. Представители этой возрастной группы, как правило, занимают лишь долевое участие в насаждениях, отнесенных к средневозрастным и приспевающим.

На территории КГУ «Черемшанское ЛХ» исследуемые березняки выделяются высокой полнотой и максимальными показателями средней высоты (в среднем на 24,8% выше, чем в КГУ «Риддерское ЛХ»). Это, по нашему мнению, объясняется разными условиями произрастания исследуемых насаждений - высотой над уровнем моря, географическим месторасположением, густотой насаждения и влиянием главных пород (пихта сибирская). Так, березовые насаждения Риддерского лесного учреждения занимают наиболее высокие местоположения относительно березняков Черемшанского лесного учреждения.

По данным, приведенных в таблицах, видно, что число стволов на единице площади в Черемшанском лесном учреждении больше, чем в Риддерском лесном хозяйстве (к 90 годам на 110 деревьев). Также необходимо отметить тот факт, что к возрасту спелости насаждений (VIII – класс возраста), остается только 3,9% от первоначального количества, т.е. 96,1% особей отпадает при самоизреживании. Производительность почвы и климатические факторы позволяют расти им гуще, и полнота этих насаждений очень высокая. Из-за большой густоты деревьев в насаждении стволы берез в Черемшанском лесхозе высоко очищены и средняя высота стволов намного выше, чем в Риддерском лесном хозяйстве. Самый интенсивный рост у исследуемых березовых насаждений наблюдается до IV класса возраста, далее он замедляется примерно на 40% от первоначального значения. Это происходит за счет изменения светового режима произошедшего в результате самоизреживания. Березняки в Риддерском лесном хозяйстве не всегда имеют высокую очищаемость от сучьев, и из-за оптимального размещения деревьев на площади прирост по высоте меньше, чем у Черемшанских березняков.

Четко выраженной взаимосвязи между диаметром и возрастом не выявлено, т.к., например, встречается достаточное количество деревьев со сравнительно небольшим диаметром (10-18 см) и возрастом, достигающим VI класса. Деревья на территории Риддерского лесного хозяйства с диаметром от 18 до 40 занимают нишу IV, V, VII класса, а с увеличением среднего возраста насаждений еще и VIII класса. С диаметром от 42 и выше - от VII-VIII класса и ниже. Диаметры, взятые на 1,3 м, варьируют от 4 до 80 см, высоты древостоев от 13,7 до 22,6 м. Также следует отметить, что в данном хозяйстве преобладают средневозрастные березовые насаждения (21-60 лет).

Одним из важных показателей является запас насаждения. Березовые насаждения Черемшанского лесного учреждения, имея большие таксационные показатели, соответственно также имеют высокие показатели и по запасу. Увеличение запаса в насаждениях происходит равномерно. В первые 40 лет накопление древесной массы

происходит более интенсивно, чем в последующие годы. После 70 лет, а иногда и ранее в некоторых деревьях у комля развивается сердцевинная гниль. Чем старше насаждения, тем количество пораженных деревьев возрастает.

При закладке пробных площадей наблюдалось естественное возобновление пихты сибирской под пологом березового древостоя. Чем старше береза, тем чаще встречается пихтовый подрост. Из-за своей биологической особенности самосев березы не может расти под пологом материнской породы. Угнетенные и отставшие в росте основные лесообразователи, долговечные и теневыносливые породы (пихта и ель) со временем завоевывают господство над породами-пионерами. С точки зрения хозяйственной деятельности такая смена пород, хоть и долговременная, но является очень важным моментом в изменении породного состава.

Список использованных источников:

1. Калачев А.А. Лесоводственно-экологические факторы формирования темнохвойных насаждений в горных лесах Рудного Алтая / Автореф. докт. дисс. – Екатеринбург, 2014. – 39 с.

КОМПЛЕКСНЫЙ ОЦЕНОЧНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ИСКУССТВЕННЫХ СОСНЯКОВ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЛЕНТОЧНЫХ БОРОВ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Осипенко А.Е., Залесов С.В.

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Комплексный оценочный показатель (КОП) или коэффициент напряженности роста[1-2], был предложен К.К. Высоцким [3]. КОП является достоверным показателем жизненного состояния и биологической устойчивости, при этом является простым для определения. Установлено, что наличие ослабленных и отстающих в росте деревьев в древостое увеличивает значение КОП, что, свидетельствует о снижении устойчивости исследуемых насаждений. Значения КОП могут быть использованы как при планировании лесоводственных мероприятий, в частности рубок ухода, так и для оценки их эффективности [2]. В связи с простотой определения и высокой

практической значимостью данного показателя, целесообразноизучить возможность его применения для ленточных боров Алтайского края.

Исследования производились Барнаульском ленточном бору на территории Рубцовского и Угловского административных районов Алтайского края в период с 2013 по 2016 гг. Климат района исследований резко континентальный, с продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом. Средняя годовая температура воздуха +1,6 – +2,1ºС, с абсолютным максимумом +40,7ºС – в июле и абсолютным минимумом -48,7ºС – в декабре (г. Рубцовск). Годовая сумма осадков составляет 250-350 мм. Относительная влажность воздуха, на протяжении большей части бесснежного периода, составляет 40-45%. Продолжительность периода с температурами выше 10ºС составляет 137 дней. Глубина снежного покрова колеблется от 15 до 43 см. В районе исследований преобладают боровые почвы дерново-подзолистого типа, почвообразующими породами служат лессовидные суглинки. Содержание гумуса в слое 0-20 см не превышает 3% от массы почвы. Уровень грунтовых вод находится на глубине от 4 до 10 и более метров [4].

Изучение чистых по составу искусственныхсосновых древостоев проводилось на пробных площадях (в количестве 9 штук), в соответствии с широко известными апробированными методиками [5-6]. Пробные площади закладывались в типе леса сухой бор пологих всхолмлений. Исследуемые древостои имеют возраст от 13 до 81 года и характеризуются II-V классами бонитета; создавались ручной и механизированной посадкой двухлетних сеянцев в плужные борозды. Рубки ухода в исследуемых древостоях не проводились. При определении КОП сухостойные деревья не учитывались.

Комплексный оценочный показатель рассчитывался по формуле:

$$КОП = \frac{H \times 100}{G_{1,3}}; \qquad (1)$$

где H – средняя высота древостоя, м; $G_{1,3}$ – площадь поперечного сечения среднего дерева на высоте 1,3 м, $см^2$.

В таблице 1 приведена таксационная характеристика искусственных сосняков. С некоторыми допущениями рассматриваемые сосняки можно отнести к одному естественному ряду. Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что КОП сосняков имеет довольно тесную связь с их возрастом. Коэффициент корреляции между этими показателями составил -0.85. Также значения КОП очень тесно коррелируют с густотой древостоев (коэффициент корреляции составил 0,98).

Таблица 1 - Таксационнаяхарактеристика искусственных сосняков

№ ПП	Состав древостоя	Средние			Густота, шт./га	Полнота		Запас, $м^3$/га			Класс бонитета	Средний класс Крафта	КОП, $см/см^2$
		Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, см		Абсолютная, $м^2$/га	Относительная	Растущих деревьев	Сухостоя и валежа	Общий			
42	10С	13	2,4	2,5	5003	2,4	0,5	7,1	0	7,1	III	3,11	50,2
57	10С	18	3,1	2,9	4630	3,1	0,5	9,8	0	9,8	IV	3,26	45,7
14	10С	22	6,8	5,6	3440	8,4	0,4	36,2	2,5	38,7	II	3,31	27,2
44	10С	32	9,1	8,3	2951	15,8	0,7	88,8	1	89,8	III	3,26	16,3
27	10С	42	11	10	2030	16,1	0,6	97,9	2,1	100	III	3,44	12,8
43	10С	51	11,2	10,6	2466	21,6	0,9	132,6	2,3	134,9	IV	3,17	12,0
9	10С	60	12,3	12,4	1954	23,8	0,9	149	3,1	152,1	IV	3,18	9,9
51	10С	77	12	12,8	2103	27,2	1,1	169,2	4,1	173,3	V	3,06	9,1
49	10С	81	13,2	14	1842	28,2	1,1	187,4	3,7	191,1	V	3,03	8,4

Связи между средним классом Крафта и КОП не обнаружено, однако, если анализировать классы Крафта и значения КОП отдельных деревьев, то связь обнаруживается. Коэффициенты корреляции, показывающие тесноту связи между КОП и классами Крафта, для исследуемых древостоев составили 0,70-0,89 (при среднем значении 0,75), что свидетельствует о средней силе корреляции. Распределение значений КОП по классам Крафта в исследуемых сосняках разного возраста приведено в таблице 2.

Таблица 2 - Распределение значений КОП по классам Крафта

№ ПП	Возраст, лет	Классы Крафта				
		I	II	III	IV	V
42	13	21,4±0,7	25,7±0,9	67,3±3,5	169,7±3,3	-
57	18	18,8±0,8	32,4±4,4	54,9±2,5	186,9±8,7	261,5±3,5
14	22	7,6±0,7	14,1±0,3	28,6±0,6	77,7±2,9	163,5±7,3
44	32	9,1±0,5	11,0±0,3	17,7±0,6	56,8±6,2	95,8±13,1
27	42	5,2±0,3	8,2±0,3	12,4±0,3	23,6±1,4	54,5±2,8

43	51	6,6±0,3	8,4±0,2	12,4±0,4	26,0±1,1	35,8±5,8
9	60	4,4±0,2	5,7±0,2	10,5±0,3	17,1±0,4	22,7±0,1
51	77	5,0±0,3	6,8±0,3	10,0±0,3	16,0±0,6	20,5±1,5
49	81	4,7±0,3	6,2±0,2	9,4±0,4	18,1±1,3	26,8±5,5

По результатам проведенного исследования сделаны следующие выводы:

1. В исследуемых сосняках между значениями комплексного оценочного показателя и классами роста деревьев по Крафту существует корреляционная связь средней силы (среднее значение 0,75). Также связь обнаружена связь между КОП и возрастом древостоев -0.85. Очень тесно значения КОП коррелируют с густотой исследуемых древостоев (коэффициент корреляции составил 0,98).

2. Наибольшими значениями КОП характеризуются деревья IV и V классов Крафта, т.е. наиболее угнетенные и отстающие в росте. Также большие значения КОП характерны для молодняков.

3. Комплексный оценочный показатель также, как и распределение деревьев по классам Крафта может служит для дифференциации деревьевпо росту и положению в пологе. Однако показатель КОП является более объективным показателем, в то время как распределение деревьев по классам Крафта может носить очень субъективный характер.

4. В связи с простотой определения и довольно тесной связью с многими таксационными показателями (средний диаметр, средняя высота, сумма площадей сечений, густота, возраст), комплексный оценочный показатель может быть использован в качестве объективного критерия для обоснования необходимости проведения лесохозяйственных мероприятий, в частности, рубок ухода.

5. Для практического использования комплексного оценочного показателя следует установить региональные показатели оптимальных значений КОП для сосняков.

Список использованных источников:

1. Густова А.И., Терехина Д.К. Оценка гидрофизических характеристик древесины для обоснования лесоводственных уходов в защитном лесоразведении // Аграрный вестник Урала. 2007. - № 5(41). - С. 55–59.

2. Данчева А.В., Залесов С.В. Использование комплексного оценочного показателя при оценке состояния сосняков государственного лесного природного

резервата «Семей орманы» // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2016. - №215. - С. 41-54.

3. Высоцкий К.К. Закономерности строения смешанных древостоев. М.: Гослесбумиздат, 1962. - 177 с.

4. Бугаев В.А., Косарев Н.Г. Лесное хозяйство ленточных боров Алтайского края. Барнаул: Алт. кн. изд-во, 1988. - 312 с.

5. Бунькова Н.П., Залесов С.В., Зотеева Е.А., Магасумова А.Г. Основы фитомониторинга: учебное пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. - 89 с.

6. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. - 152 с.

СОВРЕМЕННЫЕ КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ И КАЗАХСТАНСКИЙ KAZEOSAT-1 ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Оспангалиев А.С.[1], Муканов Б.М.[2]

[1]*Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан*

[2]*Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан*

Астана - современный, развивающийся быстрыми темпами город. На пути преобразования из обычного города в столицу Астана перешла к устойчивому развитию всех современных направлений в градостроительстве, экономике и социальной сфере, охране окружающей среды, распределении объектов производственных зон и инженерной инфраструктуры. Анализ развития инфраструктуры города Астаны непосредственно связан с новыми возможностями при использовании данных дистанционного развития Земли (ДЗЗ) с национальных космических аппаратов, что непосредственно способствует решению следующих задач:

• мониторингу динамики изменения в городской застройке на основе архивных снимков разных лет;

• планированию работ по комплексному благоустройству и озеленению территории.

С запуском национальной космической системы ДЗЗ также появилась возможность получения достоверных и оперативных данных в ходе мониторинга водных ресурсов, экологической обстановки, состояния лесного хозяйства, дорожной инфраструктуры, нефтегазового сектора и земель сельскохозяйственного назначения. Инфраструктурный подход в мониторинге градостроительной деятельности, а также последствий урбанизации на основе оперативного космического мониторинга и геоинформационных технологий, является показателем успешности реализованных проектов. Применение данных ДЗЗ национального спутника KazEOSat-1 обосновано и для эффективного регионального управления [1].

Космические снимки - собирательное название данных, получаемых посредством космических аппаратов (КА) в различных диапазонах электромагнитного спектра, визуализируемых затем по определённому алгоритму.

Как правило, под понятием космические снимки в широких массах понимают обработанные данные дистанционного зондирования Земли, представленные в виде визуальных изображений, например, Google Earth.

Исходная информация космических снимков представляет собой зарегистрированное определённым видом сенсоров электромагнитное излучение. Такое излучение может иметь как естественный природный характер, так и отклик от искусственного (антропогенного или иного) происхождения. Например, снимки Земли, т. н. оптического диапазона, представляют собой, по сути, обычную фотографию, способы получения которой, тем не менее, могут быть весьма сложны. Такие снимки характеризуются тем, что регистрируют отражение естественного излучения Солнца от поверхности Земли (как в любой фотографии ясным днём).

Снимки, использующие отклик от искусственного излучения, похожи на фотографию ночью при фотовспышке, когда естественной подсветки нет и используется свет, отражённый от яркой вспышки лампы. В отличие от любительской съёмки, КА могут использовать переизлучение (отражение) в диапазонах электро-магнитного спектра, выходящего за пределы оптического диапазона, видимого глазом человека и чувствительного для сенсоров бытовых камер. Например, таковы радарные снимки, для которых облачность атмосферы является прозрачной. Такие снимки дают изображение поверхности Земли или других космических тел «через облачность».

В самом начале для получения космических снимков использовался либо классический «фотографический» способ - съёмка специальной фотокамерой на светочувствительную плёнку, с последующим возвращением капсулы с плёнкой из

космоса на Землю, либо съёмка телевизионной камерой с передачей телесигнала на наземную принимающую станцию.

На начало 2009 года преобладает сканерный способ, когда поперечную развёртку (перпендикулярно маршруту движения КА) обеспечивает сканирующий (качающийся механически или обеспечивающий электронную развёртку) механизм, передающий ЭМИ на сенсор (приёмное устройство) КА, а продольную развёртку (вдоль маршрута движения КА) обеспечивает само перемещение КА.

Космические снимки Земли и других небесных тел могут использоваться для самой различной деятельности: оценка степени созревания урожая, оценка загрязнения поверхности определённым веществом, определение границ распространённости какого-либо объекта или явления, определения наличия полезных ископаемых на заданной территории, в целях военной разведки и многое другое [2].

Насущная потребность в материалах космической съемки привела к появлению за последнее десятилетие целой плеяды космических аппаратов, обеспечивающих съемку с невиданным ранее разрешением. Уже запущен космический аппарат GeoEye-1, который обеспечивает разрешение 0,41 м и высочайшую точность координатной привязки изображений 3 метра без опоры. Такие возможности идеально пригодны для нефтегазового комплекса при решении многих задач.

Если первые коммерческие КА сверхвысокого разрешения (1 метр и лучше) были разработаны американскими компаниями, то, начиная с 2006 года, к запускам КА сверхвысокого разрешения присоединились и другие страны: Израиль (Eros-B), Россия (Ресурс-ДК), Корея (Kompsat-2) и Индия (Cartosat-2). Но компании США, сохраняя технологический отрыв, запустили КА GeoEye-1, WorldView-1 и WorldView-2 с разрешением 0,4-0,5 м.

Основные параметры существующих оптико-электронных космических аппаратов высокого и среднего разрешения приведены в таблице 1, где КА расположены по мере увеличения разрешения [3].

KazEOSat-1 (Kazakhstan Earth Observation Satellite - казахстанский спутник наблюдения Земли) - первый казахстанский спутник дистанционного зондирования Земли, создан по заказу Правительства Республики Казахстан европейской компанией «Airbus Defence and Space» (ранее EADS Astrium) на базе спутниковой платформы «Leostar-500-XO» (таблицы 2 и 3). 30 апреля 2014 года с космодрома Куру (Французская Гвиана) осуществлен успешный запуск первого казахстанского спутника ДЗЗ высокого разрешения KazEOSat-1.

Таблица 1 - Параметры оптико-электронных КА высокого разрешения

Параметры запуска космического аппарата				Параметры оптико-электронной камеры				Выходные параметры космических снимков		
Название	Страна	Дата пуска	H, км	Тип	f, м	d, см	p, мкм	Разрешение, м		Захват, км
								PAN	MS	
GeoEye-1	США	08.10.08	684	GIS	13,3	110	8	0,41	1,64	15,2
WorldView-2	США	08.10.09	770	WV110	13,3	110	8	0,46	1,8	16,4
WorldView-1	США	18.09.07	496	WV60	8,8	60	8	0,5	-	16,4
QuickBird-2	США	18.10.01	450	BHRS 60	8,8	60	12	0,6	2,4	16,5
EROS-B	Израиль	01.03.06	500	PIC-2	5,0	50	7	0,7	-	7
Cartosat-2	Индия	10.01.07	637	PAN	5,6	70	7	0.8	-	9,6
Cartosat-2A	Индия	28.04.08	635	PAN	5,6	70	7	0.8	-	9,6
IKONOS-2	США	24.09.99	681	OSA	10,0	70	12	1,0	4.0	11
OrbView-3	США	26.06.03	470	OHRIS	3,0	45	6	1,0	4,0	8
Ресурс-ДК1	Россия	15.06.06	361-604	Геоком-1	4,0	50	9	1,0	3,0	28,3
KOMPSAT-2	Корея	28.07.06	685	MSC	x	x	x	1,0	4,0	15
EROS-A	Израиль	05.12.00	480	PIC	3,45	30	7	1,8	-	14
Formosat-2	Тайвань	21.05.04	891	RSI	2,9	60	8	2,0	8,0	24
Cartosat-1	Индия	05.05.05	618	PAN-A,F	2,0	45	7	2,5	-	30
SPOT-5	Франция	04.05.02	822	HRG HRS	1,08 0,58	x x	6,5 6,5	2,5; 5 10	10; 20 -	60 60
ALOS	Япония	24.01.06	692	PRISM ANVIR-2	2,0 0,8	30 24	7 7	2,5 -	- 10	35 70
IRS-1C IRS-1D	Индия Индия	28.12.95 29.09.97	817	PAN LISS-3				5,8 -	- 23,5	70 140
ResourceSat-1	Индия	17.10.03	817	LISS-4 LISS-3				5,8 -	23,5 23,5	70 140
RapidEye	Германия	29.08.08	634	REIS	0,6	14	12	-	6,5	78
SPOT-2	Франция	22.01.90	822	HRV				10	20	60
SPOT-4	Франция	24.03.98	822	HRVIR				10	20	60

В качестве полезной нагрузки на борту спутника установлено сканирующее устройство «NAOMI» (New AstroSat Optical Modular Instrument), которое позволяет выполнять съемку с разрешением до 1 метра (в панхроматическом режиме) и до 4 метров (в мультиспектральном режиме).

Таблица 2 - Технические характеристики КА KazEOSat-1

Характеристики съемочной аппаратуры «KazEOSat-1»		
Диаметр апертуры	640 мм	
Спектральные каналы	Панхроматический: 0,45-0,75 µm	Мультиспектральный: Синий – 0,45-0,52 µm Зеленый – 0,53-0,60 µm Красный – 0,62-0,69 µm ИК – 0,76-0,89 µm
Пространственное разрешение	1 м	4 м
Радиометрическое разрешение	12 бит	
Полоса захвата	20 км	
Отклонение от надира	+/- 35 градусов	
Масса инструмента	150 кг	
Возможность получения стереопары	Да, с одного витка	

Производительность съемки космического аппарата «KazEOSat-1» составляет 220 000 кв. км в сутки. Максимальная длина полосы съемки - 2000 км.

Таблица 3 - Описание КА KazEOSat-1

Название	KazEOSat-1
Заказчик	АО «НК «Қазақстан Ғарыш Сапары»
Производитель	Airbus Defence and Space (ранее EADS Astrium)
Платформа	Leostar-500-XO
Орбита	Солнечно-синхронная, H=750 км, наклонение 98,5 градусов

Размеры	2,10 м times; 3,70 м
Мощность	1200 Вт
Скорость передачи данных	270 Мбит/с в X-диапазоне
Модуляция передаваемых данных	QPSK
Масса	820 кг
Расчетный срок пребывания на орбите	7 лет

Список использованных источников:

1. Алипбеки О.А., Мырзагалиев Т.М. Контроль и мониторинг изменений инфраструктуры города Астаны по космическим данным ДЗЗ со спутника KazEOSat-1 /https://sovzond.ru/upload/iblock/a70/55-58.pdf/

2. https://ru.wikipedia.org/

3. Лавров В.В., Полещук С.Н. ГИА «Иннотер» /https://innoter.com/scientific-articles/985/

ОБРАБОТКА КОСМИЧЕСКОГО СНИМКА Г. АСТАНЫ НА КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММАХ ERDAS IMAGINE И ARCGIS

Оспангалиев А.С.[1], Муканов Б.М.[2]

[1]Казахский агротехнический университет имени С.Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

[2]Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

В современном быстро развивающемся мире картографическая продукция играет всё большую роль в различных отраслях хозяйства. Карты используются повсеместно: для принятия решений при чрезвычайных ситуациях, для территориального планирования, в градостроительстве, для расчета навигационного маршрута от дома до офиса и т.д. В условиях всё углубляющегося и ускоряющегося антропогенного воздействия на ландшафты поддержание актуальности картографического материала в различных масштабах становится одной из первоочередных задач.

Информацию на картах можно обновлять различными способами, включая как полевые, так и камеральные работы, используя разные источники информации: материалы геодезической съёмки, текстовые описания, справочную информацию и др. Но одним из наиболее востребованных источников для получения и обновления информации о текущем состоянии объекта картографирования являются Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ).

Но даже самые современные космические снимки не позволят получить нужную информацию без быстрых и надёжных методов дешифрирования, заложенных в большинство современных специализированных программных продуктов [1].

Область дистанционного зондирования земли (ДЗЗ) и геоинформационные технологии динамично развиваются, количество искусственных космических спутников увеличивается, улучшается съемочная аппаратура, появляются коммерческие космические снимки высокого разрешения. Компьютерная обработка снимков, представленных в цифровом виде, сейчас является основой применения данных ДЗЗ, открывает новые технические возможности для дешифрирования и тематического анализа.

Программные обеспечения (ПО) для обработки данных ДЗЗ:

- ERDAS Imagine;
- Intergraph;
- INPHO;
- ENVI;
-- PCI Geomatica;
- Photomod;
- ScanMagic и т.д.

ERDAS IMAGINE - растровый графический редактор и программный продукт, первоначально разработанный компанией ERDAS Inc., и предназначенный для обработки данных дистанционного зондирования (в основном, данных ДЗЗ). В настоящее время продукт выпускает корпорация Intergraph. Продукт предназначен для работы с растровыми данными. Он позволяет обрабатывать, выводить на экран монитора и подготавливать для дальнейшей обработки в программных приложениях ГИС и САПР различные картографические изображения. ERDAS IMAGINE может также работать в режиме инструментального средства (Toolbox), позволяющего производить многочисленные преобразования растровых картографических изображений и одновременно способного снабжать их географической информацией.

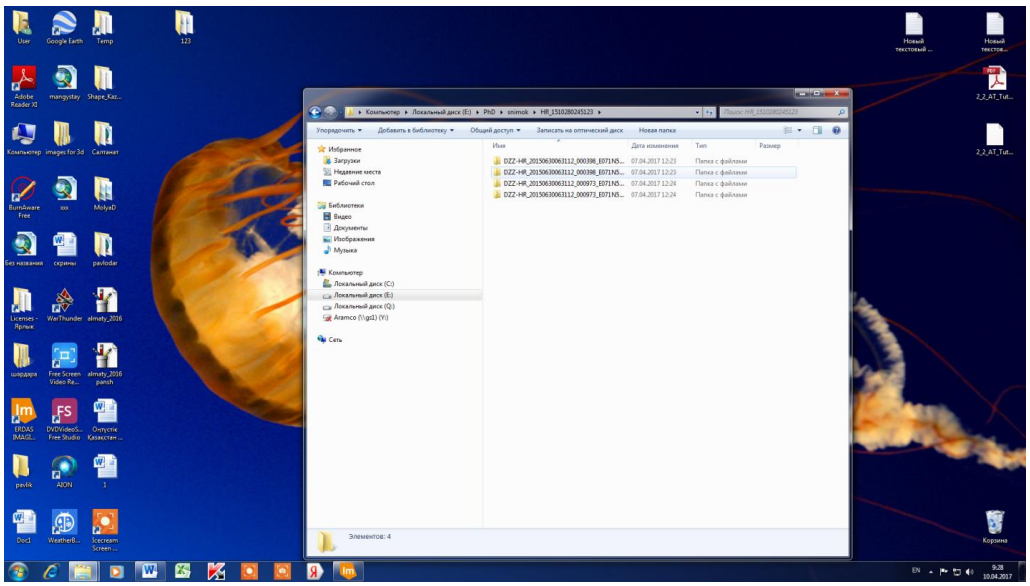
Манипулируя значениями растровых данных и их географической позицией, можно обнаружить особенности местности, которые в нормальных условиях никогда не просматриваются, определять географические координаты этих объектов, которые при других условиях представляли ли бы из себя исключительно объекты графики. Уровень яркости или уровень отраженного света от поверхности Земли на конкретном изображении является ценной информацией при анализе состава минералов или растительности этой поверхности. Другим примером анализа изображений является извлечение линейных объектов, разработка пространственной модели обработки данных (spatial modeler), перевод данных из одного формата в другой (import/export), ортотрансформирование, составление мозаики из изображений, получение стереоизображений и автоматическое извлечение географических данных [2].

В настоящее время ГИС-технологии активно внедряются в лесном хозяйстве, прежде всего в лесоустройстве, при систематическом обновлении информационной базы лесного фонда и лесных ресурсов, ведении лесного реестра, организации мониторинга, контроле за лесоэксплуатацией. Для работы с пространственно распределенной информацией используют геоинформационные системы (ГИС), обеспечивающие сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно-координированных данных. Геоинформационная система содержит сведения о пространственно выраженных объектах в форме их цифровых векторных, растровых и других представлений.

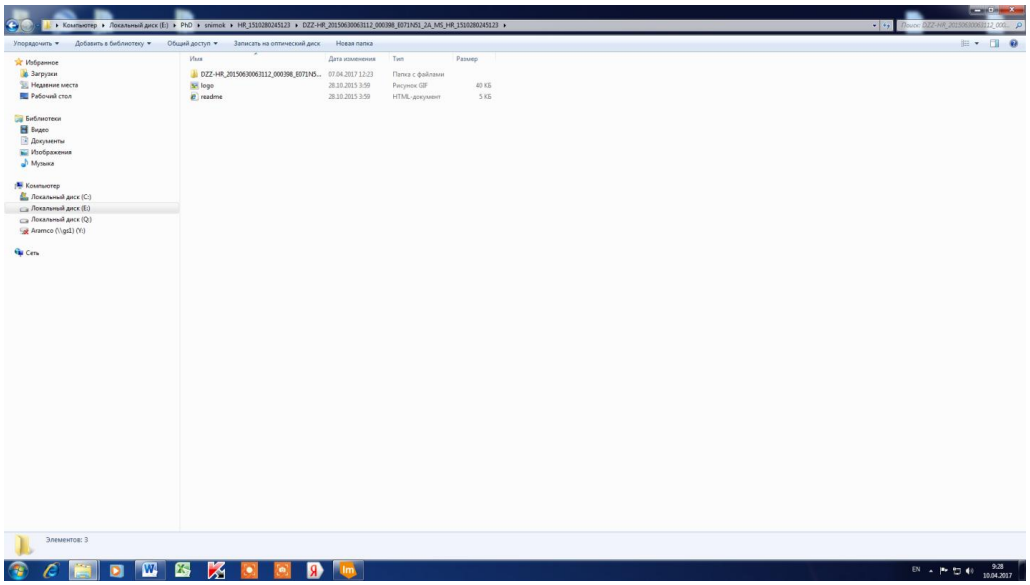
В качестве использования ГИС в нашем исследовании мы выбрали программное обеспечение ГИС ArcGIS.

ArcGIS – семейство геоинформационных программных продуктов американской компании ESRI. Применяются для земельных кадастров, в задачах землеустройства, учёта объектов недвижимости, систем инженерных коммуникаций, лесного хозяйства, геодезии и недропользования и других областях.

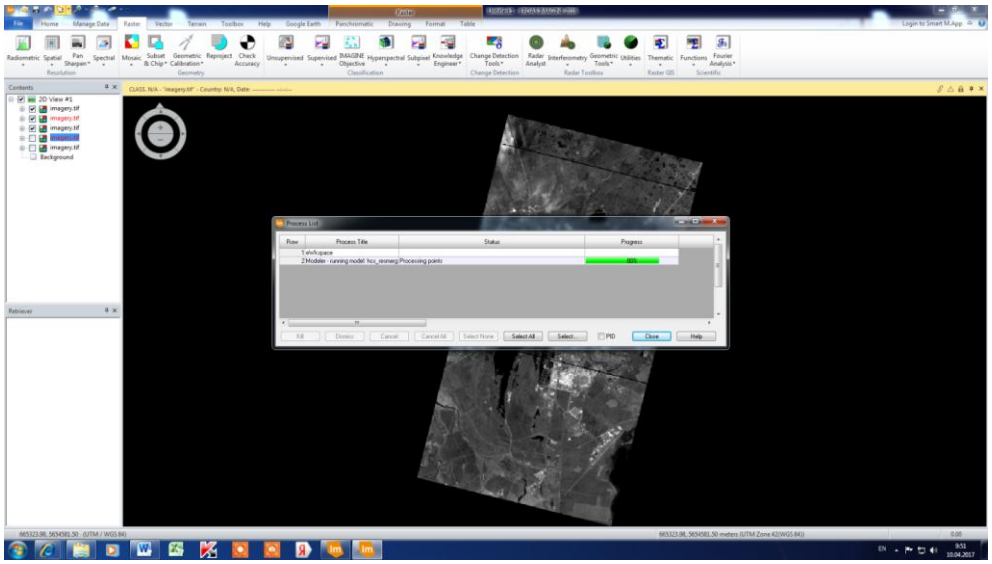
Для того чтобы начать обработку космического снимка мы должны загрузить космический снимок KazEOSat-1 разрешением1 м, который предоставлен АО «НК Қазақстан Ғарыш Сапары»:



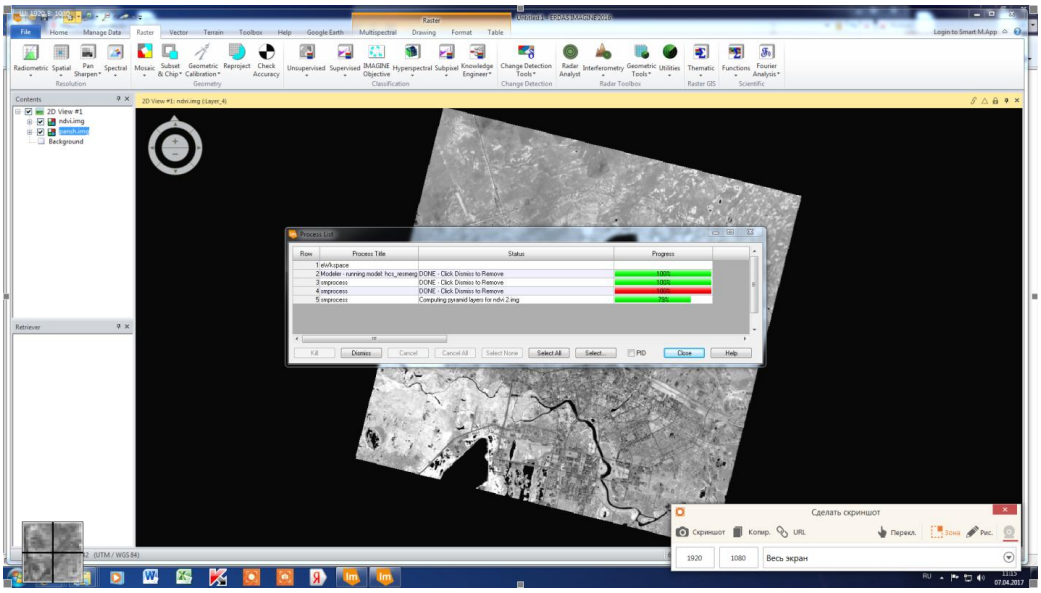
Из папки извлекаем космический снимок:



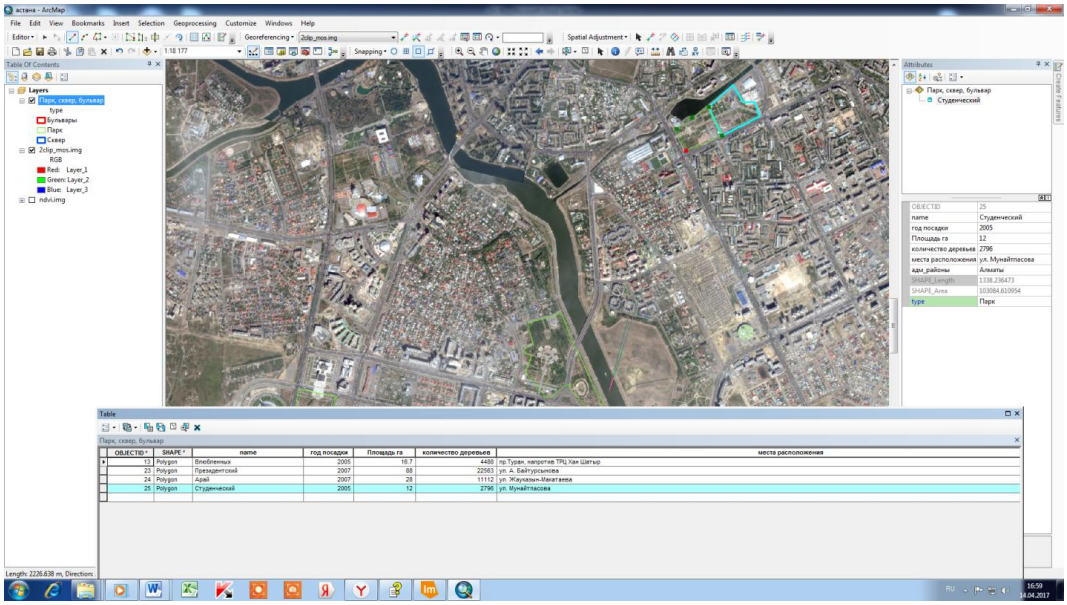
Открываем ERDAS IMAGINE:



В дальнейшем делаем NDVI:



После как мы сделали обработку в ERDAS IMAGINE переходим в ArcGIS:



Список использованных источников:

1. Ермошкин И.С. 1(48)/2009 Современные средства автоматизированного дешифрирования космических снимков и их использование в процессе создания и обновления карт / https://www.dataplus.ru/news/arcreview/detail.php?ID=1132&SECTION_ID=33

2. http://field-guide.blogspot.com/2009/04/brief-history-of-erdas-imagine.html

3. Пахучий В.В. Ведение лесного хозяйства на базе ГИС - Сыктывкар СЛИ, 2013 г.

РЕЗЕРВЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТОВ ЕВРАЗИИ СИСТЕМАМИ ЗАЩИТНО-МЕЛИОРАТИВНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Панов В.И.

Поволжская АГЛОС – филиал Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Самара, Российская Федерация

Огромный трансграничный Евразийский степной субрегион или степной засушливый пояс, включающий в себя такие природно-географические зоны, как лесостепь, степь, сухая степь и полупустыню, является важнейшей ареной аграрного природопользования Российской Федерации и Республики Казахстан по производству основных разнообразных видов продовольствия растительного и животного происхождения, ценного сырья для перерабатывающей промышленности. Этот засушливый семиаридно-аридный субрегион обеспечивает собственными высококачественными продуктами питания естественного происхождения население своих стран и обеспечивает их продовольственную безопасность. Помимо этого, он является поставщиком продуктов питания и на мировой рынок; население земного шара растёт быстрыми темпами, и спрос на продовольствие непрерывно растёт.

Но есть и определённые трудности. Погодно-климатические показатели этого края очень изменчивы во времени как по сезонам года, так и по годам в хронологическом плане; велика амплитуда и неравномерность колебаний температур и выпадения осадков, особенно в современную эпоху глобальных изменений климата, что приводит к непредсказуемым и чрезвычайным ситуациям и аномалиям в биосфере. Это катастрофические засухи, ураганы, пыльные бури, торнадо, ливни и затяжные дожди, формирование разрушительного талого и ливневого поверхностного стока, угрожающей антропогенной эрозии, размывы и селевые потоки, оползни, катастрофические паводки и наводнения. Они наносят ощутимый ущерб природе и людям.

Важнейшая проблема для этого региона – хронический дефицит воды, высокая засушливость климата. Это главный минимум – фактор аграрного природопользования. Решение проблемы дефицита воды – ключевая проблема улучшения и оздоровления экологии края, стабилизации и роста биопродуктивности всех его ландшафтов. Наиболее совершенный в экологическом плане подход к её решению был сделан В.В.

Докучаевым. Это одно из самых выдающихся достижений мировой науки в области гармонизации отношений человека с природой (коэволюция – устойчивое длительное благополучное совместное развитие, по определению Н.Н. Моисеева). Он предложил комплексно и многофакторно (поликластерно) как это делает естественная природа в эволюционно-исторически сформировавшихся природно-зональных биогеоценозах и биогеоландшафтах, подойти к «упорядочению водного хозяйства в степях» при аграрном природопользовании. За эталон степного ландшафта он принял естественный (природный) ландшафт лесостепи, как наиболее гармоничный, биоразнообразный, сложный, универсальный, устойчивый и биопродуктивный, наиболее комфортный для проживания и труда человека. В нём гармонично и взаимополезно совместно сосуществуют древесно-кустарниковые, дикорастущие степные травы и культурные сельскохозяйственные растения. Важную роль он отвёл защитным лесным насаждениям по улучшению гидрологического режима агроценозов и агроландшафтов. Годы и жизнь подтвердили провидческую мудрость гениального учёного и мыслителя.

В данной работе кратко обобщены многолетние теоретические и экспериментальные исследования автора и других исследователей по проблемам противоэрозионной, сельскохозяйственной, агролесомелиоративной и ландшафтной гидрологии, по преобразованию элементов водного баланса, по закономерностям и особенностям элементов весеннего водного баланса в разных ценозах и ландшафтах. В исследованиях обращено особое внимание преобразующих воздействий систем лесных полос на защищаемые сельскохозяйственные земли, агроценозы и ландшафты.

Многолетними экспериментальными исследованиями снежного покрова и элементов весеннего водного баланса в специально созданных и подобранных опытных полевых стационарах с лесным лиственным массивом (лесной контроль, где нет ветро-метельного переноса снега), поля с разной степенью лесозащиты (лесомелиорированные), открытые ветрам и метелям лесонезащищённые поля с пашней (полевой контроль), впервые в отечественном и мировом снеговедении и гидрологии ландшафтов было выявлено несколько новых гидрологических эффектов, связанных со степными лесомелиорированными ландшафтами и защитными лесными насаждениями.

Первый снегозащитный гидрологический эффект лесных полос в лесомелиорации полей связан с явлением потерь снега с незащищённых (открытых, контрольных) от ветров и метелей полей за счёт ветро-метельной сублимации (возгонки) и сноса-переноса снега. Твёрдые атмосферные осадки (снег) холодного зимнего периода, длящегося в степях Евразии 3-5 месяцев и более, играют исключительно важную роль

во влагообеспечении сельскохозяйственных культур и естественных сенокосно-пастбищных растений. Но за долгую зиму снег на незащищённых полях подвергается интенсивному отрицательному воздействию – ветро-метельной сублимации (возгонке-испарению молекул воды с твёрдой поверхности ледяных кристаллов, минуя жидкое состояние) и сносу-переносу снега с места выпадения к оврагам-балкам и разным преградам. До недавнего времени, на сублимацию не обращалось должного внимания, а считалось, что основные потери снега с незащищённых полей приходятся на его снос-перенос. Большие теоретические исследования по метелям и снегопереносу, выполненные А.К. Дюниным, изменили отношение к потерям снега от ветро-метельной сублимации, но количественных и качественных показателей не было. Нашими многолетними экспериментальными исследованиями показателей снежного покрова в различных ландшафтах (по степени их защищённости от ветров и метелей; лиственный лес, где нет ветро-метельной сублимации и сноса-переноса снега, пахотные незащищённые на 100% от ветров и метелей поля (полевой сравнительный контроль – с зябью и озимыми), лесомелиорированные поля с разной степенью защиты (ширина полей 500 и 250 м) получены следующие численные величины эффекта потерь снега на ветро-метельную сублимации и снос-перенос снега: в разные по ветро-метельному и морозному режиму зимы эти суммарные потери (сублимация + снос-перенос) колеблются в среднем около 55-75 мм (в переводе на слой воды с каждого незащищённого гектара или 450-750 $м^3$/га), причём главные потери даёт сублимация (45-65 мм), а на долю сноса-переноса снега приходится 15-20 мм (не более 18-20%). Снегосохраняющий эффект лесных полос на лесомелиорированных полях зависит от степени лесомелиоративной защиты поля, определяемой ветро-метельным режимом зимы, защитной высотой лесных полос и шириной межполосного поля. При ширине межполосного поля 500 м общие потери снега (сублимация + снос) составляют 30-35% (20-25 мм), а при ширине межполосного поля 250-300 м, всего 10-20% (8-13%). Таков снегосберегающий гидрологический эффект лесомелиорированных полей. Таким образом, незащищённое поле теряет к снеготаянию такое количество ценной снеговой воды с каждого гектара, которое в потенциале обеспечивает возможное получение дополнительных 5-7 ц/га зерна. Это огромные потери, а при засушливой весне потери по яровым ещё выше.

Второй малоизвестный гидрологический эффект связан с ухудшением качественного по фракционно-изотопному составу снеговых и дождевых атмосферных вод степных естественных и сельскохозяйственных (культурных) биогеоценозов. Этим он обязан сильной продуваемости незащищённых полей от ветров и метелей (высокой

их проточности полифазными ветро-метельными потоками), ускоряющими и усиливающими потери снега на ветро-метельную сублимацию и снос-перенос и на интенсивное физическое испарение влаги с поверхности почвы и при транспирации растений.

Нашими теоретическими исследованиями установлено, что зимняя ветро-метельная сублимация и снос-перенос снега с незащищённых полей сопровождается интенсивным изотопным фракционированием молекул воды, а именно потерей, в первую очередь, молекул лёгкой, протиевой воды, в состав которых входит лёгкий изотоп водорода (протий) и лёгкие изотопы кислорода. Снег и талая снеговая вода незащищённых полей теряет полезную лёгкую воду и в микродозах обогащается тяжёлой дейтериевой водой, вредной для всего живого. Это нежелательный процесс даже в микродозах, так как тяжёлая вода замедляет биохимические и биофизические процессы.

Лесомелиорированные поля, сохраняя снег от ветро-метельной сублимации и сноса-переноса, сохраняют лёгкую протиевую (полезную) воду в талой снеговой воде, которая ускоряет и активизирует ростовые процессы сельхозкультур, особенно озимых, благоприятствует получению хорошего и качественного урожая (биопродукции). На лесомелиорированных полях, за счёт барьерно-преградного эффекта лесных полос, существенно снижается ветровая проточность полей во все времена года, в том числе и в теплый вегетационный период, за счёт чего снижается интенсивность потерь влаги (преимущественно лёгкой протиевой воды, ценной для растений) на физическое испарение из почвы и при продуктивном транспирационном расходе. По прогнозно-модельным расчётам в лесомелиорированных агроландшафтах потери протиевой лёгкой воды снижаются на 25-35%.

Третий новый гидрологический эффект воздействия противораздельных лесных массивов, широких водораздельных (типа «генковских», шириной 640 м, созданных в конце XIX столетия под руководством известного лесовода Н.К. Генко) лесных полос-лент и систем узких полезащитно-водорегулирующих лесных полос нами назван, как «Высотный» «рельефоповышающий топографо-гидрометеорологический» эффект. Его удалось выявить через метеостанции, расположенные в одной местности (например, в одной административной области), но на разном по топографической высоте рельефе: чем выше топографическая высота метеостанции, тем выше среднегодовая сумма атмосферных осадков. Для Среднего Поволжья годовой 10-метровый градиент высотного гидрометеорологического эффекта по атмосферным осадкам метеостанций приблизительно равен 20-35 мм. Его суть, применительно к приводораздельным

лесным насаждениям, заключается в том, что лес или широкая лесная полоса, произрастающие на водоразделе, как бы условно повышают его абсолютную, топографическую высоту на суммарную величину, равную высоте деревьев + высоту зоны турбулентных завихрений над вершинами деревьев, эта зона возникает при подходе и ударе полифазного ветрового потока (воздух + снег, дождь) о стену (опушку) леса или лесной полосы. По предварительным расчётам, каждые 10 м высоты насаждения повышают годовую сумму атмосферных осадков в данной местности приблизительно на 15-30 мм, а возможно и больше (надёжные ориентировочные численные величины прибавок атмосферных осадков за счёт «высотно-топографического гидрометеорологического» эффекта облесения степной местности пока не установлены). Степная местность, имеющая оптимизированную систему защитных лесных насаждений при их средней высоте 15-20 м, может иметь дополнительно к среднемноголетней сумме атмосферных осадков порядка 50 мм и больше.

Весенний водно-балансовый эффект лесомелиорированных полей и бассейновых агролесоландшафтов (лесоаграрных или лесомелиорированных) проявляется на всех составляющих элементах баланса. Это подтверждают результаты многолетних экспериментальных исследований на специальных стоково-эрозионных стационарах, комбинированных стоковых площадках (полевая часть + участок лесной полосы) и опытных водосборах. Как отмечалось выше, на лесомелиорированных полях к периоду снеготаяния задерживается значительно больше снега, чем на необлесённых полях. Снег, являясь хорошим теплоизолятором, защищает лесомелиорированные поля от глубокого и сильного промерзания, что благоприятно влияет на впитывание снеговых талых вод весной и сокращению поверхностного стока и увеличению весенней инфильтрации, что создаёт хорошую водообеспеченность почв и выращиваемых сельхозкультур с самого начала вегетации. Происходит улучшение (повышение) всех приходных элементов весеннего водного баланса (таблица 1).

Данные таблицы 1 свидетельствуют о том, что на простых водосборах, представляющих собой элементарные ландшафты или разные биогеоценозы в степи, лесомелиорированные поля (водосбор «Лесомелиорированный»), в сравнении с незащищёнными лесными полосами биогеоценозами степного типа (водосборы «Пастбище» и «Полевой»), элементы весеннего водного баланса имеют существенно улучшенные показатели по приходным статьям (запас воды в снеге и впитывание в почву, соответственно на 29-55 мм и на 31-97 мм), что дополнительно увеличивает влагообеспеченность сельхозкультур, их устойчивость и биопродуктивность.

Таблица 1 - Основные элементы весеннего водного баланса простых и комплексных опытных водосборов Поволжская АГЛОС (многолетние данные)

Наименование опытных водосборов	Запас снеговой воды + осадки периода таяния (мм)	Впиталось в почву – валовое увлажнение (мм)	Поверхностный сток (мм)	Коэффициент стока	Смыв почвы ($м^3$/га)
Простые водосборы					
«Пастбище»	118	61	57	0,48	0,14
«Полевой»	144	127	17	0,12	1,07
«Лесомелиорирован.»	173	158	15	0,09	0,35
«Лесной массив»	188	188	0	0	0
Комплексные водосборы					
«Первомайский» (типичный контрольный)	152	129	23	0,15	0,92
«Питомник» (эталонный лесомелиорированный)	186	177	9	0,05	0,12
Примечание: В графе «впиталось в почву (мм)» данные приведены без учёта слоя испарившейся воды с поверхности почвы и снега за период снеготаяния.					

По двум комплексным средним лощинным водосборам (водосборы «Первомайский» - контрольный, репрезентативный и «Питомник» - эталонный, лесомелиорированный), показатели аналогичные, в пользу лесомелиорированного: снегозадержание на нём больше на 34 мм, впитывание – на 48 мм, сокращение поверхностного стока на 14 мм. Смыв почвы на нём сократился на 0,8 $м^3$/га и локализован лесными полосами.

Данные, полученные на опытных водосборах, подтверждают высокую гидрологическую и противоэрозионную эффективность лесомелиорированных полей. Но обязательным условием должно быть их контурное (или поперёк склона) размещение на любом рельефе, в том числе и сравнительно равнинном (а не только пересечённом), новые лесные полосы надо размещать только контурно (с небольшим спрямлением), усиливать простейшими гидротехническими приёмами (для повышения водопоглощения и противоэрозионного действия), обязательно использовать (на поле ниже по склону от лесных полос) специальный осушительно-увлажнительный дренаж, осуществлять на полях периодически глубокое мелиоративное рыхление подпочв с зонами уплотнения.

Общий интегральный среднемноголетний гидрологический эффект лесомелиорированных полей складывается из суммы сезонных эффектов, с учётом потенциального синергетического эффекта. По нашим многолетним исследованиям и по обобщённым литературным источникам, в чернозёмной степи Самарского Заволжья, в условиях высокой испаряемости (700-800 мм/год) и среднегодовой норме атмосферных осадков (450 мм) оптимизация их продуктивного использования достигается при целенаправленном сохранении и дополнительных мерах по задержанию всех (потенциально возможных) атмосферных осадков на месте их выпадения, по сокращении поверхностного стока и всех видов физического испарения воды.

С незащищённого (без лесных полос) вспаханного с осени поля (с зяблевой вспашкой) потери влаги складываются: на ветро-метельную сублимацию снега 40-60 мм на снос-перенос снега (его переотложение) – 10-20 мм, на физическое испарение с поверхности почвы от схода снега и до начала полевых работ – 30-45 мм, с начала полевых работ и до смыкания травостоя яровых сельхозкультур – 55-65 мм, на эпизодический ливневый сток – 10-15 мм, на испарение дождевой влаги с поверхности растений и поверхности почвы 30-40 мм, с оголённой вспаханной почвы за период после уборки урожая и до устойчивого снежного покрова – 60-75 мм. Таким образом, пашня в течение почти 5 месяцев или около 140-150 суток (в апреле-мае и в сентябре - до конца ноября) находится в оголённом от растительного покрова и измельчённом состоянии с низким альбедо. Почва при этом сильно нагревается и усиленно теряет влагу из почвенного корнеобитаемого горизонта, что нерационально и расточительно.

Общие суммарные непродуктивные потери в таком агрогеоценозе за холодный период года (декабрь-март включительно) составляют 65-115 мм, в среднем 75-90 мм (17-19%). За теплый период потери достигают 185-240 мм или более 41-45% годовой нормы осадков. Общие годовые непродуктивные потери осадков достигают 250-280 мм или более 55-60%.

На продуктивный транспирационный расход, связанный с производством биопродукции (и урожая), остаётся 160-200 мм, что при норме расхода 10 мм на получение 1 ц зерна, позволяет получить средний урожай яровых зерновых культур около 16-20 ц/га, а в засушливые и сухие годы – много ниже – 6-10 ц/га.

Используя лесомелиоративные агробиоценозы и лесоаграрные ландшафты и современные новейшие достижения науки, техники и технологии, главное – целенаправленную заботу о воде, можно реально уменьшить непродуктивные потери на 50-60% от их суммарной величины (250-280 мм), что даст реальный резервный

ресурс продуктивной порядка 125-170 мм влаги. Это позволит пустить их на формирование дополнительной прибавки урожая (в зерновом эквиваленте) в 12-17 ц/га к среднегодовой его величине, доведя его до 25-30 ц/га и более, а в остро засушливые годы – до 15-20 ц/га.

Докучаевский ландшафтный принцип ещё не заработал в полную силу, на что он способен. Но перед ним большое будущее в деле повышения и стабилизации сельского хозяйства в огромном степном поясе Евразии.

ДЕНДРОИНДИКАЦИЯ СКАЛЬНЫМИ СОСНАМИ КАРКАРАЛИНСКОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА (РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН) КРУПНЫХ ВЗРЫВНЫХ ИЗВЕРЖЕНИЙ ВУЛКАНОВ МИРА

Панов В.И.

Поволжская АГЛОС – филиал Федерального научного центра агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Самара, Российская Федерация

Деревья, как и каждая природная самоорганизующаяся открытая система, явление или процесс, реализуется в пространстве и во времени. Как многолетняя автотрофная система, они ежегодно формируют биопродукцию в виде древесной растительной массы, отлагающейся по всему дереву в виде годового древесного кольца и на обеспечение роста корней, ветвей, коры, листьев или хвои, цветов, плодов и семян. Было замечено, что деревья, произрастающие в сложных лесорастительных условиях и на границах своего ареала, очень чутко реагируют на колебания факторов жизни в биосфере (света, тепла, влаги, пищи, загрязнения и другое). Эта реакция, в самом простом виде, проявляется через ширину годичного древесного кольца: чем неблагоприятнее погодные и иные условия, тем тоньше кольцо. Таким образом, дерево, как бы становится летописцем изменений в природе места, где растёт. А так как деревья растут сотни и тысячи лет, то ствол дерева становится своеобразной многолетней «дендролетописью» местности, где оно растёт, изменений погоды и климата, разных других крупных событий в биосфере. Это свойство деревьев улавливать изменения в среде обитания и их ежегодно записывать своими древесными кольцами, формируя в стволе многолетний дендрохронологический ряд, было положено в основу нескольких научных направлений в дендрологии –

дендроиндикации, дендрохронологии, дендроклиматологии и других. Как показало время, они дают ценную научную информацию о погоде и климате в прошлые эпохи и о крупных биосферных событиях прошлого, о крупномасштабных явлениях и процессах на Солнце и в Космосе.

К числу таких крупномасштабных грозных и опасных явлений в биосфере можно отнести крупные взрывные извержения вулканов на Земле в прошлые исторические времена. Сравнительно недавно проведённые исследования (Ловелиус Н.В., Хргиан А.Х., Сида Д., Аракава Х., Шиятов С.Г., Ваганов Е.А. и др.) показали возможность их индикации древесными годовыми кольцами.

Учёные-климатологи обращают всё возрастающее повышенное внимание к мощным извержениям вулканов и другим атмосферным катастрофам, как одной из главных причин резких изменений климата на планете и флуктуациям в эволюции биосферы.

Извержения вулканов – проявление могущественных и грозных сил природы, их внезапность, эпизодичность и непредсказуемость, сопровождающаяся огромными материальными разрушениями и гибелью людей, их «божественные и судьбоносные» проявления относятся к особо опасным катастрофическим стихийным явлениям природы. Достаточно полная летопись сильных извержений вулканов в мире ведётся с начала или середины XVI столетия, а что было на протяжении предшествующих 15 веков – имеется далеко не полный список, нуждающийся в уточнении и расширении. Стоит важная задача – создание единой глобальной хроношкалы извержений за многие годы в прошлом, что позволит выявить цикличность извержений, их прогнозируемость, другие закономерности, а в целом – повысить безопасность человечества. Вулканы способны выбрасывать в атмосферу и стратосферу на высоту 20-30 км и более, десятки и даже сотни кубокилометров пирокластов – твёрдых, жидких и газообразных веществ (дым, пар, газы, пепел и др.) в виде мельчайших наночастиц аэрозоля, величиной с десятые и сотые доли микрометра, которые разносятся ветровыми потоками и струйными стратосферными течениями над всем полушарием (северным или южным), если извержение произошло в высоких широтах, или по всему земному шару при извержениях в экваториально-тропическом поясе.

Анализ приведённых данных показывает, что далеко не все деревья способны информативно реагировать на крупные взрывные извержения вулканов. Деревья, растущие в сравнительно благоприятных лесорастительных условиях («благополучные»), как правило, не чувствительны к извержениям; вулканические выбросы не являются для них первопричинами, определяющими величину прироста,

они «завуалированы» местными условиями. Поэтому отбор модельных деревьев для дендроиндикации вулканических извержений должен осуществляться целенаправленно и тщательно. Мы пришли к выводу, что только деревья, произрастающие в крайне суровых условиях высокогорий, на пределах ареала и, где в качестве определяющих минимум-факторов, выступают 3 фактора в такой последовательности – световое излучение Солнца, тепло и влага, – только эти деревья являются высокочувствительными дендроиндикаторами крупных взрывных извержений вулканов (биосенсоры, биоадаптеры).

Для изучения этой связи была отобрана дендрограмма с модельного дерева, произраставшего на скальных обнажениях Каркаралинского горно-лесного массива (рисунок 1) – она снята с дерева сосны обыкновенной, подвид кулундинская (*Pinus sylvestris* L.); росло оно в исключительно жёстких высокогорно-полупустынных условиях скальных боров на высоте 1100-1300 м Южного Казахстана горно-лесного массива Бахты, Кувского лесхоза (близ г. Каркаралинска) Карагандинского области.

Дерево возрастом около 250 лет, высота 12 м., диаметр на высоте груди 27 см, крона нормальная. Почвенный покров фрагментарный, слабовыраженный с крупнообломочным гранитным материалом. Материнская порода – матрацевидные граниты, травяной покров редкий, ксерофиты. Массив Бахты относится к полупустыне, климат резкоконтинентальный, средняя температура воздуха 5,3ºС, осадков выпадает 230-300 мм.

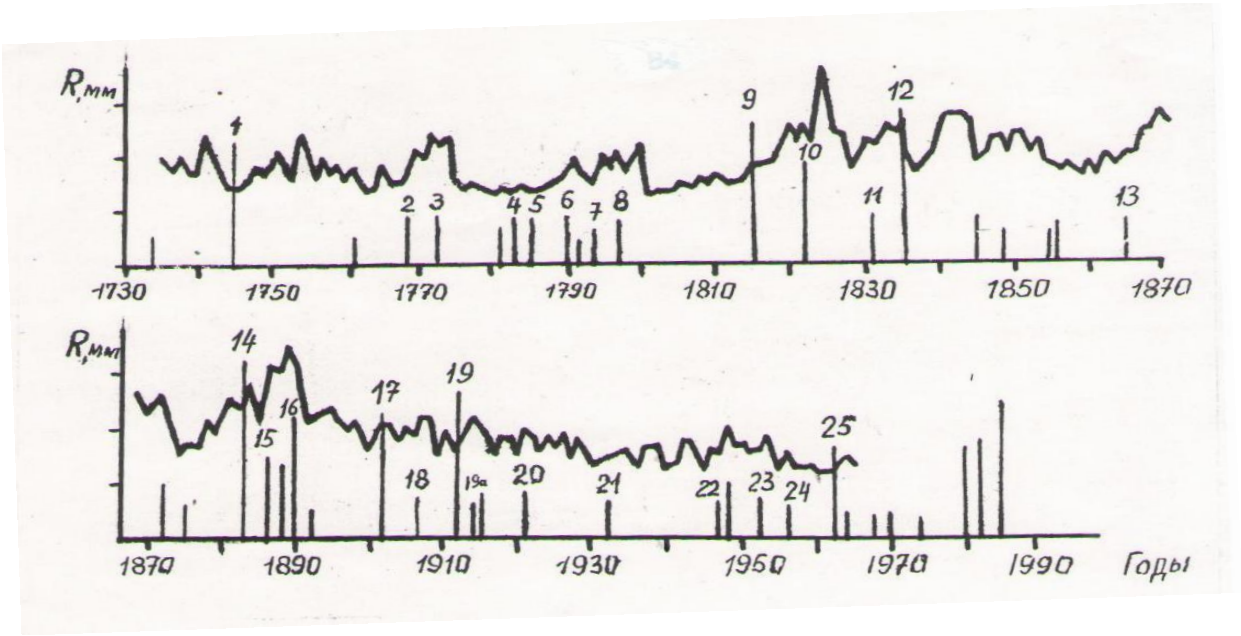


Рисунок 1 - Дендрограмма прироста сосны по радиусу, совмещенная с хронограммой крупных и катастрофических извержений вулканов на Земле

Образец взят на высоте 0,5 м летом 1965 г. научным сотрудником КазНИИЛХА А.Д. Токаревым при проведении научных исследований по изучению горных сосновых лесов Карагандинской области и любезно предоставлен автору для дендрохронологического анализа (автор выражает А.Д. Токареву и коллегам из КазНИИЛХА самую искреннюю благодарность).

На рисунке 1 приведена дендрограмма ежегодных приростов сосны с гор Бахты (Казахстан), совмещённая с датами наиболее крупных извержений вулканов мира (цифры на дендрограмме соответствуют вулканам и их извержениям в соответствующие годы, приведённые в таблице 1). Она охватывает период с 1735 по 1965 г. - 230 лет. За это время на земном шаре произошло более 100 извержений, из них несколько десятков – крупных, а среди них 5-7 – очень сильных или катастрофических.

При анализе дендрограммы (рисунок 1) и данных таблиц 1 и 2 наглядно видно, что после крупных взрывных извержений вулканов прирост ширины древесных колец *Pinus sylvestris* L., как правило, повышается, это длится 2-4 года; это отчетливо заметно, несмотря на влияние других факторов, то есть носит не случайный, а устойчивый характер. Проанализированы ежегодные приросты за 3 года до извержения, в год извержения и за каждые последующие 4 года после извержения; статистическая обработка этих временных рядов показывает на наличие устойчивой положительной связи прироста с фактом (событием) извержений вулканов: прироста за 3 года до извержений, коэффициент корреляции по всем 25 фактам равен 0,85, за 4 года после (включая год извержения) – коэффициент равен 0,82. Это свидетельствует о неслучайности выявленных зависимостей прироста по отношению к событию извержения.

Отчётливо прослеживается более низкий прирост у *Pinus sylvestris* в годы, предшествующие извержению: за 3 года до извержения в среднем 0,59 мм, за 2 года – 0,69 мм, за 1 год – 0,61 мм, а в среднем за эти годы 0,63 мм (принимаем за 100% величину). В год до извержения прирост более высокий 0,75 мм, однако он выше среднего за предыдущие 3 года лишь в 18 случаях из 25; очевидно это связано с тем, что эффект воздействия извержения в эти 7 лет не проявился по ряду причин: либо извержение произошло поздно (июль-август и позднее), либо вулканический стратосферный аэрозоль ещё не достиг широт произрастания сосны. Но уже на следующий год после извержения и в последующие годы прирост достиг величины 0,80 мм (119% от прироста до извержения). На 2-ой год – 0,76 мм, на 3-ий – 0,85 мм и на 4-ый - 0,71 мм. Из этих данных видно, что в год извержения и в последующие 3-4

года прирост сосны в 25 случаях извержений оставался устойчиво высоким – на 13-35% выше среднего за 3 года до извержения.

Таблица 1 - Глобальная дендролетопись крупных взрывных извержений вулканов за период 1735-1965 годы (за 230 лет). Дендроиндикация произведена шириной древесных колец сосны обыкновенной (*Pinus sylvestis* L.), за 3 года до извержения, в год извержения и в последующие 4 года. Сосна произрастала в горнолесном массиве Бахты Кувского лесхоза близ Каркаралинска Карагандинской области Республики Казахстан)

№ вулкана, страна или место его нахождения и год извержения	Прирост дерева по радиусу, мм							
	В предшествующие 3 года			В год извержения	В последующие 4 года			
	-3	-2	-1		1	2	3	4
1. Неизвестный (по Боголепову, 1921), 1745	0,47	0,30	0,27	0,30	0,44	0,51	0,67	0,62
2. Богослов (Алеутские о-ва), 1768	0,64	0,32	0,33	0,31	0,66	0,88	0,69	1,11
3. Папандоян (о. Ява), 1772	0,65	0,88	0,69	1,11	0,95	1,08	0,44	0,27
4. Гекла (Исландия), 1783	0,16	0,22	0,15	0,24	0,28	0,18	0,24	0,23
5. Лакагигар (Исландия), 1785	0,15	0, 24	0,28	0,18	0,24	0,23	0,31	-
6. Ключевская сопка (Камчатка), 1790	0,27	0,32	0,37	0,44	0,67	0,44	0,38	0,28
7. Везувий (Италия), 1794	0,52	0,44	0,38	0,28	0,78	0,68	0,83	0,46
8. Суфриер (Антильский архипелаг), 1797	0,28	0,78	0,68	0,83	0,46	0,68	0,98	0,08
9. Тамбора (близ о. Ява), 1815, (о. Самбора)	0,32	0,34	0,29	0,64	0,62	0,59	0,71	0,94
10. Галангчунг (о. Ява), 1822	0,97	1,23	0,95	1,20	0,85	2,20	1,52	1,09
11. Смит-Волкано, 1831	0,44	0,70	0,98	0,90	0,83	1,12	1,00	1,10
12. Косигуина (Никарагуа), 1835	1,00	1,20	1,10	1,10	0,53	0,40	0,58	0,66
13. Неизвестн. (по Боголепову, 1921) 0-10º ю.ш., 1865	0,70	0,54	0,61	0,70	0,84	1,08	1,33	1,10
14. Кракатау (о. Ява-Суматра), 1883	1,12	1,30	1,22	1,19	1,63	0,86	1,88	1,84
15. Таравера (Н.Зеландия), 1886	1,19	1,63	0,86	1,88	1,84	1,73	2,20	2,00
16. Бандай (Япония), 1888 + Риттер+Богослов,1890; Эвоу, 1892	0,92	1,88	1,83	1,78	2,20	2,00	1,64	0,88
17. Мон-Пеле (о. Мартиника) Санта-Мария (Ц. Америка), 1902	0,70	0,48	0,86	0,96	0,93	0,63	0,89	0,76
18. Ксудач (Камчатка), 1907	0,66	0,89	0,76	1,09	1,07	0,36	0,92	0,48
19. Катмай (Аляска), 1912, Сокурадзима (Япония), 1914	0,40	0,92	0,48	0,46	0,82	1,03	0,84	0,74
20. Катмай (Аляска), 1921+ Неизвестный (Анды)	0,68	0,75	0,46	0,88	0,77	0,50	0,68	0,56
21. Квицапу (Чили), 1932	0,54	0,28	0,36	0,36	0,43	0,47	0,40	0,25
22. Гекла (Исландия), 1947-48	0,49	0,22	0,50	0,52	0,82	0,62	0,58	0,46
23. Маунт-Спурр (Аляска), 1953, Хибок-Хибок (Филиппины)	0,57	0,46	0,48	0,74	0,64	0,20	0,45	0,28
24. Безымянный (Камчатка), 1956	0,74	0,66	0,20	0,45	0,28	0,30	0,28	0,22
25. Агунг (о. Бали, близ о. Явы), 1963	0,20	0,18	0,16	0,22	0,38	0,25	-	-
Среднее:	0,59	0,69	0,61	0,75	0,80	0,76	0,85	0,71

По дендрограмме рисунка 1 и данных таблицы 1 проведена выборка супермощных извержений и серий мощных извержений в этот временной период, по которым составлена таблица 2.

Таблица 2 - Влияние сверхмощных и ряда серийных сильных (каскады нескольких подряд) извержений вулканов (синергетический эффект) на радиальный прирост модельной сосны (в мм), произраставшей в скальных борах гор Бахты, Кувского лесхоза, близ Каркаралинска, на высоте 1200 м (Карагандинская область, Республика Казахстан).

№ Сверхмощные или серии извержен	Наименование вулканов и дат извержений, давших сверхмощные и серии мощных извержений												
	Величины радиального прироста сосны (в мм) по годам												
	В предшествующие 3 года			В год извержения	В последующие после извержений годы								
	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Богослов, 1768 + Папандоян, 1772													
1.	0,64	0,32	0,33	0,31	0,66	0,88	0,69	1,11	0,96	0,98	0,22	-	-
2. Тамбора, 1815 + Голунгчунг, 1822.													
2.	0,32	0,34	0,29	0,64	0,62	0,59	0,71	0,94	1,23	0,95	1,20	0,85	2,20
3. Смит-Волкано, 1831													
3.	0,42	0,72	0,96	0,88	0,84	1,20	1,10	1,10	0,53	0,40	-	-	-
4. Косигуина, 1835 + Богослов, 1845													
4.	1,00	1,20	1,10	1,10	0,53	0,40	0,58	0,66	1,08	1,34	1,34	1,32	1,10
5. Кракатау, 1883 + Таравера, 1886 + Риттер-Бандай, 1888 + Богослов, 1890													
5.	1,12	1,30	1,22	1,19	1,63	0,86	1,88	1,84	1,80	2,20	2,00	1,64	1,06
6. Санта-Мария, 1902 + Мон-Пеле, 1902 + Ксудач, 1907													
6.	0,70	0,48	0,86	0,96	0,93	0,63	0,89	0,76	1,10	1,07	0,36	-	-
Средн.	0,70	0,73	0,79	0,85	0,87	0,76	0,98	1,07	1,12	1,16	1,02	1,27	1,45

Её данные показывают, что модельное дерево прореагировало на них всплеском повышенного прироста в течение более длительного промежутка времени – порядка 5-8 лет, что вполне закономерно; при таких супермощных извержениях, в стратосферу выбрасывается гигантское количество пепла, пыли, дыма, газов, пара, исчисляемое десятками и сотнями кубокилометров. Их пребывание в стратосфере с переносом высотными струйными течениями и ветрами по всему земному шару из-за наличия большего количества наномелких частиц удлиняется в 2-3 раза, в течение которого атмосфера более сильно замутнена, снижена прямая солнечного излучения, изменён спектральный состав солнечного света. Длительность всплеска повышенного прироста увеличивается до 6-9 лет и более; проявляется их комплексный синергетический эффект.

Такие деревья реально могут осуществлять биомониторинг экологических атмосферных катастроф, вызванных чрезмерным задымлением и загрязнением стратосферы аэрозолем естественного (земного), космического (метеориты, астероиды и т.д.) или антропогенного происхождения. Для этих целей можно привлечь материалы дендрограмм с деревьев, произраставших в соответствующих экстремальных условиях.

На основе изложенного выше, есть основание высказать несколько положений о дендроиндикации и дендрохронологии, как научном методе изучения и познания многих экстремальных или катастрофических природных и антропогенных процессов и явлений прошлого, настоящего и будущего в космосе и биосфере:

1. Скальные сосны Каркаралинского горно-лесного массива, их местные экотипы, произрастающие в чрезвычайно жёстких лесорастительных условиях горной полупустыни, в процессе длительной эволюции и борьбы за существование (выживание), успешно адаптировались к этой среде жизни, выработав живучесть и долговечность, обрели свойство выживать даже при самых неблагоприятных, экстремальных условиях. У них развилась важная особенность – исключительно чутко улавливать и реагировать на самые, казалось бы, незаметные и незначительные положительные изменения в среде обитания, эпизодически происходящие в ней;

2. Проведённые исследования свидетельствуют о том, что дерево, как биосенсорная высокочувствительная система, отзывчива на изменение главных факторов жизни – солнечного излучения (света), тепла и влаги. В данном исследовании было обращено внимание и выявлена реакция горных хвойных деревьев в экстремальной среде обитания, на крупные взрывные извержения вулканов, что нашло подтверждение;

3. Деревья, выступающие как биоиндикаторы или биорегистраторы крупных взрывных извержений вулканов, позволяют выделить и такое направление в дендроиндикации (дендрохронологии), как дендровулканография, специализирующееся на исследовании связи и процессов в системе «дерево (источник биоинформация) – взрывное извержение – задымление стратосферы – последствия на разнообразных процессах в биосфере». Сюда же можно отнести столкновение и падение на Землю астероидов, метеоров, метеоритов, комет;

4. Увеличение ширины древесных годовых колец связано с существенным улучшением главных факторов жизни деревьев – солнечного излучения, тепла и влаги. Какой из названных факторов здесь является первостепенным? Предварительный анализ, по нашему мнению, свидетельствует о том, что здесь не может принадлежать ни теплу – задымление стратосферы не увеличивает приток тепла от Солнца, поэтому

общего потепления места обитания сразу не произойдёт. Но, с другой стороны, возможно, оно положительно влияет через «парниковый эффект» дымового слоя, выступающего своеобразным экраном, уменьшающим уходящее длинноволновое тепловое излучение от Земли в ближний космос. Улучшение увлажнения также возможно и вполне объяснимо: дым и другие микрочастицы являются центрами конденсации водяного пара, образования дождевых туч и большего выпадения атмосферных осадков, выполняют роль микро- и макроудобрений. Всё это действует, но наиболее быстро и активно, на наш взгляд, дерево реагирует на изменение солнечного излучения, его спектрального состава, – через хвою, хлорофилл, фотосинтез и камбий. Пожалуй, это является первостепенным фактором скорейшего, буквально, сразу после извержения, изменения прироста древесины в год извержения, если оно произошло в период с января по март-апрель, перед началом вегетации. Если извержение произошло во второй половине года – с июля по декабрь включительно – повышенный прирост будет наблюдаться в следующий год после извержения;

5. Феноменом является факт глобальной дендроиндикации крупных взрывных извержений вулканов. Это свидетельствует о большой динамичности высоких слоёв атмосферы (стратосферы и верхней тропосферы), существовании интенсивного глобального переноса, перемешивания и распределения продуктов вулканических извержений, буквально, над всей планетой высотными скоростными воздушными струйными потоками.

АНАЛИЗ РОСТА СРЕДНЕВОЗРАСТНЫХ БЕРЕЗНЯКОВ НА ТЕРРИТОРИИ КГУ «РИДДЕРСКОЕ ЛХ»

Перехожих Е.В., Оканов К.С., Новак А.П., Роговский С.В.
Алтайский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Риддер, Республика Казахстан

Коммунальное государственное учреждение «Риддерское лесное хозяйство» расположено в северной части Восточно-Казахстанской области, часть предприятия находится на территории Глубоковского административного района (48,8%), а часть - на территории административного района г. Риддера (51,2%).

Климат региона резко континентальный, его разнообразие определяется глубинным внутриконтинентальным положением территории, а также сложностью орографического строения ландшафтов. Горные и предгорные районы существенно различаются между собой как по температурному режиму, так и по количеству осадков [1].

Со времени открытия подземных природных ресурсов леса Рудного Алтая интенсивно эксплуатировались. С тех пор прошло более 200 лет. В течение этого времени применялись различные виды рубок, от приисковых до сплошных концентрированных. Последние рубки, часто проводимые без учета биологических особенностей темнохвойных пород и с нарушением технологии разработки лесосек, привели к накоплению производных березовых и осиновых насаждений.

Береза повислая (*Betula pendula*) является одним из распространенных видов, произрастающих на территории Рудного Алтая. Как известно, береза очень светолюбива, морозостойка, к почвенным условиям нетребовательна, отличается быстрым ростом, особенно в первые годы роста [2].

Предпосылками к проведению данных научно-исследовательских работ послужило отсутствие литературных, научных и публицистических сведений о современном состоянии, строении и возрастной структуре березовых насаждений не только Рудного, но и всего Казахстанского Алтая.

Производные березовые древостои - это длительно-производные сообщества, ведение хозяйства в которых должно быть основано на четком представлении и знании их роста и развития, точных таксационных характеристиках.

За основу методики нами был взят метод указательных насаждений, который заключается в однократном обмере многих объектов древостоя, произрастающих в

одинаковых условиях местопроизрастания, но различных возрастов, составляющих один естественный ряд роста насаждений. Материал подбирали по типологической основе (тип леса - березняк травяной, БТ), в рамках которой получали усредненные характеристики динамики таксационных признаков с возрастом, пользуясь графической или аналитической их интерпретацией.

После выборки таксационных материалов подбирались наиболее типичные участки, на которых проводился рекогносцировочный осмотр мест для закладки пробных площадей.

По результатам закладки пробных площадей фиксировались следующие показатели на отдельных листах: состав древостоя, возраст, средний диаметр, средняя высота, полнота, запас на 1 га, тип леса, площадь и т.д.

Исследования берёзовых насаждений проводились в КГУ «Риддерское ЛХ». В ходе исследования была заложена и изучена 21 пробная площадь. Из этих пробных площадей по полученным результатам 5 пробных площадей отнесли к средневозрастным березовым насаждениям (V класс возраста).

Характеризуя условия произрастания, отметим, что берёзовые насаждения, произрастающие на северо-западном склоне крутизной 10 -15° (пробные площади №5, 7, 8), имеют в подросте пихту - распределение неравномерное, куртинное. Ярус подлеска редкий, на всех пробных площадях представлен кустарниками: черемуха, малина, спирея, ива, смородина. Травяной покров разнообразный и густой: злаки, разнотравье - лапчатка, володушка золотистая, незабудка лесная, купальница алтайская, костяника, медуница, хохлатка, крапива и др.

Березовые насаждения, произрастающие на юго-западном склоне крутизной 20° (пробные площади №15, 18), имеют подлесок редкий, состоящий из ивы, малины, акаций. Живой напочвенный покров густой: злаки, подмаренник, ястребинка, борец высокий, морковник и др. У всех исследуемых насаждений тип леса березняк - травяной (БТ).

На изученных пробных площадях березовых насаждений V класса возраста наибольший средний диаметр составил 22,0 см, наименьший - 14,0 см. По высоте наибольшие показатели - 20,3 м, наименьшие - 15,2 м. Для определения возраста берёзовых насаждений были взяты керны возрастным буравом. Средний возраст по пробным площадям составил 43-48 лет (таблица 1).

Анализируя показатели, приведенные в таблице 1, можно отметить, что самые высокие средние таксационные показатели по высоте и диаметру наблюдаются на пробной площади №18, где также наблюдается и максимальный запас древесины,

который составил 394,7 м³/га. Данное насаждение I бонитета, полнота составила 1,65 единиц, количество деревьев - 1000 шт./га.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика березняков V класса возраста

№ пробной площади	Размер пробной площади, га	Показатели среднего дерева			Запас, $м^3$		Сумма площадей сечения, $м^2$	Бонитет	Кол-во деревьев на 1 га	Полнота древостоя
		$D_{1,3}$, см	Н, м	Возраст, лет	на пробной площади	на 1га				
5	0,22	14,0	15,2	45	39,7	180,6	24,81	II	1332	1,18
7	0,39	22,0	19,3	49	85,5	219,3	24,59	I	551	0,99
8	0,32	20,0	18,2	46	86,8	271,3	32,06	I	825	1,34
15	0,22	16,0	20,0	43	71,4	324,5	35,27	Ia	1155	0,90
18	0,20	22,0	20,3	48	78,9	394,7	42,35	I	1000	1,65

На пробной площади №15 запас был несколько ниже и составил 324,5 м³/га при среднем диаметре дерева 16,0 см, средней высотой 20,0 м, при количестве деревьев 1155 шт./га, бонитет - Ia. Такой высокий запас при сравнительно небольшом диаметре компенсировала большая высота древостоев.

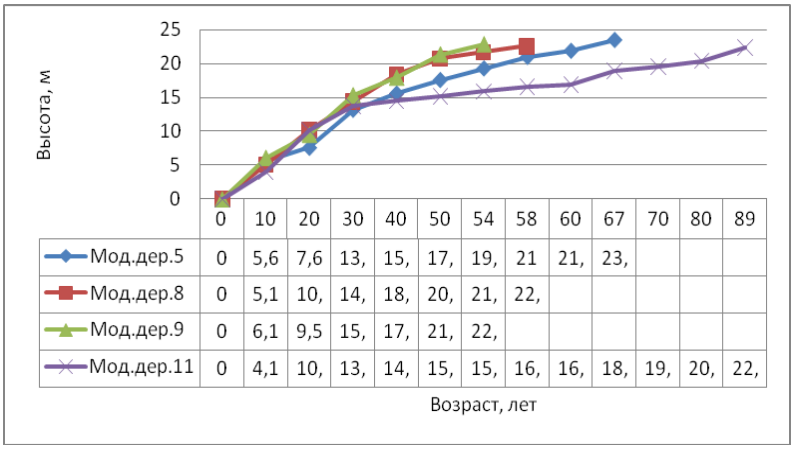
Пробные площади №7, 8 сильно не отличаются по своим показателям. На пробной площади №7 при среднем диаметре 22,0 см и средней высоте 19,3 м, запас составил 219,3 м³/га, а на пробной площади №8 при среднем диаметре 20,0 см и средней высоте 18,2 м запас - 271,3 м³/га. Это объясняется тем, что березовые насаждения произрастают в схожих условиях.

Пробная площадь №5 показала самый низкий запас насаждения, который составил 180,6 м³/га с количеством деревьев 1332 шт./га при полноте 1,18. Такой низкий запас обуславливается низкими средними показателями диаметра деревьев (14,0 см) и высоты (15,2 м), большой густотой древостоя на площади и неблагоприятными условиями произрастания, о чем говорит II бонитет насаждения.

Для более детального анализа хода роста насаждении на пробных площадях были взяты модельные деревья: на пробной площади №5 (модельное дерево №5), №7 (модельное дерево №9), №15 (модельное дерево №11), №18 (модельное дерево №8).

По графику, представленном на рисунке 1, видно, что по высоте у модельных деревьев №8 и №9 схожие показатели, у них наблюдается самый наилучший рост. Модельное дерево №5 немного уступает в росте, самым медленно растущим оказалось модельное дерево №11, это дерево достигло высоты предыдущих деревьев только к 89 годам, тогда как другие (модельные деревья №8, 9) достигли этой высоты уже к 54-58

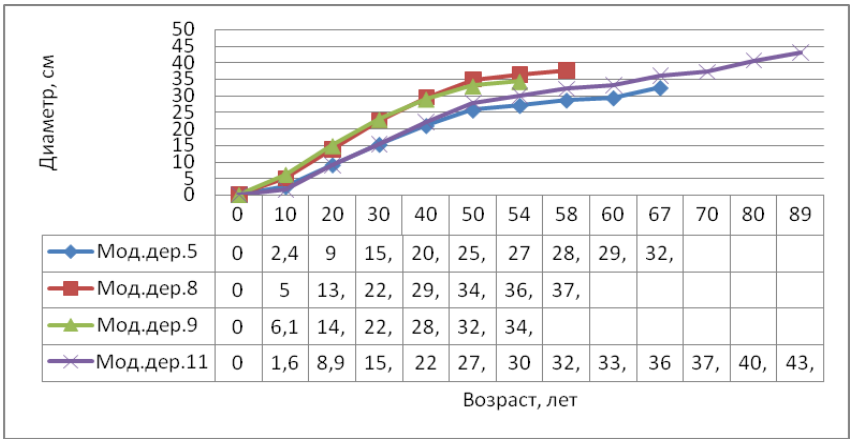
годам. Расхождения по высоте объясняются разными условиями местопроизрастания данных деревьев. Замедление роста дерева, в основном, происходит из-за увеличения диаметра или угнетенного состояния. Самое большое расхождение по высоте наблюдается в 50-ти летнем возрасте и составляет 6,0 м. После 50-ти летнего возраста наблюдается снижение интенсивности роста у модельных деревьев №8, 9, 11.



	0	10	20	30	40	50	54	58	60	67	70	80	89
Мод.дер.5	0	5,6	7,6	13,	15,	17,	19,	21	21,	23,			
Мод.дер.8	0	5,1	10,	14,	18,	20,	21,	22,					
Мод.дер.9	0	6,1	9,5	15,	17,	21,	22,						
Мод.дер.11	0	4,1	10,	13,	14,	15,	15,	16,	16,	18,	19,	20,	22,

Рисунок 1 – Ход роста модельных деревьев по высоте в березовых насаждениях V класса возраста

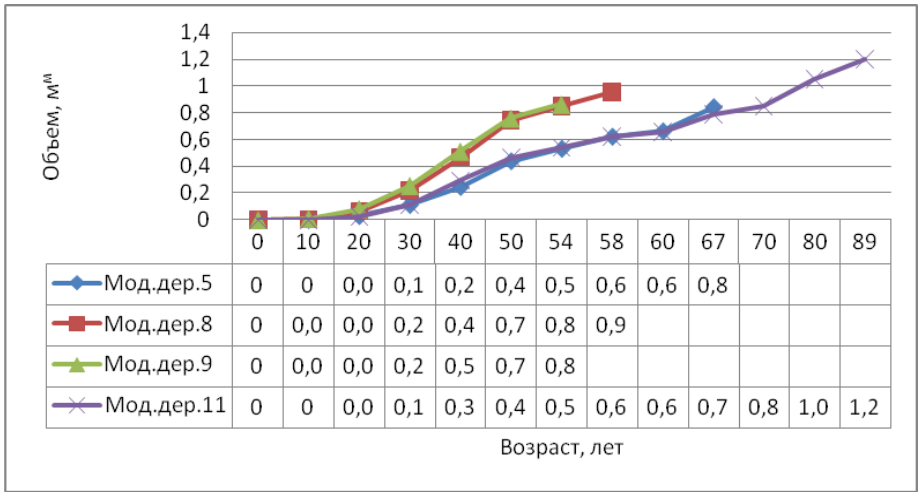
График хода роста моделей по диаметру на рисунке 2 показывает, что в раннем возрасте до 10 лет диаметр набирается очень медленно. Начиная с 10 лет, модельные деревья растут практически с одинаковой интенсивностью вплоть до 50-летнего возраста, после просматривается его снижение. Максимальное различие диаметра модельных деревьев наблюдается в возрасте 54 года и составило 9 см.



	0	10	20	30	40	50	54	58	60	67	70	80	89
Мод.дер.5	0	2,4	9	15,	20,	25,	27	28,	29,	32,			
Мод.дер.8	0	5	13,	22,	29,	34,	36,	37,					
Мод.дер.9	0	6,1	14,	22,	28,	32,	34,						
Мод.дер.11	0	1,6	8,9	15,	22	27,	30	32,	33,	36	37,	40,	43,

Рисунок 2 – Ход роста модельных деревьев по диаметру в березовых насаждениях V класса возраста

В раннем возрасте (10-20 лет) березовых насаждений накопление объема происходит очень медленно (рисунок 3). Интенсивный рост этого показателя начинается с 20 лет и до 50, а далее процесс накопления объема несколько замедляется.



	0	10	20	30	40	50	54	58	60	67	70	80	89
Мод.дер.5	0	0	0,0	0,1	0,2	0,4	0,5	0,6	0,6	0,8			
Мод.дер.8	0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,7	0,8	0,9					
Мод.дер.9	0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,7	0,8						
Мод.дер.11	0	0	0,0	0,1	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	1,0	1,2

Рисунок 3 - Ход роста модельных деревьев по объему в березовых насаждениях V класса возраста

Таким образом, средневозрастные производные березовые насаждения V класса возраста КГУ «Риддерское ЛХ» насчитывают от 551 до 1332 шт./га, имеют полноту от 0,90 до 1,65, запас от 180,6 до 394,7 и преимущественно I класс бонитета.

Список использованных источников:

1. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Восточно-Казахстанской области. - Алматы, 2009. – 362 с.

2. Шиманюк А.П. Дендрология.- М.: Лесная промышленность, 1967. – 334 с.

МОНИТОРИНГ ЗЕЛЕНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПРОСПЕКТА РЕСПУБЛИКИ

Перзадаева А.А.

Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан

Астана – политический, деловой и культурный центр Республики Казахстан, центр по проведению международных выставок, симпозиумов, конференций, саммитов, семинаров, тренингов по широкому спектру вопросов развития

человечества. Стремительные темпы развития столицы создают сложные проблемы, связанные с ростом загрязнения среды, недостатком свободных и озелененных участков [1].

В Стратегическом плане устойчивого развития города Астаны до 2030 года определены основные направления деятельности по становлению и устойчивому развитию Астаны как столицы государства [2]. Устойчивое развитие города должно обеспечить создание красивого, здорового, любимого жителями города, обеспечивающего полное удовлетворение их потребностей. При этом важнейшим элементом городской среды должна стать экологическая инфраструктура города, включающая систему озеленения, зоны и территории, благоприятные для жизнедеятельности людей. Характер озеленения должен быть адекватным характеру природно-техногенных условий, экологической и социально-культурной обстановке в городе.

В целях экологической оценки состояния зеленого фонда города Астаны, в 2015-2017 гг. был проведен мониторинг зеленых насаждений придорожных территорий, прилегающих к основным автодорогам города. В ходе выполнения научно-исследовательской работы «Экологическая оценка состояния придорожных территорий, прилегающих к основным автомагистралям города Астаны» по бюджетной программе 217 «Развитие науки» была проведена инвентаризация зеленых насаждений (деревьев, кустарников, газонов, цветников) придорожных территорий, прилегающих к проспекту Республика; установлены видовой, возрастной, количественный состав деревьев, кустарников; проведена оценка состояния живых изгородей, газонов и цветников придорожных территорий; составлены электронные карты зеленых насаждений придорожных территорий системе автоматизированного проектирования AutoCAD.

Проспект Республики пересекается с улицами Бараева, Исмаилова, Рамазан, Тархана, Гумар Караш, Агыбай батыра, Иманова, Кенесары, Отырар, Сейфуллина, Жангельдина, Панфилова, Дукенулы, Московская, 181, Серова, Молдагуловой, Есенберлина, Гете; переулком Шеркала, проспектами Богенбай батыра и Абая. В связи с чем, данный проспект был разбит на 22 участка. Общее количество деревьев по проспекту Республики составляет 1 176 штук. Количество хвойных древесных пород составляет 24,4%, лиственных – 75,6%. Основную долю деревьев составляют: клен ясенелистный *(Acer negundo),* клен татарский *(Acer tataricum),* береза повислая *(Betula pendula),* вяз приземистый *(Ulmus pumila),* ель сибирская *(Picea obovata),* ель европейская *(Picea abies),* сосна обыкновенная *(Pinus sylvestris),* ива белая *(Salix alba),*

яблоня сибирская *(Malus baccata),* тополь бальзамический *(Populus balsamifera),* тополь белый *(Populus alba).* Из кустарников произрастает шиповник обыкновенный *(Rosa sylvestris),* боярышник обыкновенный *(Crataegus laevigata).* Живые изгороди по пр. Республики абсолютно отсутствуют. При проведении мониторинга зеленых насаждений по пр. Республики были выявлены деревья, рекомендованные к удалению (таблица 1).

Таблица 1 – Деревья, рекомендованные к удалению по пр. Республики

Объект исследования	Название растения	Количество, шт	Причина удаления
Участок № 2	Сосна обыкновенная	1	Высохшее дерево
Участок № 3	Сосна обыкновенная	2	Высохшее дерево
Участок № 9	Сосна обыкновенная	1	Высохшее дерево
Участок № 11	Сосна обыкновенная	3	Высохшее дерево
Участок № 12	Ель колючая	2	Высохшее дерево
	Сосна обыкновенная	2	Примыкает к зданию
Участок № 16	Клен ясенелистный	1	Высохшее дерево
Участок № 21	Боярышник обыкновенный	1	Высохшее дерево
	Вяз приземистый	1	Высохшее дерево
Всего		12	
Примечание – Участок № 2 – от ул. Бараева до ул. Исмаилова; участок № 3 – от ул. Исмаилова до ул. Рамазана; участок № 9 – от ул. Кенесары до ул. Отырар; участок № 11 – от пр. Абая до ул. Сейфуллина; участок № 12 – от ул. Сейфуллина до ул. Жангельдина; участок № 16 – от ул. Дукенулы до ул. Шеркала; участок № 21 – от ул. Молдагуловой до ул. Есенберлина.			

Городские цветники сегодня являются гордостью Астаны и неотъемлемой частью его ландшафта. Цветы не только украшают, но и выполняют ряд полезных функций. По классификации цветники на обследованных участках представлены клумбами и вазонами. Экологическое состояние цветников в целом можно оценить как хорошее. Композиция цветников ясно просматривается, растения хорошо развиты, без увядших растений. Общая площадь цветников по пр. Республики составляет 987 кв. м. Нужно отметить, что по пр. Республики недостаточно цветников. В целом состояние газонов можно оценить как удовлетворительное.

Проведенный мониторинг зеленых насаждений показал, что одной из острых проблем проспекта Республики остается запечатанность придорожных территорий асфальтовым покрытием и тротуарной плиткой, скудный видовой ассортимент древесно-кустарниковых пород, отсутствие живых изгородей и недостаточное количество хвойных деревьев.

В целях реализации результатов научно-исследовательской работы

исполнителями проекта было установлено сотрудничество с АО «Астана-Зеленстрой». Согласно данным научным рекомендациям в июне 2017 года, АО «Астана-Зеленстрой» была осуществлена реконструкция запечатанных тротуарной плиткой придорожных территорий проспекта Республики от пр. Абая до микрорайона Самал и проведена посадка деревьев и кустарников. Всего было посажено 85 шт. сосны обыкновенной, 27 шт. – вяза широколистного, 60 шт. – ели сибирской и 85,1 пог. м. – живой изгороди из ели сибирской (рисунки 1, 2).



Рисунок 1 – Живая изгородь из ели сибирской на участке № 1



Рисунок 2 – Посадки ели сибирской на участке № 1

Согласно Генеральному плану города Астаны и Концепции озеленения города Астаны [3] и пригородной зоны запланировано озеленение пригородной и селитебных зон, городской территории и въездных магистралей. В пределах города планируется организация лесопарков в радиальном направлении от центральной части города и размещение парков, скверов, бульваров внутри территории селитебных зон. В ходе реализации данных мероприятий планируется довести площадь территории озеленения до 52%.

Астана задумана как город, в котором в гармонии должны существовать природа и здания, люди и транспорт, новое и старое, традиции и новаторство. Широкая лента парковых насаждений вдоль берегов реки Есиль, разделяющей столицу с Востока на Запад, вдохнет в городскую среду речную свежесть и прохладу, обогащая ее красотой и прелестью чудесных цветов, деревьев и кустарников. Ядром урбанизированного каркаса, образуемого автомагистралями, главными улицами и тротуарами, выступают многочисленные площади и градостроительные узлы.

Список использованных источников:

1. Национальный доклад РК о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов за 2015 год.

2. Стратегический план устойчивого развития города Астаны до 2030 года.

3. Концепция озеленения города Астаны на 2007-2030 годы.

ЕСТЕСТВЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ *P. LAURIFOLIA* LEDEB. И *P. NIGRA* L. В АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ГОРНОЙ СТРАНЕ

Прошкин Б.В.[1], Климов А.В.[2]

[1]*Новосибирский государственный аграрный университет, г. Новосибирск, Российская Федерация*

[2]*Новокузнецкий институт (филиал) Кемеровского государственного университета, г. Новокузнецк, Российская Федерация*

Виды тополя широко распространены в Северном полушарии и являются важными компонентами лиственных лесов. Самые ранние ископаемые остатки листьев рода датируются верхним палеоценом – 58 млн. лет назад [1]. Однако достоверно, не только по листьям, но и по побегам, генеративным органам они известны со среднего

эоцена [2]. Общий предок *Populus* и *Salix* был, вероятно, больше похож на тополь, чем на ивы, и это частично подтверждается недавно описанным эоценовым родом *Pseudosalix* [3]. Это растение морфологически является самым близким известным родственником *Populus* и *Salix* и встречается с обоими родами в ископаемых остатках свиты Грин-Ривер в штате Юта и Колорадо [2].

Тополи возникли на территории Северной Америки [4-6]. Откуда расселились в Евразию через Североатлантический и Берингов сухопутные мосты. После распада этих межконтинентальных трасс дальнейшее видообразование в Евразии было аллопатрическим, вследствие пространственной репродуктивной изоляции.

Гибридизация, вероятно, сыграла значительную роль в эволюции рода [4-6]. Древность процессов гибридизации в роде *Populus* была подтверждена филогенетическими исследованиями на основе молекулярных маркеров наследуемых по материнской линии пластид и ядерной ДНК. В частности *P. nigra* вероятно имеет гибридное происхождение, поскольку исследования хлоропластной ДНК показали его близкое сходство с видами секции *Populus*. Но анализы ядерной ДНК и морфологии указывают, что *P. nigra* относится к секции *Aigeiros* [1, 4]. Исследования Wang et al. [4] показали, что три наиболее эволюционно продвинутые секции: *Populus*, *Aigeiros* и *Tacamahaca* имеют гибридное происхождение. При этом виды секции *Aigeiros* вероятно возникли позже в результате древней гибридизации предков *Populus* и *Tacamahaca*, что согласуется с палеоботаническими результатами, поскольку ископаемые остатки видов секции *Aigeiros* появляются в отложениях позже [1]. Вероятно, на ранних стадиях эволюции генетическая дивергенция между предками разных секций была слабой, что в частности подтверждается фактами древних захватов пластид вследствие гибридизации [4-6]. В настоящее время межсекционная гибридизация успешно протекает только между видами *Aigeiros* и *Tacamahaca* [7].

Populus x jrtyschensis Ch. Y. Yang. – естественный гибрид *P. laurifolia* (*Tacamahaca*) и *P. nigra* (*Aigeiros*), распространенный в местах наложения их ареалов в Алтае-Саянской горной стране. Согласно литературным данным он встречается: в поймах рек и притоков Енисея, Абакана и Томи [8-9], реки Бастеректы в Восточном Казахстане [10], а также в бассейне Черного Иртыша в Синьцзян-Уйгурском автономном районе Китая [11].

Цель данного исследования состояла в уточнении географии распространения *P.* × *jrtyschensis* в Алтае-Саянской горной стране и признаков его идентификации.

Для уточнения распространения *P.* × *jrtyschensis* и времени его документальной фиксации авторами было проведено изучение коллекционных фондов старейшего в

Сибири Гербария им. П.Н. Крылова (ТК), г. Томск. Исследования показали, что *P. x jrtyschensis* был отмечен в Кемеровской области (бассейн Томи); Республике Алтай: реке Чулышман (приток Телецкого озера, бассейн р. Бия), в Восточно-Казахстанской и Алматинской областях Республики Казахстан. Его сборы приходятся на начало XX в., но в гербарии он фигурирует под другими названиями. Обычно коллекторы определяли его как *P. nigra* или как *P. laurifolia*. На некоторых листах имеются пометки А.К. Скворцова «*Populus nigra* L. x *P. laurifolia* Ledeb., 1980 г.».

Анализ материалов Гербария им. П.Н. Крылова (ТК) показывает, что самый ранний образец *P. x jrtyschensis* 1908 г. (сборы А. Выдрина, определен как *P. laurifolia*) был собран в бассейне реки Томи, в районе ныне несуществующего пос. Белый Камень на реке Кондома. В настоящее время нам не удалось обнаружить насаждения *P. laurifolia* и особи *P. x jrtyschensis* в пойме реки Кондомы. Этот район подвергся наибольшему хозяйственному освоению с конца 19 столетия, велись активные заготовки древесины, добыча золота и пр. Возможно, тополь ники здесь были уничтожены в результате деятельности человека.

На территории Республики Алтай *P. x jrtyschensis* был собран в бассейне реки Бии М.А. Лисицыным и определен как *P. laurifolia* «28.05.1913. Алтай, долина реки Чулышмана, близ урочища Дел-узы».

В 1912–1914 гг. гербарные образцы тополя иртышского были собраны В.В. Сапожниковым в ходе ботанико-географических экспедиций по Семиречью. Первый сбор В.В. Сапожникова и Б.К. Шишкина определен как *P. laurifolia* «28.06.1912. Семиреч. обл. Джарк у Сары-тогай. Ясеневый лес». Второй В.В. Сапожникова - как *P. nigra* 08.06.1913 «Семиреч. обл., Прежв. у ур. Тогуз-торау, река Кикарим», третий того же коллектора как *P. laurifolia* от 05.08.1914 «Семипал. обл., Зайсанск. у р. Кара-Иртыш, окр. Бурана». В 1929 г. в ходе экспедиции П.Н. Крылова и Л.П. Сергиевской в Северо-восточный Казахстан был собран один образец определенный как *P. nigra* «22.07.1929. Семипалат. губ., Зайсанск. Между д.д. Николаевской и Александровской – 48 $^{1}/_{2}$° с. ш. и 55 $^{3}/_{4}$° в. д., на песках Бланды-кум». Эти материалы показывают наличие зон гибридизации между *P. laurifolia* и *P. nigra* в Восточном Казахстане, что подтверждает ряд авторов [10].

Таким образом, в Алтае-Саянской горной стране процесс гибридизации между *P. laurifolia* и *P. nigra* впервые зафиксирован более 100 лет назад.

Исследования признаков важных для идентификации *P.* × *jrtyschensis* проводились авторами в 2014–2017 гг. в бассейне реки Томи.

Поскольку *P.* × *jrtyschensis* является не только межвидовым, но и межсекционным гибридом, то он сочетает в своей морфологии, как признаки родительских видов, так и исходных секций. Для идентификации *P.* × *jrtyschensis* в бассейне реки Томи наиболее важными признаками являются: характер ребристости удлиненных побегов, типы укороченных побегов кроны, расположение генеративных почек на побегах, количество почечных чешуй генеративных почек. У гибридных форм женского пола надёжным диагностическим признаком является количество створок коробочки.

Форма поверхности удлиненных побегов не является отличительным признаком секций *Aigeiros* и *Tacamahaca*. И в той и в другой секциях имеются виды с цилиндрическими и ребристыми побегами [2]. Для *P. nigra* характерны побеги цилиндрические по всей длине, редко у отдельных особей наблюдается угловатость в верхней их части. У *P. laurifolia* молодые удлиненные побеги ребристые, ребра нисходят по три от каждого листового рубца. Ребристость выражена по всей длине и хорошо просматривается даже на 2–4 летних побегах. Для большинства исследованных особей *P.* × *jrtyschensis* характерна промежуточная ребристость, но ряд деревьев имели либо исключительно цилиндрические, либо полностью ребристые побеги.

А.А. Паутов [12] отмечает, что побеги тополей по степени развития делятся на удлиненные (ауксибласты) и укороченные (брахибласты). Последние подразделяются на лептобласты и розеточные побеги или дискобласты [9]. У видов секции *Tacamahaca* укороченный побег приобретает наиболее специализированную форму – дискобласт. Для него характерна практически полная редукция междоузлий и боковых вегетативных почек. Такой побег очень экономичен с точки зрения расхода пластических веществ и довольно долговечен. Все листья дискобластов закладываются в зимующих почках [12]. Напротив, у видов секции *Aigeiros* дискобластов нет. Их укороченные побеги – лептобласты занимают промежуточное положение между ауксибластами и дискобластами. У них сокращено число метамеров, но междоузлия, хотя и слабо, развиты. Они обычно недолговечны [12]. Дифференциация побегов кроны на наш взгляд является наиболее важным признаком для идентификации гибридов даже при внешней схожести листовой пластинки с *P. nigra* у них всегда выражены дискобласты.

Отличительным признаком секции *Aigeiros* является довольно длинный сплюснутый в верхней части черешок, без желобка сверху. У видов секции *Tacamahaca* черешки цилиндрические, желобчатые. Некоторые авторы отмечают, что для межсекционных гибридов *Aigeiros* и *Tacamahaca* характерны сплюснутые в верхней части, желобчатые черешки. Однако проведенные нами исследования у *P.* × *jrtyschensis*

показали, эти признаки очень сильно варьируют даже в пределах листьев одного побега, а тем более между особями. Поэтому они могут рассматриваться только как вспомогательные при идентификации гибридов.

Комплексный анализ морфологических признаков листьев и побегов *P. nigra, P. laurifolia* и их естественных гибридов в пойме р. Томи показал, что наблюдаемая гибридизация носит односторонний, асимметричный характер, гибриды уклоняются в сторону тополя лавролистного. Несмотря на длительность протекающей гибридизации в пойме р. Томи *P. nigra* и *P. laurifolia* хорошо различаются.

Список использованных источников:

1. Eckenwalder J.E. Systematics and evolution in *Populus* In R. Stettler, H. Bradshaw Jr, P. Heilman and T. Hinckley (Eds.) Biology of *Populus* and its implications for management and conservation. Part 1, Chapter 1. NRC Res. Press, Nat. Res. Council of Canada, Ottawa, ON, Canada. 1996. - P. 7–32.

2. Eckenwalder J.E. *Populus*. In: Flora of North America Editorial Committee, editor. Flora of North America North of Mexico, 12+ vols. Volume 7. New York: Oxford University Press; 2010. - P. 5–22.

3. Boucher,L.D., Manchester,S.R., Judd,W.S. An extinct genus of Salicaceae based on twigs with attached flowers fruits, and foliage from the Eocene Green River Formation of Utahand Colorado, USA. // Am. J.Bot., 2003. V. 90. – P. 1389–1399.

4. Wang Z, Du S, Dayanandan S, Wang D, Zeng Y, Zhang J Phylogeny Reconstruction and Hybrid Analysis of *Populus* (Salicaceae) Based on Nucleotide Sequences of Multiple Single-Copy Nuclear Genes and Plastid Fragments. PLoS ONE 2014. - 9(8): e103645. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0103645.

5. Du S., Wang Z., Ingvarsson P.K., Wang D., Wang J., Wu Z., Tembrock L.R., Zhang J. Multilocus analysis of nucleotide variation and speciation in three closely related Populus (Salicaceae) species. // Mol Ecol., 2015 - 24(19) – P. 4994-5005.

6. Liu X., Wang Z., Shao W., Ye Z., Zhang J. Phylogenetic and Taxonomic Status Analyses of the Abaso Section from Multiple Nuclear Genes and Plastid Fragments Reveal New Insights into the North America Origin of *Populus* (Salicaceae). // Front. Plant Sci., 2017. – 7. - 2022. doi: 10.3389/fpls.2016.02022

7. Vanden Broeck A., Villar M., Van Bockstaele E., Van Slycken J. Natural hybridization between cultivated poplars and their wild relatives: evidence and consequences for native poplar populations. // Ann. For. Sci., 2005. – 62. - P. 601–613.

8. Таран Г.С., Климов А.В., Прошкин Б.В. О тополевых лесах верхнего течения реки Томи (Кемеровская область, Россия). // Вестник КрасГАУ, 2016. - № 11. - С. 152–157.

9. Климов А.В., Прошкин Б.В. Морфологическая идентификация естественных гибридов *P. nigra* x *P. laurifolia* в пойме р. Томи. // Сиб. лесн. журн., 2016. - № 5. - С. 55–62.

10. Байтулин И.О., Котухов Ю.А., Синицына В.Г., Иващенко А.А. Флора хребта Азутау (Южный Алтай). Флора Восточного Казахстана. – Алма-Ата: Гылым, 1991. - С. 24–135.

11. Jiang D., Feng J., Dong M., Wu G., Mao K., Liu J. Genetic origin and composition of a natural hybrid poplar *Populus* × *jrtyschensis* from two distantly related species. // Plant Biol., 2016. – 16(1). - P. 88–99.

12. Паутов А.А. Структура листа в эволюции тополей. СПбГУ. СПб, 2002. - 164 с.

ИСКУССТВЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ В ПОНИЖЕНИЯХ РЕЛЬЕФА И ИХ РОЛЬ В СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОСИСТЕМ АРИДНЫХ ЛАНДШАФТОВ

Пугачёва А.М.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

Отличительной чертой аридных и субаридных ландшафтов является наличие комплексности почвенного покрова, характеризующейся понижениями мезо и микрорельефа. По данным Единого государственного почвенного реестра Российской Федерации доля комплексов составляет порядка 7% от площади почвенного фонда и характерна для Астраханской, Волгоградской, Ростовской, Саратовской областей, а также Ставропольского края и Республики Калмыкия. Впервые комплексность была описана Н.А. Димо и Б.А. Келлером по результатам исследований территории, которая относилась ранее к Саратовской губернии (ныне Волгоградская область) [1]. Основными составляющими комплексных каштановых почв являются каштановые почвы и лугово-каштановые разности. Лугово-каштановые размещаются по понижениям рельефа и не используются в качестве пахотных угодий [2]. Положительный опыт размещения по понижениям защитных насаждений впервые был описан основоположником степного лесоразведения Г.Н. Высоцким, он рассматривал их как вариант облесения степи [3]. Также аналогичные насаждения изучены Б.А.

Келлером в лесостепи, в Западной Сибири Я.В. Шумиловой. Н.С. Забросаев в Западно-Сибирской низменности исследовал колочковые березовые леса и разработал их типологию в зависимости от геоморфологических и почвенно-грунтовых условий местности. Опыт колочно-западинных насаждений известен в глинистой полупустыне Приволжской низменности [4]. Уникальный опыт куртинных защитных лесных насаждений заложен в 1982 году в сухой степи юга Приволжской возвышенности на территории Иловлинского района Волгоградской области (землепользование «Качалинское») [5].

Целью данных исследований являлось сравнительное изучение влияния мезо- и микропонижений с водораздельными экотопами на показатели жизнедеятельности древесных насаждений и показатели почвенного плодородия, включая микробиологические характеристики. В связи с этим пробные площадки с 2008 по 2015 гг. были заложены в понижениях на лугово-каштановых почвах и на водоразделе (каштановые почвы) землепользования «Качалинское». Таксационные характеристики насаждений изучались по общепринятой в агролесомелиорации методике (Методические…, 1984). Исследования микрофлоры и гумуса выполнялись с использованием общепринятых в биологии и почвоведении методов (Теппер, Звягинцев, Практикум по агрохимии).

Насаждения были созданы по 7 схемам. Их породный состав подобран из наиболее засухо- и морозоустойчивых видов деревьев и кустарников, обладающих повышенной долговечностью в условиях сухой степи – *Quercus robur* L. *Var. Pyramidalis, Robinia pseudoacacia* L., *Gleditsia triacanthos f. Inermis* L., *Pinus nigra subsp. Pallasiana* (Lamb.) Holmboe, *Fraxinus lanceolata* (Borkh.), *Ulmus pumila* L., *Pyrus communis* L., *Hippophae rhamnoides* L., *Prunus padus* L., *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliott, *Ribes aureum* Pursh, *Cotinus coggygria* Scop. (*Rhus cotinus* L.), *Lonicera tatarica* L. и др. Размер куртин 14 × 22 м, количество деревьев - 50, рядов - 6 с размещением 1 × 2,5 м. Схема смешения куртинных насаждений это основные древесные породы и сопутствующие кустарники.

Для анализа лесорастительных условий в микропонижениях и на водоразделе проведена таксация существующих насаждений и выполнен анализ их развития. Таксационные характеристики древесных пород по пробным площадям представлены в таблице 1. Полученные результаты показывают преимущество показателей древесных пород в насаждениях, размещенных по понижениям.

Таблица 1 - Рост и состояние древесных пород в понижениях и на водоразделе (среднее по всем пробным площадкам, возраст насаждений более 30 лет)

Порода	Средняя высота, м M±m	Средний диаметр, см M±m	Состояние деревьев, %		
			хорошее	удовлетво-рительное	суховершинные и усыхающие
Мезо-и микропонижения (почвы лугово-каштановые)					
Ulmus pumila	9,6±0,11	12,4±0,7	10,1	80,9	-
Quercus robur var. Pyramidalis	6,4±0,2	11,3±0,3	6,8	73,9	19,3
Robinia pseudoacacia	12,6±0,3	15,4±0,9	8,0	92,0	-
Fraxinus lanceolata	6,7±0,19	7,5±1,1	-	74,2	15,8
Равнинный рельеф (почвы каштановые)					
Ulmus pumila	8,8±0,10	11,2±0,6	3,5	73,0	23,5
Quercus robur var. Pyramidalis	6,5±0,08	10,4±0,2	-	12,5	87,5
Robinia pseudoacacia	10,0±0,1	14,5±0,2	7,0	59,0	34,0
Fraxinus lanceolata	6,2±0,19	7,2±0,7	-	13,5	86,5

По представленным результатам видно, что развитие древостоев по характеристикам роста всех изучаемых пород в понижениях выше. Особенно выделяются ростовыми показателями вяз приземистый и робиния лжеакация. Эти же породы отличаются и удовлетворительным состоянием насаждений 80,9-92%, размещенных в понижениях, суховершинные и усыхающие отсутствуют. В то же время в насаждениях на равнине у вяза приземистого наблюдается до 23% суховершинных и усыхающих деревьев, у робинии до 34%. Насаждения из дуба черешчатого (пирамидальная форма) и ясеня зеленого в понижениях характеризуются удовлетворительным состоянием на 73-74%, на водоразделе насаждения из этих пород имеют в составе суховершинных и усыхающих 86-87%. Приведенные данные свидетельствуют о большей устойчивости и долговечности насаждений в понижениях по сравнению с размещенными на равнине.

Проводя сравнительное изучение профильного содержания гумуса в экотопах понижений и на водоразделе можно сделать вывод, что исследуемые почвы по показателю плодородия соответствуют показателям целинных комплексных каштановых почв сухих степей (сравнение проводилось с показателями каштановых тяжелосуглинистых почв по Кирпо Н.И., лугово-каштановых по Рулеву А.С.) (таблица 2).

Таблица 2 - Характеристика почв на объектах исследований (среднее по всем пробным площадкам)

Горизонт, глубина отбора образца (см)	Каштановые тяжелосуглинистые почвы	Лугово-каштановые тяжелосуглинистые почвы
A_1 0-20	1,64	3,63
B_1 20-35	1,48	2,21
B_2 35-52	1,06	2,04
BC 52-86	0,73	1,30
C 86-150	0,32	1,25

Максимальное содержание гумуса соответствует верхнему горизонту по всем вариантам опыта. Убывающий ряд содержания гумуса по объектам исследований: лугово-каштановые → каштановые. Важной составляющей при формировании общего количества органического вещества является содержание илистых частиц, т. к. данные частицы защищают его от микробного разложения. В наших опытах исследуемые почвы сформированы на тяжелом суглинке и легкой глине с содержанием частиц <0,005 мм в верхних горизонтах в высоком количестве от 16 до 27,2%.

В перечне индикаторных показателей для оценки степени деградации почв конкретных объектов исследований учитываются такие показатели как запасы гумуса в профиле А и В и содержание физической глины. Уменьшение запасов гумуса в процессе жизнедеятельности насаждений и на прилегающих территориях водораздела на изучаемых вариантах не наблюдается [6]. Выявлено уменьшение содержания физической глины в лугово-каштановых почвах на 8-12% от исходного состояния, что соответствует 1 степени деградации (слабодеградированные почвы), в каштановых почвах уменьшение <5%, что характерно для недеградированных (ненарушенных) почв.

Микробоценозы являются наиболее информативным диагностическим почвенным компонентом, способным быстро реагировать на изменение условий среды. Поэтому микробные комплексы почв могут быть использованы для диагностирования состояния биогеоценозов. Механические обработки почвы (используемые для посадки насаждений и обработки земель на водоразделе) привели к нарушению баланса микробного комплекса, изменению его структуры и протекающих биохимических процессов. В связи со сложностью и разнообразием самих микробиологических объектов процессы восстановления нарушенных трофических связей являются комплексными и разносторонними, но при устранении фактора нарушений возможно их восстановление до исходного состояния.

По проведенным исследованиям наблюдается определённая закономерность в численном составе микроорганизмов по вариантам опыта (таблица 3). Наименьшая численность аммонифицирующих бактерий отмечена на варианте лугово-каштановых почв, а максимальная (превышающая в 2,6 раза) на варианте каштановых.

Таблица 3 – Численность микроорганизмов почв по вариантам опыта (среднее по годам исследований)

Вариант	Бактерии, млн/г				Грибы, тыс./г	
	аммонификаторы на МПА		амилолитические на КАА			
	M	*m*	*M*	*m*	*M*	*m*
Лугово-каштановые почвы	1,92	0,05	1,10	0,16	87,1	2,21
Каштановые почвы	5,91	0,30	2,07	0,19	16,4	0,23

По шкалам Звягинцева обогащённость колеблется от средней степени на варианте лугово-каштановых, до высокой степени – каштановых почв. Изучение динамики численности микроорганизмов выявило её зависимость от количества органического вещества, поступающего в почву. При анализе взаимозависимости численного состава микроорганизмов от поступающих в почву растительных остатков коэффициент корреляции составил 0,76, что свидетельствует о наличии линейной связи между показателями.

По результатам проведенных исследований влияния защитных насаждений в понижениях на экологическую характеристику аридных ландшафтов можно сделать следующие выводы:

1. В возрасте 34 лет в сложных лесорастительных условиях древесные насаждения, размещенные по понижениям, отличаются лучшими показателями развития. Такие породы как вяз приземистый и робиния лжеакация имеют удовлетворительное состояние насаждений до 92% при полном отсутствии усыхающих и суховершинных экземпляров. Насаждения из дуба черешчатого и ясеня зеленого в понижениях имеют удовлетворительное состояние до 74%, на равнине в насаждениях из этих пород имеются усыхающие и суховершинные до 87%, что характеризует целесообразность размещения насаждений по понижениям рельефа;

2. В результате длительного периода восстановления почв после механизированной обработки можно говорить о соответствии показателей плодородия каштановых комплексов показателям их целинного состояния;

3. Выявленные численные значения микробиологических показателей характеризуют их максимальное количество в каштановых почвах, что зависит от объема растительного опада, поступающего в почву, с коэффициентом корреляции 0,76;

4. Размещение насаждений по понижениям мезо- и микрорельефа способствует повышению лесистости территории и стабилизации экосистем аридных ландшафтов.

Список использованных источников:

1. Димо Н.А., Келлер Б.А. В области полупустыни. Издание Саратовского Губернского Земства: Почвенная лаборатория, 1907. - 535 с.

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

3. Высоцкий Г.Н. Ергеня. Культурно-фитологический очерк // Тр. Бюро по прикладной ботанике, 1915. - Т.8. № 10-11. - С. 1113-1443.

4. Сапанов М.К. Основные принципы создания адаптированных колочно-западинных насаждений в глинистой полупустыне // Лесное хозяйство, 1998. – №5.– С. 29-30.

5. Рулев А.С., Пугачёва А.М. Почвенно-геоморфологические исследования ландшафтов юга Приволжской возвышенности //Аграрный научный журнал, 2014. – №12. – С. 30-33.

6. Пугачёва А.М. Восстановление экосистем на залежах на комплексных каштановых почвах сухих степей // Вестник АПК Ставрополья, 2016. – №1 (21). – С. 234-240.

БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЯЗА ПРИЗЕМИСТОГО В ЗОНЕ ДЕЙСТВИЯ ВЕТРОВОЙ ЭРОЗИИ

Пухачева Л.Ю.[1], Ахметов Р.С.[2]

[1]Казанский государственный аграрный университет, г. Казань, Российская Федерация

[2]Западно-Казахстанский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Актобе, Республика Казахстан

Проблемы защиты и охраны природы, рациональное использование и воспроизводства её ресурсов в Казахстане являются государственными задачами.

Решение этих задач отражено во многих Законах РК. Так в законе «Об охране окружающей среды» определены правовые, экономические и социальные основы обеспечения экологической безопасности, предотвращения ухудшения окружающей среды, сохранения биологического разнообразия и организации рационального природопользования. Кроме того, в нем указывается на необходимость ускорения разработок новых ресурсосберегающих технологий и скорейшего внедрения на обширных территориях ранее подверженных деградации долговечных АЛМН.

Длительное и активное освоение природных ресурсов Актюбинской области привело к заметному их истощению и осложнению экологической обстановки. Поэтому современная агросфера нуждается в решительной корректировке подходов к производству продовольствия и сельскохозяйственного сырья. При решении этих проблем необходима ориентация на формирование новых агролесоландшафтов с оптимальным соотношением полей, пастбищ, леса и воды, допускающим получения максимально возможного объема и качества сельхозпродукции в условиях экологической напряженности без усугубления ситуации.

В этом отношении важное место занимает создание систем защитных лесонасаждений на сельскохозяйственных территориях как организующего начала оптимального землепользования и мощного биологического фактора регулирования продуктивности агросферы [1-3].

Актуальность исследовании заключается в острой необходимости уменьшения дальнейшей деградации почв, в повышении их плодородия, защиты от неблагоприятных природных и других факторов, повышения продуктивности и научно-технического прогресса в АПК, а также отсутствием научно-технических разработок по целостному ландшафтно-системному обустройству сельскохозяйственных земель с формированием на них сбалансированных высокопродуктивных агроэкосистем. Весьма важная роль отводится агролесомелиоративным насаждениям, представленных системами защитных лесных насаждений на обширных территориях.

В РК аналогичные исследования были начаты только в последние годы (2005 г). Раньше подобные исследования не проводились. За последний период в Актюбинской области было подобрано ключевое хозяйство с системой 40-летних ЗЛН и выполнены работы по учёту ЗЛН, их состоянию.

Ведущим экологическим фактором, резко ограничивающим ассортимент древесно-кустарниковых пород, является высокое содержание в почве легкорастворимых солей.

Поэтому для перспективного и успешного выращивания насаждений на территории Актюбинской области необходимо, чтобы растения отличались комплексной устойчивостью к многочисленным неблагоприятным факторам внешней среды.

Определение биометрических показателей полезащитных лесных полос проводилось на территории ТОО «Кайсар» (стационар «Хлебодаровский») Мартукского района Актюбинской области и показано в таблице 1 и рисунках 1-2.

Таблица 1 - Средние таксационные показатели, сохранность и хозяйственные мероприятия вяза приземистого в лесных полосах №56, 44-47 (Стационар «Хлебодаровский») за 2012-2014 годы

Варианты	Размещение деревьев, м	Средние		Диаметры проекции крон, м		Сохранность, %	Состояние деревьев	Хозяйственные мероприятия
		Высота, м	Диаметр, см	Вдоль	Поперек			
Лесная полоса № 56								
Варианты с обрезкой								
1	3,0×1,0	7,0 ± 0,1	11,2 ± 0,6	3,5 ± 0,3	2,9 ± 0,2	28,3	C_4	ВСР с п.п.
2	3,0×1,5	7,9 ± 0,2	12,9 ± 0,5	4,5 ± 0,2	3,8 ± 0,2	39,0	C_3	Сан. обр.
3	3,0×2,0	8,0 ± 0,3	12,8 ± 0,7	4,2 ± 0,3	4,2 ± 0,3	56,3	C_3	Сан. обр.
4	3,0×2,5	8,1 ±0,1	13,2 ±0,7	4,1 ± 0,3	3,9 ± 0,3	61,4	C_3	Сан. обр.
5	3,0×4,0	7,8 ± 0,3	13,9 ± 0,7	4,3 ± 0,2	3,5 ± 0,3	71,2	C_3	Сан. обр.
6	4,0×1,0	8,2 ± 0,4	12,9 ± 0,6	4,9 ± 0,2	3,2 ± 0,2	46,9	C_4	Сан. обр.
7	4,0×1,5	8,5 ± 0,2	13,5 ± 0,7	4,8 ± 0,2	4,0 ± 0,3	52,5	C_4	Сан. обр.
8	4,0×2,0	8,9 ± 0,1	14,2 ± 0,7	5,5 ± 0,2	4,5 ± 0,4	41,8	C_3	Сан. обр.
9	4,0×2,5	8,4 ± 0,3	14,1 ± 0,6	5,2±0,2	4,3±0,3	59,4	C_3	Сан. обр.
10	4,0×4,0	8,4 ± 0,2	16,2 ± 0,7	5,3 ± 0,3	4,3 ± 0,3	68,0	C_3	Сан. обр.
Варианты без обрезки								
11	3,0×1,0	7,1 ± 0,2	10,5 ± 0,6	3,5 ± 0,2	3,0 ± 0,4	41,0	C_4	Сан. обр.
12	3,0×1,5	7,4 ± 0,3	12,2 ± 0,6	4,3 ± 0,3	3,6 ± 0,3	50,7	C_3	Сан. обр.
13	3,0×2,0	8,0 ± 0,2	12,8 ± 0,6	4,3 ± 0,3	3,5 ± 0,2	55,4	C_3	Сан. обр.
14	3,0×2,5	7,3 ± 0,3	12,5 ± 0,7	4,2 ± 0,3	3,2 ± 0,4	59,3	C_3	Сан. обр.
15	3,0×4,0	7,3 ± 0,2	13,4 ± 0,7	4,6 ± 0,2	3,5 ± 0,4	72,2	C_3	Сан. обр.
16	4,0×1,0	7,7 ± 0,2	12,2 ± 0,6	4,8 ± 0,2	3,1 ± 0,2	43,8	C_4	Сан. обр.
17	4,0×1,5	8,1 ± 0,2	12,5 ± 0,7	4,6 ± 0,3	3,5 ± 0,2	65,5	C_4	Сан. обр.
18	4,0×2,0	8,3 ± 0,2	14,0 ± 0,7	4,4 ± 0,2	3,7 ± 0,3	58,9	C_3	Сан. обр.
19	4,0×2,5	8,0 ± 0,3	14,0 ± 0,6	4,3 ± 0,3	3,5 ± 0,3	56,5	C_3	Сан. обр.
20	4,0×4,0	8,1 ± 0,3	15,5 ± 0,7	4,6 ± 0,2	3,8 ± 0,3	69,3	C_3	Сан. обр.
Лесная полоса № 44								
Вариант с обрезкой								
21	3,0×1,0	9,6 ± 0,4	17,0 ± 1,0	3,7 ± 0,1	4,7 ± 0,2	41,4	C_3	Сан. обр.
Вариант без обрезки								
22	3,0×1,0	8,5 ± 0,3	14,7 ± 1,0	3,5 ± 0,2	4,6 ± 0,2	38,9	C_4	Сан. обр.

Лесная полоса № 45								
Вариант с обрезкой								
23	3,0×1,0	9,5 ± 0,2	16,2 ± 0,9	3,8 ± 0,2	5,4 ± 0,2	61,6	C_3	Сан. обр.
Вариант без обрезки								
24	3,0×1,0	8,5 ± 0,6	14,0 ± 1,0	3,5 ± 0,2	5,1 ± 0,3	58,4	C_4	Сан. обр.
Лесная полоса № 46								
Вариант с обрезкой								
25	3,0×1,0	9,4 ± 0,4	15,8 ± 1,0	4,0 ± 0,2	5,3 ± 0,3	37,6	C_3	Сан. обр.
Вариант без обрезки								
26	3,0×1,0	8,9 ± 0,4	13,3 ± 0,8	3,6 ±0,1	4,7 ± 0,2	35,1	C_4	Сан. обр.
Лесная полоса № 47								
Вариант с обрезкой								
27	3,0×1,0	10,2±0,3	17,7 ± 1,1	4,5 ± 0,2	5,9 ± 0,2	36,6	C_3	Сан. обр.
Вариант без обрезки								
28	3,0×1,0	9,7 ± 0,4	16,8 ± 1,1	4,2 ± 0,2	5,1 ± 0,2	34,5	C_3	Сан. обр.
Примечание: Сан. обр. – санитарная обрезка, ВСР с п.п.– выборочная санитарная рубка с «посадкой на пень»								

Как видно из таблицы 1 в лесной полосе №56 наилучшие средние таксационные показатели по диаметру с обрезкой нижних ветвей видны при размещении 4,0 × 4,0 м, где средний диаметр составляет 16,2 см, лучшие показатели по высоте просматриваются при размещении 4,0 × 2,0 м, где средняя высота составляет 8,9 м.

Без обрезки нижних ветвей лучшие средние показатели по диаметру также видны при размещении 4,0 × 4,0 м, где средний диаметр составляет 15,5 см, а лучшие средние показатели по высоте просматриваются при размещении 4,0 × 2,0 м, где средняя высота составляет 8,3 м. В среднем состояние лесной полосы №56 оценивается как C_3 - с приростом по высоте менее 5,0 см.

В лесных полосах №44-47 при размещении 3,0 × 1,0 м лучшие показатели при обрезке нижних ветвей прослеживаются в лесной полосе №47, где средний диаметр составляет 17,7 см, в этой же полосе максимально показана и высота, которая составляет 10,2 м. В вариантах без обрезки лучший диаметр прослеживается также в лесной полосе №47, где средний диаметр составляет 16,8 см и высота достигает 9,7 м. В среднем состояние лесных полос оценивается как C_3 - с приростом по высоте менее 5,0 см (рисунки 1 и 2).

Наилучшая средняя сохранность полезащитной лесной полосы №56 просматривается в варианте с обрезкой нижних ветвей при размещении 3,0 × 4,0 м, где она составляет 71,2%, а наименьшая прослеживается при размещении 3,0 × 1,0 м при показателе 28,3%.

В лесных полосах №44-47 наилучшая средняя сохранность отмечается в лесной полосе №45 в варианте с обрезкой нижних ветвей, которая составляет 61,6%, а

наименьшая в лесной полосе №47 в варианте без обрезки нижних ветвей с показателем 34,5%.

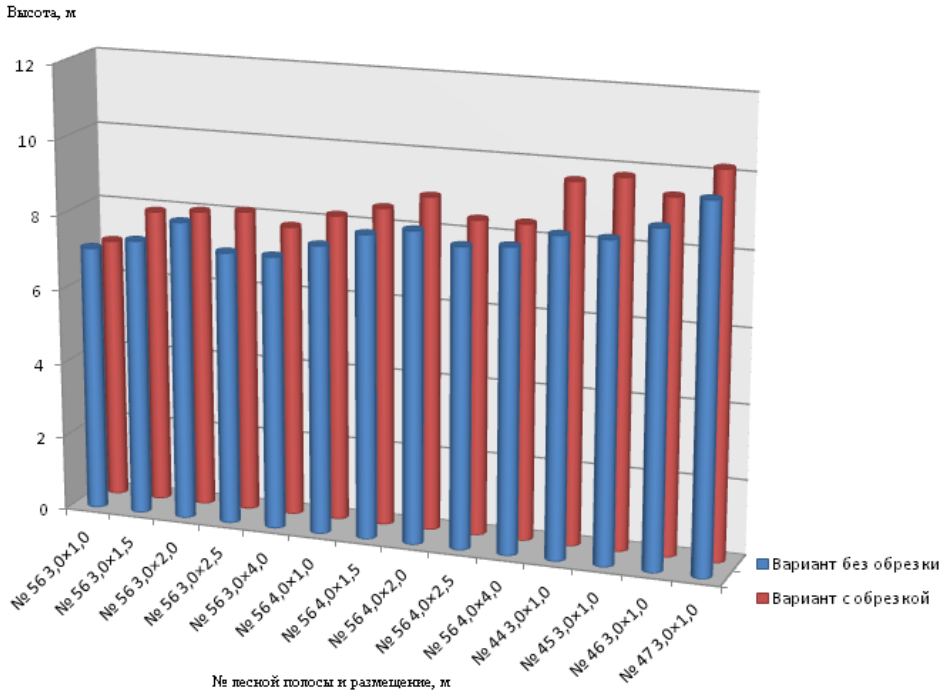


Рисунок 1 - Средняя высота полезащитной лесной полосы № 56, 44 - 47 на территории с-х.п. «Хлебодаровский» (ТОО «Кайсар») в зависимости от размещения, с обрезкой и без обрезки нижних ветвей

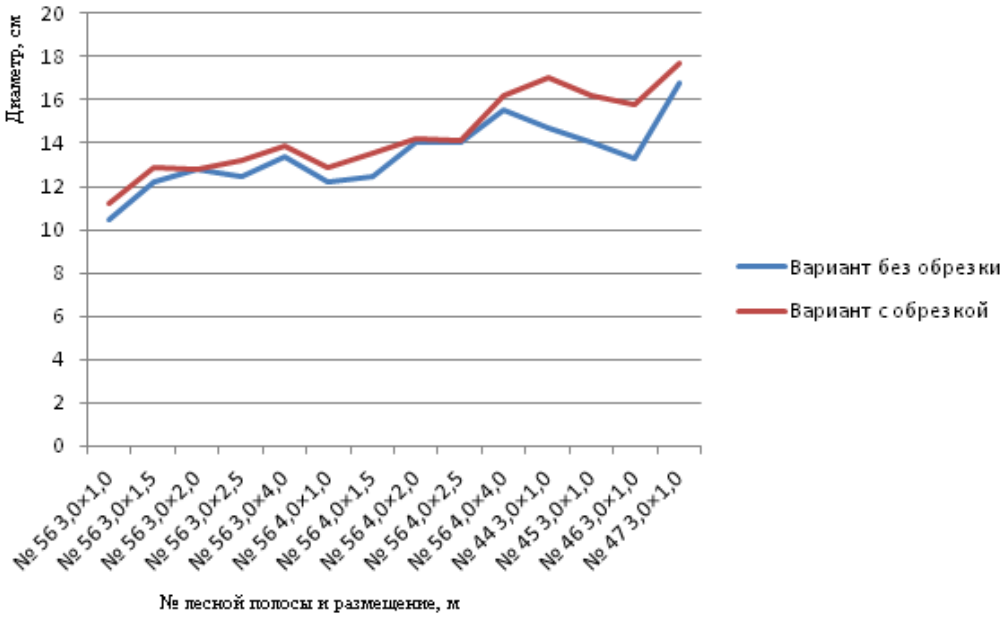


Рисунок 2 - Средний диаметр полезащитной лесной полосы №56, 44-47 на территории с-х.п. «Хлебодаровский» (ТОО «Кайсар») в зависимости от размещения, с обрезкой и без обрезки нижних ветвей

Как видно из вышеуказанной таблицы 1, наилучшие средние таксационные показатели и сохранность в лесной полосе №56 с различным размещением отмечаются в вариантах с обрезкой нижних ветвей, поэтому в лесной полосе назначены хозяйственные мероприятия в виде санитарной обрезки.

Список использованных источников:

1. Никитин П.Д. Научные основы размещения защитных лесных насаждений на полях колхозов и совхозов // Научные основы защитного лесоразведения и его эффективность – Колос, 1970. - 18-21 с.

2. Бозриков В.В. Полезащитное лесоразведение и озеленение. - Алма-Ата: Кайнар, 1970. - 28-30 с.

3. Альбенский А.В. Развитие теории и практики защитного лесоразведения. – Волгоград, 1970. – 19 с.

ОСОБЕННОСТИ РОСТА БЕРЕЗОВЫХ МОЛОДНЯКОВ В КГУ «РИДДЕРСКОЕ ЛХ»

Роговский С.В., Новак А.П., Оканов К.С., Перехожих Е.В.

Алтайский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Риддер, Республика Казахстан

Риддерское лесное учреждение расположено в пределах Западно-Алтайской лесорастительной провинции, в двух лесорастительных районах: Северо-Восточный среднегорно-высокогорный лесорастительный район темно-хвойной тайги, лугов и тундр, где расположена северо-восточная и южная части лесного учреждения; Северный низкогорно-среднегорный лесорастительный район пихтовых лесов, который делится на несколько подрайонов: Синюшинско-Галушинский крупноостанцевых возвышенностей пихтовых лесов с березой - северная часть лесного учреждения; Уба-Ульбинский низкогорный пихтовых лесов и лиственнично-березовых лесов - центральная часть лесного учреждения; Лениногорский сопочный и равнинный сосновых лесов и остепненных лугов - центральная часть лесного учреждения.

Климат района расположения лесного учреждения резко-континентальный и отличается высокими летними и низкими зимними температурами.

Территория лесного учреждения расположена в бассейне двух основных притоков р. Иртыш – р. Ульбы и р. Убы, последняя в свою очередь образуется при слиянии рек Черной и Белой Убы.

В целом, на территории лесного учреждения сложилась развитая гидрографическая сеть, представленная не только вышеперечисленными реками, но и другими реками, речками и ручьями, являющимися их притоками.

Оценивая комплекс природно-климатических условий, следует отметить, что последние создают благоприятные условия для произрастания богатой древесно-кустарниковой и травянистой растительности [1].

При изучении хода роста производных березовых насаждений Рудного Алтая в 2016 году была заложена 21 пробная площадь, на всех заложенных пробных площадях тип леса « березняк травяной». Из них 6 пробных площадей было заложено в молодняках, т.е. это I-й (рисунок 1) и II–й (рисунок 2) классы возраста.



Рисунок 1 – Производные березняки I класса возраста



Рисунок 2 – Производные березняки II класса возраста

Пробные площади подбирались и закладывались по общепринятой в лесной таксации методике в соответствии с ГОСТ 16128-70. Пробные площади в равнинных участках отводились, как правило, ближе к прямоугольной форме, а в сложных участках их границы устанавливались в зависимости от характера рельефа.

Практически на всех пробных площадях в подросте куртинным расположением растет пихта, кроме пробных площадей № 16 и 20, на этих площадях ее нет в подросте.

Подлесок на всех площадях (№1, 2, 3, 16, 19, 20) достаточно редкий, в нем произрастают такие кустарники как смородина, черемуха, ива, малина.

Живой напочвенный покров на всех пробных площадях представлен большим количеством трав: злаки, осоки, лабазник, герань лесная, одуванчик, подмаренник, аконит, лапчатка, кандык, ястребинка желтая, купальница, медуница, борщевик, чемерица Лобеля, чина Гмелина, бодяк лесной.

Средний диаметр на пробных площадях варьируется от 4 см на пробной площади № 20, до 12 см на пробной площади № 19. По средней высоте самыми высокими 14,6 м оказались пробные площади № 1 и 19, а наименьшая средняя высота 5,2 м на пробной площади № 20.

Средний возраст древостоя был подсчитан по кернам, взятым со средних деревьев возрастным буравом, в итоге средний возраст составил от 6 лет на пробной площади № 20 до 20 лет на пробной площади №19 (Таблица 1).

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика пробных площадей

№ пробной площади	Размер пробной площади, га	Показатели среднего дерева			Запас, $м^3$		Сумма площадей сечения, $м^2$	Бонитет	Кол-во деревьев на 1 га	Полнота древостоя
		$D_{1,3}$, см	Н, м	Возраст, лет	на пробной площади	на 1га				
I – класс возраста										
20	0,06	4,0	5,2	6	1,9	31,7	9,66	I	7816	0,97
II- класс возраста										
1	0,07	10,0	14,6	16	18,6	265,5	37,71	Ia	3357	1,79
2	0,11	8,0	8,4	14	10,7	96,9	21,27	I	3736	1,50
3	0,10	6,0	7,5	13	7,5	74,8	17,80	I	4410	1,25
16	0,12	8,0	9,8	16	12,7	106,2	20,75	I	3117	1,29
19	0,16	12,0	14,6	20	36,0	225,3	32,0	I	2619	1,52

При наличии всех необходимых таксационных показателей был подсчитан запас на каждой пробной площади, а также в перерасчете на 1 га. По итогам этих расчетов лучшей по большинству показателей оказалась пробная площадь №1, средний диаметр деревьев на которой 10 см, средняя высота 14,6 м, возраст среднего дерева 16 лет и высокий бонитет Iа, что говорит о наибольшей продуктивности данного древостоя, соответственно на этой пробной площади и больший запас 265,5 м³ на 1 га при полноте 1,79.

Чуть меньшие показатели на пробной площади №19, на которой средний диаметр 12 см, средняя высота 14,6 м, средний возраст 20 лет, бонитет I и запас 225,3 м³ на 1 га при полноте 1,52.

Пробные площади №2, 3, 16 относительно близки по таксационным показателям, так средний диаметр этих площадей составил 8 см; 6 см; 8 см; высота средних деревьев 8,4 м; 7,5 м; 9,8 м; средний возраст 14; 13; 16, и соответственно запасы на этих пробных площадях тоже близки, это 96,9 м³, 74,8 м³ и 106,2 м³ на 1 га.

Особенностью молодых березовых насаждений является большое количество деревьев на единице площади. В исследуемых молодняках количество деревьев на гектаре составило от 2 619 шт. до 7 816 шт., максимальный запас - 265,5 $м^3$, полнота насаждений варьирует от 0,97 до 1,79. Можно также отметить, что насаждения, достигшие 20 лет, насчитывают на 33,5% деревьев меньше, чем в 6-летнем возрасте.

Список использованных источников:

1. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства Восточно-Казахстанской области. – Алма-Ата, 1989. – 577 с.

ЛЕСОВОДСТВО И ЛЕСНАЯ СЕЛЕКЦИЯ НА ОСНОВЕ НОВОЙ ПАРАДИГМЫ

Рогозин М.В.

Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Российская Федерация

В лесных науках за истекшее столетие были установлены три закона [1]:

- *закон естественного изреживания*, впервые названный законом М.М. Орловым в 1920-е годы, по которому при рубках ухода деревья ныне делят на три категории – лучшие, вспомогательные, нежелательные;

- *основная закономерность морфогенеза одноярусных древостоев Г.С. Разина* (1979), статус которой в 2015 г. был повышен до ранга закона [1] и по которой древостой один раз в жизни достигает предельных полноты, прироста и запаса, после чего снижает их тем быстрее, чем больше была его начальная густота;

- *ранговый закон роста деревьев Е.Л. Маслакова* (1984) [1], позволяющий регулировать густоту уже в 8 лет с оставлением малого числа деревьев-лидеров.

Первый закон общепризнан, но другие известны мало. Более того, лесоводы в своих исследованиях не обнаруживали и действие закона популяционного максимума Ю. Одума [2], а также ряд других законов экологии. Их проявления убедительно доказал лишь Г.С. Разин [1]. Из его моделей хода роста следует, что древостой один раз достигает максимума в своем развитии, и этот максимум подвижен: в редких ельниках это происходит в 40–50 лет, а в изначально густых – в 15 лет (рисунок 1).

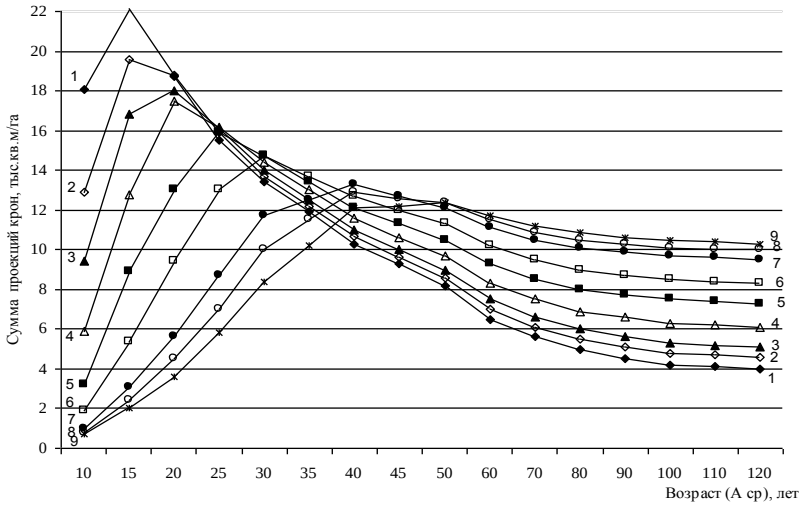


Рисунок 1 – Сумма проекций крон при начальной густоте древостоев ели, тыс. шт./га: *1* – 62,0; *2* – 32,0; *3* – 20,0; *4* – 10,0; *5* – 5,1; *6* – 2,9; *7* – 1,6; *8* – 1,3; *9* – 1,0 [1].

Линии развития проекций крон (сомкнутость крон), по существу, предопределяют развитие всех таксационных признаков. Об этом почему-то многие исследователи забывали и по традиции считали главными в развитии древостоев высоту и полноту. Конечно, они важны, но они – лишь функция фотосинтезирующего аппарата, и кроны суммарно определяют его мощность. Именно при анализе сомкнутости крон и был открыт Г.С. Разиным закон морфогенеза древостоев, из которого вытекает множество следствий и новые принципы выращивания леса на основе формулы оптимальной густоты [1]. Заслугой Г.С. Разина является выделение в развитии древостоев фаз прогресса и регресса, длительность которых детерминирует начальная густота. Их наличие обуславливает *новые принципы* ухода за лесом: активные рубки в фазе

прогресса и пассивные рубки ухода с удалением только ослабленных деревьев в фазе регресса. В моделях развития древостоев эти фазы отражают восходящие и нисходящие тренды текущего прироста (рисунок 2).

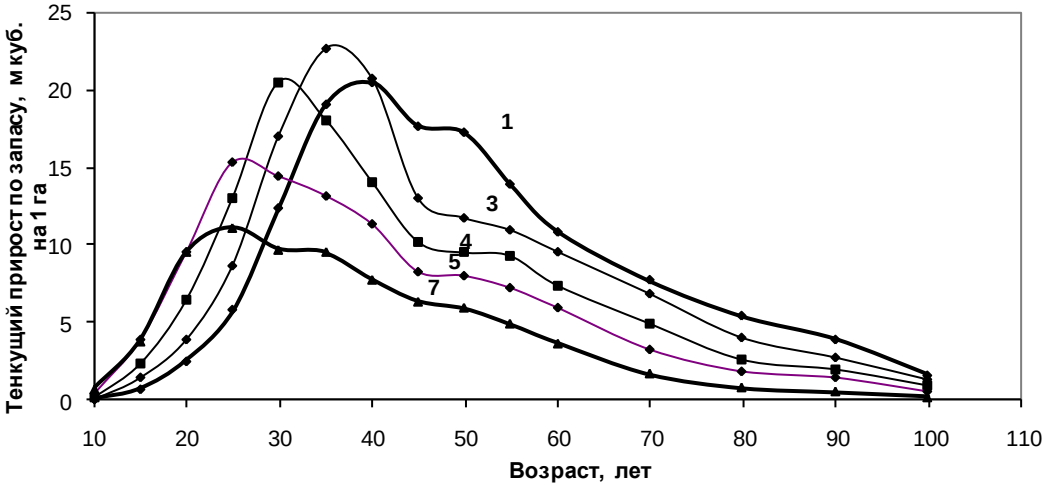


Рисунок 2 – Принципиально разные траектории прироста в еловых древостоях при начальной густоте: 1 – 1,0; 3 – 1,65; 4 – 2,9; 5 – 5,1; 7 – 14 тыс. шт./га [1].

Максимум прироста является той критической точкой, начиная с которой изменить траекторию развития древостоя уже *невозможно*. Но на восходящей линии можно «передвинуть» развитие на более прогрессивный путь. Например, в 15 лет модель 7 разреживаниями может быть трансформирована в модель 5, а далее в промежутке от 20 до 25 лет – в модель 4.

Понимание *генетической* невозможности изменить линию развития древостоя после пика прироста пришло к нам после знакомства с работами А.М. Голикова [3], который показал, что густота и конкуренция в ценозе более сильный фактор, чем почвенные условия. Она трансформирует генетический состав популяции и необратимо сокращает число «левых» форм деревьев, более успешно растущих при малой густоте и дающих наивысшие запасы крупной древесины, например, при плантационном выращивании. Но если густота высокая, то после самоизреживания в древостое начинают преобладать «правые» формы деревьев, толерантные к конкуренции и не дающие максимума прироста. Они оказываются уже не чувствительны к увеличению площади питания, которую классическое лесоводство предлагает в среднем возрасте для увеличения прироста оставляемых деревьев при рубках ухода – это была старая парадигма лесоводства, которая так и не была верифицирована, о чем осторожно упоминал С.Н. Сеннов еще в 1980-е годы, и далее подтвердил это в 1999 году [4].

При моделировании хода роста насаждений кроме предельных показателей нами были обнаружены и константы – постоянство суммарного объема крон в возрасте 45–110 лет в редких по начальной густоте моделях, а также пять частных законов в развитии таксационных показателей. Найденные законы изменили всю парадигму лесоводства. Всего мы насчитали 13 отличий [5]. Так, если старая парадигма в развитии древостоя выделяет молодняки, средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные насаждения, то новая выделяет лишь фазы прогресса и регресса. Старая парадигма допускала активные рубки ухода вплоть до приспевающего возраста, тогда как в новой парадигме густоту регулируют только в фазе прогресса. Наконец, регрессом по старой парадигме считается распад древостоя и возраст, когда отпад становится больше текущего прироста; в новой парадигме регресс начинается при падении прироста уже в среднем возрасте и даже в молодняках при их высокой густоте.

Имея предельные показатели и константы, моделирование развития древостоев становится *точной наукой*, где текущее состояние насаждений оценивают с помощью аналоговых моделей. Корректируя условия выращивания, рассчитывают оптимальную траекторию развития насаждений на годы вперед. Ясная теория выращивания леса дает в итоге понимание, как ее применять при уходе за лесом, выращивании культур и в селекции. Результаты наших исследований на более чем 1,4 тыс. потомствах сосны и ели [6] позволили предложить ряд положений новой парадигмы и в лесной селекции [5]. Из них наиболее важны следующие:

- связь между размерами родителей и их потомствами слабая и криволинейная. Потомство крупных деревьев оказывается таким же, как и средних родителей; только у отстающих деревьев потомство оказывается растущим достоверно хуже;

- коэффициент наследуемости *эпигенетичен* и зависит от густоты материнской популяции и густоты дочерних культур, поэтому потомство густых ценозов растет лучше в густых, а потомство редких – в редких тест-культурах;

- отбор плюсовых деревьев следует проводить в насаждениях-аналогах, например, в плантационных культурах, т.е. при точном совпадении лесорастительных и ценотических условий родительских насаждений с дочерними ценозами;

- на тип роста потомства влияют условия в тест-культурах и его определяют индивидуально по тренду его восходящей линии в возрасте 10-20 лет, а густоту тест-культур задают изначально как модель развития потомства и далее регулируют;

- при отборе плюс-деревьев учитывают правые и левые формы по диссимметрии и не допускают снижения их частот ниже 38% (правило Золотой пропорции);

- потомства имеют различия в физиологии, что обуславливает в их хвое разную концентрацию химических элементов, и они могут быть маркерами быстрого роста [7].

Известно, что на стыке наук появляются важные открытия. Одним из них является взаимодействие полей Земли с растениями. Древостой формирует не только внутривидовая конкуренция; до половины деревьев в нем почему-то формируется в биогруппах, и они есть во всех лесах. По сути, биогруппы – это атрибут древостоя, и причиной их долголетия является энергия Земли в местах, так называемых *геодинамических активных зон*. Методология их изучения в геологии базируется на линеаментно-геодинамическом и морфонеотектоническом анализе. Основными методами являются: аэрокосмогеологические, геофизические, геоморфологические, геохимические, гидрогеологические методы. Их применение позволяет надежно выявлять крупные геоактивные зоны (от сотен метров и ед. км до сотен и тысяч км). Они по-разному воздействует на биосферу. Многие из них связаны с геопатогенными зонами – т.е. литосферно обусловленными зонами биологического дискомфорта [8].

В последние годы появились исследования «малых» геоактивных зон с положительным влиянием на деревья [9]. Занимаемая ими площадь оказалась неожиданно большой – практически 50% территории. При их изучении был использован биолокационный метод. Этот метод часто вызывает скепсис и претензии оппонентов, которые обычно сводятся к тому, что метод субъективен; но из его «субъективизма» отнюдь не следует, что его результаты неверны. Практика биолокации насчитывает сотни лет, и перед учеными давно стоит вопрос о том, чтобы верифицирвать работу «биоприбора-человека» и полноценно ее использовать.

Нам удалось выяснить [9], что на рост деревьев, а также на рост их потомства достоверно влияют геоактивные зоны пяти типов с диаметрами от 0,55 до 8,0 м. Корреляция размеров материнских деревьев с ростом потомства в 9 лет (*т.е. наследуемость*) повышалась до $r = 0{,}47 \pm 0{,}18$, если деревья сосны формировались одновременно и на благоприятных, и на патогенных зонах. Но обнаружена и «отрицательная» наследуемость в том случае, если матери формировались только на благоприятных зонах с диаметрами 8 м ($r = -0{,}48 \pm 0{,}12$). В целом же в общей выборке из 112 семей наследуемость была недостоверна ($r = -0{,}10 \pm 0{,}09$). Это явление (влияние геоактивных зон на наследуемость) ранее было неизвестно.

Таким образом, кроме эпигенетического влияния на потомство последствий выращивания родителей в разных ценотических и почвенных условиях, которое в целом было известно, обнаружен и совершенно новый фактор – малые геоактивные зоны, достоверно влияющие на наследуемость. Эти факторы совместно, а также

влияние «правых» и «левых» форм деревьев вполне объясняют неудачи в плюсовой селекции, которые были непонятны ранее. К сожалению, эти неудачи, а также низкое качество (по сути, полный провал) выращивания лесных культур на вырубках в России в конце 20 века ныне служат аргументом для отрицания и селекции, и лесных культур у арендаторов и сторонников «естественного» заращивания вырубок. Однако этот демарш говорит лишь об опасном желании и стремлениях прекратить работы по активному восстановлению лесов в обозримом будущем – с целью замены их пассивными мерами содействия естественному возобновлению. Сейчас культуры создают с прежним низким качеством менее чем на 10% площади вырубок, и это неизбежно продолжит смену хвойных пород в лесах России. Поэтому актуальны знания о законах, действующих в лесах как целостных сообществах и о том, что человек ответственен за их трансформацию и может ее менять в желательную сторону.

Список использованных источников:

1. Рогозин М.В., Разин Г.С. Развитие древостоев. Модели, законы, гипотезы [Электронный ресурс]: монография / под ред. М.В. Рогозина. Пермь: ПГНИУ, 2015. – 277 с. (11 Мб). http://elibrary.ru/item.asp?id=24420793.

2. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). М.: Россия молодая, 1994. – 367 с.

3. Голиков А.М. Эколого-диссимметрический подход в генетике и селекции видов хвойных. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014.–162 с.

4. Сеннов С.Н. Итоги 60-летних наблюдений за естественной динамикой леса// С-Пб.: СПбНИИЛХ, 1999. – 98 с.

5. Рогозин М.В. Старая и новая парадигмы в лесоводстве и лесной селекции // Успехи современного естествознания. 2016. - № 4. - С. 94–98.

6. Рогозин М.В. Программа селекции хвойных в лесосеменном районе // Сибирский лесной журнал. 2016. - № 5. - С. 99–106.

7. Рогозин М.В., Голиков А.М., Жекин А.В., Комаров С.С., Жекина Н.В. Селекция ели финской (Picea × fennica (Regel) Kom.): диссимметрия и хемомаркеры [Электронный ресурс]: монография; под общ. ред. М. В. Рогозина. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2017. (39 Мб). https://elis.psu.ru/node/440266

8. Теория и методология экологической геологии / Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во МГУ, 1997. – 368 с.

9. Рогозин М.В. Лесные экосистемы и геобиологические сети [Электронный ресурс]: Пермь: ПГНИУ, 2016. – 171 с. (7,2 Мб). http://elibrary.ru/item.asp?id=26090628

СВОЙСТВА ПОЧВ И ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ ПРОЛОНГИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ОТКРЫТОМ ГРУНТЕ ЛЕСНОГО ПИТОМНИКА

Романчук А.В., Юреня А.В.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

В лесных питомниках при выращивании посадочного материала ежегодно выносится большое количество элементов питания из верхнего пахотного горизонта. Это происходит за счет следующих факторов: поглощение корневых систем сеянцев при их росте, разложение их в почве микроорганизмами, частичное вымывание в нижние горизонты, поглощение и вынос сорняками, вынос пахотного слоя при выкопке сеянцев. При выращивании сеянцев повышается кислотность почв за счет поступления органических кислот, выделяемых корнями растений, за счет внесения удобрений, подкисляющих почву и т. д. При высокой величине pH, растениями плохо усваиваются элементы питания, что в дальнейшем приводит к уменьшению роста посадочного материала на лесных питомниках [1].

Исследования отечественных и зарубежных ученых и первые опыты производственного применения удобрений в лесном хозяйстве показали их высокую эффективность при выращивании посадочного материала. Использование комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия позволит увеличить качество, а также выход стандартного посадочного материала.

Основные средства повышения плодородия и окультуривания почв в питомниках – это внесение удобрений и известкование в сочетании с приемами регулирования водно-воздушного режима. Правильное применение удобрений обеспечивает необходимый уровень питания сеянцев и, следовательно, выращивание высококачественного посадочного материала. Выбор того или вида удобрений и дозы зависят от агрохимического плодородия и гранулометрического состава почв выращиваемой породы и др. Разработанные общие принципы технологии применения удобрений в лесных питомниках берут за основу при составлении зональных рекомендаций.

Нормы внесения минеральных удобрений установлены не только на основании обеспеченности усваиваемыми формами питательных веществ, но и с учетом

гранулометрического состава почв. Рекомендуемая агротехника применения удобрений предусматривает также внесение удобрений в виде подкормок. Для улучшения питания сеянцев рекомендуются минеральные подкормки. В посевном отделении первого года выращивания сосны обыкновенной в открытом грунте в первой половине вегетационного периода требуется 2–3-кратная корневая подкормка азотными удобрениями.

Было произведено обследование почвенных условий посевного отделения сосны обыкновенной и определение почвенного плодородия в открытом грунте лесного питомника в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз».

Гранулометрический состав почв оказывает существенное влияние на плодородие почвы и эффективность удобрений, а также на обеспечение растений водой и питательными веществами [2]. В таблице 1 представлено определение содержания гранулометрического состава почв в пахотном горизонте лесного питомника.

Таблица 1 – Гранулометрический состав пахотного горизонта

Лесхоз	Содержание фракций диаметром, мм								Почва по гранулометрическому составу
	7-5	5-3	3-1	1-0,5	0,5-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	физическая глина	
Смолевичский	0,1	0,8	4,6	11,6	13,1	40,7	11,5	17,7	супесь связная

Анализируя таблицу 1, можно отметить, что по происхождению почвообразующих пород и морфологическим признакам пахотный горизонт представлен супесью связной моренной. Для выращивания сеянцев сосны обыкновенной в посевном отделении почва характеризуется хорошей структурой, порозностью и благоприятными водно-физическими свойствами, которые в наибольшей степени достигаются в данных условиях. Ниже по профилю почва характеризуется более легким гранулометрическим составом (рыхлая супесь), который обеспечивает отведение избытка влаги при выращивании сеянцев.

По содержанию гумуса почва лесного питомника в посевном отделении сосны обыкновенной характеризуется средней степенью обеспеченности и относится к III группе обеспеченности, среднее значение составляет 2,67%. Среднеобеспеченными (III группа) считаются почвы, содержащие питательные вещества в оптимальных для роста сеянцев количествах. Удобрения вносят в дозах, компенсирующих ежегодный вынос. Кроме применения минеральных удобрений на этих почвах необходимо вносить органические удобрения, в виде компоста [3].

Величина кислотности pH почвы в посевном отделении сосны обыкновенной составляет 5,2, так как на этом питомнике регулярно вносятся известковые удобрения, а почва в этих случаях характеризуется как слабокислой, внесение известковых удобрений на данных питомниках не требуется. В ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» – оптимальная кислотность для выращивания сеянцев сосны обыкновенной (pH 4,5–5,6).

Результаты определения степени обеспеченности основными элементами питания растений в почве лесного питомника при выращивании сосны обыкновенной приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Степень обеспеченности подвижными формами фосфора и калия почв лесного питомника при выращивании на нем сеянцев сосны обыкновенной, мг на 100 г

Лесхоз	P_2O_5	Степень обеспеченности	K_2O	Степень обеспеченности
Смолевичский	4,22±0,08	II	9,28±0,29	III

Как видно из таблицы 2, средняя степень обеспеченности почвы подвижными формами фосфора в посевном отделении сосны обыкновенной в открытом грунте характеризуется в питомнике ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» низким уровнем. Показатель точности опыта при определении степени обеспеченности подвижными формами фосфора не превышает 2%, исходя из этого, можно сделать вывод, что полученные результаты достоверны и точны. Стандартная ошибка при вычислении степени обеспеченности подвижными формами фосфора от среднего значения в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» – ±0,08. Все посевное отделение фосфора значит нужно вносить по всей территории удобрения – равномерно.

Анализируя данные таблицы 2 по степени обеспеченности почв обменным калием, получили следующие результаты: посевное отделение сосны обыкновенной в питомнике ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» относится к средней степени обеспеченности. Показатель точности опыта при определении степени обеспеченности почв обменным калием не превышает 2%, исходя из этого, можно сделать вывод, что полученные результаты достоверны и точны. Стандартная ошибка при вычислении степени обеспеченности обменным калием от среднего значения в ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» – ±0,29.

Также как и по показателям обеспеченности почв лесного питомника подвижным фосфором, обменный калий характеризуется равномерным распределением по всей территории посевного отделения сосны обыкновенной, что характеризует территорию, как технологически постоянную в плане внесения удобрений и выращивания

посадочного материала без изменения контуров участка и разного внесения удобрений.

Содержание подвижных форм железа в лесном питомнике ГЛХУ «Смолевичский лесхоз» составляет 3,92. Стандартная ошибка при расчетах составила ±0,10, что в свою очередь говорит о высокой точности полученных результатов. Все посевное отделение характеризуется равномерным распределением по содержанию подвижного железа.

Правильное применение удобрений обеспечивает необходимый уровень питания сеянцев и, следовательно, выращивание высококачественного посадочного материала.

В таблице 3 представлены рекомендации о нормах внесения минеральных удобрений в посевном отделении в зависимости от степени обеспеченности почвы.

Таблица 3 – Нормы внесения минеральных удобрений при выращивании сосны обыкновенной в открытом грунте лесного питомника

Лесхоз	Степень обеспеченности	P_2O_5	K_2O
Смолевичский	низкая/средняя	110	35

По результатам исследования условий выращивания сеянцев сосны обыкновенной (таблица 3), чтобы повысить эффективность выращивания посадочного материала, проводятся комплексные мероприятия по восстановлению почвенного плодородия. Одним из таких мероприятий является внесение удобрений. Нужно внести фосфорных удобрений 110 кг/га, калийных 35 кг/га.

Комплексные минеральные удобрения расширят область применения не только как основных удобрений, но и можно их использовать в качестве подкормок.

В наших опытах использовались удобрения Осмокот и аналог PG-mix гомельского производства, в качестве внесения основного удобрения одновременно при посеве. Использование данных удобрений позволит увеличить качество, а также выход стандартного посадочного материала сосны обыкновенной.

В конце вегетационного периода были определены биометрические показатели сеянцев сосны обыкновенной по вариантам в зависимости от применяемых удобрений.

Диаметр у корневой шейки измеряли электронным штангенциркулем с точностью до сотых миллиметра на уровне почвы.

Высоту надземной части измеряли линейкой вдоль оси стволика от корневой шейки до основания почки центрального побега с точностью до миллиметра.

Результаты определения основных биометрических показателей сеянцев сосны обыкновенной – высоты надземной части и диаметра у корневой шейки, представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Биометрические показатели опытных посевов сосны обыкновенной при выращивании в открытом грунте

Вариант	Биометрический показатель	Среднее значение	Стандартная ошибка	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Осмокот	Н, см	10,19	0,17	1,18	7,8	12,1
	Д, мм	2,07	0,05	0,32	1,45	2,76
PG-mix	Н, см	9,94	0,15	1,03	7,8	11,9
	Д, мм	2,02	0,03	0,24	1,59	2,58
Смолевичи (контроль)	Н, см	6,39	0,11	0,79	3,8	7,8
	Д, мм	1,37	0,03	0,18	1,05	2,09

Исходя из представленных данных, можно сделать вывод, что удобрение пролонгированного действия «Осмокот» показывает очень хорошие результаты, а именно средняя высота надземной части сеянцев сосны обыкновенной с вариантом «Осмокот» на 37,4% больше чем базовый вариант, а по среднему диаметру корневой шейки на 33,8% больше чем базовый вариант. Анализируя вариант с аналогом «PG-mix» гомельского производства мы наблюдаем следующее, средняя высота надземной части сеянцев сосны обыкновенной с вариантом «PG-mix» на 35,8% больше, чем базовый вариант, а по среднему диаметру корневой шейки на 32,2% больше, чем базовый вариант. Различия между опытными вариантами и контролем статистически достоверны, что позволяет сказать о положительном влиянии удобрений пролонгированного действия на рост сеянцев сосны обыкновенной по сравнению с обычными удобрениями.

Список использованных источников:

1. Победов В.С., Четвериков А.В. Применение удобрений в лесных питомниках Белоруссии – Минск, 1972. – 55 с.

2. Соколовский И.В., Домасевич А.А., Юреня А.В. Практикум по почвоведению с основами земледелия: учеб.-метод. Пособие для студентов специальностей 1-75 01 01 «Лесное хозяйство», 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» – Минск: БГТУ, 2016. – 184 с.

3. Победов В.С., Шиманский П.С., Волчков В.Е., Прокшин Д.Н. Справочник по применению удобрений в лесном хозяйстве – Москва: «Лесная промышленность», 1977. - 184 с.

ТЕРМОДИНАМИКА АГРОЛЕСОЛАНДШАФТНЫХ СИСТЕМ

Рулев А.С., Рулев Г.А.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

Процессы опустынивания ландшафтов в значительной степени обусловлены деградацией почв и почвенного покрова. Этот процесс характеризуется уменьшением *AG* (энергия Гиббса), *AH* (энтальпия), увеличением *AS* (энтропия), уменьшением надежности и долговечности. Наблюдается уменьшение биопродуктивности систем, плодородия почв, уменьшение КПД использования ФАР и антропогенно затраченной энергии на повышение урожая и на воспроизводство плодородия почв.

Снижается информационная функция инертного гумуса, быстрее развивается почвоутомление. При этом происходит увеличение *ΔS,* уменьшение *ΔG* и *ΔH* органической и минеральной части, уменьшается буферная емкость к внешним воздействиям. Почва по различным показателям теряет свою естественную структурную организацию и по совокупности параметров все сильнее отличается от стандарта, находящегося в термодинамическом равновесии со средой.

Из многих определений и понятия энтропии остановимся подробнее на оценке энтропии необратимых процессов в агролесоландшафтных системах. В неравновесной термодинамике для характеристики необратимых изменений состояния системы вводятся понятия о скорости потоков – производных термодинамических величин во времени; равенство их в определенные периоды времени свидетельствует о переходе системы в стационарное состояние.

Изменение энтропии разделяется на две части, где первое слагаемое характеризует «обмен» энтропией с окружающей средой (поток энтропии в систему и из нее), а второе – возникновение энтропии в результате необратимых изменений в самой системе:

$$dS = d_eS + d_iS.$$

«Производство энтропии» всегда положительно ($d_iS \geq 0$), поток же энтропии d_eS может быть и положительным, и отрицательным [1-3].

Из общего уравнения энтропии, приведенного выше, вытекает, что в изолированной системе внешний поток энтропии и возникновение энтропии внутри системы всегда положительно:

$$d_eS = 0,\ dS = d_iS$$

$$dS = d_iS > 0.$$

Общая формулировка второго закона термодинамики может быть выражена в форме:

$$d_iS > 0.$$

Понятие устойчивости неразрывно связано с понятием изменения энтропии. Для природных систем уменьшение энтропии приводит к возрастанию свободной энергии (т. е. энергии, способной производить работу в ландшафте), к активизации обменных процессов и всего биогеохимического круговорота.

Судьба же величин dS (общего изменения энтропии) и d_eS (потока энтропии в систему и из нее) не может быть установлена однозначно: все зависит от сложного взаимодействия внутреннего и внешнего потоков энтропии, абсолютных значений $|d_eS|$ и $|d_iS|$ и содержательной их природы. Теоретический анализ [1] приводит к выводу о том, что существуют четыре предельных случая соотношения между d_eS и d_iS при обязательном выдерживании условия $d_iS \geq 0$, т.е. действия второго закона термодинамики:

1. Если $d_eS > 0$, то всегда $dS > 0$;
2. Если $d_eS < 0$, но $|d_eS| < |d_iS|$, то $dS > 0$;
3. Если $d_eS < 0$, и $|d_eS| = |d_iS|$, то $dS = 0$;
4. Если $d_eS < 0$, и $|d_eS| > |d_iS|$, то $dS < 0$.

Из этих соотношений вытекают важные для стратегии защитного лесоразведения следствия о направленном антропогенном воздействии на природные системы и об их устойчивости.

В первом случае внешние потоки энтропии положительны, что приводит к общему возрастанию энтропии системы. Примером являются эродированные и деградированные агрогеосистемы.

Создаваемые агролесосистемы ($d_e < 0$ и $dS > 0$) активизируют обменные потоки энтропии, тем самым уменьшают прирост общей энтропии.

Третий случай характеризует условия достижения системой динамического равновесия ($dS = 0$), поток энтропии в систему (и из нее) и возрастание в системе равны по абсолютной величине, но противоположны по знаку.

Соотношение d_eS и d_iS, выраженное в четвертом случае, отражает эволюцию организмов в биосфере.

Рассмотрим данные исследований агролесосистем на южных черноземах Волгоградской области [4-6]. Данные по этим объектам позволяют сделать вывод о том, что мощность гумусового горизонта почвы под лесными полосами в 1,1-1,5 раза

выше, чем на открытой территории, в основном на водораздельных элементарных геохимических ландшафтах (ЭГЛ). Дисперсионный анализ данных показал, что на долю влияния положения ЭГЛ в катене приходится 40-70% дисперсии, на долю влияния ЗЛН – 30-60%.

Превышение средневзвешенного содержания гумуса в горизонте $A+B_1$ почвы под лесными полосами, по сравнению с приполосной зоной поля, достигает 1,1-1,2.

Гумусовая составляющая энергии твердой фазы намного (на два порядка) меньше, чем энергия, связанная с минеральной частью. Здесь представлены данные по энергетике почв с участием мощности гумусового горизонта. Считаем это оправданным, т.к. именно с гумусовым горизонтом в большей мере связано плодородие почвы, ее продуктивность, и на его мощность заметно оказывают влияние ЗЛН. Кстати, отсюда и разница в величинах энергии, аккумулированной в кристаллических решетках почвы на разных ЭГЛ. Что же касается влияния ЗЛН на элементы термодинамики почвы, то оно сказывается, прежде всего, на гумусовой составляющей энтальпии. Гумусовая составляющая энтальпии в гумусовом горизонте под лесной полосой в 1,2-1,5 раза выше, чем в поле, с максимумом на водораздельном ЭГЛ (таблица 1). Что же касается удельной «гумусовой» энтальпии, то она лишь на 6-20% выше под лесной полосой.

Таблица 1 - Энергетическая характеристика гумусовой составляющей прироста энергии в горизонте $A+B_1$ почвы под влиянием ЗЛН

ЭГЛ	-ΔH	$dS = d_eS + d_iS$	$\|d_iS\| / \|dS\|$
I			
Водораздельный	53	0,78=-0,18+0,96	0,23
Трансэлювиальный	33	0,79=-0,11+0,90	0,14
Трансаккумулятивный	31	0,82=-0,11+0,93	0,13
	20	1,07=-0,07+1,14	0,07
II			
Водораздельный	31	0,73=-0,11+0,84	0,15
Трансэлювиальный	24	0,63=-0,08+0,71	0,13
Трансаккумулятивный	27	0,69=-0,09+0,78	0,13
Супераквальный	54	0,69=-0,18+0,87	0,26

Условные обозначения:

I – территория с лесной полосой вдоль склона, II – территория с системой лесных полос, поперек склона; ΔH – прирост энергии, кал/г, dS – изменение энтропии, кал/г-град., d_eS – внешний поток энтропии, d_iS – внутренняя энтропия.

Оценка потоков энтропии под влиянием биологической аккумуляции органического вещества показывает, что наибольшая эффективность лесомелиорации наблюдается на водораздельной территории. Здесь же наибольший удельный вес в общей энтропии внешней составляющей. Когда же процессы биологической аккумуляции вещества дополняются механической аккумуляцией (с расположением ЗЛН поперек склона) изменения энтропии, связанные с действием ЗЛН (d_eS) на склоне, приближается к таковой на водораздельной территории, а в условиях супераквального ЭГЛ – даже ниже её. Соответственно вырастает относительная эффективность лесомелиорации на подчиненных ЭГЛ (dS = 0,63-0,69 против 0,73 на контроле). Условием приближения агрогеосистем к оптимуму является возрастание энтальпии, уменьшение потока энтропии в почве и древостоях.

Список использованных источников:

1. Назаров А.Г. Термодинамическая направленность почвообразования в истории развития экосистем // Почвы, биогеохимические циклы и биосфера. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2004. – С. 70-102.

2. Пригожин Н., Дефэй Р. Химическая термодинамика. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1966. – 512 с.

3. Рубин А.Б. Термодинамика биологических процессов: учеб. пособие. - 2-е изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. – С. 148-154.

4. Рулев А.С., Максимов А.Н., Исупов Б.А. Методология исследований структурно-функциональной организации агролесоландшафта, организация почвенных систем // Методология и история почвоведения. – Пущино, 2007. – С. 71-73.

5. Рулев А.С., Исупов Б.А. Энергетические и геохимические показатели почвы как основа организации лесоаграрного ландшафта // Защитное лесоразведение в Российской Федерации. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2011. – С. 399-402.

6. Флоров Р.И. Опыт применения скорости возникновения энтропии в листовой системе лесных древесных пород // Физиология растений. Т. 13. – 1966. – Вып. 4. – С. 688-694.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И РОЛЬ ЗАЩИТНОГО ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ АГРОЛАНДШАФТОВ

Рулев А.С., Ткаченко Н.А.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

В последнее столетие резкое усиление антропогенного воздействия на биосферу привело к потеплению, аридизации климата и опустыниванию территорий, деградации и разрушению почв, нарушению многообразия функциональных связей в природе, способности экосистем агросферы к саморегуляции и естественному восстановлению.

Наиболее чувствительны к климатическим изменениям экосистемы зональных экотонов – лесостепь, сухая степь, северная полупустыня. Юго-восток европейской части Российской Федерации, являясь ландшафтным макроэкотоном между гумидными и аридными территориями, включает два суперзональных экотона (лесостепь, полупустыня). Агроландшафты, расположенные в этой маргинальной зоне, отличаются невысокой устойчивостью к антропогенным нагрузкам [1].

Сокращение лесов на фоне усиления индустриально-промышленного и транспортного загрязнения, распашка целинных земель в бывшем СССР (1954-1960 гг.) совместно с региональными изменениями климата привели к деформированию структуры тепло- и влагообмена, нарушению радиационного баланса агроландшафтов. По этой причине поступающая солнечная энергия в значительной части стала расходоваться не на синтез органического вещества, а на перегрев и обезвоживание территории, что привело к ускорению процессов деградации земель и опустынивания.

Во второй половине XX в. на Европейской территории России наблюдались слабый тренд повышения приземной температуры и слабая тенденция роста осадков (таблица 1).

Современное изменение климата на рассматриваемой территории имеет сложную пространственную структуру и существенно зависит от сезона: потепление наиболее ярко выражено в холодную половину года, в то время как в теплое полугодие на значительной ее части наблюдалось небольшое похолодание. Среднегодовое количество осадков за вторую половину XX в. на Европейской территории России увеличилось.

Пространственная неоднородность изменений климата предопределяет сложную и неоднозначную реакцию на эти изменения растительного покрова. В настоящее

время, по мнению ряда авторов, агрофитоценозы уже достигли пределов экологической устойчивости к основным факторам среды и развиваются в максимально возможных для своего обитания диапазонах климатических параметров.

Таблица 1 – Характеристики зональной растительности и ее ареалов на территории европейской России для второй половины XX в.

Тип растительности	A, тыс. км^2	NPP, т/(га • год)	NPP/ GPP	GPP, ГДж/(га • год)	P, мм/год	T_w	T_s	T_{weg}	σ, ГДж / (га •К • год)
						°C			
Лесостепь	219,1	19,8	0,48	688,6	648,3	-11,6	20,0	13,8	2,4
Настоящая степь	288,1	15,4	0,50	513,8	565,8	-9,8	22,3	15,1	1,8
Сухая степь	116,9	10,8	0,45	400,2	500,2	-8,1	23,1	15,4	1,4
Полупустыни	93,0	5,9	0,36	271,1	483,0	-6,2	23,9	15,8	0,9
Пустыни	111,8	6,0	0,36	272,6	368,5	-7,9	24,6	16,3	0,9

Примечание: A – занимаемая площадь, *NPP* – значения первичной биологической продукции, *GPP* – значения общей биологической продукции, σ – скорость производства энтропии, *P* – годовые суммы осадков, T_w –января, и T_s – средние температуры июля, T_{weg} – средняя температура вегетационного периода.

По данным Голубятникова Л.Л., Денисенко Е.А. [2] при изменении среднегодовой глобальной температуры воздуха на 1°С, которое ожидается в конце 30-х начале 50-х годов текущего столетия, по сценариям климатической модели общей циркуляции атмосферы и океана HadCM3 (Центр Хэдли Метеорологической службы Великобритании) и климатической модели промежуточной степени сложности КМ ИФА РАН (Институт физики атмосферы им. А.М. Обухова РАН) приведут к снижению продуктивности на 11-12% в лесостепных агрофитоценозах, увеличению ее значений для агрофитоценозов настоящей степи и пустынь на 6-8% и 7-24% соответственно (таблица 2).

Исходя из сценария КМ ИФА РАН ожидается понижение продуктивности агрофитоценозов сухих степей (до 2%) и полупустынь (до 10%), в то время как по сценарию HadCM3 для этих типов растительности ожидается повышение продуктивности на 14% и 17% соответственно [2].

Наиболее экологичное и экономичное решение проблем аридизации климата и опустынивания территорий во всем мире связывают с развитием защитного лесоразведения. Являясь объектом многофункционального влияния на окружающую среду, защитные лесные насаждения нормализуют и стабилизируют экологическую обстановку, образуют устойчивые, возрожденные или принципиально новые агроландшафты с высокой степенью саморегуляции [3].

Таблица 2 – Средние изменения характеристик зональной растительности при климатических изменениях, связанных с увеличением среднегодовой глобальной температуры воздуха на 1°С, согласно сценариям КМ ИФА РАН и HadCM3

Тип растительности	ΔNPP, т/(га • год)		ΔGPP, ГДж/(га • год)		ΔP, мм/год		Tw		Ts		Tweg		Δσ, ГДж/(га • К • год)	
							°С							
	КМ ИФА РАН	HadCM3	КМ ИФА РАН	HadCM3	КМ ИФА РАН	HadCM3	КМ ИФА РАН	HadCM3	КМ ИФА РАН	HadCM3	КМ ИФА РАН	HadCM3	КМ ИФА РАН	HadCM3
Лесостепь	-2,3	-2,7	-79,0	-92,9	55,3	13,5	2,8	0,7	1,5	3,3	0,8	1,9	-0,28	-0,34
Настоящая степь	1,3	1,5	42,3	49,7	59,2	29,5	2,6	0,8	1,4	2,9	0,7	1,7	0,14	0,16
Сухая степь	-1,1	1,2	-42,1	43,3	68,9	-7,9	2,7	0,9	1,5	2,5	0,7	1,4	-0,15	0,14
Полупустыни	-0,4	0,7	-20,4	33,7	74,3	-14,5	2,7	1,0	1,6	2,4	0,7	1,3	-0,07	0,11
Пустыни	0,5	1,5	23,1	70,5	82,5	-0,3	2,6	0,9	1,5	2,3	0,8	1,2	0,08	0,24

В лесоаграрных ландшафтах повышается актуальное и потенциальное плодородие почв, увеличивается содержание в них гумуса и биофильных элементов, улучшается структура и водопрочность почвенных агрегатов, активизируются микробиологические процессы, снижается содержание токсичных солей [3].

Высокая противодефляционная эффективность систем полезащитных лесных полос особенно проявляется во время пыльных бурь. Их основное положительное влияние состоит в том, что они ослабляют скорость ветра и интенсивность турбулентного перемешивания воздушных масс. За лесной полосой скорость ветра резко снижается до минимума в зоне 2-5H (H - высота лесной полосы), а затем постепенно увеличивается и достигает уровня открытого поля на расстоянии около 35H. В безлистном состоянии молодые лесные полосы защищают область шириной 20-25H, на остальной же части межполосного пространства скорость ветра уменьшается не более чем на 10% [4-5].

Наряду со снижением скорости и трансформацией ветрового потока под влиянием лесных полос происходит изменение других показателей климата. В жаркие дневные часы (12-15 часов) относительная влажность воздуха под защитой полос повышается на 1,5-3%, в суховейную погоду на полях с сельскохозяйственными культурами влажность воздуха может повышаться на 10-15%. Температура воздуха и почвы весной в дневные часы повышается среди лесных полос на 1-2°С. Испарение на межполосных полях в засушливой степи снижается до 30-40%. В системе полос непродуктивное испарение с полей снижается на 10-15%. Умеряя температуру и повышая влажность среды, лесные полосы ускоряют рост и развитие растений,

устраняют завядание и запал сельскохозяйственных культур, способствуют более экономному расходу воды на транспирацию [6].

Федеральным Научным Центром агроэкологии РАН разработана «Стратегия развития защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2025 года» [7]. Ее осуществление позволит достичь экологического оздоровления агросферы страны, повысить уровень продовольственной безопасности, устойчивости сельского хозяйства и обеспечить рост производства сельскохозяйственной продукции, нормализовать качество окружающей среды.

Исходя из необходимости целостного ландшафтно-системного обустройства всей аграрной территории России с учетом природно-географических и социально-производственных условий, существующих лесистости (в среднем 1,3%) и лесомелиоративной обеспеченности определена площадь земель, подлежащих лесозащите (лесомелиоративный фонд). Она составляет 156 млн. га, или около 75% всех сельскохозяйственных угодий.

В составе лесомелиоративного фонда около 100 млн. га пашни, 54 млн. га сенокосов и пастбищ, более 2 млн. га песков и оврагов. В общей сложности на этой территории необходимо иметь около 7 млн. га ЗЛН всех видов. Дополнительно к имеющимся нужно создать ещё более 4 млн. га.

До 2025 года планируется выполнить работы по рубкам формирования насаждений (уходам) на площади 1 340 тыс. га, санитарным рубкам 654 тыс. га, возобновительным рубкам 277 тыс. га, реконструкции и восстановления насаждений 73 тыс. га.

На осуществление программы потребуется около 83 млрд. рублей, из них на проектирование и создание ЗЛН 70 млрд. рублей, на выполнение комплекса лесохозяйственных мероприятий 13 млрд. рублей [7].

Таким образом, защитное лесоразведение следует рассматривать как важный элемент государственной стратегии сохранения окружающей среды, рационального использования и приумножения природно-ресурсного потенциала страны, решения проблем ее экологической и продовольственной безопасности.

Список использованных источников:

1. Рулев А.С. Компьютерное картографирование климатического экотона // Теория и практика лесомелиорации и лесоаграрного освоения аридных территорий: мат. науч. тр., под ред. Кулика К.Н. – Вып. 1 (109). – Волгоград, 2001. – С. 68-74.

2. Голубятников Л.Л., Денисенко Е.А. Влияние климатических изменений на растительный покров Европейской России // Известия РАН. Серия географическая, 2009. – № 2. – С. 57-68.

3. Кулик К.Н. Развитие защитного лесоразведения в Российской Федерации в связи с климатическими рисками в земледелии // Ученые записки Таврического национального ун-та им. В.И. Вернадского. Серия «География», 2014. –Том 27 (66). – №2. – С. 59-64.

4. Волошенкова Т.В. Значение лесных полос и агроприемов в борьбе с дефляцией каштановых почв // Вестник РАСХН, 2001. – №6. – С. 53-55.

5. Кулик К.Н., Дубенок Н.Н. Пыльные бури на Нижней Волге весной 2015 года // Вестник российской сельскохозяйственной науки, 2016. – № 1. – С. 4-6.

6. Лазарев М.М. Роль защитного лесоразведения в борьбе с засухой и эрозией почв // Проблемы борьбы с засухой и рост производства сельскохозяйственной продукции. – М.: Колос, 1974. – С. 331-335.

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

СТРУКТУРА И ДИНАМИКА ПИРОГЕННОЙ СУКЦЕССИИ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Савенкова И.В.

Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск, Республика Казахстан

Важным критерием для оценки уровня охраны лесов от пожаров и эффективности противопожарного обустройства лесного фонда являются динамика пожаров, причины их возникновения и горимость лесов.

Возникновение пожара возможно лишь при сочетании определенных условий: «горючие материалы» - «погодные условия» - «источник огня». При отсутствии одного из условий пожар невозможен. Запасы лесных горючих материалов являются существенным отражением одного из обстоятельств возникновения пожаров.

Объектами первичного горения при лесных пожарах, как правило, являются растительный покров и лесная подстилка. При экстремальных метеорологических

условиях, в засушливые годы, объектами горения могут стать полог леса и весь органический слой почвы. Лесные горючие материалы варьируют по видовому составу и влагосодержанию, запасу и пространственному размещению, что, несомненно, влияет на характер развития пожаров и их последствия [1].

Пожароопасность в лесу возрастает по мере накопления горючих лесных материалов, при атмосферной и почвенной засухе. Своевременная уборка захламленности, регулирование состава и структуры насаждений, специальные противопожарные и лесозащитные мероприятия снижают опасность возникновения и распространения пожаров [2].

В Северо-Казахстанской области исследования горючих лесных материалов не проводились. Захламленность лесов является одной из причин возникновения лесных пожаров.

Район исследования расположен в северо-восточной части СКО. Общая площадь составляет – 78 012 га. Территория лесного хозяйства находится в пределах лесостепной озерно-равнинной области, в ее северном левобережном районе, подзоны южной типичной лесостепи, относящейся к провинции Казахстанско-Западно-Сибирских типичных колочных осинников и березняков местами с остаточными сосняками. По лесорастительному районированию территория отнесена к Северо-Казахстанскому району переходных типичных лесостепных (массивных) осиновых и березовых лесов.

Климат района резко континентальный с суровой зимой, засушливым летом, с короткой весной при бурном таянии снега, с наличием поздних весенних и ранних осенних заморозков [3].

Обследованы участки насаждений 8Б2Ос и 10С общей площадью 600 м^2, одновозрастные, полнотой 0,7 и 0,4; II класса бонитета. Обследования носили рекогносцировочный характер и проводились в 2 этапа: лето-осень. Типология и представленность горючих лесных материалов определялась по О.Ф. Забелину [4], расчет массы горючих лесных материалов производился по Г.Н. Коровину [5], пирогенная напряженность определялась по Н.П. Курбатскому [6] и С.М. Вонскому [7].

Горючие лесные материалы формируются за счет различных компонентов и участия данного фитоценоза. Тип леса оказывает большое влияние на формирование напочвенных горючих материалов. На обследованных участках хвойных и лиственных насаждений лесные горючие материалы отнесены к двум группам по степени их горения: проводники горения и поддерживающие горение, растения группы сдерживающих горение обнаружены не были. По видам лесных горючих материалов

встречались элементы шести групп: мхи; лесная подстилка; валежник, гнилые деревья и пни; травы; подрост и подлесок; хвоя, охвоенные ветки.

В хвойном насаждении встречается меньшее разнообразие топлива по отношению к лиственному насаждению. В лиственном насаждении встречаются все виды топлива как «мертвого» (травы, валежник, гнилые пни, гнилые деревья, лесная подстилка), так и «живого» (мхи, травы, подрост, подлесок) в летний и в осенний периоды. В хвойном насаждении из «мертвых» элементов топлива встречались травы, гнилые пни и лесная подстилка, а из «живых» - травы и подлесок.

Скудное разнообразие горючих лесных материалов в хвойном насаждении зависит от многих факторов. Основными факторами являются малая освещенность и большая кислотность почв.

Соотношение «мертвого» и «живого» растительного топлива на участках хвойных и лиственных насаждений в летний и осенний периоды оставалось неизменным и лишь только соотношение травянистого покрова изменялось по сезонам за счет обильного развития в летний период и усыхания и отмирания осенью (0:1→22,5:5,5 и 0:1→23,5:6,5).

Количество топлива оказывает большое влияние на характер лесного пожара. Так преобладание лесной подстилки в летний период оказывает влияние на возникновение и распространение низовых пожаров, а наличие сухих веток влияет на возникновение беглых быстро распространяющихся пожаров. Количество элементов топлива хвойных и лиственных насаждений значительно отличается друг от друга. Большое количество топлива встречалось в лиственном насаждении.

В хвойном насаждении количество «мертвого» топлива в летний сезон (66,7 тыс. шт/га) значительно меньше чем в осенний (502,7 тыс. шт/га). Летний период превышает осенний по количеству «живого» топлива (750,0→413,3 тыс. шт/га).

Аналогично хвойному насаждению в лиственном количество «мертвого» топлива увеличивается от этапа «лето» к этапу «осень» (166,6→886,6 тыс. шт/га). А количество «живого» топлива в летний сезон (1 960,1 тыс. шт/га) намного больше, чем в осенний (1 270,1 тыс. шт/га). Наибольшее количество «живого» топлива в летний период обусловлено ростом и развитием растений на этапе «лето» и уменьшение «живого» топлива и увеличение «мертвого» в осенний период связано с дефолиацией и отмиранием живых растений.

Масса накопленных лесных горючих материалов оказывает влияние на силу и распространение лесных пожаров. Вследствие большой массы растительного топлива значение ее как фактора, влияющего на пожароустойчивость, значительно возрастает.

Данные о количестве массы «мертвого» и «живого» топлива хвойного насаждения в летний период свидетельствуют о том, что масса «живого» топлива (0,23 т/га) превышает массу «мертвого» топлива (0,05 т/га). В осенний сезон это количество изменяется за счет отмирания «живого» топлива и увеличения «мертвого» (0,39→0,99 т/га, соответственно). В лиственном насаждении эта закономерность повторяется, т. е. в летний период происходит рост «живого» топлива по отношению к «мертвому» (0,54→10,29 т/га). На этапе «осень» происходит рост массы «мертвого» топлива (3,54) и уменьшение массы «живого» топлива (0,68 т/га).

Пожарная напряженность имеет прямую связь с условиями погоды. Воспламенение горючих лесных материалов зависит от продолжительности периода без выпадения осадков. Периодически выпадающие осадки, увлажняют горючий лесной материал, тем самым снижая пожарную опасность.

Расчет показателя пожарной напряженности в хвойном насаждении за 2014 год велся от схода снега весной и до установления устойчивого снежного покрова осенью.

Плотность источников огня в летний период (май-июль) составляла 8,167 шт/млн. га, в осенний (август-октябрь) - 9,160 шт/млн. га.

Средняя пожарная напряженность (II) наблюдалась в мае, июне, августе и сентябре. Это связано с достаточно теплой температурой воздуха и сравнительно небольшим количеством атмосферных осадков. Так, в мае влажность горючих лесных материалов составляла 42% за счет того, что месячное количество осадков в этом месяце не превышало 36,2 мм, в июне 40% (33,6 мм), августе 36% (24,0 мм), сентябре 30% (24,4 мм).

В июле и октябре пожарная напряженность слабая или отсутствует (I). В июле влажность горючих лесных материалов очень большая (100%), так как в этом месяце количество осадков составляло 181,9 мм. Месяц октябрь также характеризовался большой влажностью горючих материалов (60%) при количестве осадков 79,0 мм. При большом количестве осадков и влажности горючих лесных материалов в июле и октябре возникновение пожаров практически невозможно.

Плотность горючих лесных материалов лиственного насаждения в летний сезон (май-июль) составила 21,267 шт/млн. га, в осенний сезон - 21,567 шт/ млн. га.

Месяц май, июнь, август и сентябрь характеризовались III классом пожарной напряженности (ПН высокая). Это связано с большой плотностью горючих лесных материалов на протяжении этапов «лето-осень», достаточно незначительной влажностью горючих материалов (30-42%) по причине малого количества осадков.

В октябре и июле пожарная напряженность слабая или отсутствует (I), так как большая влажность горючих материалов (60-100%) и в связи с наступлением сезона дождей возрастает количество осадков.

Таким образом, для снижения пирологической напряженности лесных насаждений территории КГУ «Соколовское ЛХ» целесообразны: наличие пожарных карт на основе запасов горючих материалов, своевременная уборка и очистка лесов от захламленности. Данные мероприятия позволят в зависимости от степени природной пожарной опасности и метеорологических условий объективно прогнозировать время и место возникновения пожаров, их интенсивность, скорость и направление распространения.

Список использованных источников:

1. Щетинский Е.А. Охрана лесов от пожаров. – М.: ВНИИЛМ, 1999. - 360 с.

2. Мартынов А.Н., Мельников Е.С., Ковязин В.Ф., и др. Основы лесного хозяйства и таксация леса. - СПб.: ООО Изд-во «Лань», 2008. - 372 с.

3. Организационно-хозяйственный план ведения лесного хозяйства Соколовского государственного учреждения по охране лесов и животного мира Акимата Северо-Казахстанской области. Пояснительная записка. Том 1. - Алматы: 2002

4. Забелин О.Ф., Карпель Б.А. Напочвенные горючие материалы. – Якутск, 1976. - С. 24-26.

5. Коровин Г.Н. Методика расчета некоторых параметров лесных низовых пожаров// Сборник научно-исследовательских работ по лесному хозяйству. - М., 1969. - С. 244-262.

6. Курбатский Н.П. Методические указания для опытной разработки шкал пожарной опасности. - Л.: ЦНИИЛХ, 1954. - 33 с.

7. Вонский С.М., Жданко В.А., Корбут В.И. и др. Определение природной пожарной опасности в лесу // Методические рекомендации. - Л.: ЛенНИИЛХ, 1975. - 40 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ В КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ

Савин М.А., Курсикова Е.С., Маленко А.А.

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Российская Федерация

Жесткие почвенно-климатические условия в юго-западной части ленточных боров еще больше усугубляются на крупноплощадных гарях, пройденных верховыми пожарами. Здесь снижается защитное влияние прилегающих насаждений, усиливается ветровой режим, ухудшается эдафическая среда. В условиях, близких к экстремальным, естественное возобновление сосны возможно лишь в конусе тени от стены леса, единично сохранившихся деревьев и куртин молодого поколения леса, а также восстановившихся после пожаров кустов ивы остролистной (шелюга красная). В таких случаях возобновление сосны носит очаговый характер и не способно существенно влиять на процесс естественного возобновления в целом.

В результате гибели лесных насаждений на больших площадях происходит развевание песчаных почв, возникает реальная угроза опустынивания и необратимое изменение ландшафтов. Погибшие от пожаров насаждения должны быть, как можно быстрее заменены новыми [1-2]. Известно [3], что наиболее эффективно стабилизирующую роль выполняют высокопродуктивные насаждения, главным показателем которых является прирост по высоте и диаметру.

Одним из основных факторов, оказывающих влияние на успешность естественного и искусственного возобновления в ленточных борах, является повышенный ветровой режим, приводящий к иссушению почвы, гибели самосева сосны и засеканию сеянцев песком. Создание многорядных защитных лесных полос и лесных культур сосны под защитой посадок шелюги снижает скорость ветра, способствующему хорошему росту сосны. Только за период с 1959 по 2010 годы в Алтайском крае было создано с предварительным шелюгованием около 94,1 тыс. га лесных культур сосны. В настоящее время на месте этих посадок сформировались искусственные насаждения, которым необходимо дать качественную оценку.

Исследования проводились в чистых по составу искусственных насаждениях сосны и шелюги разных лет посадки в лесном фонде Озеро-Кузнецовского лесничества. Культуры расположены в типичных условиях сухого бора пологих всхолмлений (Сбп), занимающего 63,2% (по сосне) покрытой лесом площади, в юго-западной части ленточных боров.

Механизированной посадке культур предшествовала сплошная обработка почвы плугом ПН-4-35. Перед посадкой участки разбивались на кулисы различной ширины, в которые поочередно высаживалась сосна и шелюга чистыми рядами. Посадка сосны проводилась по схеме 1,5×0,7 м. С возрастом шелюга отмерла.

В обследованных насаждениях были заложены пробные площади (ПП) согласно ОСТ 56-69-83 [4]. Анализ исследуемых показателей проводится на примере 6 участков лесных культур, различающихся числом рядов сосны. Таксационные показатели древостоев рассчитывали общепринятыми в лесной таксации методами, объемы и сортиментную структуру для сосновых древостоев – по объемным таблицам А.А. Макаренко, А.А. Гурскому (Справочник…, 1980) [5].

Исследования показали, что древостои лесных культур существенно различаются по доли участия деревьев, относящихся к различным классам роста и развития (по Крафту). Это заметно даже на участках с ровным рельефом, где складываются более однородные почвенно-грунтовые условия (таблица 1). Так на ПП-6, в сравнении с ПП-2 и ПП-7, оказалось неожиданно малое количество исключительно господствующих деревьев, отнесенных к I классу роста и сравнительно близкие значения господствующих в росте стволов (II класс роста). При близких значениях среднего показателя класса роста (II,9-III,2) в этих древостоях имеются большие различия и в других классах роста, включая подчинённые и отмирающие. Причиной таких различий может служить внутривидовая конкуренция, вызванная как слабозаметными различиями в условиях произрастания, так и числом рядов сосны на вариантах посадок.

Таблица 1 – Распределение деревьев по классам роста в посадках сосны

ПП	Число рядов, С/Ш	Возраст, лет	Густота, шт./га	Классы роста, %						
				I	II	III	IVа	IVб	Va	сред-ний
Ровный рельеф										
2	10/9	62	2108	15,0	26,6	12,9	12,1	4,9	28,5	III,2
6	10/5	65	1684	8,3	33,7	26,4	9,5	5,7	16,4	III,0
7	2/1	62	1944	10,7	34,2	21,8	12,8	4,7	15,8	II,9
Вершина пологого всхолмления										
3	13/6	68	1152	9,4	39,6	20,1	14,9	6,3	9,7	II,8
5	11/8	68	1244	8,0	47,3	16,4	14,1	0,6	13,5	III,0
Пологое понижение										
4	9/5	70	724	12,2	50,8	21,0	11,0	2,8	2,2	II,4

На вершинах пологих всхолмлений складываются наиболее неблагоприятные условия для роста сосны. Здесь на ПП-3 и ПП-5 при близких значениях средних

показателях классов роста (II,8-III,0) отмечено сравнительно небольшое количество деревьев I класса, при подавляющем количестве деревьев II класса.

В древостое (ПП-4), расположенном в пологом понижении, отмечено наиболее благоприятное на перспективу соотношение деревьев различных классов роста. В нем доминируют деревья I–III класса роста при минимальном значении (16%) отставших в росте и отмирающих особей.

Расчет таксационных показателей показал, что в условиях сухого бора пологих всхолмлений в режиме самоизреживания сформировались средне и высокополнотные древостои II–IV классов бонитета (таблица 2). Древостои характеризуются тонкомерными стволами, особенно на пробах – 2, 6 и 7 и низкой производительностью. Наиболее продуктивное насаждение сформировалось в пологом понижении, вследствие более благоприятного гидрологического режима. Наличие сухостойных деревьев свидетельствует о продолжающемся процессе самоизреживания, который происходит по низовому типу. Исследуемые насаждения отличаются устойчивостью к ветровалу и снеголому.

Таблица 2 – Таксационная характеристика культур сосны

ПП	Возраст, лет	Густота, шт./га	Средние		Сумма площ. сеч, $м^2$/га	Класс бонитета	Полнота, ед-цы	Запас, $м^3$/га		Средний прирост, $м^3$/га
			диаметр, см	высота, м				растущий	сухостоя	
Ровный рельеф										
2	62	2108	12,3	11,6	25,0	IV	0,9	186,3	12,7	3,0
6	65	1684	12,7	11,9	21,3	IV	0,7	142,1	1,1	2,2
7	62	1944	12,0	12,2	21,9	IV	0,8	147,7	1,0	2,4
Вершина пологого всхолмления										
3	68	1152	16,6	16,0	25,0	III	0,8	184,6	2,8	2,7
5	68	1244	14,4	11,1	20,2	IV	0,7	118,7	4,3	1,7
Пологое понижение										
4	70	724	21,8	19,2	26,9	II	0,8	207,1	3,3	3,0

В производственном отношении целесообразно проанализировать сортиментную структуру средневозрастных культур сосны. Из приведенных в таблице 3 данных видно, что со снижением густоты древостоев от 1,9 до 0,7 тыс. шт./га, доля деловых стволов увеличивается с 74 до 83%. В общем объеме древесного запаса всех древостоев наибольшая доля приходится на деловую древесину (62-68%). В загущенном древостое пробы 7 преобладает деловая мелкотоварная древесина (45%).

Таблица 3 – Сортиментная структура исследуемых древостоев

Ед-цы изм.	Кол-во деревьев			Деловая древесина						Дрова от деловой	Отходы	Дровяные стволы	Общее
	деловые	дровяные	всего	крупная, 25 см и >	средняя, см			мелкая, до 13 см	всего				
					19-24	14-18	итого						
Культуры сосны (ПП-7), рельеф ровный													
$м^3$/га	1440	492	1944	8,8	4,8	10,5	15,3	66,4	90,5	7,7	19,4	27,5	145,1
%	74,1	25,3	100,0	6,1	3,3	7,2	10,5	45,8	62,4	5,3	13,3	19,0	100,0
Культуры сосны (ПП-3), вершина всхолмления													
$м^3$/га	904	248	1152	0,4	8,8	36,9	45,7	68,0	114,1	10,1	25,6	33,3	183,1
%	78,5	21,5	100,0	0,2	4,8	20,2	25,0	37,1	62,3	5,5	14,0	18,2	100,0
Культуры сосны (ПП-4), пологое понижение													
$м^3$/га	604	120	724	3,6	26,9	57,9	84,8	51,7	140,1	8,7	24,2	32,5	205,5
%	83,4	16,6	100,0	1,7	13,1	28,2	41,3	25,2	68,2	4,2	11,8	15,8	100,0

Ее доля уменьшается по мере снижения густоты культур сосны, тогда как доля среднетоварной деловой древесины, наоборот, увеличивается. Доля крупнотоварных сортиментов в общем объеме деловой древесины не велика и не зависит в наших примерах от густоты и орографии.

Таким образом, в жестких почвенно-климатических условиях юго-западной части ленточных боров в условиях сухого бора пологих всхолмлений в режиме самоизреживания формируются средне и высокополнотные искусственные насаждения сосны II–IV классов бонитета. В 62-70-летнем возрасте при среднем диаметре стволов от 12 до 21 см в древостоях накопилось от 118 до 207 $м^3$/га древесины, преимущественно (62-68%) деловых сортиментов, из которой преобладает мелко (25-45%) и среднетоварная (10-41%). Загущенность лесных культур и всхолмленность рельефа оказывают влияние на формирование, рост и продуктивность насаждений.

Список использованных источников:

1. Грибанов Л.Н. Степные боры Алтайского края и Казахстана. М: Гослесбумиздат, 1960 – С. 155.

2. Смирнов В.Е. Полувековой опыт лесовосстановления в ленточных борах Казахстана и Алтая. Алма-Ата, 1966 – С. 140.

3. Парамонов Е.Г., Ртищев С.Я., Маленко А.А. Лесовосстановление на гарях в условиях сухой степи. // Плодородие, 2008. - № 1. - С. 34-35.

4. ОСТ 56-69-83 Пробные площади лесоустроительные, метод закладки. – 59 с.

5. Справочник по таксации лесов Казахстана. – Алма-Ата: Кайнар, 1980. – 313 с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗРАСТАНИЯ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЯБЛОНИ СИВЕРСА (*MALUS SIEVERSII* (LEDEB.) M. ROEM.) ХРЕБТА КЕТПЕН

Сапарбаева Н.А.

Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Республика Казахстан

Объектами изучения явились лекарственные растения - яблоня Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) из природных популяций на территории Алматинской области (в пределах хребта Кетпен).

Ресурсоведческие исследования по распространению и заросли сырья яблоня Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) велось маршрутно-рекогносцировочным

методом. Определение сопутствующих дикорастущих видов проводилось по «Флоре Казахстана» и «Иллюстрированному определителю растений Казахстана» [1-2].

Хребет Кетпен расположен к востоку от Заилийского Алатау и простирается почти в широтном направлении от казахстанско-китайской границы до верховьев Темерлика. Восточная часть гор находится в Китае. На территории Казахстана длина Кетпенских гор составляет около 300 км, ширина 40-50 км, на западе примыкает к Кунгей Алатау. В восточной части горы отделены от предгорий крутым уступом. Северные предгорья хребта представляют полого поднимающуюся на север поверхность, сильно расчлененную долинами и оврагами. Южный склон хр. Кетпен без предгорий круто падает к обширной межгорной Кеген-Текесской впадине, отделяющей Кетпенский хребет от восточной окраины Терской Алатау. Климат отличается резкой континентальностью.

Яблоня Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) - Сиверс алмасы относится к семейству Розоцветных (*Rosaceae* Juss.) [1-2]. Дерево 2-6 (12) м. высотой. Растет на горных склонах и в долинах рек, иногда образуя значительные массивы.

Встречается от Тарабагатая до Западного Тянь-Шаня. Занесена в Красную Книгу Казахстана [3-4].

Лекарственное, пищевое, медоносное, декоративное растение. Используется как витаминное, антибактериальное [5]. Сырье: кора, листья, плоды. Плоды используются в свежем и сухом виде, для проиводства джемов и вин. Содержит дигидрохалконы, углеводы, органические кислоты, витамины С, фенолкарбоновые кислоты их производные, катехины, флавоноиды, антоцианы [6-7].

Широко используется в качестве подвоя для культурных сортов, весьма перспективна для селекционных и гибридизационных целей. Деревья как декоративные растения широко используются в озеленении. Является основной лесообразующей породой дикоплодовых лесов. Вид ценен из-за богатого генофонда [8-11].

На территории хребта Кетпен (Уйгурский район Алматинской области) обследованием были охвачены 12 ущелий: Большой Кыргызсай, Малый Кыргызсай, Терексай, Науасай, Науасай, Сумбе, Шошанай, Большой Дикан, Малый Дикан, Будуты, Кетпен, Сункар, Дардамты.

В результате экспедиционных работ на обследованной территории хребта Кетпен были выявлены места произрастания и распространения яблоня Сиверса (*Malus sieversii*).

Описаны характерные растительные сообщества с участием яблони Сиверса (*Malus sieversii*), их флористический состав.

На обследованной территории яблоня Сиверса (*Malus sieversii*) была выявлена в следующих пунктах маршрута (таблица 1).

Таблица 1 – Распространение яблони Сиверса (*Malus sieversii*) на обследованной территории хребта Кетпен

Местопроизрастания	Растительное сообщество	Абсолютная высота,м
Ущелье Большой Кыргызсай, 34 км юго-восточнее от пос. Шонжы	Кустарниково-древесная	1676
Ущелье Малый Кыргызсай, 5 км южнее от пос. Кыргызсай	Кустарниково-древесно-разнотравная	1707
Ущелье Терексай, 5 км южнее от пос. Сумбе	Древесно-кустарниково-разнотравная	1525
Ущелье Сункар 18 км южнее от пос. Сункар	Разнотравно-древесно-кустарниковая	1701
Ущелье Дардамты 15 км юго-восточнее от пос. Дардамты	Древесно- разнотравно-кустарниковая	1661
Ущелье Науасай, 5 км южнее от пос. Сумбе	Кустарниково- древесно-разнотравная	1625
Ущелье Сумбе, 8 км юго-западнее от пос. Сумбе	Кустарниково-древесно-разнотравная	1696
Ущелье Шошанай, 13 км южнее от пос. Шошанай	Древесно-кустарниковая	1576
Ущелье Кетпен 10 км южнее от пос. Кетпен	Древесно-кустарниковая	1741
Ущелье Будуты 8 км южнее от пос. Будуты	Единичные особи	1710
Ущелье Большой Дикан 15 км юго-восточнее от пос. Большой Дикан	-	1886
Ущелье Малый Дикан, 13 км юго-восточнее от пос. Малый Дикан	-	1763

На обследованной нами территории выявлено, что яблоня Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) формирует наиболее обильные популяции на северных склонах (хр. Кетпен) 1400-1600 м над уровнем моря, и по речным террасам, встречаясь от 900 до

1800 м над уровнем моря. На более богатых почвах постоянным компонентом яблонников является осина (*Populus tremula*), которая в верхней части пояса зачастую вытесняет яблоню и формирует устойчиво чистые с незначительной примесью рябины тяньшанской *Sorbus tianschanica*, клена Семенова (*Acer semenovii* Regel et Herd.) производные типы леса: боярышник джунгарский (*Crataegus songorica*), боярышник алтайский (*Crataegus altaica*), черемуха обыкновенная (*Padus racemosa*), рябина тяньшанская (*Sorbus tianschanica*) по отношению к яблоне занимают подчиненное положение. На склонах южной ориентации, где преобладают малоразвитые почвы, сильнощебнистые, залегающие непосредственно на твердых коренных породах, скалистые выходы которых на поверхность довольно часты, а также по каменистым осыпям осины из состава выпадают. Вообще, скалы и каменистые осыпи являются весьма характерными элементами специфического ландшафта южных склонов. Здесь яблонники растут совместно с боярышником и являющимися подлеском мелкими кустарниками: жимолость татарская (*Lonicera tatarica*), барбарис разноцветоножковый (*Berberis heteropoda*), жостер слабительный (*Rhamnus cathartica*), шиповник широкошиповый (*Rosa platyacantha* Shrenk.), таволга зверобоелистная (*Spirea hypericifolia*) и др. В травяном покрове часты: мятлик луговой (*Poa pratensis*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), репейничек азиатский (*Agrimonia asiatica*), зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum*), крапива двудомная (*Urtica dioica*), хмель обыкновенный (*Humulus lupulus*), сныть альпийская (*Aegopodium alpestre* L.), герань луговая (*Geranium pratens*).

В период экспедиционного обследования хребта Кетпен яблоня Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) была выявлена в пределах хр. Кетпен, встречается от предгорий до нижнего предела еловых лесов преимущественно по поймам рек, на высоте от 1525 м до 1741 м над уровнем моря.

Наиболее крупные массивы отмечены только в ущельях Терексай, Большой Кыргызсай, Малый Кыргызсай, Кетпен, чистых зарослей не образует.

На обследованной нами территории в некоторых ущельях западной части хребта Кетпен (ущелья Большой Дикан и Малый Дикан) яблоня Сиверса нами не обнаружена. Однако заросли, представляющие практический интерес, отмечены в ущелье Малый Кыргызсай, Терексай, расположенном в 5 км пос. Сумбе и ущелье Кетпен 10 км южнее от пос. Кетпен Уйгурского района Алматинской области.

Заключение. На территории хребта Кетпен обследованием были охвачены 12 ущелий: ущелье Большой Кыргызсай, Малый Кыргызсай, Терексай, Сумбе, Науасай, Шошанай, Большой Дикан, Малый Дикан, Сункар, Дардамты, Кетпен.

На обследованной территории выявлены, что *Malus sieversii* хр. Кетпен встречается от предгорий до нижнего предела еловых лесов преимущественно по поймам рек, на высоте от 1525 м до 1741 м над уровнем моря.

На территории обследованных районов выявлены заросли яблони Сиверса. Наиболее крупные массивы отмечены только в ущельях Большой Кыргызсай, Малый Кыргызсай, Терексай, Кетпен. Обнаружена также в ущельях Шошанай и Будуты.

В ущельях Большой Дикан и Малый Дикан *Malus sieversii* отсутствует.

Список использованных источников:

1. Флора Казахстана. Т.9. - Алма–Ата, 1966. - С. 276, Т. 3. - С. 355.

2. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. - Алма-Ата, 1969. 1972. - Т.1-2.

3. Адекенов С.М. Биологически активные вещества растений и перспективы создания новых лекарственных препаратов // Развитие фитохимии и перспективы создания новых лекарственных препаратов. Книга 2. Биологически активные вещества из растений, их химическая модификация и биоскрининг. - Алматы, 2004. - С.7–17.

4. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений Казахстана. - Алматы, 1994. - 211 с.

5. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. - М.-Л., 1964. - Т. 3. - С. 209-237.

6. Джаналиева К.М., Будникова Т.И., Виселов И.Н., Давлеткалиева К.К., Давлятшин И.И., Жапбасбаев М.Ж., Науменко А.А., Уваров В.Н. Физическая география Республики Казахстан – Алматы, 1998. - 266 с.

7. Соколов С.И., Ассинг И.А., Курмангалиев А.Б., Серпиков С.К. Почвы Алма-Атинской области. – Алма-Ата, 1962. – 424 с.

8. Рубцов Н.И. Флора Северного Тянь-Шаня и ее географические связи // Известия АН КазССР. Серия биологическая – 1955. - Вып. 10. – С. 3–27.

9. Рубцов Н.И. Северо-Тянь-Шанская геоботаническая провинция и ее растительные ресурсы: автореф. д.б.н. – Л., 1953. - 38 с.

10. Павлов Н.В. Растительные ресурсы Южного Казахстана. – М., 1947. – С. 81-90.

11. Павлов Н. В. Ботаническая география СССР. – Алма-Ата, 1948. – 704 с.

ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПИЩЕВЫХ И ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ ХРЕБТА КЕТПЕН

Сапарбаева Н.А.

Институт ботаники и фитоинтродукции, г. Алматы, Республика Казахстан

Необходимость изучения горной флоры в целом и элементов ее составляющих, постоянно возрастает в связи с чрезмерной и длительной эксплуатацией высокогорных пастбищ, приводящих к необратимым изменениям первозданных биоценозов, сокращению ареалов и исчезновению редких видов. Первостепенной задачей в сохранении редко встречающихся растений, является выявление их мест произрастания с последующим биоэкологическим изучением.

В Северном Тянь-Шане произрастают уникальные плодовые леса, в составе которых встречаются шиповник, кизильник, жимолость, барбарис и другие виды плодовых растений. Естественно, что основные направления изучения древесно-кустарниковых растений предполагают в первую очередь изучение их роли в растительном покрове и наиболее ценных хозяйственных свойств. В последние десятилетия деревья и кустарники Северного Тянь-Шаня привлекают внимание и как декоративные растения для использования в культуре и ландшафтном дизайне [1].

Цель исследований – изучение видового разнообразия пищевых и плодово-ягодных растений хребта Кетпен и их распространения.

Методы исследований: общепринятые ресурсоведческие и геоботанические методы [2-6].

Территория хребта Кетпен в соответствии со схемой ботанико–географического районирования, предложенной Рачковской Е.И., Сафроновой И.Н., Волковой Е.А. [7], находится в Ирано–Туранской и Центральноазиатской подобластях Сахаро–Гобийской пустынной области субдоминиона Древнего Средиземья Голарктического доминиона и расположена в пределах трех зональных полос: суббореальных, суббореально–субтропических и субтропических пустынь.

Особенности флоры и растительности хребта Кетпен и прилегающих к ним территорий отражены в работах Н.И. Рубцова [8-9]; Н.В. Павлова [10-11]; В.П. Голоскокова [12]; А.П. Гамаюновой и В.П. Голоскокова [13]; Б.А. Быкова [14-15] и др.

По данным Г.А. Садыровой [16] во флоре хребта Кетпен представлено 120 семейств, 596 родов, 1890 видов (в соответствии с рисунком 1).

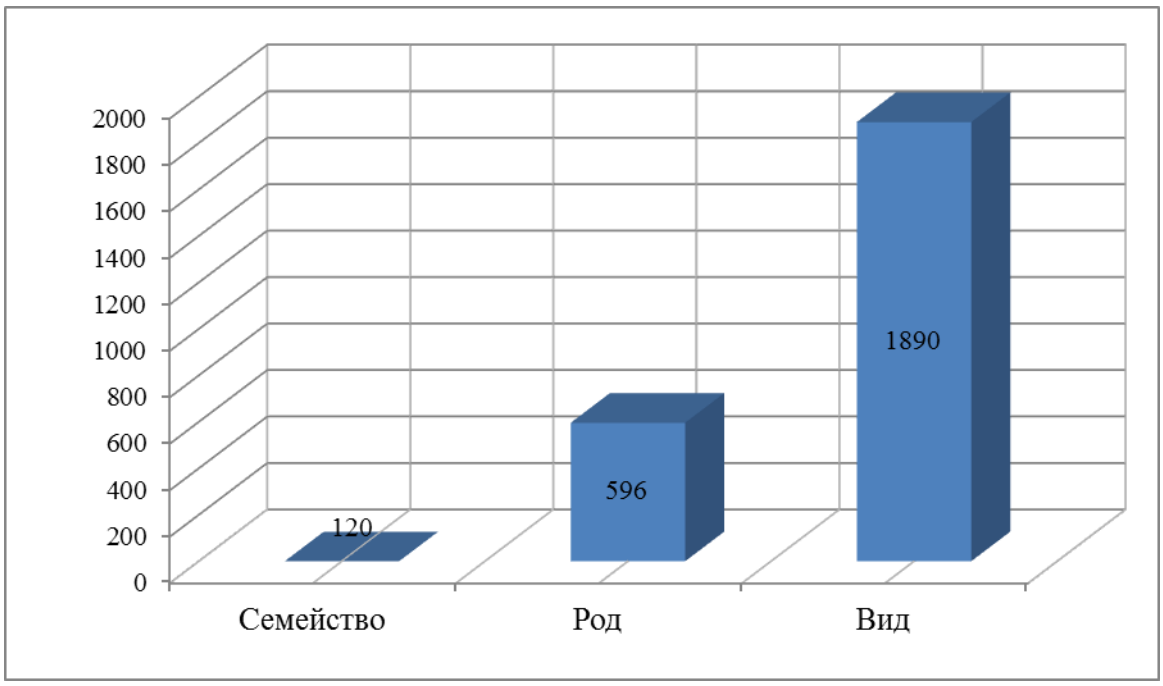


Рисунок 1 - Распределение видов растений по систематическим группам

Крупными семействами являются: *Chenopodiaceae* (37 видов), *Brassicaceae* (35), *Asteraceae* (29), *Fabaceae* (26), *Boraginaceae* (21), *Poaceae* (16), *Lamiaceae* (12), *Apiaceae* (11), *Zygophyllaceae* (10), *Limoniaceae* (8).

Из крупнейших родов наиболее богатыми являются: *Zygophyllum* (9 видов), *Astragalus* (9), *Lappula* (9), *Salsola* (7), *Caragana* (7), *Artemisia* (7), *Anabasis* (6), *Lagochilus* (6).

Флора хребта Кетпен представлена разнообразно и достаточно богата видами, являющимися хозяйственно-ценными растениями. Регион отличается богатым ассортиментом диких плодово-ягодных видов растений: *Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem., *Malus kirghisorum* Al. et An. Theod., *Berberis sphaerocarpa* Kar. et Kir., *Crataegus songarica* C. Koch., *Crataegus korolkowii* L. Henry., *Cerasus tianschanica* Pojark., *Rubus caesius* L., *Rubus idaeus* L., *Fragaria vesca* L., *Ribes meyeri* Maxim., *Padus avium* Mill., изредка *Rosa alberti* Regel., *Rosa beggeriana* Schrenk. Кроме плодово-ягодных имеются пищевые травянистые растения со съедобными семенами, стеблями, корнями и листьями. Среди них: *Polygonum coriarium* Grig., *Rheum wittrockii* Lundstr.

Среди них отметим наиболее значимые виды с большим обилием и продуктивностью (пищевых, плодово-ягодных и др.) (таблица 1).

Таблица 1 – Видовое разнообразие пищевых и плодово-ягодных растений хребта Кетпен

Видовое разнообразие пищевых и плодово-ягодных растений	Семейство
Berberis sphaerocarpa	*Rosaceae*
Crataegus songarica	*Rosaceae*
Malus sieversii	*Rosaceae*
Malus kirghisorum	*Rosaceae*
Crataegus korolkowii	*Rosaceae*
Cerasus tianschanica	*Rosaceae*
Rubus caesius	*Rosaceae*
Rubus idaeus	*Rosaceae*
Fragaria vesca	*Rosaceae*
Ribes meyeri	*Rosaceae*
Padus avium	*Rosaceae*
Rosa alberti	*Rosaceae*
Polygonum coriarium	*Polygonaceae*
Rheum wittrockii	*Polygonaceae*
Hedysarum songoricum	*Fabaceae*
Polygonum aviculare	*Polygonaceae*
Origanum vulgare	*Lamiaceae*
Cichorium intybus	*Asteraceae*
Hippophae rhamnoides	*Elaeagnaceae*

В горах Кетпен представлен большой ассортимент пищевых и плодово-ягодных растений разнообразных жизненных форм. Деревья: *Crataegus, Malus seeversii.* Кустарники: *Cerasus rianschanica, Lonicera, Padus, Berberis, Rosa platyacantha* Schrenk., травы: *Polygonum coriarium* Grig., *Rheum wittrockii* Lundstr.

Из витаминоносных растений (11 видов) необходимо указать на высоковитаминные шиповники - *Rosa beggeriana, R. albertii, R. acicularis, R. schrenkiana,* смородины - *Ribes meyeri, R. nigrum* и др. К редким кустарникам относятся смородина *Ribes meyeri, R. nigrum* и др.

Распределение видов растений по высотному профилю и географическому положению на хребте Кетпен показало, что наиболее богата растительность в среднем и низкогорном поясе – 730 видов, имеющих очень разнообразные экологические условия, свойственные горным ландшафтом. В предгорьях и нижних частях горных склонов растений встречается меньше. Это объясняется тем, что обеднение флористического состава наблюдается сверху вниз, в связи с резко континентальными климатом и очень малым количеством осадков в нижней части низкогорья и предгорной равнины, которые находятся в пустынной зоне.

Природные ресурсы хребта Кетпен уникальны и именно поэтому легко уязвимы. По этой причине естественные дикорастущие богатства этого исследуемого региона требуют разумного отношения и бережного использования.

Охране редких растений в настоящее время уделяется большое внимание. Огромные территории естественных ландшафтов, в том числе и хребта Кетпен, быстро осваиваются под сельскохозяйственное и промышленное использование. На этих участках резко нарушается растительный покров, а зачастую исчезают и отдельные редкие виды. Поэтому необходимо срочно разработать такие рекомендации, которые бы не только приостановили некоторые нежелательные явления в природных ландшафтах, но и восстановили бы первоначальное состояние. Для этого в первую очередь необходимо дать рекомендации о включении отдельных видов растений в красные книги Республики Казахстан, обосновать необходимость создания отдельных охранных территорий заповедников, заказников, памятников природы.

Выводы. Выявлено, что в горах Кетпен представлен большой ассортимент пищевых и плодово-ягодных растений разнообразных жизненных форм: древесных, кустарниковых и травянистых. Деревья: *Crataegus, Malus seeversii.* Кустарники: *Cerasus rianschanica, Lonicera, Padus, Berberis, Rosa platyacantha* Schrenk., травы: *Polygonum coriarium* Grig*., Rheum wittrockii* Lundstr.

Наиболее богаты пищевыми и плодово-ягодными растениями представители семейства: *Rosaceae, Polygonaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Asteraceae*.

Наиболее крупными родами являются: *Rosa* (11 видов), *Ribes* (2). Остальные роды представлены по одному виду: *Crataegus, Rheum, Malus, Berberis, Armeniaca, Cerasus, Lonicera, Padus, Berberis, Celtis, Polygonum*.

Отмечены наиболее значимые виды с большим обилием и продуктивностью (пищевых и плодово-ягодных растений).

Выявлены 11 видов витаминоносных растений: *Rosa beggeriana, R. albertii, R. acicularis, R. schrenkiana*, смородины - *Ribes meyeri, R. nigrum* и др.

Установлены редкие виды плодово-ягодных растений: *Ribes meyeri, R. nigrum* и др.

Список использованных источников:

1. Байтулин И.О. Актуальные проблемы ботаники в Казахстане // Материалы международной научной конференции «Ботаническая наука на службе устойчивого развития стран Центральной Азии». Алматы, 2003. - С.7-12.

2. Корчагин А.А. Видовой (флористический) состав растительных сообществ и

методы его изучения // Полевая геоботаника. - Т.3. М.-Л., 1964. - С.39-60.

3. Понятовская В.М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. Т. 3. М.-Л., 1964. - С. 209-237.

4. Флора Казахстана. Т.I-IX. Алма-Ата,1955-1966.

5. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата, 1969. Т.1. - 664 с.

6. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. Алма-Ата, 1972. - Т.2. - 643 с.

7. Рачковская Е.И., Сафронова И.Н., Волкова Е.А. Принципы и основные единицы районирования // Ботаническая география Казахстана и Средней Азии (в пределах пустынной области) / под редакцией Е.И. Рачковской, Е.А. Волковой, В.Н. Храмцова. – СПб., 2003. – С. 192–195.

8. Рубцов Н.И. О геоботаническом районировании Тянь-Шаня // Бюл. МОИП. Отд. биол., 1950. – Т. 56. Вып. 4. – С. 86–94.

9. Рубцов Н.И. Растительный покров Казахстана // Очерки по физической географии Казахстана. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР. –1952.

10. Павлов Н.В. Ботаническая география СССР. – Алма-Ата, 1948. – 704 с.

11. Павлов Н.В. Дополнения к флоре Чу-Илийских гор // Вестник АН КазССР, №6. – Алматы, 1952. – С. 67–76.

12. Голоскоков В.П. Флора и растительность высокогорных поясов Заилийского Алатау. – Алма-Ата: Изд-во АН КазССР, 1949. – 203 с.

13. Гамаюнова А.П., Голоскоков В.П. Материалы к флоре и растительности Чу-Илийских гор // Известия АН Каз ССР. Серия ботаническая. – Алма-Ата, 1949. - Вып.4. – С. 57–83.

14. Быков Б.А. Еловые леса Тянь-Шаня их история, особенности типология. Изд-во АН КазССР. – Алма-Ата, 1950. – 128 с.

15. Быков Б.А. Еловые леса Тянь-Шаня. – Алма-Ата: Наука КазССР, 1985. –180 с.

16. Садырова Г.А. Флора хребта Кетпен-Темерлик (в пределах Казахстана и Китая) автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – Алматы, 2009. – 36 с.

КЕТПЕН ТАУЫНЫНЫҢ ШЫРШАЛЫ ОРМАНДАР АЛҚАБЫНЫҢ ДӘРІЛІК ӨСІМДІКТЕРІ

Сапарбаева Н.Ә.

Ботаника және фитоинтродукция институты, Алматы қ., Қазақстан Республикасы

Кетпен жотасы - Алматы облысының оңтүстік-шығысында орналасқан таулы жота. Кетпен жотасы - 43°20' с.е. және 80°13' ш.б. созылып жатқан жота. Жота Іле аңғарын Кеген тауаралық жазығынан бөліп жатыр. Батысында Құлықтау тауымен, шығысында Темірлік тауымен жалғасады. Жота Қазақстан жерінде, ендік бағытта 400 км-ге, ені 40–50 км-ге созылып жатыр. Ең биік жері Қазақстан – Қытай шекарасындағы Аспан тауы (3652 м) [1].

Кетпен жотасы - физикалық-географиялық аудандастыру бойынша Орталық Азия еліне, Тянь-Шань облысына, Солтүстік Тянь-Шань провинциясына, Шелек-Кетпен округіне жатады [2].

Кетпен жотасының өсімдіктер жамылғысын зерттеуде төмендегідей атақты ботаник ғалымдар қатысты: Н.И. Рубцов, Н.В. Павлов, Б.А. Быков, И.И. Ролдугин, М.С. Байтенов секілді ғалымдар зерттеді [3-8].

Зерттеу мақсаты: Кетпен жотасындағы (Алматы облысы) шыршалы ормандар алқабының дәрілік өсімдіктерінің таралуын, өсу ортасын, түр құрамын анықтау.

Зерттеу әдістері: Анықталған қауымдастық құрамындағы түрлерді анықтауда «Флора Казахстана» және «Иллюстрированный определитель растений Казахстана» атты еңбектер қолданылды [9-10].

Шыршалы ормандар алқабының дәрілік өсімдіктерінің таралуын, өсу ортасын және түр құрамын анықтау жұмыстары Алматы облысы, Үйғыр ауданына қарасты Кетпен жотасында жүргізілді.

Ғылыми зерттеу жұмыстары Кетпен жотасының Үлкен Қырғызсай, Кіші Қырғызсай, Терексай, Сұңкар, Сүмбе, Кетпен, Дардамты шатқалдарында жүргізілді.

Зерттеу нәтижелерінде шыршалы ормандар алқабының дәрілік өсімдіктерінің өсу ортасы анықталып, өсімдіктер қауымдастығының түр құрамы зерттелді.

Шыршалы ормандар Кетпен жотасында біркелкі таралмаған. Шыршалы ормандар жотаның - таулы шатқалдары мен тауаралық өзен аңғарларында, тастақты тау беткейлерінде, орманды – шалғынды белдеуде, солтүстік беткейлерде топтасып, кейде жеке-дара кездеседі. Шыршалы ормандарды түзуші түр – Шренк шыршасы (*Picea schrenkiana*).



Сурет 1 - Кетпен жотасы, Кіші Қырғызсай шатқалы

Шыршалы ормандардың (*Picea schrenkiana*) төменгі бөлігінде көптеген дәрілік өсімдік түрлері кездеседі: *Berberis sphaerocarpa, Cotoneaster melanocarpus, Lonicera hispida, Lonicera karelinii, Lonicera stenantha, Lonicera tatarica, Ribes meierii, Rosa albertii, Rosa beggeriana, Rosa fedtschenkoana, Rubus idaeus, Salix triandra, Spiraea hypericifolia* және т.б., сондай-ақ, оларға көптеген астықтұқымдастар мен әртүрлі шөптесін өсімдікті қауымдастықтар араласады: *Achillea nobilis, Aconitum septenrtionale, Alchemilla scalaris, Angelica brevicaulis, Arctium leiospermum, Carum carvi, Cirsium arvensis, Dracocefalus nutans, Dactylis glomerata, Elymus gmelinii, Elytrigia repens, Galium boreale, Impatiens brachycentra, Melica transsilvanica, Nepeta pannonica, Oberna wallichiana, Phragmites australis* және *Poa* туысының кейбір түрлері және т.б. Төменде Кетпен жотасындағы кең таралған дәрілік өсімдіктердің тізімі берілген (Ұйғыр ауданы, Алматы облысы) (кесте 1).

Кесте 1 - Кетпен жотасындағы кең таралған дәрілік өсімдіктер тізімі

Түр құрамы	Тұқымдастар	Тығыздығы Друде шкаласы бойынша
Achillea millefolium L.	*Asteraceae*	sp(cop1)
Achnatherum splendens (Trin.) Nevski	*Poaceae*	sp(cop1)
Aconitum leucostomum Worosch.	*Ranunculaceae*	sol-sp
Agropyron cristatum (M. Bieb.) P. Beauv.	*Poaceae*	sol-sp
Allium obliquum L.	*Alliaceae*	sol
Amoria repens (L.) C. Presl	*Fabaceae*	sp
Anisantha tectorum (L.) Nevski.	*Poaceae*	sp

Arctium tomentosum Mill.	*Asteraceae*	sol
Artemisia absinthium L.	*Asteraceae*	sol
Asparagus neglectus Kar. et Kir.	*Asparagaceae*	sol
Berteroa incana (L.) DC.	*Brassicaceae*	sol-sp
Bothriochloa ischaemum (L.) Keng	*Poaceae*	sp
Betula tianschanica Rupr.	*Betulaceae*	sp (cop1)
Bromopsis inermis (Leyss.) Holub	*Poaceae*	sp
Bromus squarrosus L.	*Poaceae*	sol
Calamagrostis pseudophragmites (Haller f.).	*Poaceae*	sol
Cannabis ruderalis Janisch.	*Cannabaceae*	sol
Caragana jubata (Pall.) Poir.	*Fabaceae*	sol
Caragana pleiophylla (Regel) Pojarkova.	*Fabaceae*	sol-sp
Cardaria draba (L.) Desv.	*Brassicaceae*	sol-sp
Carum carvi L.	*Apiaceae*	sp
Chenopodium botrys L.	*Chenopodiaceae*	cop1-2
Cichorium intybus L.	*Asteraceae*	sp(cop1)
Clematis songarica Bunge	*Ranunculaceae*	sp(cop1)
Clematis glauca Willd.	*Ranunculaceae*	sol-sp
Cotoneaster melanocarpus Fisch. ex Blytt.	*Rosaceae*	sol-sp
Cotoneaster multiflorus Bunge	*Rosaceae*	sp
Dactylis glomerata L.	*Poaceae*	sp
Daucus carota L.	*Apiaceae*	sp
Festuca pratensis Huds.	*Poaceae*	sol
Elymus sibiricus L.	*Poaceae*	sol
Ephedra equisetina Bunge	*Ephedraceae*	sol
Festuca pratensis Huds.	*Poaceae*	sol
Geum urbanum L.	*Rosaceae*	sol
Glycyrrhiza uralensis Fisch.	*Fabaceae*	sol-sp
Halimodendron halodendron (Pall.) Voss.	*Fabaceae*	sol
Hordeum brevisubulatum (Trin.) Link	*Poaceae*	sp (cop1)
Hyoscyamus niger L.	*Solanaceae*	sp
Hypericum perforatum L.	*Hypericaceae*	sol
Hypericum scabrum L.	*Hypericaceae*	sol
Iris sogdiana Bunge	*Iridaceae*	sol
Lavatera thuringiaca L.	*Malvaceae*	sol
Leonurus turkestanicus V.I. Krecz. et Kuprian.	*Lamiaceae*	sol-sp
Lepidium latifolium L.	*Brassicaceae*	sol-sp
Phleum pratens L.	*Poaceae*	sp
Ligularia heterophylla Rupr.	*Asteraceae*	cop1-2
Marrubium vulgare L.	*Lamiaceae*	sol-sp
Melilotus officinalis (L.) Pall.	*Fabaceae*	sp
Mentha arvensis L.	*Lamiaceae*	sol
Mentha longifolia (L.) Huds.	*Lamiaceae*	sp
Nepeta pannonica L.	*Lamiaceae*	sp

Origanum vulgare L.	*Lamiaceae*	cop1-2
Phleum phleoides (L.) Karst.	*Poaceae*	sp(cop1)
Phlomoides oreophila (Kar. et Kir.) Adylov. Kamelin et Makhm.	*Lamiaceae*	sol-sp
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud.	*Poaceae*	sol-sp
Plantago lanceolata L.	*Plantaginaceae*	sp
Plantago major L.	*Plantaginaceae*	sol
Poa pratensis L.	*Poaceae*	sp
Rosa alberti Regel	*Rosaceae*	sol
Rosa beggeriana Schrenk	*Rosaceae*	sol
Rosa fedtschenkoana Regel	*Rosaceae*	sol
Rosa laxa Retz.	*Rosaceae*	sol
Rosa platyacantha Schrenk	*Rosaceae*	sol
Rosa silverhjelmii Schrenk.	*Rosaceae*	sol
Rubus caesius L.	*Rosaceae*	sol-sp
Rumex aquaticus L.	*Polygonaceae*	sol
Rumex crispus L.	*Polygonaceae*	sp
Rumex tianschanicus Losinsk.	*Polygonaceae*	sp (cop1)
Salvia deserta Schangin	*Lamiaceae*	sp
Scabiosa ochroleuca L.	*Dipsacaceae*	sol
Stipa capillata L.	*Poaceae*	sol
Thymus marschallianus Willd.	*Lamiaceae*	sol
Trifolium pratense L.	*Fabaceae*	sol-sp
Typha angustifolia L.	*Poaceae*	sol-sp
Urtica cannabina L.	*Urticaceae*	sp
Urtica dioica L.	*Urticaceae*	cop1-2
Vicia cracca L.	*Fabaceae*	sp(cop1)
Ziziphora bungeana Juz.	*Lamiaceae*	sp(cop1)
Барлығы: 81	23 тұқымдас	

Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, Кетпен жотасындағы дәрілік өсімдіктердің түр құрамы 23 тұқымдас және 81 түрді құрайды.

Анағұрлым түр құрамына бай тұқымдастар: *Ranunculaceae, Asteraceae, Poaceae* (13 түр), *Fabaceae* және *Rosaceae* (9 түр), *Lamiaceae* (7), *Polygonaceae* (6), *Geraniacae* (5). Қалған тұқымдастар 3-4 түрді құрайды: (*Brassicaceae, Caryophyllaceae, Boraginaceae, Violaceae, Apiaceae, Scropullariaceae*). Қалған 17 тұқымдас 1-2 түрді құрайды.

Жотаның аласа таулы криофитті бөліктері кобрезиялы-астықтұқымдасты-әртүрлі шөптесін өсімдікті қауымдастықты шалғындарға бай: *Alchemilla retropilosa, Leontopodium campestre, Festuca alatavica, Poa calliopsis, Kobresia humilis*, сондай-ақ, жеке-жеке алаңқайларда кобрезиялы өсімдіктер қауымдастығы жиі кездеседі.

Сондай-ақ, Кетпен жотасында биікшөпті орта таулы шалғындар айтарлықтай аумақты алып жатыр. Олар өз кезегінде шыршалы орманның негізін құрайтын Шренк шыршасынан (*Picea schrenkiana*) құралған. Кетпен жотасының өсімдіктер жамылғысында бореальды элементтерге бай шалғынды–орман белдеуі жақсы дамыған.

Қазіргі таңда табиғи жағдайда өсетін шыршалы орман алқабын және сол алқаптарда таралған дәрілік өсімдіктерді тиімді пайдаланбау нәтижесінде - өсімдік шикізатын жинау, ормандарды кесу, ағаштарды отын ретінде пайдалану, ормандарда өрт қауіпсіздігін сақтамау, өсімдіктердің саңырауқұлақ ауруларына ұшырауы және бунақденелілердің өсімдіктің жапырақ, сабақ бөлімдерін зақымдауы және т.б. антропогендік жағдайларға жиі ұшырауда. Сондықтан, дәрілік өсімдіктердің кейбір түрлерінің саны күн санап күрт азаюда. Зерттеу нәтижесінде Кетпен жотасының шыршалы ормандарында дәрілік өсімдіктердің 12 түрінің Қазақстанның Қызыл Кітабына енгендігі анықталды: *Rhodiola rosea, Kaufmannia semenovii, Ikonnikovia kaufmanniana, Taraxacum kok-saghyz, Rheum witrokii, Malm sieversii, Armeniaca vulgaris, Sibiraea tianschanica, Iris albertii, Ribes janczevskii, Tulipa kolpokovskiana, Iridodictyum kolpokowskianum.* және т.б.

Сондай-ақ, жоғалып бара жатқан және сирек кездесетін кейбір түрлер ерекше қорғауды қажет етеді: *Cleistogenes songarica, Phlomoides zenaidae, Limonium semenovii, L. michelsonii, Plagiobasis centauroides, Zygophyllum kegense, Z. rozovii, Goniolimon ortocladum, Pyrethrum semenovii, Rhamnus songarica* және т.б.

Қорыта айтқанда, Кетпен жотасында дәрілік өсімдіктердің таралу ерекшеліктері біркелкі емес. Жотаның өсімдіктер жамылғысы және ондағы түрлердің таралуы - зерттеу ауданының географиялық жағдайына, биіктік белдеулерге, олардың өсу ортасына, экологиялық жағдайларына тікелей байланысты. Мысалы: тауаралық аңғарларда: ағашты, бұталы және шөптесін өсімдіктердің көптеген түрлері кездеседі. *Rosa alberti, Spiraea hypericifolia, Lonicera hispida, Lonicera altmannii, Cotoneaster pojarkovae, Melica transsilvanica, Poa nemoralis, Poa angustifolia, Piptatherum songaricum.*

Зерттеу аймағының дала белдеуінде шалғындық астықтұқымдастар кең таралған. Шалғын түзуші түрлер: *Phleum phleoides, Dactylis glomerata, Bromopsis inermis, Elytrigia repens, Agrostis vinealis, Elymus* туысының кейбір түрлері және т.б.

Жотаның нағыз далалы-шалғынды аймақтарының өсімдіктер жамылғысы әртүрлі шөптесін өсімдікті-астықтұқымдасты және селеулі-шымды астықтұқымдасты өсімдіктер қауымдастықты сипатқа ие: *Stipa capillata, Festuca valesiaca, Helictotrichon*

desertorum, Koeleria cristata, сондай-ақ, қауымдастыққа *Agropyron pectinatum, Ajania fastigiata* және т.б.

Далалық дәрілік өсімдіктерден төмендегідей түрлер кездеседі: *Salvia stepposa, Achillea millefolium, Medicago falcata, Potentilla asiatica, Scabiosa isetensis* және т.б.

Кетпен жотасында жүргізілген зерттеу нәтижелері көрсеткендей, аудан территориясында дәрілік өсімдіктердің таралуы әр қалай. Дәрілік өсімдіктердің басым бөлігі теңіз деңгейінен 800-3200 м. биіктікті қамтитын шыршалы орман алқабында кең таралғандығы анықталды. Сондай-ақ, аталмыш өсімдіктер - аралас ормандарда, альпілік және субальпілік белдеулерде, орман шалғындарында да кең таралған.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1. Чупахин В. М. Физическая география Тянь-Шаня. – Алма-Ата, 1964. – 372 с.

2. Физическая география СССР. Азиатская часть: Средняя Азия и Казахстан, Сибирь, Дальний Восток // Источник доступа: www.geonature.ru.

3. Рубцов Н.И. Флора Северного Тянь-Шаня и ее географические связи // Ботанический журнал. - 1956. - Т. 41. - №1. - С. 23-42.

4. Павлов Н.В. Ботаническая география СССР. - Алма-Ата, 1948. - 704 с.

5. Быков Б.А. Очерки истории растительного мира Казахстана и Средней Азии. - Алма-Ата, 1979. – 107 с.

6. Ролдугин И.И. О некоторых особенностях флоры еловых лесов Северного Тянь-Шаня // Бот. Мат. Гербария Ин-та ботаники АН Каз ССР. Алма-Ата. 1979. - Вып.11. - С. 39-42.

7. Байтенов М.С. Высокогорная флора Северного Тянь-Шаня. - Алма-Ата, 1985. - 207 с.

8. Кукенов М.К. Ресурсы официнальных и перспективных лекарственных растений юго-востока Казахстана: автореф. д.б.н. – Ташкент, 1989. - 47 с.

9. Флора Казахстана. - Алма-Ата, 1956-1966. - Т.Т.1-9.

10. Иллюстрированный определитель растений Казахстана. - Алма-Ата, 1962-1975. - Т.Т.1-2.

МЕХАНИЗМЫ АДАПТАЦИИ ДРЕВЕСНЫХ ВИДОВ В СВЯЗИ С ИХ ИНТРОДУКЦИЕЙ В ЗАСУШЛИВЫЕ РЕГИОНЫ С ЦЕЛЬЮ ОТБОРА ГЕНОФОНДА ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Свинцов И.П., Семенютина А.В., Хужахметова А.Ш., Семенютина В.А., Долгих А.А., Зеленяк А.К.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

В экстремальных условиях засушливого пояса России природные леса практически отсутствуют, а искусственные насаждения являются недостаточно долговечными и эффективными. Их состав дендрологически неполночленный. Исключение кустарников привело к потере важного ценотического элемента, ухудшению условий роста деревьев и концентрации полезной биоты.

Особенно важное значение в современных условиях приобретает проблема отбора нового адаптированного биологически разнообразного генофонда деревьев и кустарников для создания экологически сбалансированных насаждений с многофункциональным действием.

Исследования лаборатории биоэкологии древесных растений базируются на разработанной ранее концепции обогащения дендрофлоры. Она направлена на формирование устойчивых лесомелиоративных комплексов для стабилизации агро- и урболандшафтов в условиях опустынивания и деградации.

Исследования проводились по утвержденной программе и методике (на базе дендрологических коллекций, семенных плантаций, питомников, а также в естественных и искусственных растительных сообществах в Волгоградской, Самарской обл., Алтайском крае, тема гос. задания № 0713-2014-0030).

Отбор адаптированного генофонда хозяйственно ценных растений для формирования лесомелиоративных комплексов – это процесс количественного и качественного расширения ассортимента и научно-обоснованного выбора наилучшего варианта из возможных. Использован системный подход «генотип-среда», который направлен на биоэкологическое обоснование отбора адаптивных видов, форм, экотипов для зеленых технологий (защитное лесоразведение, лесомелиорация, озеленение населенных пунктов).

Методология базируется на выявлении закономерностей и механизмов адаптации деревьев и кустарников с учетом комплексных исследований и критериев отбора, которые характеризуют биологический потенциал и хозяйственную пригодность.

Исследования проводились в полевых и лабораторных условиях. При этом учитывались влияние на рост и развитие растений экологических факторов различных географических пунктов. Основным моментом, определяющим возможность произрастания интродуцентов, является соответствие экологических факторов данного района биологическим требованиям вводимого вида.

Выявлены закономерности роста и развития интродуцированных видов родового комплекса *Gleditsia* в Нижнем Поволжье. Лучшим ростом в условиях сухой степи отличаются североамериканские виды.

Определена адаптация родового комплекса по зимостойкости и засухоустойчивости. Изучена репродуктивная способность шести видов и одной формы рода *Gleditsia* L. в условиях светло-каштановых почв. Отмечены различия в стабильности цветения и плодоношения растений, которые связаны с их биологическим потенциалом и ареалом происхождения. Выделены перспективные виды для защитного лесоразведения в Нижнем Поволжье – обыкновенная, обыкновенная ф. бесколючковая, техасская.

При проектировании лесомелиоративных комплексов с целью реализации экосистемных функций важным моментом является привлечение разнообразия жизненных форм. Шиповники удовлетворяют этим требованиям. Разнообразие экологических форм шиповников по росту обусловлено их происхождением из различных флористических областей, где формировался генотип каждого вида**.** К группе низкорослых кустарников относятся шиповники морщинистый и Эки. В условиях светло-каштановых почв они достигают 70-120 см высоты в пятнадцатилетнем возрасте. На основании полученных данных по форме проекции крон и их изменения с возрастом, разработаны регрессионные модели для обоснования густоты посадки кустарников с целью их эффективного применения в лесомелиорации и озеленении.

Определены функциональные показатели и параметры их вариабельности в зависимости от влияния лимитирующих факторов, а также наследственных особенностей, микроклиматических условий обитания популяций с учетом фактора их географической изоляции.

Материалы исследований показали, что шиповники можно использовать в озеленении урбанизированных экосистем для создания живых колючих и цветущих изгородей. Введение шиповников в ассортимент насаждений позволит улучшить экологические и средообразующие функции посадок.

Получены материалы по биоэкологическому обоснованию сортового разнообразия унаби в условиях северной границы культивирования. Они определялись по отношению к лимитирующим факторам среды. Для растений унаби в условиях Нижнего Поволжья выявлены зимние повреждения, они носят термический характер. С возрастом происходит адаптация растений к экстремальным условиям существования. Для каждого организма и в целом для сорта имеется свой оптимум условий и степень выносливости. Ранжирование фенологических дат с различной степенью размерности позволяет выявить среди сортов унаби стенобионты (маловыносливые) и эврибионты (более выносливые).

Определены морфологические признаки и параметры, характеризующие адаптационные возможности. Наибольший интерес представляют растения с мелкими листьями, для них характерны более высокая степень засухоустойчивости.

Экспериментальные исследования показали, что структурные приспособления защитного характера, направленные на сокращение расходов воды у унаби, сводятся к следующим: общее сокращение транспирирующей поверхности (на 52,05% на 1 пог. м. побега) за счёт уменьшения листовой поверхности (с 809,71 до 388,24 $см^2$/пог. м) и усиленное развитие механической ткани.

Выявлена зависимость между морфометрическими показателями длины побегов и количеством листьев, которая описывается уравнением для мелкоплодных сортов с достоверностью аппроксимации $R^2 = 0,75$ и для крупноплодных сортов $R^2 = 0,89$.

В условиях сухой степи при хорошем световом и тепловом режимах закладывалось большое количество генеративных почек, что имело влияние на дальнейшую плодовую и семенную продуктивность. Проведена сравнительная биохимическая характеристика плодов унаби. Плоды содержат значительное количество аскорбиновой кислоты (413-740 мг%).

Для многофункциональных насаждений деградированных ландшафтов Нижнего Поволжья рекомендуются как наиболее адаптированные, мелкоплодные сорта (Темрюкский, Сочинский).

Обосновано, что развитие наукоемких технологий предусматривает расширение сырьевой базы биотехнологии и увеличение производства биологически активных веществ (БАВ), которые необходимы для нужд медицины, пищевой промышленности. Это заставляет уделять внимание новым нетрадиционным источникам сырья (унаби, шиповники, боярышник, орех, фундук).

С целью обогащения лесомелиоративных и озеленительных насаждений сухостепных районов хвойными растениями исследовали интродукционный потенциал

лжетсуги Мензиса, лиственницы сибирской. В коллекциях Нижневолжской станции лжетсуга представлена экземплярами различного возраста (от 5-ти до 78 лет) и различными формами. Установлены экологические параметры плодоношения формового разнообразия лжетсуги Мензиса. Основные показатели качества семян (полнозернистость, энергия прорастания, всхожесть, масса 1000 шт.) тесно связаны между собой.

Существующие в Нижнем Поволжье насаждения лжетсуги представляют собой эффективный объект для исследований с целью селекции, отбора материала для размножения ценных форм (с пирамидальной и плакучей кроной, низкорослых, со скученной хвоей).

При создании семенных плантаций лиственницы сибирской в степных районах Нижнего Поволжья особое значение приобретает ее репродуктивное развитие. По комплексу положительных хозяйственно-ценных признаков для этих целей выделены маточные деревья К–7, К–2, К–4, К–6.

Для использования хвойных растений в озеленении урбанизированных территорий получены экспериментальные данные по размножению видового, формового разнообразия. Выделен адаптированный генофонд хвойных видов для создания фонда посадочного материала.

С целью отбора видов и сортов орехоплодных культур проведен анализ и обобщение литературных, ведомственных и экспериментальных материалов по их интродукции в Нижнем Поволжье.

К факторам, лимитирующим плодоношение фундука в Нижнем Поволжье, относятся низкие зимние температуры, поэтому для создания лесоплодовых насаждений требуется подбор морозостойких сортов. Наиболее критическими для перезимовки фундука является период вынужденного покоя (конец февраля – март) и распускание почек – цветение (апрель-май), когда отмечаются резкие похолодания после продолжительной оттепели с понижением температуры воздуха. Изученные представители орехоплодных характеризуются различным по продолжительности периодом роста побегов.

Эколого-физиологическая оценка *Corylus* L. позволила вскрыть механизмы адаптации. Качественные и количественные показатели плодовой продуктивности варьируют в зависимости от сортовой принадлежности. Лучшие показатели имеют сорта Президент и Черкесский. На образование и развитие плодов влияют погодные условия в период закладки цветочных почек, сухость воздуха и почвы в период формирования плодов.

Ежегодный учет параметров плодоношения показал, что сорт Черкесский-2 отличается стабильно хорошим урожаем в новых условиях. В условиях сухой степи орехи изученных сортов характеризовались неплохой выполненностью ядра, легкой его извлекаемостью, хорошими вкусовыми достоинствами.

Современные аридные экосистемы – это вторичные антропогенные образования, в которых продуктивность значительно понижена по сравнению с потенциальными ресурсами тепла, влаги, минерального питания. В связи с этим, рациональное природопользование необходимо основывать на более полном использовании экологического и биологического потенциала жизненных форм, видов, экотипов, гибридов растений.

Для лесомелиоративных комплексов на крайнем юго-востоке России перспективны виды из Ирано-Туранской и Циркумбореальной областей Голарктического флористического царства, где произрастают растения, обладающие адаптацией к ксеротермическим условиям.

Практическая значимость исследований направлена на сохранение и непрерывное использование дендрологических ресурсов через их мобилизацию для различных типов насаждений. Внедрение научных достижений проводилось на производственных питомниках ФГУП «Волгоградское» и Нижневолжской станции по селекции древесных пород, где созданы фонды посадочного материала**.** На площади 30 га выращивают более 100 адаптированных видов кустарников многоцелевого назначения: кизильники, шиповники, ирга, хеномелес, можжевельники и др. Они представляют ценность для повышения биоразнообразия в насаждениях аридных искусственных экосистем, формирования комфортных условий проживания населения, повышения ресурсного потенциала и ландшафтно-эстетической привлекательности насаждений (на 75%).

ПЛОДОНОШЕНИЕ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛАРУСИ

Селищева О.А.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Липа мелколистная является перспективной породой для широкого внедрения в лесокультурное производство нашей республики. Произрастая с сосной обыкновенной, елью европейской, дубом черешчатым и другими лесообразующими породами, липа мелколистная способствует росту и развитию главной породы за счет скорейшего

разложения опада и снижения кислотности лесной подстилки, очищаемости стволов от сучьев, в результате чего увеличивается общая продуктивность насаждения и класс товарности выращиваемой древесины.

В настоящее время площадь насаждений липы составляет 4 087,6 га (0,04% от общей площади лесного фонда по Министерству лесного хозяйства Республики Беларусь), в том числе лесные культуры занимают 227,9 га, насаждения естественного происхождения – 3 859,7 га. Общий запас стволовой древесины насаждений липы – 281,2 тыс. $м^3$ (0,016% от общего запаса насаждений лесного фонда) [1].

Широкое внедрение липы в лесные культуры сдерживается неполным изучением вопроса по ее искусственному восстановлению. В частности, в недостаточной степени изучены вопросы плодоношения липы мелколистной и ее размножения.

По данным Л.П. Смоляка, В.Ф. Абаимова, В.В. Огиевского при свободном стоянии плодоношение у липы мелколистной начинается с 10–20-летнего возраста, а в насаждениях, в зависимости от сомкнутости полога, с 25–40-летнего. Плодоносит липа обильно и почти ежегодно, но встречаются годы с большим процентом пустых семян. Исследованиями А.Р. Родина установлено, что повторяемость плодоношения составляет 2–3 года. Юркевич И.Д. отмечает, что с 1 га можно собрать свыше 1 млн. семян. В среднеурожайные годы, которые наступают обычно через год, липа дает 500–700 тыс. семян на га. Среднеурожайные годы чередуются с годами с плохим урожаем, когда опадает около 150–300 тыс. семян на га. Наибольшая урожайность семян липы характерна для насаждений с полнотой 0,9–1,0. По данным Е.П. Заборовского средний урожай в чистых спелых липняках составляет 25 кг, в приспевающих – 15 кг, в средневозрастных – 10 кг с 1 га. С отдельно стоящего дерева возрастом 20–40 лет можно собрать до 4 кг семян. Количество пустых семян при плохом урожае может достигать до 30%.

Липа мелколистная размножается семенным и вегетативным (порослью, отводками, корневыми отпрысками, стеблевыми черенками, ортотропными побегами, которые формируются из спящих почек, расположенных на ксилоризоме) путем, однако семенное размножение уступает порослевому. В лесокультурной практике наиболее часто липу мелколистную размножают путем высева семян.

За 2012–2016 гг. по Министерству лесного хозяйства Республики Беларусь было заготовлено 3,23 т лесосеменного сырья липы мелколистной. Наибольшие объемы были заготовлены в 2013 г. (951,0 кг) и в 2015 г. (885,0 кг). В 2012 г. было собрано 438,0 кг, 2014 г. – 339,5 кг, 2016 г. – 617,0 кг. Основную часть семян заготавливают в Минском и Брестском ГПЛХО, что составляет более 45% от общего объема заготовки.

Как видно из данных, наблюдается чередование по годам в объемах заготовки лесосеменного сырья. Уменьшение объемов заготовки в 2012 г., 2014 г. и 2016 г. связано со снижением величины урожая. Таким образом, для условий Республики Беларусь повторяемость лет с обильным и средним урожаем семян составляет 2 года. Заготовленные семена в основном соответствуют I и II классу качества. Жизнеспособность составляет более 70%.

В результате проведенных исследований установлено, что липа мелколистная имеет рано- и позднораспускающиеся и рано- и поздноцветущие формы, плоды которых отличаются по размерам и массе (рисунок 1, таблица 1).



а) б)

Рисунок 1 – Семена липы мелколистной в зависимости от фенологической формы дерева: а) раноцветущая; б) поздноцветущая

Таблица 1 – Анализ средней длины и ширины семян липы мелколистной в зависимости от фенологической формы дерева

Фенологическая форма дерева	Год учета	Средняя длина семени, мм	Средняя ширина семени, мм	Жизнеспособность семян, %	Масса 1000 штук, г
раноцветущая	2015	6,36	4,33	82,1	54,29
	2016	6,64	4,35	77,8	52,13
поздноцветущая	2015	6,48	5,01	86,4	68,42
	2016	6,70	5,30	81,9	61,35

Средняя длина у плодов раноцветущих форм за анализируемый период составила 6,50 мм, толщина – 4,34 мм, у поздноцветущих форм – 6,59 мм и 5,16 мм соответственно. Необходимо отметить, что семена, собранные с позднораспускающихся форм, имели меньший процент пустых семян, большие показатели массы 1000 штук и жизнеспособности, тем самым характеризовались большими показателями грунтовой всхожести.

При заготовке семян липы мелколистной, как правило, применяется осенний сбор сырья. Наиболее благоприятное время сбора и высева – вторая половина сентября – начало октября (на стадии полной спелости) с целью прохождения семенами теплой стратификации в почве, что обеспечивает массовое и дружное появление всходов в первый год выращивания посадочного материала для лесокультурного производства.

Список использованных источников:

1. Селищева О.А., Носников В.В. Анализ распространенности насаждений липы в Республике Беларусь // Проблемы лесоведения и лесоводства: Сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. Выпуск 76. – Гомель: Институт леса НАН Беларуси, 2016. – С. 112–118.

АНАЛИЗ БИОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕЯНЦЕВ ОСНОВНЫХ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ

Селищева О.А., Носников В.В., Домасевич А.А.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Исследования технологии выращивания сеянцев дуба черешчатого, березы повислой, ольхи черной и липы мелколистной с закрытой корневой системой проводили в ГЛХУ «Щучинский лесхоз» и в ГУ «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» (РЛССЦ).

В ГЛХУ «Щучинский лесхоз» дуб черешчатый выращивают в двух видах кассет: кассеты жесткие пластмассовые Plantek F35 и кассеты из белого пенопласта Styrofoam blocks. Субстрат готовят в соответствии с ТУ (ВУ 100061961.002-2015 Субстраты торфяно-перлитные [1]). Перед высевом желуди замачивали в воде, затем срезали часть кожуры со стороны прикрепления плодоножки для лучшего прорастания семени. В

течение вегетационного сезона проводили поливы и подкормки комплексными удобрениями. Всходы дуба в кассетах из пенопласта появлялись на 4 дня раньше, чем в кассетах из пластмассы. Это можно объяснить тем, что пенопласт лучше сохраняет тепло и влагу. В конце вегетационного сезона средняя высота сеянцев составляла более 13 см, диаметр у корневой шейки – более 4 мм (таблица 1). Из таблицы 1 видно, что сеянцы, выращенные в кассетах Plantek F35, в конце вегетационного сезона имели большие биометрические показатели, тем самым скорейшее прорастание семени не влияет на общее развитие сеянца. Отношение надземной части к корневой системе сеянца в кассетах Plantek F35 составило 0,35, в кассетах Styrofoam blocks – 0,26, что считается оптимальным. Посадочный материал дуба черешчатого однолетнего возраста, выращенный в различных видах кассет, приведен на рисунке 1.

При выращивании сеянцев березы повислой, ольхи черной и липы мелколистной в ГУ «Республиканский лесной селекционно-семеноводческий центр» использовали субстрат, состоящий из сепарированного верхового пушицево-сфагнового торфа фрезерной заготовки (фракция 0,7 мм), доломитовой муки (доза внесения для ольхи черной – 6 кг/м^3, березы повислой – 4 кг/м^3, липы мелколистной – 10 кг/м^3), удобрений (вносили PG-mix 12-12-24+macro в дозировке 1,3 кг/м^3, суперфосфат гранулированный – 3 кг/м^3, суперфосфат калия – 0,5 кг/м^3). Исходная кислотность торфа pH_{KCl} – 2,8. Доза внесения доломитовой муки рассчитывалась на 1 м^3 сепарированного верхового торфа фрезерной заготовки, который при относительной влажности 50–60% и естественном сложении имеет массу 200–250 кг [2].

Таблица 1 – Биометрические показатели сеянцев дуба черешчатого

Вариант	Н, см	Д, мм	Масса сеянца в воздушно-сухом состоянии		
			надземной части	корневой системы	отношение надземной части к корневой системе
Дуб $СН_1$ (Plantek (F35))	16,1±1,3	4,2±0,10	1,60±0,15	4,63±0,27	0,35
Дуб $СН_1$ (Styrofoam blocks)	13,6±1,4	4,3±0,13	1,08±0,11	4,18±0,25	0,26



а) *б)*

Рисунок 1 – Сеянцы дуба черешчатого, выращенные в кассетах Plantek F35 (а) и Styrofoam blocks (б)

Высев семян березы повислой, ольхи черной, липы мелколистной (прошедших предварительную стратификацию) производили в начале апреля. Использовали для березы повислой и ольхи черной кассеты Plantek F35, для липы мелколистной – Plantek F64. После высева семян часть кассет с березой повислой и ольхой черной были выставлены в открытый грунт, часть оставлена в теплице (закрытый грунт). Кассеты с липой мелколистной были оставлены в закрытом грунте. После прорастания семян проводили прореживание, оставляя в ячейке кассеты наиболее развитый сеянец. В теплице были обеспечены полив и оптимальная температура воздуха. Начиная с июня, проводили подкормки с использованием водорастворимых комплексных удобрений со сбалансированным соотношением макро- и микроэлементов на хелатной основе без содержания хлора (Kristalon). Подкормки проводили 1 раз в декаду с концентрацией 1%. В начале вегетации использовали Kristalon Голубой ($N_{19}P_6K_{20}$ + Mg_3) и Kristalon Желтый ($N_{13}P_{40}K_{13}$ + Mg_1), с середины вегетации – Kristalon Особый ($N_{18}P_{18}K_{18}$ + Mg_3), в конце вегетации – Kristalon Коричневый ($N_3P_{11}K_{38}$ + Mg_4). Биометрические показатели сеянцев, выращенных в закрытом грунте, приведены в таблице 2.

Сеянцы березы повислой и ольхи черной, выращенные в закрытом и открытом грунте, представлены на рисунках 2 и 3.

На рисунке 4 приведены сеянцы липы мелколистной, выращенные с применением и без применения водорастворимых комплексных удобрений с использованием различных видов удобрения Kristalon. Применение подкормок позволило увеличить высоту в среднем на 30%, диаметр у корневой шейки – на 17%.

Таблица 2 – Биометрические показатели сеянцев березы повислой, ольхи черной и липы мелколистной

Вариант	Н, см	Д, мм	Масса сеянца в воздушно-сухом состоянии		
			надземной части	корневой системы	отношение надземной части к корневой системе
Береза повислая	41,9±1,73	4,0±0,17	5,23±0,42	8,26±0,31	0,63
Ольха черная	24,2±1,90	3,9±0,15	4,16±0,25	7,52±0,37	0,55
Липа мелколистная	11,4+0,51	4,5+0,07	0,47+0,05	0,49+0,04	0,96



а) *б)*

Рисунок 2 – Сеянцы березы повислой (а) и ольхи черной (б), выращенные в закрытом грунте РЛССЦ



а) *б)*

Рисунок 3 – Сеянцы березы повислой (а) и ольхи черной (б), выращенные в открытом (сеянец с левой стороны) и закрытом (сеянец с правой стороны) грунте в РЛССЦ



а) *б)*

Рисунок 4 – Сеянцы липы мелколистной: *а)* без применения *б)* с применением удобрения Kristalon

Для выращивания сеянцев дуба черешчатого можно использовать кассеты двух видов: из жесткой пластмассы Plantek F35 и кассеты из белого пенопласта Styrofoam blocks, однако лучшие показатели роста и развития в конце вегетационного сезона имеют сеянцы, выращенные в кассетах Plantek F35. При выращивании сеянцев березы повислой и ольхи черной рекомендуется после высева семян оставлять кассеты в закрытом грунте. В конце вегетационного сезона такие сеянцы достигали высоты более 40 см (береза повислая) и 24 см (ольха черная). Сеянцы липы мелколистной в конце вегетационного сезона достигали высоты более 11 см, диаметр у корневой шейки составлял 4,5 мм. При приготовлении субстрата на основе сепарированного верхового торфа рекомендуется производить нейтрализацию и вносить необходимое количество минеральных удобрений (в соответствии с ТУ (BY 100061961.002-2015 Субстраты торфяно-перлитные)). Применение подкормок комплексными удобрениями позволяет повысить биометрические показатели сеянцев на 30% по высоте, 17% по диаметру у корневой шейки. Таким образом, правильная технология выращивания сеянцев лиственных пород с закрытой корневой системой позволяет нам сократить сроки получения стандартного посадочного материала.

Список использованных источников:

1. Субстраты торфяно-перлитные. Технические условия ТУ (BY 100061961.002-2015) // Научный, производственно-практический журнал для работников лесной отрасли. Лесное и охотничье хозяйство, 2015. – №5. – С. 19–23.

2. Соколовский И.В., Домасевич А.А. Изменение реакции среды сепарированного верхового торфа // Труды БГТУ, 2016. – №1. – С. 144–147.

МОНИТОРИНГ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИНТРОДУКЦИОННЫХ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ КОЛЛЕКЦИИ ПОВОЛЖСКОЙ АГЛОС – ФИЛИАЛА ФНЦ АГРОЭКОЛОГИИ РАН

Семенютина А.В., Панов В.И., Кащенко Е.В.

Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения Российской академии наук, г. Волгоград, Российская Федерация

Начало интродукции деревьев и кустарников в условиях степной зоны Среднего Поволжья (на базе Поволжской АГЛОС, Самарской области) было положено более 65 лет тому назад (таблица 1). Работа по выращиванию посадочного материала проводилась под руководством и при непосредственном участии Крылова И.И.

Таблица 1 – Почвенно-климатическая и гидрологическая характеристика районов исследований

Дендрарий	Год закладки	Тип почв	Гумус, %	Глубина грунтовых вод, м	Климатические показатели				
					температура воздуха, °С			Относит. влажн. воздуха, %	осадки, мм
					средняя	мах	min		
Поволжская АГЛОС (Самарская обл.)	1950	обыкновенные черноземы среднесуглинистые	5–6	8-15	3,7	40	-45	46	395

С целью установления видового состава, наличия оставшихся деревьев и кустарников, определения их таксационных показателей и состояния проводится мониторинг существующих интродукционных дендрологических ресурсов коллекции станции.

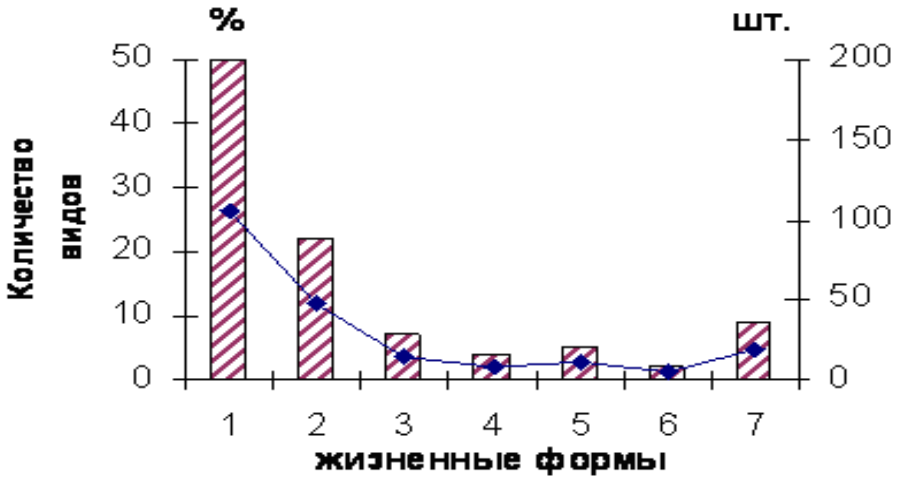
Список выявленных растений включает 166 видов, 2 формы и 20 гибридов, которые принадлежат к 55 родам и 27 семействам (таблица 2). Среди учтенных растений 11 видов и 1 форма – хвойные; 164 видов, 1 форма и 20 гибридов – лиственные. Распределение видов по семействам показало, что наибольшее число видов имеют представители семейств Rosaceae – 61 видов и Salicaceae – 10 видов и 20 гибридов. Единичными видами представлены следующие семейства: Anacardiaceae, Euphorbiaceae, Hippocastanaceae, Tamaricaceae, Vitaceae.

Таблица 2 – Реестр семейств и родов коллекций Поволжской АГЛОС

Семейство	Род
Aceraceae	*Acer* (7)
Anacardiaceae	*Cotinus* (1)
Berberidaceae	*Berberis* (6)
Betulaceae	*Betula* (4), *Ainus* (1)
Bignoniaceae	*Catalpa* (4)
Caprifoliaceae	*Lonicera* (7), *Viburnum* (1), *Sambucus* (2)
Celastraceae	*Euonymus* (2)
Celtidaceae	*Celtis* (1)
Cornaceae	*Cornus* (2)
Cupressaceae	*Juniperus* (2)
Elaeagnaceae	*Elaeagnus* (1), *Shepherdia* (1)
Euphorbiaceae	*Securinega* (1)
Fabaceae	*Amorpha* (1), *Caragana* (6), *Robinia* (1), *Chamaecytisus* (1)
Fagaceae	*Quercus* (1)
Grossulariaceae	*Ribes* (4)
Hippocastanaceae	*Aesculus* (1)
Hydrangeaceae	*Philadelphus* (8)
Juglandaceae	*Juglans* (2)
Moraceae	*Morus* (1)
Oleaceae	*Fraxinus* (6), *Ligustrum* (1), *Syringa* (8), *Ligustrina* (1)
Pinaceae	*Piceae* (2), *Larix* (3), *Pinus* (5)
Rhamnaceae	*Rhamnus* (2)
Rosaceae	*Amelanchier* (3), *Aronia* (1), *Cerasus* (3), *Chaenomeles* (1), *Cotoneaster* (9), *Crataegus* (18), *Malus* (5), *Padus* (4), *Prunus* (4), *Pyrus* (2), *Rosa* (2), *Sorbus* (5), *Spiraea* (5)
Rutaceae	*Phellodendron* (1), *Ptelea* (1)
Salicaceae	*Salix* (14), *Populus* (7)
Tamaricacaceae	*Tamarix* (1)
Tiliaceae	*Tilia* (3)
Ulmaceae	*Ulmus* (3)
Vitaceae	*Parthenocissus* (1)

Во флористическом отношении интродуценты дендронасаждений Поволжской АГЛОС относительно близки между собой. Ареалы естественного распространения большинства видов коллекции относятся к Циркумбореальной области (Европа, Кавказ, Сибирь, Аляска) Голарктического царства. Из них большую (70 видов) группу растений составляют виды, обитающие в Европе; небольшую (5 видов) – виды с ареалами на Кавказе. Группа растений из Ирано-Туранской области (Центральная и

Средняя Азия) представлена 24 видами, из них 80% кустарников. Биоразнообразие деревьев и кустарников по формам роста представлено на рисунке 1.



—▪— Количество видов, штук

▨ Количество видов, %

1 – деревья высотой 5-10 м; 2, 3, 4, 5, 6 - кустарники соответственно средние (высотой 0,5-2,5 м), высокие (2,5 м), высокие с шипами и колючками, средние с шипами, низкие (до 0,5 м); 7 – деревья высотой 10-15 м.

Рисунок 1 – Биоразнообразие деревьев и кустарников по формам роста коллекций Поволжской АГЛОС – филиала ФНЦ агроэкологии РАН

Фактором, определяющим возможность произрастания интродуцированных видов, является соответствие экологических условий этого района биологическим требованиям вводимого вида. Оценку растениям на зимостойкость в Среднем Поволжье позволили дать суровые зимы, когда температуры опускались до абсолютного минимума этой зоны.

В результате действия низких температур за истекший период погибли некоторые виды Ирано-Туранского происхождения (орех грецкий, абрикос обыкновенный, вишня японская, акация амурская и др.). У большинства видов этого происхождения в суровые зимы обмерзают более старые побеги и надземная часть до снегового покрова, цветения и плодоношение отсутствуют (катальпы, секуринега, шелковица).

Данные биоэкологической оценки интродуцентов, произрастающих в Среднем Поволжье, указывают на то, что 112 (67,45%) вида от общего числа коллекционного фонда составляют растения с хорошей жизненностью. Эти растения имеют здоровый вид, хорошо развитые побеги, почки и листья, обильно цветут и плодоносят. В группу с удовлетворительной жизненностью вошли 41 (24,69%) вида деревьев и кустарников. У

этих растений общее развитие несколько слабее – прирост побегов, облиствление и плодоношение не достигают максимума.

Тринадцать видов растений, которые отнесены в группу со слабой жизненностью, заметно ослаблены, имеют незначительный прирост побегов, цветение и плодоношение единичное или отсутствует.

О перспективах практического использования деревьев и кустарников можно судить по хорошей жизненности и способности в годы с влажной весной давать самосев. Выявлено, что в Среднем Поволжье успешно произрастают многие виды деревьев и кустарников, обладающие хорошей жизненностью и имеющие важное хозяйственно ценное значение (таблица 3).

Таблица 3 – Способность к возобновлению интродукционных популяций

Количество видов (%)			
Самосев	Вегетативно естественно	Искусственно семенами	Искусственно вегетативно
49 (26,0)	13 (7,0)	111 (59,0)	15 (8,0)

Большую ценность для лесной мелиорации и озеленения из хвойных пород представляют сосны, ели, лиственницы, можжевельники, из лиственных – клены, березы, тополя, ясени, ивы, липы, каркасы, жимолости, бузина, таволги, калина. К группе ценных плодовых и ягодных растений относят яблони, груши, рябины, вишни, черемухи, арония, ирга, барбарисы, боярышники. Среди деревьев и кустарников много медоносов (клены, кизильники, жимолости, липы, смородина и др.).

Таким образом, опыт интродукции деревьев и кустарников в Среднем Поволжье позволяет прогнозировать возможность введения в культуру многочисленных растений, сосредоточенных в Циркумбореальной области Голарктического царства. Малоперспективными для этих целей оказались древесные виды, ареал естественного распространения которых находится в южных районах Ирано-Туранской области.

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ОСОБЕННОСТИ КАЛЛУСОГЕНЕЗА ТОПОЛЯ СИЗОЛИСТНОГО (*POPULUS PRUINOSA* SCHRENK) В КУЛЬТУРЕ *IN VITRO*

Серафимович М.В., Кириллов В.Ю., Стихарева Т.Н., Манабаева А.У., Дауленова М.Ж.
Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Введение. В настоящее время сохранение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов растений является перспективным направлением биотехнологии, в частности, размножение *in vitro*, которое позволяет за короткое время получить большое количество растений при недостатке исходного материала и потомство, генетически идентичное исходному виду.

Одним из редких растений Казахстана является тополь сизолистный (*Populus pruinosa* Schrenk), который занесен в Красную книгу как вид, численность которого сокращается [1]. Кроме того, тополь сизолистный является ценнейшей жароустойчивой и солеустойчивой породой, обладает декоративными свойствами. Поэтому возрастает необходимость ускоренного размножения этого ценного вида для сохранения его генофонда и получения здорового посадочного материала в массовом количестве.

Большинство древесных растений нуждаются в длительном культивировании *in vitro*, при котором основным объектом выступают каллусные клетки. В свою очередь для управления процессами каллусообразования и регенерации *in vitro* необходимы биологические регуляторы роста и развития растений – фитогормоны, при этом важную роль играет правильный подбор соотношения их концентрации в питательной среде для культивирования [2]. В настоящее время в литературных источниках нет данных по размножению тополя сизолистного в условиях *in vitro*. Поэтому мы испытывали наиболее часто применяемые гормоны для микроразмножения тополя евфратского (*Populus euphratica* Olivier), с учетом того, что данный вид, как и тополь сизолистный, относится к секции Turanga и может обладать с ним схожими физиологическими свойствами [3-7].

Цель нашего исследования заключалась в изучении процессов индукции каллусогенеза и последующей регенерации растений тополя сизолистного в культуре *in vitro* в зависимости от соотношения фитогормонов в питательной среде.

Материалы и методы. Объектом исследований для микроклонального размножения служили деревья тополя сизолистного, произрастающие в Алматинской

области в районе перевала Малайсары. Сбор растительного материала (1-2-летних побегов) осуществляли в апреле 2016 года.

В качестве эксплантов использовали части стерильных молодых побегов, полученных на предыдущих этапах размножения. Экспланты культивировали на полной по минеральному составу питательной среде по прописи Мурасиге и Скуга (МС) [8], дополненной сахарозой – 30 г/л, агаром – 5 г/л, поливинилпирролидоном – 20 мг/л. pH среды до автоклавирования составляла 5,7-5,8. При первом пассаже для регенерации pH была снижена до 5,0. Для индукции каллусообразования на части побега, регенерации и элонгации побегов испытывали 6-бензиламинопурин (БАП) в сочетании с α-нафтилуксусной кислотой (НУК), при этом соотношение концентраций данных регуляторов роста в среде было равным или концентрация одного фитогормона преобладала над другим фитогормоном. Культивирование проводили при 16-часовом фотопериоде, температуре 24±2°С, освещении белыми люминесцентными лампами с интенсивностью 2-3 клк.

Каждый вариант опыта выполняли в двух биологических повторностях. На каждый вариант закладывали по 30 эксплантов. Результаты обрабатывали статистически по общепринятым биометрическим формулам с использованием пакетов прикладных программ Microsoft Excel 7.0. Частоту индукции каллусообразования определяли как процентное отношение количества эксплантов, образовавших каллус, к общему числу эксплантов, помещенных на питательную среду; частоту регенерации – как отношение числа каллусов с побегами к общему числу каллусов на среде для морфогенеза.

Результаты и обсуждение. Важнейшим фактором, который необходимо учитывать при микроклональном размножении растений, является гормональный состав среды, так как при изменении соотношения между фитогормонами могут быть вызваны разные типы морфогенеза. В ходе исследований по изучению влияния БАП в сочетании с НУК на индукцию каллусообразования тополя сизолистного в культуре *in vitro* интенсивное образование каллуса на части побега наблюдали на 10-12 сутки культивирования эксплантов. Показатели частоты каллусообразования на высаженных побегах зависели от соотношения концентраций фитогормонов в питательной среде. Так, после месяца культивирования, высокий уровень каллусообразования (83,3%) наблюдали на варианте с равным содержанием БАП и НУК концентрацией 2,0 мг/л (рисунок 1). Незначительно ниже частота образования каллуса была на средах с преобладающей концентрацией ауксина (70,0% и 66,7%) и на среде, содержащей по

0,25 мг/л БАП и НУК (63,3%). На средах, в которых концентрация БАП превышала НУК, формировалось наименьшее число каллусов (28,3% и 23,3%).

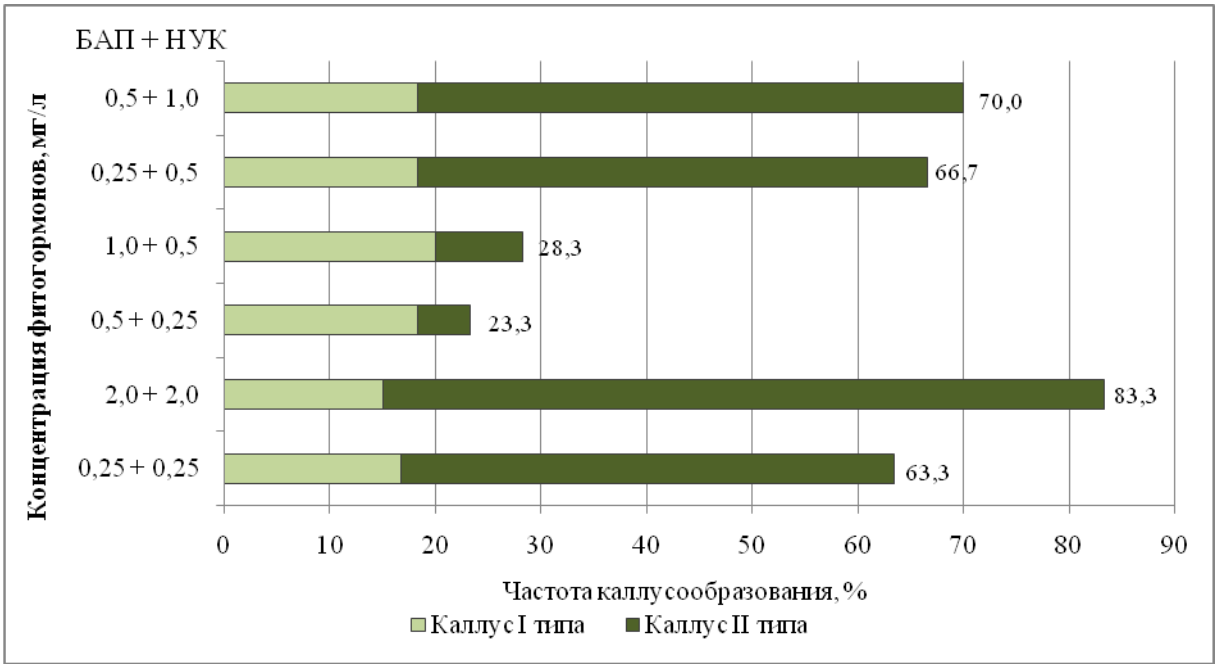
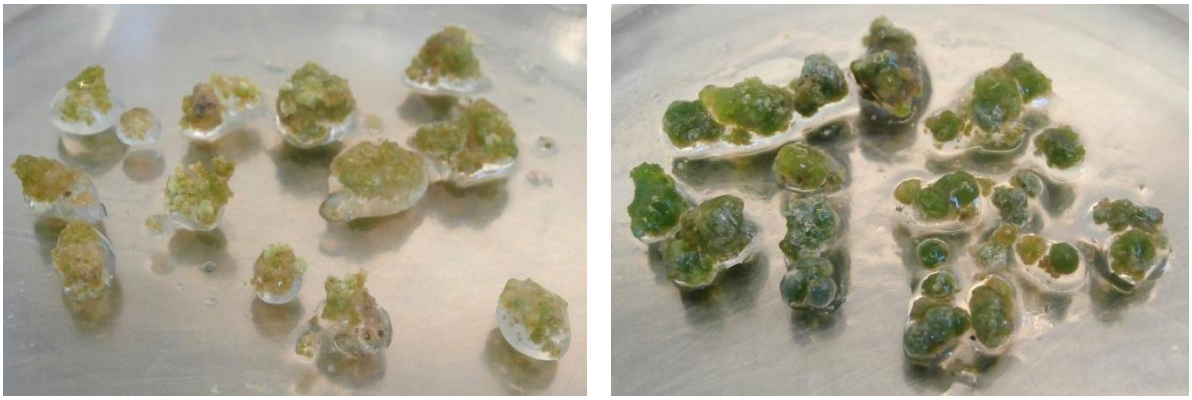


Рисунок 1 – Влияние фитогормонов на частоту каллусообразования тополя сизолистного после 1 месяца в культуре *in vitro*

Каллус, сформированный на части побега тополя сизолистного в культуре *in vitro,* фенотипически разделяли на две морфологические категории: каллус I типа – рыхлый, неморфогенный, светло-коричневого цвета; каллус II типа – плотный, структурированный, насыщенного зеленого цвета (рисунок 2). Вначале на всех эксплантах шло формирование каллуса I типа, который при дальнейшем культивировании либо так и оставался первичным каллусом, либо преобразовывался в каллус II типа.

Как было установлено, на всех испытываемых вариантах сред различия по частоте формирования каллуса I типа, который в процессе культивирования *in vitro* не менял своей структуры, были незначительными и варьировали в диапазоне 15-20% (рисунок 1). Для первичного неморфогенного каллуса была характерна низкая интенсивность деления клеток, что в дальнейшем тормозило его развитие и приводило к частичному отмиранию. Каллус II типа характеризовало наличие зеленых почек, из которых, как правило, в дальнейшем могли развиваться растения-регенеранты. Высокая частота формирования такого типа каллуса у тополя сизолистного в культуре *in vitro* наблюдалась на среде с равным соотношением БАП и НУК в концентрации 2,0 мг/л (68,3%), минимальная – на средах с преобладающей концентрацией БАП (8,3% и 5,0%).

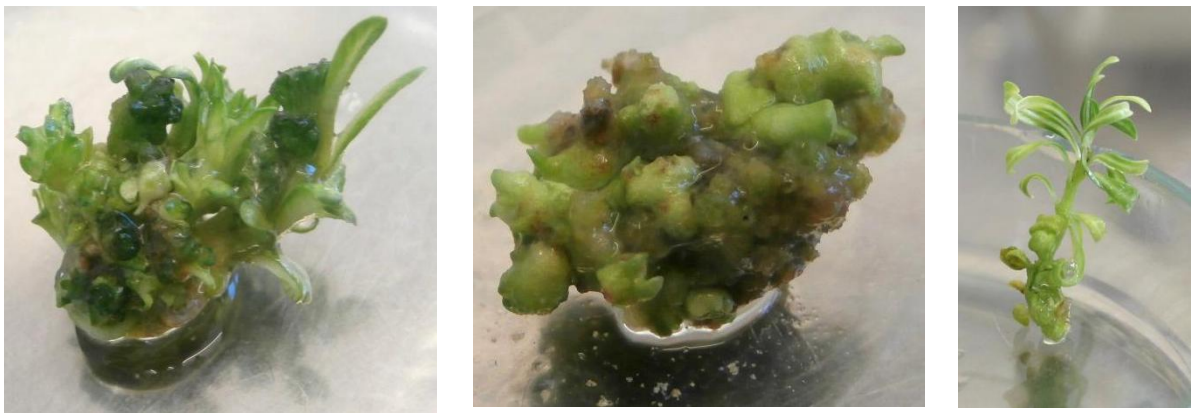


а *б*

Рисунок 2 – Индукция каллусогенеза на части побега тополя сизолистного после 1 месяца культивирования: *а* – каллус I типа; *б* – каллус II типа

Регенерацию побегов на сформировавшемся каллусе тополя сизолистного стимулировали посредством культивирования каллусов (I и II типов) сначала в течение 10 дней на МС (pH = 5,0), содержащей БАП 0,1 мг/л + НУК 0,01 мг/л, затем на безгормональной питательной среде МС (pH = 5,7) в течение 2 месяцев. Наблюдения показали, что наиболее интенсивно регенерация побегов шла в каллусе II типа, которая после 2 месяцев в культуре составила 88,3%, при этом на каллусе были видны хорошо сформированные побеги с характерными для тополя сизолистного молодыми листьями (рисунок 3,*а*). В культуре каллуса I типа наблюдалась прямая регенерация с небольшой частотой – 38,3%. Появление плотных зеленых участков на каллусе данного типа происходило через 1,5 месяца культивирования, при этом часть рыхлых неморфогенных тканей сохранялась (рисунок 3,*б*).

Элонгация побегов на каллусе достигалась после поочередных пассажей сначала на питательную среду МС с pH равной 5,7 и содержащей 0,1 мг/л БАП + 0,01 мг/лНУК (1 месяц), затем на эту же среду без фитогормонов (1 месяц). В итоге работы были получены отдельные побеги длиной 1,5-2,8 см, которые впоследствии были использованы для укоренения тополя сизолистного в условиях *in vitro* (рисунок 3,*в*).



а *б* *в*

Рисунок 3 – Регенерация побегов из каллуса тополя сизолистного в условиях *in vitro*: *а* – формирование побегов на каллусе II типа; *б* – прямая регенерация побегов на каллусе I типа; *в* – изолированный побег после элонгации

Заключение. В результате проведенных исследований на этапе собственно микроразмножение изучено влияние концентраций и соотношения БАП и НУК в питательной среде на процессы морфогенеза тополя сизолистного – редкого древесного растения Казахстана, численность которого сокращается.

Оптимальным для индукции каллусообразования на части побега тополя сизолистного в культуре *in vitro* являлось совместное применение цитокинина и ауксина в равной концентрации 2,0 мг/л, где общая частота образования каллуса составляла 83,3%, частота формирования морфогенного каллуса II типа – 68,3%.

Для регенерации побегов из каллусов было необходимо двухэтапное культивирование каллусных культур: сначала в течение 10 дней на МС с пониженным содержанием гормонов (БАП 0,1 мг/л + НУК 0,01 мг/л) и pH до 5,0, затем в течение 2 месяцев на безгормональной питательной среде МС с pH равной 5,7. Частота регенерации каллуса II типа составила 88,3%, в культуре каллуса I типа наблюдалась прямая регенерация с небольшой частотой – 38,3%.

Список использованных источников:

1. Красная книга Казахстана. – Изд. 2-е, переработанное и дополненное. Том 2.: Растения (колл.авт.). – Астана: ТОО «АртPrint XXI», 2014. – С.103.

2. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологиина их основе: Учеб.пособие. – М.:ФБК-ПРЕСС, 1969. – 272 с.

3. Ferreira S., Batista D., Serrazina S., Salomé Pais M. Morphogenesis induction and organogenic nodule differentiation in *Populus euphratica* Oliv. leaf explants // Plant Cell, Tissue and Organ Culture, 2009. – V. 96. – №1. – P. 35-43.

4. Zhou Y., Gao Z., Gao S., Sun F., Cheng P., Li F. *In vitro* adventitious shoot regeneration via indirect organogenesis from inflorescence explants and peroxidase involvement in morphogenesis of *Populus euphratica* Olivier // Applied Biochemistry and Biotechnology, 2012. –V. 168. – №8. - P. 2067-2078.

5. Shahrzad Sh., Emam M. Micropropagation of *Populus euphratica* and *P. alba* hybrids by tissue culture // Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research, 2012. – V. 19. – №2(38). – P. 327-336.

6. Smith M.A.L., McCown B.H. A comparison of source tissue for protoplast isolation from three woody plant species. // Plant Science Letters, 1983. – V.28. – P. 149-156.

7. Thach Phan C., Jörgensen J., Jouve L., Hausman J.-F., Polle A., Teichmann T. Micropropagation of *Populus euphratica* Olivier // Belgian Journal of Botany, 2004. – №137(2). – P. 175-180.

8. Murashige T., Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassay with tobacco tissue cultures. // Physiol. Plant., 1962. – V.15. - №4. – P. 473–497.

СОСТОЯНИЕ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСОВ РАВНИННОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО КАВКАЗА

Скрипник И.А.

ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, Российская Федерация

Основным фактором, определяющим общее состояние пойменных лесов на Северо-Западном Кавказе, является изменение режима поемности, связанное с зарегулированием речного стока и изъятием его части для хозяйственных нужд, а также процессом засоления пойменных земель и его химизмом. В ходе изучения литературных источников и проведения натурных исследований было установлено, что после строительства гидротехнических сооружений и изъятия части стока сложилось три искусственных типа поемности. Лишь на небольшой части пойменных лесов региона режим поемности остался неизменным. Характерными чертами первого типа является уменьшение площади, продолжительности и повторяемости затоплений, снижение меженного уровня грунтовых вод. На р. Кубань эти леса расположены ниже водозаборных сооружений Большого Ставропольского и Невинномысского каналов, изымающих около 70% стока [1-2]. Ко второму типу поемности относятся леса, где меженный уровень грунтовых вод повысился на 1-3 м. Причиной повышения является подтопление пойменных земель в результате подпора речного стока плотинами

гидроузлов и водохранилищ, а также дренаж влаги, на расположенных рядом с поймой, поливных сельхозугодий и питающих каналов. Леса третьего типа поемности находятся в полностью зарегулированной пойме, где паводки в вегетационный период бывают крайне редко, вследствие чего леса превратились в долинные.

Структура и состояние пойменных лесов изучались посредством анализа лесоустроительной информации, а также полевых исследований. В ходе обработки повыдельных данных было установлено, что общая площадь пойменных лесов в регионе составляет более 70 тысяч га. Из них ясеневые насаждения занимают около 20% от их общей площади, дубняки дуба черешчатого: высокоствольные – 8,3%, низкоствольные – 11,7%, насаждения тополей: белого – 11,99%, черного 11,89%, ольхи серой – 1,0%, ольхи черной - 0,2%, ивы древовидной – 13,7%, кленовых – 2,9%, белой акации – 7,18% и других менее значимых пород. Лесотипологическая структура пойменных лесов имеет следующий вид: свежие дубняки дуба черешчатого – 34,0%, влажные тополевники – 38,0%, сырые ивняки 13,1%. При этом в связи с изменением гидрологического режима отмечено произрастание тополевых и ивовых насаждений в условиях свежих дубняков, и, наоборот, в условиях сырых ивняков сформировались дубовые, ясеневые и кленовые насаждения, что свидетельствует о протекании в пойменных лесах одновременно двух процессов – иссушение и заболачивание. В целом же, по данным лесоустройства, отмечено снижение общей продуктивности пойменных лесов, а также внедрение в состав древостоя не характерных для пойменных лесов пород, как, например, робинии лжеакации (1 115 га - во влажных тополевниках и 1 251,6 га - во влажных дубняках Краснодарского края), клена ясенелистного, ореха черного).

Выполненные натурные обследования подтвердили данные, полученные в ходе анализа лесоустроительной информации. Так, в лесах первого типа поемности дефолиация деревьев дубовых насаждений по пятибалльной шкале колеблется в пределах от 0,9 до 4,2, ясеневых – 0,6-2,4, кленовых – 0,99-1,17, тополевых – 0,18-0,42. Аналогичная картина наблюдается и с радиальным приростом деревьев. С 1975 года наибольший уровень падения его значений по отношению к среднему наблюдается у дуба черешчатого порослевого происхождения (от 22 до 63%) и ясеня обыкновенного (от 31 до 59%). Высокие показатели степени дефолиации (более 2-х баллов) и снижение радиального прироста более чем на 50% свидетельствуют о неудовлетворительном состоянии коренных пород при изменении гидрологического режима в первом типе поемности. В то же время в условиях данного типа поемности, прекрасно себя чувствуют такие породы, как сосна обыкновенная и крымская, которые в 25 лет

достигают высоты 17 м и запаса до 400 м^3/га (Армавирское уч. лесничество, кв. 4), орех черный в 17 лет имеет высоту 19 м (Кропоткинское уч. лесничество).

В лесах второго типа поемности в семенно-порослевых дубовых насаждениях наивысшие показатели степени дефолиации (до 2,6 балла) имеют деревья семенного происхождения, в то время как у порослевых он не превышает 1,5 балла. Значения радиального прироста в данных условиях у семенных и порослевых экземпляров также имеют различный характер (таблица 1).

В качестве базового периода было принято десятилетие 1955-1964 гг., когда крупные гидротехнические сооружения на Кубани, которые бы определяли тип поемности, еще отсутствовали. Как явствует из таблицы 1, насаждения дуба черешчатого семенного происхождения отреагировали на изменение гидрологических условий существенным снижением радиального прироста.

Таблица 1 - Радиальный прирост деревьев коренных пород (ясеня обыкновенного и дуба черешчатого) различного происхождения во втором типе поемности

Порода	Происхождение	Текущий радиальный прирост по десятилетиям, мм в год						
		1955-1964	1965-1974		1974-1984		1985-1990	
		базовый	мм/год	%	мм/год	%	мм/год	%
Дуб черешч.	семенное	3,02	1,80	59,6	1,82	60,3	1,70	56,3
Дуб черешч.	порослев.	2,22	2.82	127,0	3,06	137,8	2.60	117,1
Ясень обык.	семенное	2,85	4,02	141,0	3,56	124.9	2,98	104,6
Ясень обык.	семенное	3.40	4,47	131,5	4,83	142,1	4,52	132,9

Это связано с тем, что их стержневая корневая система большую часть вегетационного периода находится ниже меженного уровня грунтовых вод. В связи с этим древесина деревьев значительно переувлажнена, а из керновых отверстий вытекает жидкость с растворенными дубильными веществами. Состояние таких деревьев отмечено как неудовлетворительное. У дубовых насаждений порослевого происхождения радиальный прирост после изменения пойменного режима увеличился. Это можно объяснить тем, что порослевые экземпляры деревьев дуба черешчатого после их рубки трансформируют корневую систему стержневого типа в поверхностно-якорную [3]. В данном случае повышение уровня грунтовых вод благоприятно отразилось на условия их корневого питания и дало мелиоративный эффект. Увеличился радиальный прирост и у ясеня обыкновенного, имеющего также поверхностную корневую систему. Состояние порослевых дубовых и ясеневых

насаждений в условиях второго типа поемности оценивается как удовлетворительное. В условиях второго типа поемности выращиваются успешно высокопродуктивные насаждения робинии лжеакации и тополя черного. В Усть-Лабинском лесничестве (квартал 120) тридцатилетние культуры робинии (акации белой) имели высоту 23,5 м, запас 337 $м^3$/га и первый класс товарности. Однако, ввиду прогрессирующего процесса заболачивания на отдельных участках данного типа поемности, некоторые насаждения белой акации оказались в условиях переувлажнения. Вследствие чего, здесь происходят массовые вывалы деревьев и их гибель. В ряде мест гибнут и тополевые насаждения.

Состояние лесов третьего типа поемности изучалось в лесах Краснодарского края (Краснолесский участок Главлесохота). Снижение меженного уровня грунтовых вод в данном типе отразилось, в первую очередь, на состоянии деревьев тополя белого (показатель дефолиации 3 балла), дуба черешчатого порослевого и искусственного происхождения (5 баллов), в меньшей степени ясеня (1 балл), что, как уже отмечалось нами выше, объясняется формированием у этих деревьев поверхностной корневой системы. Деревья дуба черешчатого семенного происхождения с изменением гидрологического режима пойм практически не отреагировали и в подавляющем большинстве имели хорошее состояние. Степень дефолиации их кроны колеблется в пределах 0-1 балл. Динамика радиального прироста деревьев дуба черешчатого в условиях 3-го типа поемности приведена в таблице 2.

Таблица 2. Радиальный прирост деревьев дуба черешчатого порослевого происхождения третьего типа поемности

Порода	Происхождение	Текущий радиальный прирост по десятилетиям, мм. в год						
		1955-1964	1965-1974		1974-1984		1985-1990	
		базовый	мм/год	%	мм/год	%	мм/год	%
Дуб черешч.	поросл.	3,8	3,7	93,7	2,7	73,0	2,3	60,5

Как видно из таблицы 2, зарегулирование стока в начальном этапе значительного влияния на радиальный прирост дуба не оказало. Резкие снижения радиального прироста произошли после 70-х годов, после введения в эксплуатацию Краснодарского водохранилища, аккумулирующего практически всю паводковую составляющую стока р. Кубань, который упал почти на 40%.

В целом, с изменением гидрологического режима и лесорастительных условий пойм, произошло ухудшение общего состояния пойменных насаждений. В основном, это насаждения порослевого происхождения. Их средний возраст 60-70 лет. Это тот

возраст, когда порослевосстановительная способность деревьев значительно снизилась. С другой стороны, лишь только 1-5 процентов насаждений обеспечены достаточным количеством благонадежного подроста. Таким образом, восстановление формации пойменных дубрав, как основной лесообразующей формации в условиях центральной и прибрежной части поймы, где значительно выражена конкуренция со стороны второстепенных пород, возможно только лишь искусственным способом. В лесах первого типа поемности, ввиду ухудшения условий увлажнения и понижения уровня грунтовых вод, выращивание пород, имеющих поверхностную корневую систему, нецелесообразно. Здесь более перспективными будут культуры дубов черешчатого и Гартвиса, тополя черного, орехов черного и медвежьего, сосны обыкновенной, а также других пород, имеющих хорошо развитую стержневую корневую систему, способную достигать водоносных горизонтов почвы.

В лесах второго типа поемности возможно выращивание высокопродуктивных дубовых насаждений порослевого происхождения первой, реже второй генерации, а также ясеня высокого, тополей-гибридов, робинии лжеакации. В связи с заболачиванием притеррасной части перспективной породой здесь становится ольха черная. В целом, лесные земли второго типа поемности, где уровень грунтовых вод в вегетационный период повышается, являются наиболее подходящим местом плантационного выращивания быстрорастущих пород.

В лесах третьего типа поемности необходимо создавать семенные насаждения из дубов черешчатого, Гартвиса и красного, также других древесных пород, располагающих глубокой стержневой корневой системой.

Таким образом, смена промывного режима во время половодий на выпотной с капиллярным подъемом минерализованных грунтовых вод к поверхности имеет следствием засоление пойменных земель. Соли, скапливаясь в токсичных концентрациях в зоне верхней капиллярной каймы, ограничивают корнеобитаемый горизонт, что приводит к дисбалансу между корневой и листовой массами деревьев. Результатом является ухудшение состояния, и даже гибель отдельных массивов пойменных лесов. Токсичные уровни концентрации для разных пород различны. Чем больше влажность климата, тем большую засоленность выдерживают растения. При высоком меженном уровне грунтовых вод и обильных осадках поверх засоленного горизонта может формироваться пресноводный слой, что создает благоприятные условия для насаждений отдельных пород. Данная ситуация характерна для второго типа поемности. В целом, разнонаправленное изменение гидрологического режима поймы реки Кубань и ее притоков привело к трансформации одних лесорастительных

условий в другие, что, несомненно, отрицательно сказалось на состоянии лесов, произраставших на данных территориях до антропогенного вмешательства. В этой связи необходимо также отметить, что крайне важно при планировании лесохозяйственных мероприятий в пойменных лесах и особенно при их восстановлении и реконструкции учитывать возникшие изменения лесорастительных условий, что позволит избежать гибели пойменных лесов на отдельных участках.

Список использованных источников:

1. Лигачев И.Н., Прибылова М.В, Беленко Г.Т. и др. Состояние пойменных дубрав Кубани, пути их восстановления и сохранения. // Сб. «Проблемы горных лесов Северного Кавказа», вып.15. –М. – 1980. -С. 31-40.

2. Казанцев М.А. Лесорастительные условия в Волго-Ахтубинской пойме в дельте Волги после зарегулирования стока реки. // Сб. «Генетика, селекция и интродукция лесных пород». – Воронеж. - 1974. -С. 131-135.

3. Жуков А.В. Дубравы УССР и способы их восстановления. // В кн. «Дубравы СССР». Т. 1. -1949. -351 с.

ВОПРОСЫ ИЗУЧЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Соловьев В.М., Орехова О.Н.

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Тип леса является основной классификационной единицей лесной растительности. Однако до сих пор лесоустроительные расчеты, планирование и выполнение лесохозяйственных мероприятий недостаточно увязаны с лесной типологией, поскольку в число важнейших диагностических признаков типов леса не включены закономерности строения и формирования древостоев как основных эдификаторов и макропродуцентов насаждений.

Отличаются типы леса по росту, дифференциации, самоизреживанию деревьев. При этом рост в высоту средних деревьев в каждом из них происходит по кривым разных классов бонитета. Поэтому в качестве объективного критерия специфики

формирования древостоев нужно использовать возрастные изменения средней относительной высоты ($h/d_{1,3}$), тесно связанной с ростом, дифференциацией и отпадом деревьев, а за классом бонитета следует сохранить роль показателя качества условий произрастания, определяемого по росту древостоев старшего возраста.

В пределах однородных условий произрастания необходимо выделять разные типы строения и формирования древостоев главной древесной породы и с раннего возраста проводить их стационарные исследования с разработкой соответствующих мер хозяйственного воздействия на древостои на каждом возрастном этапе развития насаждений.

При составлении таблиц хода роста по породам не учитываются различия в структуре и направлениях развития молодняков раннего возраста (до 20 лет), которые в последующем нивелируются обобщением материалов разных пробных площадей. В итоге модели хода роста отличаются от формирования конкретных древостоев, что снижает практическое значение создаваемых таблиц.

Возрастные изменения в таблицах хода роста таких показателей древостоев, как густота, полнота, возрастная структура и других, непосредственно не характеризуют особенности роста и дифференциации деревьев и поэтому не могут быть использованы для оценки их состояния и отбора при рубках ухода за лесом.

Для полноценного использования таблиц хода роста в разные возрастные периоды для улучшения таксации древостоев и рубок ухода за лесом их нужно составлять в однородных условиях произрастания по типам формирования древостоев, дополняя таблицами возрастной динамики строения и тем самым повышая лесоводственно-таксационную значимость этих нормативных материалов.

Справедливые замечания в литературе о несоответствии возрастной динамики древостоев в таблицах хода роста реальной (действительной) в значительной мере связаны со сложностью подбора древостоев одного естественного ряда развития без должного учета закономерностей роста, дифференциации, самоизреживания деревьев, которые еще недостаточно изучены.

В один естественный ряд развития нужно включать древостои, сходные в одинаковом возрасте не только по росту, но и по строению. С этих позиций метод ЦНИИЛХ, при котором таблицы хода роста составляются по типам леса, а принадлежность древостоев к одному естественному ряду проверяется уравнениями связи с возрастом высот, диаметров и коэффициентов формы q_2, в сочетании с методом указательных насаждений следует считать наиболее приемлемым для составления таблиц хода роста в настоящее время.

Таблицы, характеризующие возрастные изменения лесоводственно-таксационных показателей и рядов строения древостоев, составленные по типам их формирования в однородных условиях произрастания, с одной стороны будут способствовать повышению качества лесоучетных нормативов, совершенствованию методов таксации, а с другой, выявлению направлений лесовосстановительного процесса в пределах типа леса с разработкой соответствующих лесохозяйственных мероприятий.

Рассмотренные в работе вопросы вытекают из результатов многолетних исследований возобновления сосны обыкновенной, строения и формирования её древостоев по типам леса на Урале и в Зауралье. В основу изучения возрастной динамики древостоев положены развиваемые представления о росте и дифференциации совместно произрастающих древесных растений и типах формирования древостоев в пределах типов леса, а также разработанные методы выражения и оценки этих процессов [1-3].

Закономерности строения и формирования древостоев необходимы для развития лесной типологии и внедрения её в науку и практику; совершенствование методов лесной таксации и лесоустройства, разработки лесоводственно-таксационных нормативов по учету и формированию высокопродуктивных древостоев разных типов леса.

Список использованных источников:

1. Соловьев В.М. Морфология насаждений. - Екатеринбург: УГЛТА, 2001. – 154 с.

2. Соловьев В.М. Естественно-научные основы изучения и формирования древостоев лесных экосистем. - Екатеринбург: УГЛТУ, 2008 – 352 с.

3. Нормативно-справочные материалы по таксации лесов Урала. – Екатеринбург; УГЛТУ, 2002 – часть 1. – 160 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СПЕКТР ПОЛУКУСТАРНИКОВЫХ И ПОЛУКУСТАРНИЧКОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ МОРФ В ПРИРОДНЫХ УСЛОВИЯХ ТОРГАЯ

Солодухина А.Е.

Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова, г. Костанай, Республика Казахстан

В работе представлены исследования экологического спектра полукустарниковых и полукустарничковых биологических морф в природных условиях Торгая. Проанализирована система индивидуумов и их среды, реакция бионтов на градиент среды, т.е. отношения полукустарниковых и полукустарничковых биологических морф к увлажнению, разной степени водоснабжения.

Полукустарниковая биологическая морфа (52 *sp*. / 213 *sp*. - 24,41 %): *M* - 4 *sp*. - 7,69 %, *Xm* – 13 *sp*. - 25 %, *Mx* - 17 *sp*. - 32,69 %, *X* - 15 *sp*. - 28,85 %, *Mhg* - 2 *sp*. - 3,85 %, *Hg* - 1 *sp*. - 1,92 %, Σ -52 *sp*. - 100 % (рисунок 1).

Полукустарничковая биологическая морфа (11 *sp*. / 213 *sp*. - 5,16%): *M* - 1 *sp*. - 9,10%, *Xm* - 3 *sp*. - 27,27%, *Mx* - 4 *sp*. - 36,36%, *X* - 3 *sp*. - 27,27%, *Mhg* - 0 %, *Hg* - 0%, Σ - 11 *sp*. - 100% (рисунок 2).

Распределение биологических морф разных популяций по степени приспособленности к жизни:

- в условиях низкого водоснабжения (рисунок 3): *xerosphyton* (*X* - 69 *sp*.);

- в условиях избыточного водоснабжения (рисунок 4): *hygraphyton* (*Hg* - 4 *sp*.) - полукустарниковая биологическая морфа: *Hg* - 1 *sp*. - 25,0%, древесная биологическая морфа: *Hg* - 3 *sp*.- 75,0%, Σ - 4 *sp*. - 100% (4 *sp*. / 213 *sp*. - 1,88%).

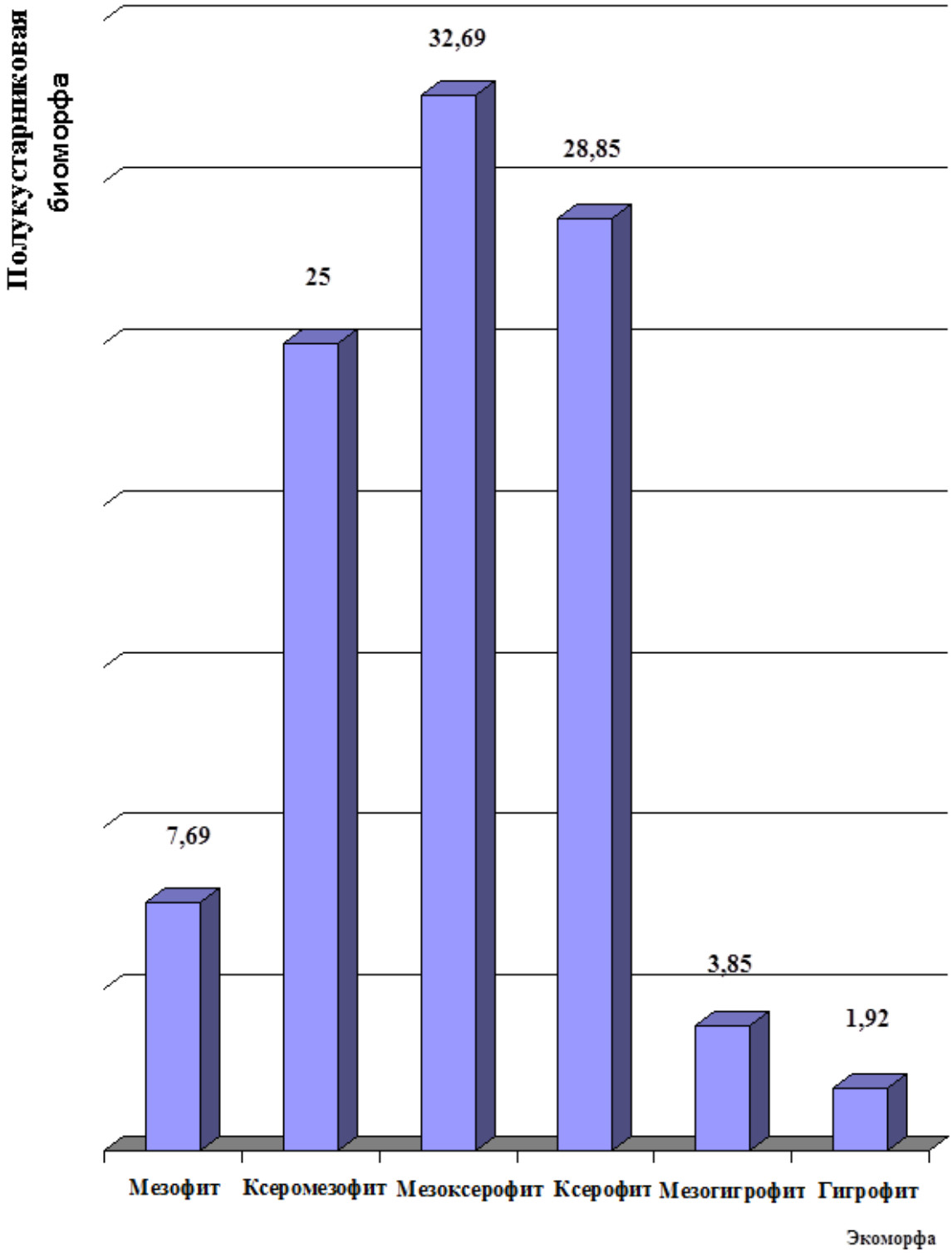


Рисунок 1 - Экологический спектр полукустарниковой биоморфы (*biosmorphe*) в процентах на территории Торгайского прогиба

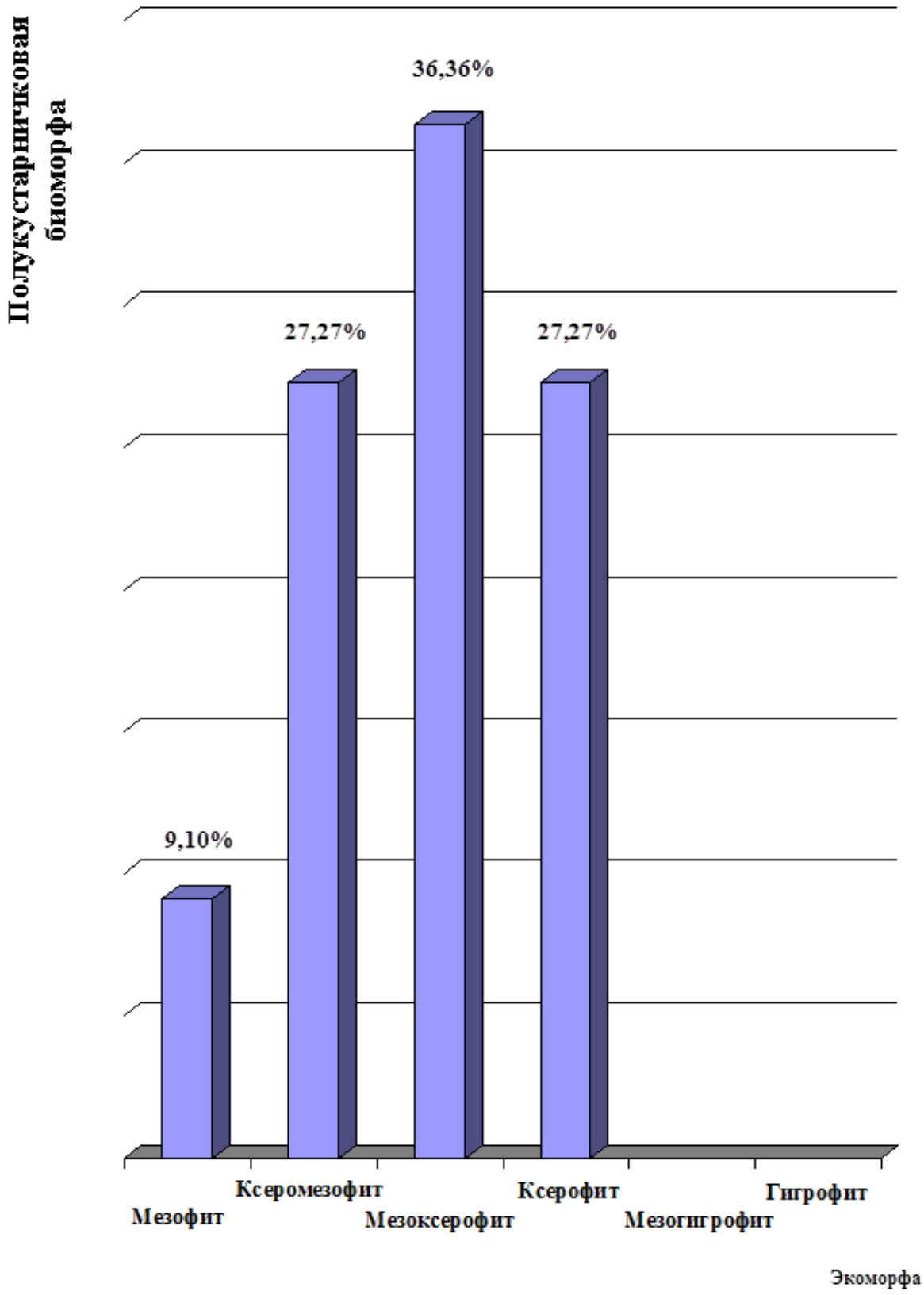
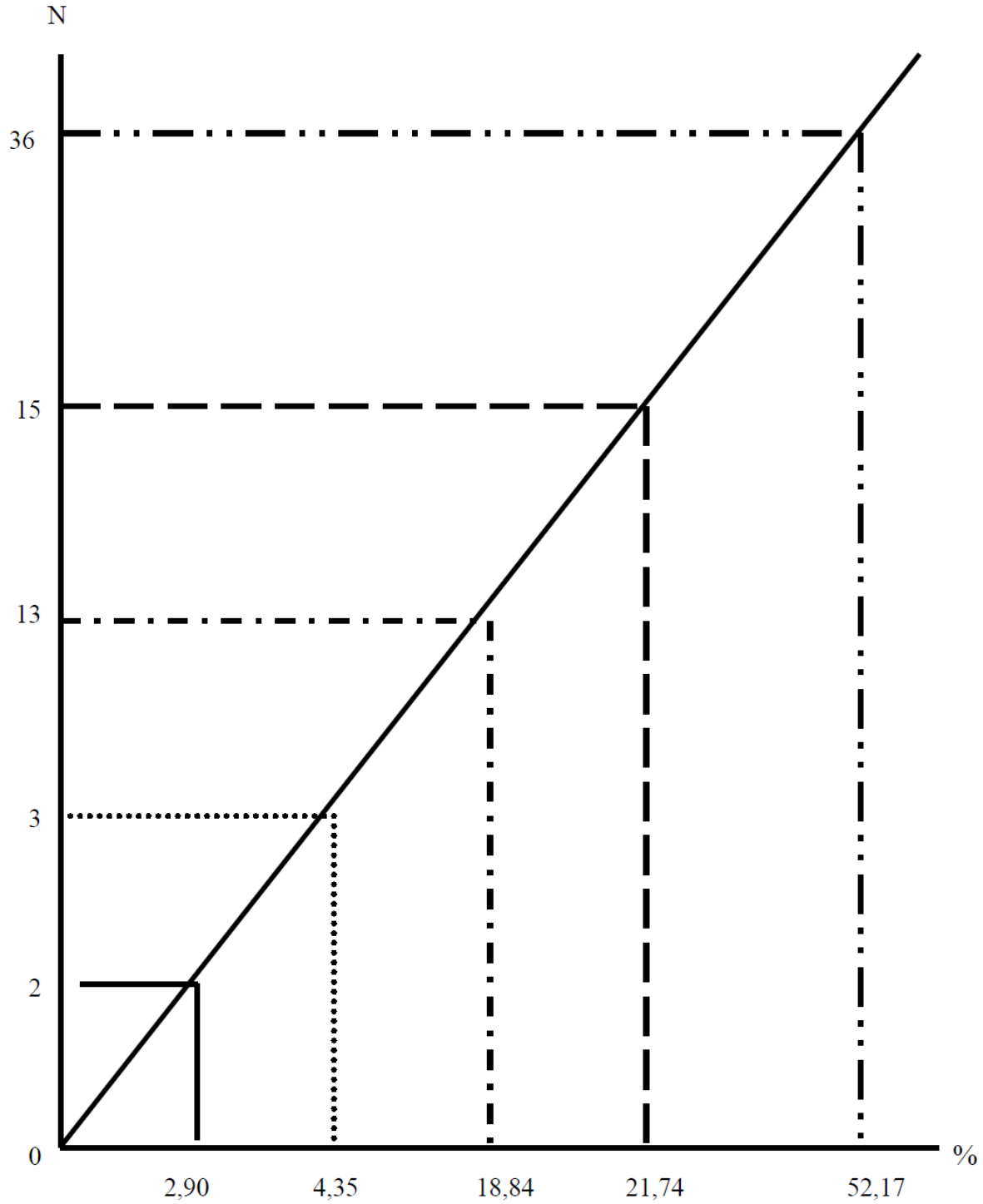


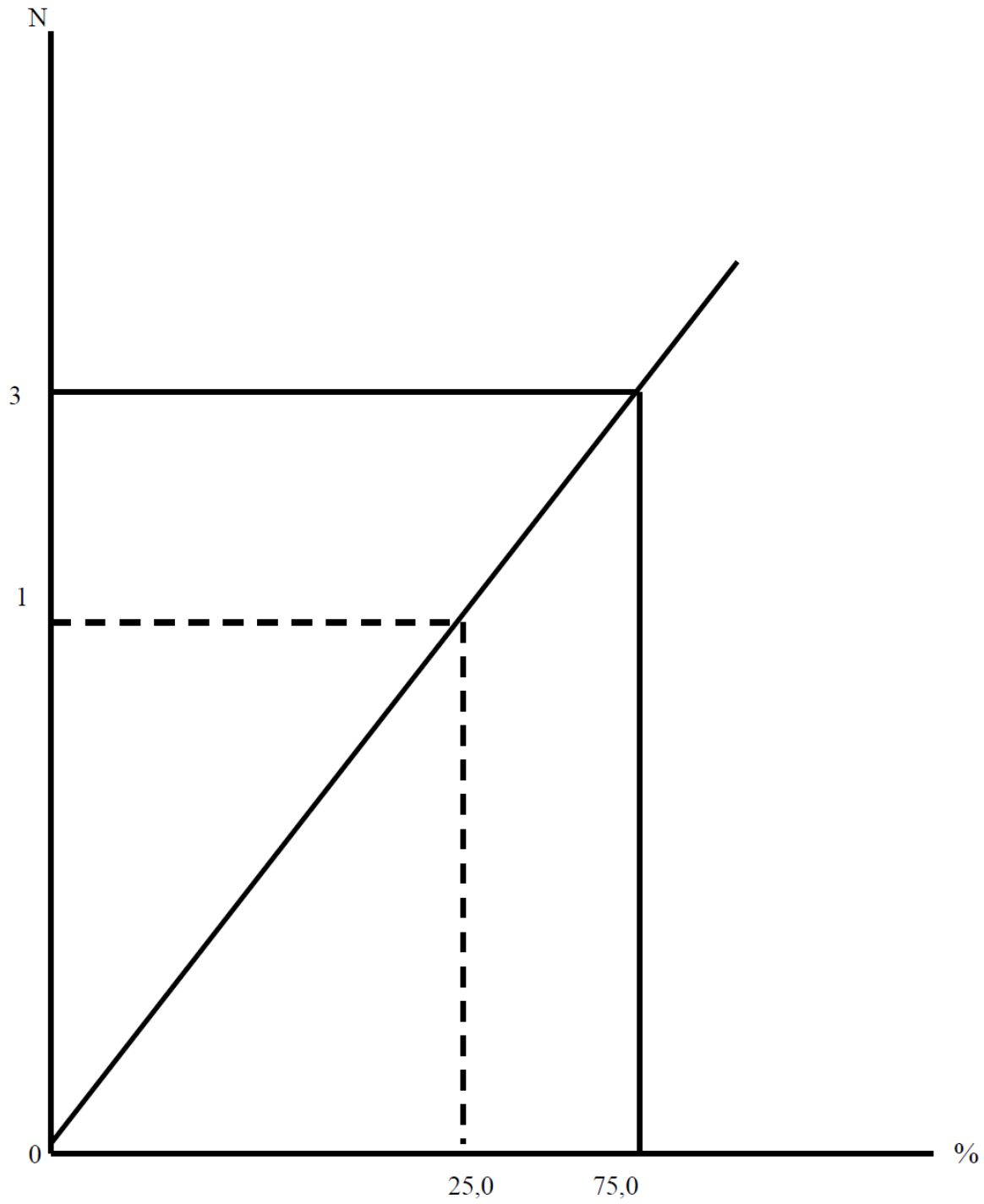
Рисунок 2 - Экологический спектр полукустарничковой биоморфы (*biosmorphe*) в процентах на территории Торгайского прогиба



По оси абсцисс процент числа *species oikosmorphe* (*Xerosphyton*),
по оси ординат - число *species oikosbiosmorphe*.
Принятые обозначения. *Biosmorphe*:

1 Деревья
2 Кустарники
3 Кустарнички
4 Полукустарники
5 Полукустарнички

Рисунок 3 - Распределение *biosmorphe* разных *populatio* по степени приспособленности к жизни в условиях низкого водоснабжения



По оси абсцисс процент числа *species oikosmorphe* (*Hygraphyton*),
по оси ординат - число *species oikosbiosmorphe*.
Принятые обозначения. *Biosmorphe*:

1 Деревья
2 Кустарники
3 Кустарнички
4 Полукустарники
5 Полукустарнички

Рисунок 4 - Распределение *biosmorphe* разных *populatio* по степени приспособленности к жизни в условиях избыточного водоснабжения

ЭФФЕКТИВНЫЙ ПРЕПАРАТ ПРОТИВ БЕРЁЗОВЫХ МИНЁРОВ

Телегина О.С.[1], Вибе Е.П.[1], Хасенов А.А.[2]

[1]Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

[2]ТОО «Астана орманы», г. Астана, Республика Казахстан

Берёзовые насаждения зелёной зоны Астаны, созданные по принципу полезащитных лесных полос кулисного типа, ежегодно подвергаются повреждению берёзовым минирующим пилильщиком. При вспышке массового размножения, произошедшей в 2016 году, были повреждены не только березовые насаждения всей зелёной зоны, но и в городских парках и скверах.

Берёзовый большой минирующий пилильщик (*Scolioneura betuleti* Zadd.) относится к отряду перепончатокрылых (*Hymenoptera*) семейству настоящих пилильщиков (*Tentredinidae).* Массовый лёт и откладка яиц имаго происходят во второй половине мая, и сильно зависит от метеорологических условий. Развитие личинок в минах происходит с третьей декады мая до третьей декады июня. Личинки развиваются в мине под эпидермисом листа. Мины начинаются у края листа, впоследствии очень большие и широкие, в виде светло-бурых и желтовато-серых пятен, занимают значительную часть листа. Часто несколько мин сливается, листья полностью желтеют и в кроне появляются красноватые участки. В третьей декаде июня основная масса личинок покидает мины, и уходит в почву, где зимует в мелких земляных коконах. Окукливание происходит в почве весной следующего года в начале мая [1].

В Списке пестицидов для РК разрешенных препаратов против минирующих пилильщиков не значилось до февраля 2017 года. Для подавления численности минёров применялись ранневесенние обработки инсектицидными препаратами (актелик, каратэ и др.), которые не оказывали достаточного защитного эффекта. Применение системного препарата конфидор было более эффективно, однако стоимость этого препарата не позволяет использовать его на всей площади повреждения.

Несмотря на защитные мероприятия, ежегодно проводимые работниками ТОО «Астана орманы», численность минёра остаётся на высоком уровне, и в июне кроны деревьев становятся жёлтыми, как осенью. Недостаточный эффект также связан с биологией насекомого – растянутый лёт, скрытный образ жизни личиночной фазы,

диапауза. По нашим наблюдениям 33-51% личинок ежегодно находится в диапаузе и обработку насаждений приходится проводить каждый год.

Для сохранения баланса созданной экосистемы, конечно, желательно применять биологические методы защиты, но это требует специальных научных исследований и дополнительных финансовых вложений. Поэтому, как вариант получения достаточно быстрого эффекта, предлагается результат нашего эксперимента.

Весной 2015 года мы провели эксперимент по снижению численности большого минирующего пилильщика с использованием препарата Актара. На небольшом участке березы площадью 0,01 га в апреле, как только набухли почки, был внесён препарат путём полива почвы в приствольные круги деревьев. В июне на обработанных деревьях листья были зеленые без повреждений. На деревьях не обработанного участка повреждение кроны составляло 50-65%, мины занимали половину листа или весь лист. Внесение препарата в почву оказалось эффективным на 100%.

Актара – это инсектицид с системным трансламинарным действием, быстро проникает в растения через листья и корни, поэтому устойчив к смыванию дождем и солнечной радиации. Препарат обладает продолжительным (до 3-5 недель) защитным эффектом. Биологическая активность препарата сохраняется в широком диапазоне температур (1-29°С) [2]. Эксперты подтверждают принадлежность ядохимиката к классу малотоксичных веществ (ЛД50 > 5000 мг/кг). В мире он зарегистрирован против 100 видов вредителей. Используется для опрыскивания зерновых, плодовых, овощных культур, ягодных кустарников и замачивания рассады капусты, томатов, перца, баклажанов, обработки картофеля перед посадкой. В химическом составе препарата «Актара» тиаметоксам в дозировках 240 г/л или 250 г/кг [3].

Для рассмотрения возможности обработки препаратом в осеннее время в конце сентября опыт был продублирован. Количество личинок в почве до обработки составляло в среднем 31,0±1,3 штук на 10 $см^2$. Доля реактивированных особей минёра (пронимф) составляла 64%, в состоянии диапаузы остаётся 36% особей.

В мае 2016 года на обработанных деревьях наблюдался лёт большого минирующего пилильщика, однако к середине июня повреждений (мин) на листьях обработанных деревьев не было. На не обработанных деревьях, повреждение листьев составляло 50-85%.

С опытных деревьев в июне были собраны листья для определения содержания остаточного количества действующего вещества. Результаты анализа, проведенного лабораторией токсикологии, свидетельствуют о наличии следовых количеств в листьях берёзы.

Таким образом, препарат Актара на основе тиаметоксама при проливе почвы в приствольные круги в ранневесеннее или осеннее время, эффективно действует против личинок берёзового минёра, находящихся в почве. Для защиты берёзовых насаждений в зелёной зоне Астаны необходимо проведение регистрационных испытаний, с целью внесения этого препарата в Список пестицидов против берёзового большого минирующего пилильщика.

Список использованных источников:

1. Телегина О.С., Вибе Е.П. Насекомые, повреждающие лесные культуры березы в зеленой зоне Астаны. / Защитное лесоразведение, мелиорация земель, проблемы агроэкологии и земледелия в Российской Федерации. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию создания Всероссийского научно-исследовательского агролесомелиоративного института, г. Волгоград, 19-23 сентября 2016 г. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2016. – С.601-606.

2. Ганиев М.М., Недорезков В.Д. Химические средства защиты растений. – Москва: КолосС, 2006. – С. 112.

3. https://agronomu.com/bok/1923-aktara-sostav-mehanizm-deystviya-i-primenenie-preparata.html

ЛЕСИСТОСТЬ АРИДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ СИБИРИ

Тихонова И.В., Корец М.А., Данилова И.В.

Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, г. Красноярск, Российская Федерация

Средообразующая функция лесов в настоящее время ценится не меньше, чем сырьевая, а при сохранении современных темпов сокращения площади лесов на планете, ее значение выйдет на первое место. Известно, что леса участвуют в регуляции речного стока и полноводности рек; структуры, химического состава и гидрологического режима почв; температуры воздуха в приземных слоях атмосферы, и его состава. Кроме того, народная мудрость и выводы некоторых исследователей XX века о влиянии леса на климат – так называемое «учение о лесной пертиненции» [1-4] подтверждаются результатами современных исследований, свидетельствующими об участии лесов в формировании облаков, о наступлении многолетних засух над территориями крупных лесных пожаров и др. [5-6]. Последнее свидетельствует о том,

что более прохладный и более влажный воздух над лесами влияет на градиент температуры и конвекционные потоки воздуха в нижних слоях атмосферы, и, таким образом, на выпадение осадков. Поэтому лесистость местности также является важным фактором ее увлажненности, наряду с рельефом и расположением внутри материка. Климаторегулирующее значение лесов возрастает на равнинных территориях центральной части Евразии – в степях Калмыкии, Казахстана, Монголии и на юге России.

Целью наших исследований был анализ лесистости аридных территорий Центральной Сибири в республиках Хакасия и Тыва.

Исследования проводили с использованием картографических материалов (Карта лесов: Леса СССР М 1:2 500000. М: Федеральная служба лесного хозяйства, 1990), и материалов лесоустройства.

Как показывают проведенные исследования, современная лесистость аридных территорий Центральной Сибири составляет 46-48% (таблица 1). При этом леса расположены по территории неравномерно, лесистость в лесничествах колеблется от 10% (в Абаканском лесничестве Хакасии) и 17% (в Барун-Хемчикском лесничестве в Туве) до 67% (в Каа-Хемском и Тоджинском лесничествах в Туве) и 82%(в Горячегорском лесничестве Хакасии). Минимальная лесистость отмечена в Алтайском р-не Хакасии – 1,3%. Необходимо отметить, что большая часть лесов расположена в горах, на северных склонах, в их составе преобладают (по убыванию) лиственница и кедр (в Туве), кедр, береза, пихта и лиственница (в Хакасии) (таблица 1). В низкогорьях и котловинах леса редко образуют сплошной лесной покров, чаще – изолированные степями лесные массивы и небольшие колки. Среди лесных пород в лесостепной зоне в Хакасии преобладают засухоустойчивые лиственница, сосна и береза, в Туве - лиственница. Сосна из-за слабой устойчивости к пожарам, которыми в Туве за последние десятилетия были уничтожены значительные площади лесов, осталась только в трех местах: Шагонарский и Балгазынский островные боры, а также в северо-восточной части в Тоджинской котловине.

Из литературы известно, что величина лесистости территории республик Хакасия и Тыва близка к минимальному ее пределу (40-45%), при котором леса редко возобновляются естественным путем и необходимо искусственное, не всегда успешное, лесовосстановление [7]. Поэтому большая часть лесов территории относится к лесам 1 (защитные) и 3 (резервные) группы, лесное хозяйство здесь в большей степени связано с охраной, защитой и воспроизводством лесов (таблица 1). При сохранении доли облесенной территории в республиках, возможно, не было бы необходимости заострять

на этом внимание, однако в Туве площадь лесов из-за пожаров за 20 лет сократилась на 1 млн. га [8]. Такими же быстрыми темпами сокращается площадь лесов в Монголии – 1,2 млн. га за 25 лет [9]. Это не может не вызывать тревогу в связи с аридизацией климата [10]. Учитывая, что на значительной части выгоревших участков лес не восстанавливается, сохранение лесистости и ее увеличение возможны только с помощью существенного сокращения числа и площади пожаров, возникших по вине человека, мер содействия естественному восстановлению и искусственного лесоразведения.

Таблица 1 - Лесистость и породный состав лесов в республиках Хакасия и Тыва в % от общей площади республики

Породы	Площадь, %	
	Республика Хакасия	Республика Тыва
Лесистость	46,1	47,9
Лиственница	14,1	48,6
Сосна	7,6	1,1
Кедр	29,6	40,3
Ель	1,4	0,9
Пихта	18,2	0,2
Лиственные	28,9	3,4
Кустарники	0,2	5,7
Защитные	58,6	10
Резервные	-	69
Эксплуатационные	41,4	21

Как известно, в СССР накоплен большой опыт успешного облесения степей в южных районах страны на значительной площади. Например, план преобразования природы, принятый в 1949 г. предусматривал создание к 1965 г. лесных насаждений на площади около 6 млн. га в европейской части страны, в Западной Сибири и Казахстане. К сожалению, в 1953 г. план был свернут, финансирование прекращено и без должного ухода, значительная часть посадок погибла. Как показывает анализ архивных материалов, идея государственного плана 1949 г., предложенного Л.И. Прасоловым (учеником В.В. Докучаева) и разработанного ведущими учеными страны, в целом была своевременной и верной, в отличие от последующего периода освоения целинных земель в Поволжье, Казахстане, на Урале и в Сибири, включая Туву и Хакасию.

Тщательное изучение имеющегося опыта облесения степей и полупустынь, защитного лесоразведения, и разработка нового масштабного проекта с участием разных стран Евразии на основе этого опыта и плана, на наш взгляд, является необходимым условием выживания людей в аридных районах: улучшения среды их обитания; повышения продуктивности земель; развития лесосырьевой базы. Накопленные наукой знания, бесспорно, доказывают, что повышение лесистости территории и относительная равномерность распределения лесов – необходимое условие рационального, неистощимого природопользования и благоприятной среды обитания людей, организация разработки и реализации этой сложной и масштабной задачи под силу только на государственном и более высоких уровнях. Чем раньше это будет понято, тем быстрее будет достигнут положительный эффект.

Список использованных источников:

1. Высоцкий Г.Н. Учение о лесной пертиненции // Лесоведение и лесоводство. М.: Наука,1929. - Вып. 7. - С. 13-71.

2. Молчанов А.А. Гидрологическая роль лесов.- М.: Изд-во АН СССР, 1960.-468 с.

3. Протопопов В.В. Средообразующая роль темнохвойного леса. - Новосибирск: Наука, 1975. - 328 с.

4. Побединский А.В. Водоохранная и почвозащитная роль. – М.: Лесная промышленность, 1979. - 176 с.

5. Соколова Г.В. Влияние лесных пожаров на погоду // Лесной журнал, 2006. - № 6. - С. 129-132.

6. Davin E.L., Noblet-Ducoudre N. Climatic Impact of Global-Scale Deforestation: Radiative versus Nonradiative Processes // Journal of Climate, 2010. - Vol. 23. - P. 97-112.

7. Колданов В.Я. Степное лесоразведение. М.: Лесная промышленность, 1967. - 224 с.

8. Куулар Х.Б., Пономарев Е.И., Дробушевская О.В. Мониторинг возмущающих факторов, влияющих на растительность республики Тыва // Горный информационно-аналитический бюллетень, 2009. - Т. 17. № 12. - С. 189-193.

9. Доржсурэн Ч. Структура и антропогенная динамика растительных сообществ лиственничных лесов Монголии: Автореф. дис. д.б.н. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2006. - 40 с.

10. Чебакова Н.М., Парфенова Е.И. Прогноз продвижения границ леса при изменении климата к концу 20 века в Средней Сибири // Вычислительные технологии, 2006. - Т. 11. Ч. 3. Спец. выпуск. - С. 77–86.

СОХРАНЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ БАЯНАУЛЬСКОГО ГНПП

Тулеубекова В.Т.

Баянаульский государственный национальный природный парк, с. Шонай, Баянаульский р-н, Павлодарская обл., Республика Казахстан

В стратегии Президента Казахстана Н.А. Назарбаева «Казахстан – 2030» говорится о туризме и инфраструктуре туризма как, первоочередных приоритетах развития Республики, поскольку туризм является одной из общественных отраслей национальной экономики, вносит большой вклад в создание национального дохода. Это обусловлено тем, что данная сфера обеспечивает привлечение финансовых средств, их быструю оборачиваемость, активизирует инвестиции, создает дополнительные рабочие места, а также активно влияет на развитие других сфер экономики. Реализовать эту задачу сегодня невозможно без должного развития и использования туристско-рекреационного потенциала различных районов страны, без разработки основных направлений развития отдыха и туризма.

Современной биологической наукой установлено, что глобальное нарушение экологического равновесия неминуемо влечет за собой катастрофические последствия для окружающей среды, которая является составной частью биосферы.

Учитывая ответственность за сохранение биологического разнообразия и рационального использования биологических ресурсов, Постановлением Кабинета Министров Республики Казахстан от 19 августа 1994 года N 918 была одобрена Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992). Главная задача сохранения биологического разнообразия, определенная настоящей Конвенцией - это, прежде всего, сохранение всего многообразия микроорганизмов, растительного и животного мира, а также естественных экологических систем, не допуская их потерь в результате хозяйственной и рекреационной деятельности человека.

Целью настоящей Концепции является дальнейшее развитие и размещение сети ООПТ на период до 2030 года, направленных на сохранение и восстановление естественных экосистем на территории республики, поддержание экологического равновесия и выявление закономерностей естественного развития природных комплексов и их компонентов [1].

Давайте рассмотрим на небольшом примере использование Баянаульского государственного природного парка.

В целях сохранения уникальных природных комплексов Баянаульского водного, горно-лесного массива Павлодарской области, упорядочения туризма и улучшения условий массового отдыха людей Госстроем Казахской ССР, по заказу Министерства лесного хозяйства Казахской ССР в течение нескольких лет было разработано технико-экономическое обоснование организации Баянаульского государственного природного парка на базе Баянаулского лесхоза [2].

Баянаульский государственный национальный парк расположен на юге Павлодарской области и относится к Баянаульской засушливо-степной горно-сопочной области и является северо-восточной оконечностью Казахского мелкосопочника. Территория Баянаульского государственного национального природного парка расположена в небольшом по площади горно-степном массиве с выраженной вертикальной зональностью, с преобладанием сосновых лесов и характерным резко континентальным климатом. Представляет собой высокую всхолмленную денудационную равнину, сложенную древними преимущественно палеозойскими, плотными породами, повсеместно нарушаемую низкогорными возвышенностями. Здесь же располагается высшая точка Павлодарской области - гора Аулиетас (1056 м над уровнем моря).

В Павлодарской области имеются ряд водоемов, часть из которых располагается на территории особо охраняемых природных территорий Баянаульского ГНПП. Гидрографическая сеть представлена озерами и многочисленными речками, стекающими с северо-восточных, северо-западных и восточных склонов Баянских гор, с гор Акбет - на севере, Аккарагай, Огелен, Чибет - на западе, Нияз – на юге. Речки имеют снеговое и подземное питание, весенний бурный паводок. В пределах горной части водосбора выклиниваются трещинные воды в виде родников и мочажин, формирующих истоки ручьев и поддерживающих постоянный склоновый сток в верховьях малых водотоков. На территории Баянаульского национального парка насчитывается 9 озёр. Шесть озер имеет площадь зеркала водной поверхности менее 1 км^2 и только четыре озера (Сабындыколь, Жасыбай, Торайгыр, Биржанколь) от 1 до 7,4 км^2, общая суммарная акватория всех озер около 15,3 км^2 и составляет около 3% площади территории Баянаульского государственного национального природного парка. Мелкие озера распределены в низовьях временных водотоков и вдоль побережья озер. Для Баянаульской группы озер характерны живописные берега с причудливыми склонами. Стоку воды в озера благоприятствуют значительные высоты окружающих озера пространств, получающих больше осадков, вода быстро стекает по склонам возвышенностей в озера, а также, просачиваясь по трещинам вглубь кристаллических

пород, поступает в озера в виде устойчивого подземного стока. Поэтому проточные сравнительно глубокие озера территории не пересыхают.

Баянаульский государственный национальный природный парк создан на основании Постановления Совета Министров Казахской ССР за № 276 от 12 августа 1985 г. «Об образовании национального парка на территории административного района Павлодарской области» с площадью 50 688 га. Согласно Постановлению Правительства за № 1305 от 27 декабря 2007 года расширена территория национального парка на 17 764,8 га. Общая площадь национального парка составляет 68 452,8 га, в том числе покрытая лесом 12 927 га. На основании статьи 17 Закона РК «Об особо охраняемых природных территориях» за № 175 от 7 июля 2006 года, природный заказник «Кызылтау» на право оперативного управления был передан в Баянаульский ГНПП приказом КЛОХ МСХ РК.

В соотношении площадей функциональных зон в Баянаульском ГНПП имеется следующее распределение на зоны:

-*Зона заповедного режима* (режим охраны заповедный) – 9 074 га (13,2 %);

-*Зона экологической стабилизации* (режим охраны заповедный с некоторыми допущениями по научной деятельности и рекреации) – 4 695 га (6,9%);

-*Зона туристской и рекреационной деятельности* (режим охраны заказной)- 15 247,6 га (22,3%);

-*Зона ограниченной хозяйственной деятельности* (режим охраны заказной) – 39 436,2 га (57,6%) [3].

Приведем некоторые примеры объектов охраны мирового значения в Баянаульский ГНПП (таблица 1).

Таблица 1 - Примеры объектов охраны мирового значения в Баянаульский ГНПП

Наименование объектов государственного природно-заповедного фонда	Количество
Наличие видов растений,	552
в том числе редких и исчезающих:	5
Ольха чёрная Адонис весенний Прострел раскрытый Тюльпан поникающий Ковыль перистый	

Наличие видов животных,	584
в том числе редких и исчезающих:	12
Архар Беркут Могильник Орёл-карлик Балобан Филин Кудрявый пеликан Лебедь-кликун Чёрный аист Журавль-красавка Черноголовый хохотун Саджа	

Сохранение экосистемы национального парка в настоящее время является одной из актуальных проблем региона, и главная задача состоит в поиске путей уменьшения антропогенных воздействий на природно-территориальные комплексы.

Проявления негативного воздействия на окружающую среду Баянаульского ГНПП различны:

- загрязнение озер и прилегающих территорий в результате деятельности неконтролируемых мест отдыха;

- ухудшение эстетики ландшафтов в результате действия чрезмерной концентрации туристских устройств, их нерациональной локализации;

- ущерб природному и культурному наследию в результате не рационального их использования туристами;

- загрязнение воздуха промышленными предприятиями (Экибастузский ТЭК), средствами транспорта;

- экологические риски и проблемы в результате нерационального хозяйственного использования, чрезмерной пастьбы скота, браконьерства, пожаров.

Все выше перечисленные факторы изменения природной среды Баянаульского государственного национального парка затрагивают природно-экологический комплекс, что приводит к дестабилизации ландшафтно-биологического разнообразия парка.

Часто приходится говорить о негативном иногда и разрушительном воздействии туризма на дикую природу. Сегодня из-за массового наплыва туристов, чрезмерной застройки и неправильного варварского использования природных ресурсов зачастую приводит к необратимым последствиям для экосистемы Баянаульского ГНПП.

Воздействие массового туризма на окружающую среду также приводит к различным последствиям, одним из которых являются пожары по вине туристов, загрязнение пищевыми отходами, бытовым мусором, загрязнение территории парков горюче-смазочными материалами, исходящими от пребывания автомобильного транспорта на территории парка. Бесконтрольное перемещение по обширной площади туристов приводит к вытаптыванию растительного покрова почвы, различного рода нарушениям правил внутреннего распорядка, спонтанным вспышкам очагов пожара, нарушениям естественного ритма жизни животных и птиц, в том числе краснокнижных видов и т.п. Присутствие на особо охраняемых природных территориях таких факторов, как неорганизованный туризм, неорганизованный вид планирования отдыха недостаточно и неправильное управление этими показателями, которые приводят, усугубляют отрицательное влияние массового туризма в республике. К сожалению, необходимо признать, что негативные экологические последствия неуправляемого туризма имеют место и на территории Баянаульского ГНПП.

Различного рода нарушения правил внутреннего распорядка зачастую приводят к административным взысканиям, наложениям штрафов и уголовным разбирательствам, фактам негативного влияния на особо охраняемую систему парка. В основном это незаконные посещения территории парка, нарушения режима ООПТ, незаконная охота, рыбалка, розжиг костров на не отведенных для этого местах и другие правонарушения, несущие административные наказания.

В процессе туристской рекреационной деятельности неизбежно происходит изменение окружающей среды в целом. Нужно отметить, что защита окружающей среды является более дешёвой и простой мерой, чем исправление нанесённого вреда в будущем времени. Особую привлекательность для туристов имеют нетронутые лесные массивы, а зачастую это приводит к стихийным лесным пожарам, связанных с разжиганием костров, не затушенных сигаретных окурков и т.д., загрязнению территории бытовыми жидкими и твердыми отходами, вытаптыванию, выламыванию растительного мира. Соответственно, это последствия некомфортабельного благоустройства рекреационной территории. Развитие рекреационной деятельности оборачивается многолюдьем, резким увеличением числа автотуристов, что приводит к загрязнению окружающей среды. Чрезмерное «наступление» на природу, проводимое в

целях развития туризма, не служит ни сохранности природных богатств, ни улучшению отдыха туристов.

Список использованных источников:

1. Концепция развития и размещения особо охраняемых природных территорий Республики Казахстан до 2030 года от 10 ноября 2000 года N 1692

2. Царегородцева А.Г., Ержанов Н.Т., Сапаров К.Т., Калиева А.А., Камкин В.А. Геоэкология Баянаульского государственного национального природного парка. Часть 1 / А.Г. Царегородцева, Н.Т. Ержанов, К.Т. Сапаров, А.А. Калиева, В.А. Камкин. – Павлодар, 2007. – 115 с.

3. Паспорт РГУ «Баянаульского ГНПП» 2013 год, с. Шонай.

ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ КАК РОСТ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УРОВНЯ РАБОТНИКОВ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Турумбаев С.Т.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Потребность лесного хозяйства и особо охраняемых природных территорий Казахстана в квалифицированных кадрах определяет современную модель непрерывного профессионального образования. Способность человека к постоянному обучению становится важнейшим качеством, определяющим его профессионализм.

Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и агролесомелиорации, в соответствии с поручением Заместителя Премьер-Министра-Министра сельского хозяйства Республики Казахстан Мырзахметова А.И. от 7 декабря 2016 года, разработал и согласовал с Комитетом лесного хозяйства и животного мира Программу республиканских курсов повышения квалификации работников лесного хозяйства и особо охраняемых природных территорий на 2017-2019 годы.

Программа повышения квалификации направлена на совершенствование и получение новой компетенции, необходимой для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня в рамках имеющейся квалификации работников лесного хозяйства и особо охраняемых природных территорий.

Цель Программы – расширение, углубление и обновление ранее приобретенных теоретических и практических знаний работников лесного хозяйства и особо

охраняемых природных территорий в соответствии с возрастающими требованиями по устойчивому развитию лесов и сохранения биологического разнообразия.

В Заявление о сохранении лесов ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992) закреплены согласованные лесные принципы, направленные на достижение глобального консенсуса в отношении рационального использования, сохранения и освоения лесов всех видов. В этом документе подчеркивается, что хозяйство на лесных землях должно вестись на основе принципов равномерного и неистощительного использования ресурсов с учетом необходимости удовлетворения социальных, экономических и духовных потребностей нынешнего и будущих поколений.

Исходя из вышеуказанных принципов, для слушателей курсов повышения квалификации будет представлена возможность удовлетворения их потребности в получении знаний об инновационных достижениях в лесном хозяйстве, передовом отечественном и зарубежном опыте, ознакомление с изменениями лесного законодательства и законодательства об ООПТ.

В целях обеспечения качества и уровня преподавания, а также полного охвата работников и специалистов лесного хозяйства и ООПТ обучением, Программа повышения квалификации состоит из четырех самостоятельных учебных программ. Каждая учебная программа запланирована для обучения определенных групп слушателей.

Так, например, первая учебная программа предназначена для обучения руководителей государственных учреждений лесного хозяйства, особо охраняемых природных территорий и их филиалов, субъектов частных лесных хозяйств и подведомственных организаций Комитета лесного хозяйства и животного мира; вторая – для инженерно-технических работников, лесничих; третья – для мастеров леса, инспекторов особо охраняемых природных территорий, специалистов субъектов частных лесных хозяйств и подведомственных организаций Комитета лесного хозяйства и животного мира; четвертая – для финансовых работников и специалистов в области государственных закупок.

Формирование контингента слушателей осуществляется на основе заявок и договоров с юридическими и физическими лицами.

На обучение каждой группы слушателей отводится 40 часов занятий. В тематике учебной программы предусматривается четыре основные темы:

1. Организация лесного хозяйства и пользование лесным фондом;
2. Охрана и защита лесного фонда;

3. Воспроизводство лесов и лесоразведение;

4. Лесное законодательство.

Каждая тема занятий подразделяется на подтемы, которые, в зависимости от контингента слушателей, имеют свои различия.

Актуальность программы обеспечивается рассматриваемыми вопросами об инновационных достижениях в лесном хозяйстве, о передовом отечественном и зарубежном опыте, о новейших изменениях и дополнениях лесного законодательства, законодательства об ООПТ и государственных закупках. На занятиях слушатели будут иметь возможность обмениваться опытом работы, анализировать сложившиеся в работе ситуации и вырабатывать по ним пути решения.

Занятия организуются методом лекций, семинарских и практических занятий, дискуссий, обмена мнениями, защиты рефератов по заданной тематике, показом научных и тематических фильмов, решением ситуационных задач, групповым обсуждением, посещением научных объектов и передовых организаций лесного хозяйства и ООПТ.

Формирование профессорско-преподавательского состава осуществляется из штатных и внештатных сотрудников ТОО «КазНИИЛХА», имеющих ученую степень и звание, а также сотрудников, имеющих большой практический опыт работы в области лесного хозяйства в различных регионах Казахстана.

По завершению курсов повышения квалификации слушатели приобретут навыки и знания о путях обеспечения рационального, непрерывного, неистощительного пользования лесными ресурсами, о сохранении и развитии системы особо охраняемых природных территорий, по использованию нормативных правовых актов в области лесного хозяйства и особо охраняемых природных территорий, по оперативному решению производственных задач и выполнению плановых мероприятий.

Лицам, прошедшим повышение квалификации, выдается сертификат.

На сегодня КазНИИЛХА является единственным в Казахстане научно-исследовательским институтом в области лесного хозяйства и агролесомелиорации с 60-летней историей своей деятельности. Он имеет большой опыт не только в научной деятельности, но и в организации и проведении профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов лесного хозяйства и ООПТ.

Организованные курсы повышения квалификации в КазНИИЛХА отличаются рядом существенных преимуществ: краткосрочность обучения; гибкий график учебного процесса, позволяющий минимизировать период отрыва от главной работы; вариативность в выборе мест проведения занятий; прогрессивные энергичные методы

обучения, ориентированные на потребности слушателей; возможность разрабатывать и реализовывать образовательные программы по заявкам клиентов.

Приглашаем всех специалистов лесного хозяйства и ООПТ на курсы повышения квалификации, так как повышение квалификации – это удобный и быстрый способ повысить свой профессиональный уровень без получения дополнительной квалификации.

ИЗМЕНЕНИЕ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЕВ ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ НА ТЕРРАСАХ СТЕПНЫХ РЕК В РЕЗУЛЬТАТЕ РУБОК УХОДА

Турчина Т.А.

Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская научно-исследовательская лесная опытная станция», Станица Вешенская Ростовской области, Российская Федерация

Ольха черная в степных лесах естественного происхождения является аборигенным видом древесной флоры и одной из немногих лесообразующих пород, формирующих насаждения в разных экологических условиях – в поймах рек и на песчаных террасах. Закономерным следствием экологических различий является разный уровень устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов и фитопатогенов [1]. В частности, для экотипа песчаных террас установлена низкая устойчивость к воздействию погодных аномалий, которая проявляется в динамичности санитарного состояния [1].

Одним из действенных методов стабилизации состояния являются рубки ухода, поскольку, наряду с общими целями, они также выполняют роль санитарных рубок [2]. Поэтому целью исследований, проведенных в чистых и смешанных насаждениях экотипа песчаных террас (7 серий пробных площадей) являлось установление санитарной эффективности рубок ухода.

Виды проведенных рубок: осветление (в 7 лет), прочистка (в 19 лет), прореживание (в 25 лет), проходная рубка (в 32–47 лет). Диапазон испытанной интенсивности рубок – очень слабая и слабая степень изреживания с вырубкой, соответственно, до 10% и 11–20% запаса древостоя [2]. Период, прошедший после рубки – от 4 до 23 лет.

Санитарное состояние насаждений как комплексный показатель оценивалось на основе соотношения деревьев разных категорий [3]. Принадлежность каждого дерева к

определенной категории состояния осуществлялось визуально в соответствии с критериями, приведенными в «Руководстве …» [3].

Итоговая санитарная структура насаждений через 4–23 года после проведения рубок ухода приведена в таблице 1. Как видно, санитарный эффект рубок ухода зависит от исходного состава насаждений, применяемых методов отбора деревьев в рубку и на выращивание, срока давности проведенного мероприятия.

Таблица 1 – Санитарная структура насаждений ольхи черной экотипа песчаных террас через 4–23 года после проведения рубок ухода

Период после ухода, лет	Группы насаждений по составу	Вид рубки ухода *	Группы интенсивности рубки**	Доля деревьев, % от общего количества			Средневзвешенная категория состояния, балл	Оценка степени ослабления***
				здоровых	растущей части	отпада		
До 10	Чистые	ПРЧ	К	52,1	89,6	10,4	1,80	О
			С	60,5	100,0	0,0	1,47	З
		ПРХ	К	29,4	76,4	23,5	2,47	О
			С	46,2	100,0	0,0	1,69	О
	Смешанные	ОСВ	К	27,9	75,1	24,9	2,47	О
			С	12,6	59,7	40,3	3,00	СО
		ПРХ	К	17,5	63,5	36,5	2,92	СО
			С	44,0	82,0	18,0	2,02	О
11–20	Чистые	ПРХ	К	35,9	77,5	22,5	2,40	О
			С	39,0	80,5	19,5	2,24	О
	Смешанные	ПРЖ	К	26,1	66,2	33,8	2,74	СО
			С	24,2	72,2	27,3	2,71	СО
21 и более	Чистые	ПРХ	К	21,2	78,8	21,2	2,70	СО
			О–С	27,0	84,6	15,4	2,31	О

Примечания. 1. * ОСВ – осветление, ПРЧ – прочистка, ПРЖ – прореживание, ПРХ – проходная рубка. 2.** К – контроль (без рубки), О–С – очень слабая, С – слабая. 3. *** З – здоровые, О – ослабленные, СО – сильно ослабленные.

Обследование насаждений проведено в 2011–2014 гг., то есть в период, календарно совпавший с периодом общей дестабилизации состояния, вызванного засухой 2009–2011 гг. За время, прошедшее после проведения рубки ухода, на большинстве площадей произошло выравнивание таксационных показателей опытных и контрольных секций. Оздоравливающий эффект рубок ухода, как показывают данные таблицы, наиболее сильно заметен в течение первых 10 лет после их проведения.

Выравнивание таксационных показателей также сопровождается последующей дифференциацией деревьев по категориям состояния. Среди оставленных на

выращивание деревьев вновь появляются кандидаты на отмирание, составляющие потенциальный отпад. Учитывая низкую устойчивость насаждений к погодным аномалиям [1], закономерно, что даже после проведения рубок ухода итоговое санитарное состояние оценивается как ослабленное и сильно ослабленное.

Диапазон различий средневзвешенной категории состояния составляет 0,16–0,90 балла, что свидетельствует о разной реакции насаждений на проводимые разреживания. В насаждениях чистого состава, даже на общем фоне ослабления, через 11 и более лет после рубок санитарное состояние на 0,24–0,39 балла выше при проведении проходных рубок очень слабой и слабой интенсивности. А в восстановительный период, в результате слабого изреживания составляющий не более 10 лет, оздоравливающий эффект проходных рубок выше, чем прочисток.

Санитарная эффективность рубок в смешанных насаждениях определяется не только давностью рубки, но и, при условии идентичной интенсивности, исходным составом древостоя (долевым участием сопутствующих древесных пород) и методом отбора деревьев в рубку и на выращивание. В вариантах рубки с уменьшением доли сопутствующей древесной породы в первое десятилетие после проведения наблюдается улучшение санитарного состояния на 0,9 балла. А при равномерном изреживании деревьев главной и сопутствующей породы (осветление), напротив, ухудшение на 0,53 балла. Изреженное при использовании такого метода ухода насаждение характеризуется сильной степенью ослабления, что в значительной мере обусловлено еще негативной ролью сопутствующей породы при доле ее участия в составе более 30% [4].

На итоговую (средневзвешенную) категорию состояния насаждений влияет доля здоровых деревьев (I категории состояния). Из таблицы 1 видно, что варьирование этого показателя, различия между опытными и контрольными секциями зависят от продолжительности периода, прошедшего после рубки, состава и, частично, интенсивности изреживания. Влияние стресс-факторов привело к тому, что доля здоровых деревьев в насаждениях в большинстве вариантов не превышает 60%. При периоде, прошедшем после рубки, от 11 лет и более, различия доли здоровых деревьев в опытных и контрольных древостоях, независимо от их исходного состава, составляют не более 10%.

Наиболее динамичен этот показатель в течение восстановительного периода и, как показывают данные таблицы 1, в чистых насаждениях обусловлен видом рубки, а в смешанных, кроме того, методом рубки. В молодняках чистого состава при незавершенном процессе естественной дифференциации, когда растения используют

потенциал материнской корневой системы, увеличение доли здоровых деревьев незначительное (на 8,4%). Проходная рубка при использовании низового метода ухода способствовала увеличению доли деревьев I категории состояния в 1,6 раза. В смешанных насаждениях количество здоровых деревьев на 26,5% больше при уменьшении доли сопутствующей породы (проходная рубка) и на 15,3% меньше – при сохранении в результате рубки исходного состава насаждения (осветление).

Восстановление после рубки показателей контрольных древостоев, сопровождаемое дифференциацией деревьев по категориям состояния, проявляется и в соотношении доли деревьев, составляющих растущую часть и отпад. При периоде, прошедшем после рубки, более 10 лет, непосредственное их влияние отсутствует (таблица 1), и различия между опытными и контрольными секциями составляют 3–6%. Санитарный эффект от рубок ухода сохраняется в период восстановления структуры насаждений. В чистых древостоях при периоде, прошедшем после рубки, 3–4 года на опытных секциях 100% деревьев составляют растущую часть (таблица 1).

Наиболее интенсивно динамика соотношения деревьев растущей части и отпада, в том числе и при проведении рубок ухода, наблюдается в насаждениях смешанного состава. Для насаждений экотипа песчаных террас установлено, что при доле березы от 30% и выше в общей структуре отпада и в молодняках и средневозрастных насаждениях преобладают деревья главной породы (рисунок 1).

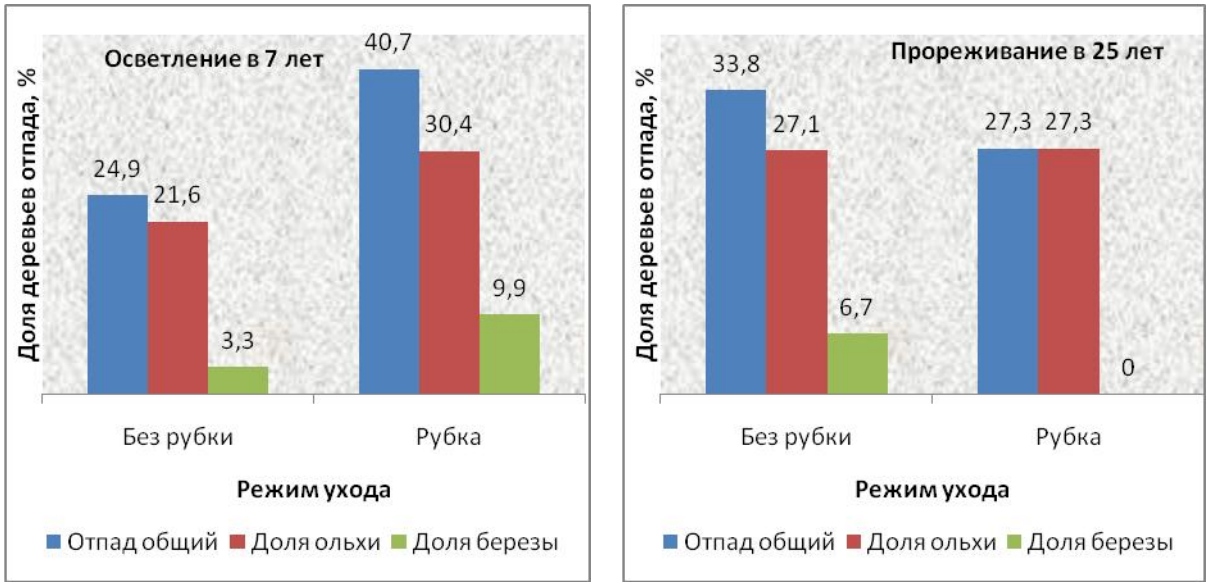


Рисунок 1 – Динамика накопления отпада в ольхово-березовых насаждениях

Как видно, санитарный эффект осветления отрицательный. В связи с образованием новой поросли на не перегнивших пнях материнских деревьев,

обладающей пониженной устойчивостью и являющейся потенциальным кандидатом на отмирание, увеличивается общая доля деревьев отпада. И в его структуре преобладает главная древесная порода – 75,5% от общего количества. Санитарное состояние смешанных насаждений в результате прореживаний также не улучшилось (рисунок 1). Через 15 лет после рубки доля отпада снизилась на 6,5%, но за счет оздоровления сопутствующей древесной породы. В результате рубки были оставлены наиболее здоровые деревья березы, и за 15-летний период изменения их состояния не произошло. На участке с рубкой все деревья, составляющие отпад, это деревья ольхи, и их доля даже незначительно возросла в сравнении с контролем.

Оценивая роль рубок ухода в изменении санитарного состояния насаждений ольхи черной, отмечаем:

– санитарный эффект рубок наиболее сильно заметен в период восстановления таксационных показателей и при проведении рубки в возрасте с завершенной естественной дифференциацией деревьев;

– в смешанных насаждениях положительная роль рубок проявляется при условии отбора в рубку деревьев сопутствующих пород.

Полученные в результате исследования данные могут являться основанием для корректировки нормативов и режима рубок ухода.

Список использованных источников:

1. Турчина Т.А. Устойчивость насаждений ольхи черной степной зоны к воздействию неблагоприятных факторов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2015. - № 6 (128). – С. 78–85.

2. Правила ухода за лесами / Утв. приказом МПР России от 16.07.2007 г. № 185.

3. Руководство по проектированию, организации и ведению лесопатологического мониторинга / Утв. Приказом Рослесхоза от 29.12.2007 г. № 523.

4. Турчина Т.А., Родин С.А. Оценка роли сопутствующих пород в смешанных насаждениях ольхи черной // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2015. – Вып. 213. – С. 92–109.

СОСТОЯНИЕ ОЦЕНКИ ФИТОМАССЫ ЛЕСНЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Усольцев В.А., Колчин К.В., Крюк В.И., Луганский Н.А.
Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Лесные пробные площади не отражают всего многообразия возрастной, видовой и морфологической структуры лесов, поскольку представляют собой участки леса относительно равномерной горизонтальной структуры, лишённые вкраплений полян и крупных «окон». Кроме того, у исследователей всегда имеется тенденция к отбору наиболее «привлекательных» насаждений (attractive forests) с «величественным» эффектом (majestic effect) [1-2]. Поэтому данные пробных площадей характеризуют лишь потенциальную продуктивность лесного покрова, и оценки баланса углерода по временной динамике фитомассы и первичной продукции лесопокрытых площадей с использованием баз подобных данных не будут устойчивыми.

Более корректную информацию о запасах фитомассы и органического углерода в ней, а также об их изменениях во времени и пространстве, дают аллометрические (степенные) уравнения фитомассы деревьев, вначале получившие распространение в биологии [3], а затем – в описании зависимостей той или иной фракции фитомассы от одного или нескольких массообразующих показателей дерева. Известны десятки разных структурных форм уравнений и тысячи собственно уравнений такого типа, опубликованных в соответствующих сводках [4].

Несопоставимость различных структурных форм уравнений исключает какую-либо возможность их географического анализа в связи с климатическими факторами, определяющими биологическую продуктивность лесов, например, с уровнем ФАР, гидротермическим коэффициентом, континентальностью климата и т.п. Для такого анализа необходима база данных о фактической структуре фитомассы деревьев, взятых так называемым «деструктивным» методом на пробных площадях. Подобные базы данных для лесов Евразии к настоящему времени сформированы [4-6]. При наличии базы данных о структуре фитомассы деревьев появляется возможность разработки «всеобщих» видоспецифичных аллометрических уравнений, распределённых по трансконтинентальным климатическим градиентам и ориентированных на локальное применение.

Проблема состоит в оптимизации степени «всеобщности» таких уравнений, т.е. нахождения некоторого конечного их количества, каждое из которых в локальных

условиях применения характеризовалось бы минимальными смещениями оценок. В упомянутых сводках представлены в основном уравнения для надземной фитомассы деревьев, тогда как они должны быть «фракционными», т.е. рассчитанными по каждой из фракций (ствол, ветви, хвоя, корни), имеющих разное количество элементов питания, разную скорость круговорота веществ и разный вклад в годичную продукцию.

Поэтому уравнения, приемлемые для использования только по надземной фитомассе в целом, могут быть не приемлемы по фракционному составу, поскольку при одной и той же надземной фитомассе соотношение фракций в разных условиях существенно изменяется [7-9]. Сказанное означает наличие ещё одной проблемы – проблемы гармонизации уравнений путём соблюдения выше упомянутого принципа аддитивности, предполагающего, что суммарная фитомасса фракций, полученная по «фракционным» уравнениям, должна быть равна значению фитомассы, полученному по общему уравнению.

Обычно уравнения рассчитываются для каждой фракции отдельно, но без учета логического несоответствия между оцененной по уравнениям суммарной фитомассой фракций и фитомассой, оцененной по общему уравнению для всего дерева. В результате все опубликованные уравнения фитомассы рассчитаны без соблюдения принципа их аддитивности [10-11].

Несоблюдение принципа аддитивности в таблицах фитомассы деревьев, составленных по соответствующим уравнениям, отмечалось уже в первых работах, посвященных оценке фитомассы деревьев по их легко измеряемым морфологическим показателям [12]. При соблюдении принципа аддитивности коэффициенты «фракционных» уравнений, рассчитанных для каждой фракции отдельно, путём последовательного суммирования дают в итоге значения соответствующих коэффициентов общего уравнения для массы всего дерева [13-17], даже в случаях, когда число независимых переменных хотя бы в одном из «фракционных» уравнений меньше, чем в общем уравнении [18], и коэффициенты всех полученных уравнений непротиворечивы [17]. Показатели адекватности (коэффициент детерминации и стандартная ошибка) общего уравнения рассчитываются по специальным формулам на основе полученных характеристик «фракционных» уравнений.

Правда, есть некоторая потеря адекватности при оценке общей фитомассы дерева с соблюдением принципа аддитивности вследствие принудительного согласования регрессионных коэффициентов (показатели адекватности, оцененные по сумме квадратичных остатков, в обычных (неаддитивных, независимых) уравнениях несколько выше, чем в аддитивных, однако проверка по критерию Фишера показывает,

что это различие обычно статистически не значимо [17]. Полагают, что если в таблицах фитомассы, составляемых на основе регрессионных уравнений, аддитивность фракций не предусматривается, то можно использовать обычные (неаддитивные) уравнения [18]. Предложено несколько процедур расчёта аддитивных уравнений разной структуры, но вследствие сопоставимости получаемых результатов неважно, какая из них применяется, и её выбор представляет пример субъективного решения [16].

Для корректной оценки фитомассы и первичной продукции на единице площади необходимы столь же корректные аллометрические уравнения для фитомассы деревьев. В литературе широко обсуждается возможность применения «всеобщих» аллометрических уравнений в локальных условиях, но только для надземной фитомассы деревьев, тогда как они должны быть «фракционными», т.е. рассчитанными по каждой из фракций. Поэтому уравнения, приемлемые для использования только по надземной фитомассе в целом, могут быть не приемлемы по фракционному составу, поскольку при одной и той же надземной фитомассе соотношение фракций в разных условиях существенно изменяется [8]. Предстоит решить проблему гармонизации уравнений путём соблюдения принципа аддитивности, предполагающего, что суммарная фитомасса фракций, полученная по «фракционным» уравнениям, должна быть равна значению фитомассы, полученному по общему уравнению.

Список использованных источников:

1. Sheil D. A critique of permanent plot methods and analysis with examples from Budongo forest, Uganda // Forest Ecology and Management, 1995. - Vol. 77. - P. 11–34.

2. Chave J., Condit R., Aguilar S., Hernandez A., Lao S., Perez R. Error propagation and scaling for tropical forest biomass estimates // Phil. Trans. Royal Soc. London B, 2004. - Vol. 359. - P. 409-420.

3. Huxley J. Problems of relative growth. Methuen & Co., London, 1932. - 296 p.

4. Усольцев В.А. Фитомасса модельных деревьев лесообразующих пород Евразии: база данных, климатически обусловленная география, таксационные нормативы. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. - 336 с.

5. Usoltsev V.A. Single-tree biomass data for remote sensing and ground measuring of Eurasian forests. CD-version in English and Russian. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2016 (http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6103).

6. Schepaschenko D., Shvidenko A., Usoltsev V.A., Lakyda P., Luo Y., Vasylyshyn R., Lakyda I., Myklush Y., See L., McCallum I., Fritz S., Kraxner F., Obersteiner M. A dataset of forest biomass structure for Eurasia // Scientific Data, 2017. - Vol. 4. Article No 170070.

DOI: 10.1038/sdata.2017.70 Available at https://www.nature.com/articles/sdata201770 (https://doi.pangaea.de/10.1594/PANGAEA.871465).

7. Усольцев В. А. Моделирование структуры и динамики фитомассы древостоев.- Красноярск: Изд-во Красноярского ун-та, 1985. - 191 с.

8. Bi H., Turner J., Lambert M.J. Additive biomass equations for native eucalypt forest trees of temperate Australia // Trees, 2004. - Vol. 18. - P. 467-479.

9. Wolf A., Ciais P., Bellassen V., Delbart N., Field C.B., Berry J.A. Forest biomass allometry in global land surface models // Global Biogeochemical Cycles, 2011. - Vol. 25. Issue 3. GB3015. - P. 1-16 (doi:10.1029/2010GB003917).

10. Parresol B.R. Assessing tree and stand biomass: a review with examples and critical comparison // Forest Science, 1999. - Vol. 45. - P. 573-593.

11. Parresol B.R. Additivity of nonlinear biomass equations // Canadian Journal of Forest Research, 2001. - Vol. 31. - P. 865-878.

12. Young H. E., Strand L., Altenberger R. Preliminary fresh and dry weight tables for seven tree species in Maine. Maine Agricultural Experiment Station, Technical Bulletin 12, 1964. - 76 p.

13. Kurucz J. Component weights of Douglas-fir, western hemlock, and western red cedar biomass for simulation of amount and distribution of forest fuels. University of British Columbia, Forestry Department, M.F. thesis. 1969. - 116 p.

14. Kozak A. Methods for ensuring additivity of biomass components by regression analy-sis // The Forestry Chronicle, 1970. - Vol. 46. No. 5. - P. 402–404.

15. Cunia T., Briggs R.D. Forcing additivity of biomass tables: some empirical results // Canadian Journal of Forest Research, 1984. - Vol. 14. - P. 376-384.

16. Cunia T., Briggs R.D. Forcing additivity of biomass tables: use of the generalized least-square method // Canadian Journal of Forest Research, 1985. - Vol. 15. - P. 23-28.

17. Návar Ch.J.J., González B.N., Graciano L.J.J., Dale V., Parresol B. Additive biomass equations for pine species of forest plantations of Durango, Mexico // Madera y Bosques, 2004. - Vol. 10. No. 2. - P. 17-28.

18. Chiyenda S.S., Kozak A. Additivity of component biomass regression equations when the underlying model is linear // Canadian Journal of Forest Research, 1984. - Vol. 14. - P. 441-446.

ВСЕОБЩИЕ АЛЛОМЕТРИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ФИТОМАССЫ ДЕРЕВЬЕВ И СМЕЩЕНИЯ ПРИ ИХ ЛОКАЛЬНОМ ПРИМЕНЕНИИ

Усольцев В.А., Азарёнок В.А.

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Леса играют важную роль в стремлении международного сообщества предотвратить изменение климата благодаря их способности депонировать атмосферный углерод и снижать количество парниковых газов в атмосфере. Леса являются резервуаром углерода, соизмеримым по объёму с его запасом в атмосфере. Фитомасса лесного покрова выступает как поглотитель углерода из атмосферы в результате фотосинтеза, но при сведении и деградации лесов является его источником. Фитомасса лесов – неотъемлемая составляющая в решении проблемы устойчивого развития [1] и является одним из основных индикаторов в климатических исследованиях [2].

В настоящее время в разных странах и континентах проводятся интенсивные исследования применимости так называемых «всеобщих» аллометрических моделей (generic, generalized, common models), которые обеспечивали бы аллометрической моделью приемлемую точность при оценке фитомассы насаждений (т/га) на региональном или даже локальном уровне [3-14].

Хотя применяемые всеобщие уравнения характеризуются высокими показателями адекватности, их использование при расчете фитомассы на единице площади данного региона или конкретного древостоя не гарантирует приемлемую точность оценки. С целью максимизации точности оценок необходим анализ смещений, обусловленных применением той или иной всеобщей аллометрической модели в локальных географических регионах. В настоящем исследовании выполнен анализ смещений всеобщих аллометрических уравнений при локальной оценке фитомассы деревьев ели (*Picea* L.), взятой из нашей базы данных [15]. В качестве одного из методических подходов к анализу названных смещений нами принят метод фиктивных переменных [16].

Фактические данные фитомассы деревьев ели (1065 определений) распределены по 9 экорегионам и обозначены соответственно девятью фиктивными переменными от X_1 до X_9. В качестве нулевого варианта принят весь массив данных (таблица 1).

Таблица 1 - Схема кодирования региональных и нулевого (общего) массива фактических данных фитомассы деревьев ели

Регион*	Вид *Picea* Dietr.	Блок фиктивных переменных									Число наблюдений
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9	
Все регионы	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1065
СЕш	*P. abies*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	390
СР	*P. abies*	0	1	0	0	0	0	0	0	0	234
ВРср	*P. abies*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	70
УРюж (Е)	*P. obovata*	0	0	0	1	0	0	0	0	0	40
УРюж (К)	*P. obovata*	0	0	0	0	1	0	0	0	0	276
УРср (Е)	*P. obovata*	0	0	0	0	0	1	0	0	0	20
ЗСлс	*P. obovata*	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
ПТ	*P. schrenkiana*	0	0	0	0	0	0	0	1	0	15
ДВ	*P. ajanensis*	0	0	0	0	0	0	0	0	1	10

*СЕш – Среднеевропейская провинция, широколиственные леса; СР – Скандинавско-Русская провинция; ВРср – Восток Русской равнины, средняя тайга; УРюж (Е) – Урал, южная тайга, естественные ельники; УРюж (К) – Урал, южная тайга, культуры; УРср (Е) – Урал, средняя тайга, естественные ельники; ЗСлс – Западная Сибирь, лесостепь; ПТ – Памиро-Тяньшаньская провинция (Северо-Западный Китай); ДВ – Дальневосточная провинция.

В качестве базовой модели принята аллометрическая зависимость надземной фитомассы (*Pa, кг*) дерева от диаметра ствола на высоте груди (*D, см*):

$$\ln(Pa) = a_0 + a_1(\ln D). \quad (1)$$

Модель общего вида (1), структурирована в соответствии с нашей схемой кодирования фиктивных переменных (таблица 1), и в результате регрессионного анализа получено уравнение

$$\ln(Pa) = -1{,}467+0{,}141X_1-0{,}136X_2-0{,}167X_3-0{,}0049X_4-$$
$$-0{,}075X_5+0{,}162X_6+0{,}214X_7+0{,}260X_8+0{,}063X_9+2{,}111(\ln D);\ R^2=0{,}959;\ SE=0{,}41. \quad (2)$$

Путём табулирования уравнения (2) по задаваемым значениям ступеней толщины *D* получили расчётные показатели надземной фитомассы дерева по общему массиву (X_0) и по каждому из 9 экорегионов ($X_1 ..., X_9$) (таблица 2).

Из таблицы 2 видно, что региональные значения фитомассы (колонки $X_1 ..., X_9$) отклоняются от всеобщей закономерности (колонка X_0) или в бóльшую, или в меньшую сторону. Для оценки реальной среднеквадратической (стандартной) и систематической

ошибок мы используем «усечённое» уравнение (3) (с исключёнными из (2) региональными фиктивными переменными)

$$\ln(Pa) = -1{,}467 + 2{,}111(\ln D), \quad (3)$$

которое протабулировано по фактическим региональным значениям диаметра (D) в базе данных и полученные расчетные показатели фитомассы сопоставлены с фактическими региональными. Результаты сведены в таблице 3.

Таблица 2 - Зависимости надземной фитомассы дерева (кг) от диаметра ствола (D)

Ступень толщины D, см	Блок фиктивных переменных									
	X_0	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7	X_8	X_9
8	18,6	21,4	16,2	15,7	18,5	17,2	21,9	23,0	24,1	19,8
12	43,7	50,3	38,2	37,0	43,5	40,6	51,4	54,2	56,7	46,6
16	80,3	92,4	70,1	67,9	79,9	74,5	94,4	99,4	104,1	85,5
20	128,6	148,0	112,2	108,8	127,9	119,3	151,2	159,3	166,8	137,0
24	188,9	217,4	164,9	159,9	188,0	175,3	222,2	234,0	245,1	201,3
28	261,6	301,1	228,3	221,3	260,3	242,8	307,7	324,0	339,3	278,7
32	346,7	399,1	302,7	293,4	345,0	321,8	407,9	429,5	449,8	369,5
36	444,6	511,7	388,1	376,2	442,4	412,6	523,0	550,8	576,7	473,8
40	555,4	639,2	484,8	469,9	552,6	515,4	653,3	688,0	720,4	591,8
44	679,1	781,6	592,8	574,6	675,8	630,3	798,9	841,3	880,9	723,6
48	816,1	939,2	712,3	690,5	812,1	757,3	960,0	1011	1059	869,5

Таблица 3 - Ошибки определения фитомассы (кг) деревьев ели разных регионов по всеобщей модели (3)

№	Экорегион	Ошибка, %	
		Стандартная	Систематическая
1	Среднеевропейская провинция, широколиственные леса	28,6	-8,9
2	Скандинавско-Русская провинция	38,6	7,6
3	Восток Русской равнины, средняя тайга	48,3	26,6
4	Уральская провинция, южная тайга (Е)	32,1	4,4
5	Уральская провинция, южная тайга (К)	54,1	21,5
6	Уральская провинция, средняя тайга (Е)	41,3	-4,6

7	Западносибирская равнинная провинция, лесостепь	59,9	-5,3
8	Памиро-Тяньшаньская	29,7	-20,6
9	Дальний Восток	39,8	-0,02

Наибольшую стандартную ошибку (60%) при определении фитомассы дерева в том или ином экорегионе с помощью всеобщей аллометрической модели имеем в Западносибирской, наименьшую (29%) – в Среднеевропейской провинции, а в среднем по 9 экорегионам 41,4%. Всебщая простая модель завышает фитомассу дерева на 22-27% в Уральской южнотаёжной провинции (культуры) и на Востоке Русской равнины и занижает на 21% в Памиро-Тяньшаньской провинции. Небольшие отклонения (4-5%) имеют место в Уральской южнотаёжной и среднетаёжной провинциях (естественные ельники), и практически отсутствует смещение при оценке фитомассы ели аянской на Дальнем Востоке.

Таким образом, вследствие наличия больших стандартных ошибок и неприемлемых региональных смещений обоих знаков применение всеобщих аллометрических моделей на региональных уровнях неприемлемо, и необходима разработка региональных моделей и таксационных таблиц.

Список использованных источников:

1. Müller A., Weigelt J., Götz A., Schmidt O., Alva I.L., Matuschke I., Ehling U., Beringer T. The Role of Biomass in the Sustainable Development Goals: A Reality Check and Governance Implications. IASS Working Paper. Potsdam: Institute for Advanced Sustainability Studies, 2015. - 36 p.

2. Bojinski S., Verstraete M., Peterson T.C., Richter C., Simmons A., Zemp M. The concept of essential climate variables in support of climate research, applications, and policy // Bulletin of the American Meteorological Society. 2014. - Vol. 95. No. 9. - P. 1431-1443.

3. Crow T.R. Common regressions to estimate tree biomass in tropical stands // Forest Science, 1978. - Vol. 24. No. 1. - P. 110-114.

4. Schmitt M.D.C., Grigal D.F. Generalized biomass estimation equations for *Betula papyrifera* Marsh. // Canadian Journal of Forest Research, 1981. - Vol. 11. - P. 837-840.

5. Pastor J., Aber J.D., Melillo J.M. Biomass prediction using generalized allometric regressions for some Northeast tree species // Forest Ecology and Management, 1984. - Vol. 7. -P. 265-274.

6. West G.B., Brown J.H., Enguist B.J. A general model for the structure and allometry of plant vascular system // Nature, 1999. - Vol. 400. - P. 664-667.

7. Ares A., Fownes J.H. Comparisons between generalized and specific tree biomass functions as applied to tropical ash (*Fraxinus uhdei*) // New Forests, 2000. - Vol. 20. - P. 277-286.

8. Ben Brahim M., Gavaland A., Cabanettes A. Generalized allometric regression to estimate biomass of *Populus* in short-rotation coppice // Scandinavian Journal of Forest Research, 2000. - Vol. 15. - P. 171-176.

9. Wirth C., Schumacher J., Schulze E.-D. Generic biomass functions for Norway spruce in Central Europe – a meta-analysis approach toward prediction and uncertainty estimation // Tree Physiology, 2004. - Vol. 24. - P. 121-139.

10. Chave J., Andalo C., Brown S., Cairns M.A., Chambers J.Q., Eamus D., Folster H., Fromard F., Higuchi N., Kira T., Lescure J.P., Nelson B.W., Ogawa H., Puig H., Riera B., Yamakura T. Tree allometry and improved estimation of carbon stocks and balance in tropical forests // Oecologia, 2005. - Vol. 145. - P. 87-99.

11. Усольцев В.А., Канунникова О.В., Платонов И.В. Исследование ошибок при оценке углеродного пула лесов посредством аллометрических моделей // Современные проблемы устойчивого управления лесами, инвентаризации и мониторинга лесов. Матер. международной конфер. С.-Петербург: С.-ПбГЛТА, 2006. - С. 363-370.

12. Vieilledent G., Vaudry R., Andriamanohisoa S.F.D., Rakotonarivo O.S., Randrianasolo Z.H., Razafindrabe H.N., Bidaud Rakotoarivony C., Ebeling J., Rasamoelina M. A universal approach to estimate biomass and carbon stock in tropical forests using generic allometric models // Ecological Applications, 2012. - Vol. 22. Issue 2. - P. 572–583.

13. Rutishauser E., Noor'an F., Laumonier Y., Halperin J., Rufi'ie, Hergoualch K., Verchot L. Generic allometric models including height best estimate forest biomass and carbon stocks in Indonesia // Forest Ecology and Management, 2013. - Vol. 307. - P. 219-225.

14. Stas S.M., Rutishauser E., Chave J., Anten N.P.R., Laumonier Y. Estimating the aboveground biomass in an old secondary forest on limestone in the Moluccas, Indonesia: Comparing locally developed versus existing allometric models // Forest Ecology and Management, 2017. - Vol. 389. - P. 27-34.

15. Usoltsev V.A. Single-tree biomass data for remote sensing and ground measuring of Eurasian forests. CD-version in English and Russian. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University, 2016 (http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6103).

16. Дрейпер Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ. М.: Статистика, 1973. - 392 с.

ДИНАМИКА УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД В ПОЙМЕ РЕКИ УРАЛ НА ТЕРРИТОРИИ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С., Ауезов Д.У.

Западно-Казахстанский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Актобе, Республика Казахстан

Вопрос развития лесного хозяйства для Атырауской области имеет особую значимость и актуальность в связи с тем, что она занимает по объему лесного фонда одно из последних мест среди других регионов Республики.

Государственный лесной фонд Атырауской области, находящийся в ведении областного акимата, составляет 34 854 га, в том числе покрытые лесом площади – 13 033 га, пойменные леса по р. Урал занимают 20 945 га. Они выполняют важные водоохранные, водорегулирующие и санитарно-гигиенические функции, являясь экологическим каркасом территории.

Воздействие комплекса неблагоприятных экологических факторов на природные экосистемы привело к деградации пойменных лесов и усыханию на значительных площадях.

Анализируя динамику распространения грунтовых вод в условиях поймы, можно отметить их огромное значение в процессах почвообразования.

Они определяют многие особенности качества почв, почвенного и растительного покрова. Глубина залегания, степень и характер минерализации грунтовых вод имеют важнейшее значение при решении практических вопросов по ведению лесного хозяйства.

Минерализация воды в р. Урал меняется по сезонам года и в направлении от верхнего течения к нижнему.

По данным З.Г. Беркалиева [1], в зимнюю межень она равна 760-926 мг/л и снижается в паводок до 218-330 мг/л. При малых концентрациях тип засоления - гидрокарбонатный, кальциевый; при больших – хлоридно-сульфатный, натриевый.

По данным С.А. Никитина [2], Г.Н. Каменского [3], Л.И. Пачикиной [4] и С.И. Соколова [5] в пойме Урала распространены преимущественно пресные (гидрокарбонатные воды) с содержанием солей, равным содержанию их в меженной воде реки. В период самого низкого состояния уровня воды в реке глубина грунтовых вод в прирусловой пойме достигает отметки 1-2 м, в центральной пойме низкого уровня – 2-4 м, в пойме среднего уровня – 4-5 м и высокого – 5-7 м.

Пресные грунтовые воды встречаются лишь в неширокой (1,0-1,5 км) прирусловой полосе, дренируемой рекой. На надпойменных террасах пресные и сильносоленые грунтовые воды вскрываются на глубине от 3 до 10 м. Здесь развиты лиманно-луговые, лугово-бурые почвы и солонцы в различной степени засоленные.

Направление движения грунтового потока в аллювиальных отложениях происходит в сторону р. Урал, и в паводки, вследствие подпирания его водами реки, он движется в обратном направлении. Урал дренирует грунтовые воды большую часть времени года, из-за чего вниз по течению минерализация их повышается.

Пресные и слабосолоноватые воды (1-3 г/л) приурочены здесь, главным образом, к речным долинам, а также к местам, где благодаря поверхностному стоку создаются условия для промывания солей в верхней части водоносного горизонта инфильтрации и накопления пресных вод на поверхности сильно минерализованных.

Грунтовые воды речных долин имеют постоянную связь с водами рек. Это связь обуславливает опреснение грунтовых вод и подъем их уровня в паводок, понижения уровня и повышения минерализации в межень. Глубины грунтовых вод в долинах изменяются от поймы к террасам.

Грунтовые воды представляют собой довольно сложную систему взаимодействия гидросферы с атмосферой, биосферой и мезосферой. Этим сложным взаимодействием обусловливаются с одной стороны, повсеместность и относительное постоянство уровня грунтовой воды, а с другой – соответствие уровня грунтовых вод рельефу дневной поверхности. В случае нарушения установившегося равновесия возникают процессы, направленные на его восстановление. На динамику и формирование уровня грунтовых вод большое влияние оказывают почвенно-грунтовые условия, характеризующиеся разнообразными химическими и водно-физическими свойствами.

В литературе имеются обширные сведения о высокой гидрологической роли различных видов насаждений. Все они свидетельствуют о том, что лесные насаждения способствуют подъему уровня грунтовых вод. Величина подъема грунтовых вод зависит от многих факторов: количества осадков, вида и конструкции насаждений, их размещения, возраста, высоты и других. По программе исследований нами проведены наблюдения за уровнем грунтовых вод в пойме р. Урал: прирусловой, центральной и высокой. Для этой цели в 2016 году проведено рекогносцировочное обследование и выбраны участки насаждений, характеризующиеся одинаковым составом, возрастом, бонитетом, полнотой, но произрастающие на различных участках поймы (прирусловой, центральной, высокой) в Индерском и Атырауском госучреждениях лесного хозяйства.

На данных участках пробурены скважины и использовались имеющиеся стационарные гидропосты, на которых определялись глубина залегания грунтовых вод.

Полученные данные по глубине залегания грунтовых вод представлены в таблице 1 и рисунке 1.

Таблица 1 - Изменение уровня грунтовых вод на различных участках поймы в течение вегетационного периода 2016 года

Участки поймы	ГУ и номер квартала	№ скважины	Срок наблюдений	Расстояние до русла реки, м	Глубина залегания грунтовых вод, см
Прирусловая	И-63 А-72	1 157	весна (май)	190 190	0 130
	среднее				65
	И-63 А-72	1 157	лето (июль)	190 190	250 300
	среднее				275
	И-63 А-72	1 157	осень (сентябрь)	190 190	300 320
	среднее				310
Центральная	И-63 А-36	26 158	весна (май)	450 380	425 400
	среднее				412
	И-63 А-36	26 158	лето (июль)	450 380	460 430
	среднее				445
	И-63 А-36	26 158	осень (сентябрь)	450 380	470 490
	среднее				480
Высокая	И-162 А-37	7 156	весна (май)	850 810	570 530
	среднее				550
	И-162 А-37	7 156	лето (июль)	850 810	600 615
	среднее				608
	И-162 А-37	7 156	осень (сентябрь)	850 810	660 650
	среднее				655
Примечание: И – Индерское ГУ / А – Атырауское ГУ					

Как видно из таблицы 1 и рисунка 1 самый высокий уровень грунтовых вод весной (май) отмечен в прирусловой пойме, где она в Индерском ГУ в весенний паводок поднялась до поверхности почвы, а в Атырауском ГУ составила 130 см, а в среднем достигла отметки 65 см.

В летний период (июль) эти показатели понизились соответственно до 250 и 300 см, и в среднем составили 275 см. Осенние измерения показали, что падение уровня грунтовых вод в прирусловой пойме по Индерскому ГУ дошла до 300 см, по Атыраускому до 320 см, что соответственно на 50 и 20 см ниже, чем в летний период, и на 300 и 190 см соответственно ниже, по сравнению с весенним сроком.

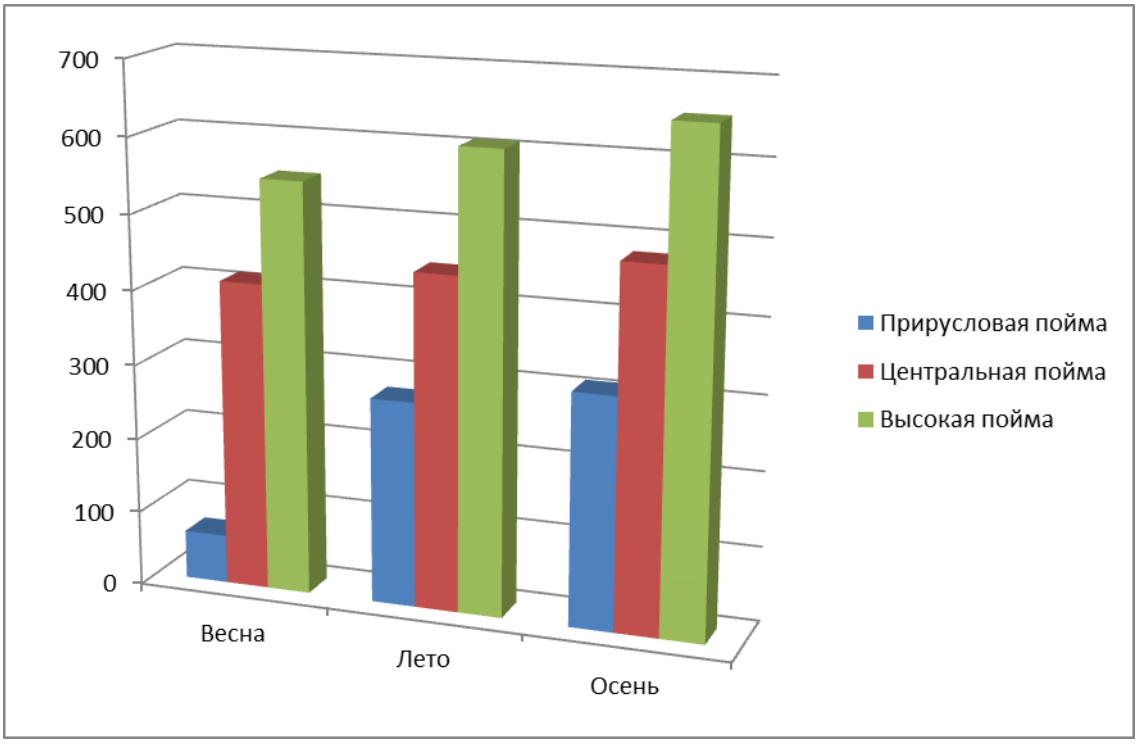


Рисунок 1 - Средняя глубина залегания грунтовых вод на территории ГЛФ Индерского и Атыраускогo ГУ в пойме реки Урал

Таким образом, в прирусловой пойме средний уровень грунтовых вод за вегетационный период понизился с 65 см (весна) до 310 см (осень).

С повышением рельефа и удаленностью скважины от русла реки в центральной пойме уровень грунтовых вод весной в среднем составила 412 см, что в 6,3 раза ниже, чем в прирусловой пойме, а летом и осенью эти показатели уменьшились соответственно в 1,6 и 2,2 раза по сравнению с прирусловой поймой.

На высокой пойме при удаленности скважины от русла реки на 810-850 метров уровень грунтовых вод весной в среднем составила 550 см, летом – 608 см, а осенью дошла до отметки 655 см. В среднем на высокой пойме за вегетационный период уровень грунтовых вод понизился на 105 см. На основании анализа полученных данных можно сделать следующее заключение:

- с рельефом поймы и водным режимом Урала тесно связан режим грунтовых вод;

- установлено, что с удалением от русла реки к высокой пойме уровень грунтовых вод снижается и уменьшается амплитуда колебания. Наиболее глубоко грунтовые воды опускаются в осенний период. Весной они поднимаются до поверхности почвы (прирусловая пойма) и сливаются с паводковыми водами. Как правило, уровень грунтовых вод летнего периода имеет небольшой уклон от притеррасной поймы в сторону русла. Для практических целей этим уклоном можно пренебрегать и считать, что на участках поймы летние грунтовые воды залегают на глубине, соответствующей высоте поймы под уровнем русла, в большинстве случаев грунтовые воды, залегают несколько выше (на 20-30%) от уровня русла;

- отсутствие затопления поймы приводит к понижению уровня грунтовых вод.

Поэтому необходимо проводить обвалование отдельных участков поймы для улучшения режима грунтовых вод, питание которых происходит за счет горизонтальной фильтрации.

Список использованных источников:

1. Беркалиев З.Г. Гидрологический режим рек Центрального, Северного и Западного Казахстана Алма-Ата, 1959. – 278 с.

2. Никитин С.А. Лесорастительные условия низовий р. Урал. // Труды Ин-та леса АН СССР, М., 1957., Т. 34. – 273 с.

3. Каменский Г.Н. Грунтовые воды Прикаспийской низменности и их режим (в пределах Волго-Уральского междуречья) // Труды лаборатории гидрогеологических проблем им. Ф. П. Саваренского. 1960. - Т. XXVII. - 184 с.

4. Пачикина Л.И. Приморские почвы Северного Прикаспия. // Труды Института почвоведения, Т. 13. Изд-во АН КазССР. Алма-Ата, 1962.

5. Соколов С.И. Почвы долины реки Урал. Материалы по изучению речных долин Казахстана. Алма-Ата, 1951.

ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ НАСАЖДЕНИЙ В ПОЙМЕ РЕКИ УРАЛ НА ТЕРРИТОРИИ АТЫРАУСКОЙ ОБЛАСТИ

Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С., Сатыбалдин М.А.

Западно-Казахстанский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Актобе, Республика Казахстан

Своеобразие природы Республики заключается в исключительно высокой ценности лесов по причине их необычной защитной экологической роли.

Под воздействием интенсивного освоения природных ресурсов и возросших антропогенных нагрузок сложилась напряженная экологическая обстановка в Западных регионах Казахстана.

Современное состояние пойменных лесов реки Урал на территории Атырауской области вызывает обоснованную тревогу и озабоченность. В создавшейся ситуации требуется внедрение более эффективных мер управления данной территорией, позволяющих сохранить этот уникальный природный комплекс с его биоразнообразием, учитывая при этом не только экономические интересы местного населения, но и необходимость оценки современной экологической ситуации в нижнем течении р. Урал, состояния компонентов древесно-кустарниковой растительности и степени воздействия на них негативных факторов и процессов.

Характерной особенностью поймы является чередование маловодных и многоводных годов. В безводные годы происходит сильное понижение уровня грунтовых вод, что может привести к усыханию древесно-кустарниковой растительности.

Вмешиваясь в естественные насаждения, человек разрушает в природе связи, которые сформировались на протяжении десятилетий, поэтому нами поставлена задача изучить, как происходят изменения водного режима в почве под насаждениями в различных частях поймы. Исследованиями по изучению изменений влажности почвы под насаждениями в пойме р. Урал никто не занимался. Поэтому нами начаты исследования по изучению влажности и определение объемного веса почвы под насаждениями в различных частях поймы.

В Индерском и Атырауском ГУ по охране лесов и животного мира весной, летом и осенью 2016 года на участках поймы (прирусловой, центральной и высокой) под чистыми насаждениями ивы и гребенщика, имеющими средний возраст 28-29 лет, полноту 0,7-0,8 и бонитет 5 были определены объемный вес и влажность почвогрунта

на глубину корнеобитаемых горизонтов в три срока (весна, лето, осень), результаты которых приведены в таблице 1 и рисунке 1.

Таблица 1 - Запас влаги и объемный вес почвы на различных участках поймы (2016 г).

Участки поймы	№/№ квартала и выдела	Срок взятия образца (сезон)	Глубина взятия образца, см	Влажность, мм	Объемный вес, г/см^3
Прирусловая	160 И 10 А	весна (май)	0-100 0-100	18,2 22,9	1,3 1,3
	среднее			20,6	1,3
	160 И 10 А	лето (июль)	0-100 0-100	6,5 11,0	1,3 0,9
	среднее			8,8	1,1
	160 И 10 А	осень (сентябрь)	0-100 0-100	2,4 3,6	0,9 1,1
	среднее			3,0	1,0
Центральная	63 И 93 А	весна (май)	0-100 0-100	13,8 20,8	1,3 1,4
	среднее			17,3	1,3
	63 И 93 А	лето (июль)	0-100 0-100	3,3 6,2	1,0 1,0
	среднее			4,8	1,0
	63 И 93 А	осень (сентябрь)	0-100 0-100	2,0 2,7	1,1 1,1
	среднее			2,4	1,1
Высокая	170 И 118 А	весна (май)	0-100 0-100	8,4 6,1	1,3 1,4
	среднее			7,3	1,3
	170 И 118 А	лето (июль)	0-100 0-100	2,8 3,6	0,8 1,1
	среднее			3,2	0,9
	170 И 118 А	осень (сентябрь)	0-100 0-100	1,9 2,0	1,0 1,0
	среднее			1,9	1,0
Примечание: в числителе показатели по Индерскому ГУ___ в знаменателе показатели по Атыраускому ГУ					

Анализируя показатели таблицы 1, можно отметить, что самая высокая влажность почвогрунта в горизонте 0-100 см наблюдается весной в прирусловой пойме. Здесь влажность составляет от 18,2 (Индерское ГУ) до 22,9 мм (Атырауское ГУ), а объемный вес этих горизонтов составляет соответственно 1,3 и 1,3 г/см^3. Средняя весенняя

влажность соответствует показателю 20,6 мм, а объемный вес 1,3 г/см^3. Несмотря на благоприятные климатические условия летнего периода к середине лета влажность в исследуемых горизонтах уменьшились до 8,8 мм или на 57,3%, а объемный вес на 0,2 г/см^3 или на 15,4% по сравнению с весенним периодом. К осени этот показатель сократился до 3 мм или на 85,5%, а объемный вес до 1,0 г/см^3 или на 23,1% по сравнению с весной.

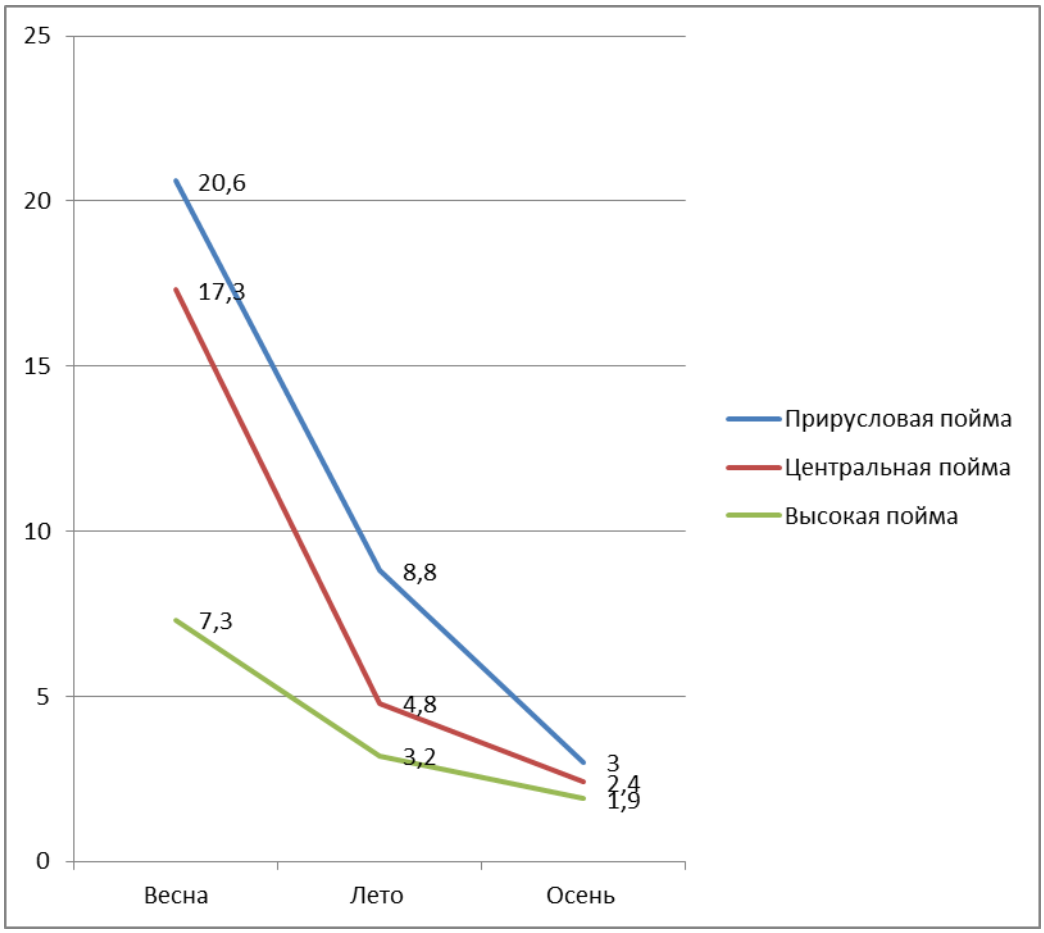


Рисунок 1 - Средняя влажность почвы (мм) в горизонте 0-100 см за вегетационный период в пойме р. Урал

Если влажность почвы в горизонте 0-100 см в центральной пойме весной составила в среднем 17,3 мм, то к осени она упала до 2,4 мм или на 86,1%, а объемный вес сократился на 0,2 г/см^3 или на 15,4%.

Если в высокой пойме эти показатели составили весной 7,3 мм, то к осени она упала до 1,9 мм, или сократились на 75,4%. Как видно из таблицы, если в прирусловой пойме средняя влажность весной составила 20,6 мм, в центральной - 17,3, а на высокой

- 7,3 мм, то к осени они уменьшились соответственно до 3,0, 2,4 и 1,9 мм или соответственно на 85,4, 86,1 и 74,0%. На центральной пойме влажность почвогрунта в летний период уменьшилась на 45,5%, на высокой на 63,6%, по сравнению с прирусловой поймой.

Таким образом, весенние разливы талых вод и затопление поймы дали весеннюю влагозарядку пойменным почвогрунтам. В период паводкового затопления прирусловая пойма была насыщена влагой. Здесь уровень грунтовых вод поднялся в среднем до отметки 65 см от поверхности почвы.

В течение вегетационного периода происходит иссушение почвогрунта в горизонте 0-100 см и падение уровня грунтовых вод. К осени наиболее сильно дренируются и иссушаются участки прирусловой поймы.

Неблагоприятный гидрологический режим 2010-2016 годов отразился соответствующим снижением показателей естественного развития пойменных лесов р. Урал, которое выразилось на изменении их возрастной структуры, таксационных показателей, продуктивности и оказало отрицательное воздействие на состояние и рост древесной растительности.

Средняя весенняя влажность почвогрунта в горизонте 0-100 см в прирусловой пойме соответствует показателю 20,6 мм, а объемный вес почвы - 1,3 г/см^3, а в центральной - 17,3 мм, и высокой - 7,3 мм, то к осени она уменьшилась соответственно до 3,0, 2,4 и 1,9 мм или на 85,4, 86,1 и 74,0% соответственно. На центральной пойме влажность почвогрунта уменьшилась в летний период на 45,5%, а на высокой на 63,6%, по сравнению с прирусловой поймой.

Весной в прирусловой пойме вся толща почв на глубине 0-100 см была влажной (8,4-22,9 мм), несмотря на засушливое лето в центральной пойме влажность почвогрунта колебалась от 2,8 до 11,0 мм, что обеспечивало гравитационный сток влаги к грунтовым водам даже в период поздней осени (1,9-3,6 мм).

В данных условиях местопроизрастания долговечные насаждения формируются в понижениях с уровнем грунтовых вод ближе 1,0-1,5 м и высотой подъема капиллярно-подпертой влаги 0,5-0,7 м, где они доступны растениям с первых лет жизни.

Лесопригодность маловлагоемких пойменных почв лимитирует доступность капиллярной влаги в период приживания, укоренения растений и в особенности в стадии образования сомкнутого молодняка [1]. На почвах с уровнем грунтовых вод 1,5-2,0 м деревья образуют длинные горизонтальные корни, направленные в сторону понижения, а серией якорных корней, которые достигают капиллярной влаги на значительном удалении от стволов деревьев, обеспечивают себя влагой [2]. По эколого-

технологическим причинам облесение центральной и высокой пойм с зеркалом грунтовых вод ниже 4,0 м неэффективно, из-за малых осадков, высокой твердости почв и нерегулярного затопления поймы паводковыми водами.

Список использованных источников:

1. Гаель А.Г. Облесение бугристых песков засушливых областей. М., Географиздат, 1952. - 218 с.

2. Кулик Н.Ф., Манаенков А.С., Зюзь Н.С. Водный баланс и технология лесоразведения на песках Западного Казахстана. В Сб: Лесоразведение и сохранение биологического и ландшафтного разнообразия аридных экосистем: история, современное состояние и перспективы. Орал-Хан ордасы, 2010. - С. 30-38.

ПРИЖИВАЕМОСТЬ, СОСТОЯНИЕ И РОСТ САКСАУЛА ЧЕРНОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ПОДГОТОВКИ ПОЧВЫ В МАНГИСТАУСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С.

[2]Западно-Казахстанский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Актобе, Республика Казахстан

В Казахстане под саксаульниками занято свыше 10 млн. га, или 73% лесопокрытой площади. Насаждения саксаула в последние десятилетия сильно расстроены в результате интенсивной промышленной и сельскохозяйственной эксплуатации.

Объективность существующего положения требует принятия ряда неотложных мер, направленных на улучшение экологической обстановки региона, среди которых наиболее важными являются усовершенствование методов создания лесосеменной базы саксаула черного на селекционно-генетической основе, разработка агротехники выращивания посадочного материала в песчаном питомнике и разработка технологии облесения равнинных участков и барханных песков с использованием ценных в кормовом отношении кустарников и полукустарников. При этом особое внимание должно быть уделено расширению площадей саксауловых насаждений. Значительный интерес к саксаульникам вызван еще и тем, что они выполняют почвозащитную,

пастбищезащитную, климаторегулирующую роль, способствуют экологическому очищению окружающей среды.

Необходимость расширения площадей саксаульников и улучшение продуктивности кормовых угодий особо остро стоит в Западном Казахстане, где длительная и неумеренная эксплуатация насаждений как источника топливной древесины, проводившаяся без соблюдения мер естественного возобновления в сочетании с нерегулируемой пастьбой скота, привели к полному их исчезновению на обширных площадях и сильно снизили продуктивность оставшихся саксауловых насаждений.

Агротехнические приемы выращивания искусственных насаждений саксаула черного в аридных условиях, прежде всего, должны быть направлены на улучшение водного режима почв путем дополнительного накопления, сохранения и рационального расходования почвенной влаги.

Созданию этих условий во многом способствует система обработки почвы. Выбор оптимального способа обработки почвы в конечном результате оказывает положительное влияние на приживаемость и интенсивность роста и развития растений.

Анализ научных исследований и литературных источников показывают, что основная подготовка почвы положительно влияет на процесс сохранения влажности почвы при условии правильного применения соответствующих агротехнических мероприятий [1-3]. Следовательно, программой наших исследований предусматривалось изучение эффективности создания лесных культур саксаула черного при различных способах основной обработки почвы. Исходя из этого, вариантами опытов служили следующие системы подготовки почвы:

1 - Отвальная зяблевая вспашка на глубину 25-27 см;

2 - Отвальная весновспашка на глубину 25-27 см;

3 - Плоскорезная обработка почвы на глубину 40 см;

4 - Без обработки почвы (контроль).

В зоне недостаточного увлажнения успешное выращивание лесных культур в значительной мере определяется правильной подготовкой почвы, которая способствует улучшению ее физико-механических свойств, направлена на уничтожение сорной растительности, обеспечение влагой нижних горизонтов, что способствует более мощному разрастанию корневых систем и усилению роста молодых растений.

При подготовке почвы под посадку лесных культур учитывались типы условий местопроизрастания, состояние лесокультурных площадей, при этом определяющими

показателями в оценке эффективности выращивания культур являлись приживаемость и рост растений (таблица 1).

Таблица 1 - Приживаемость, состояние и рост 3-летних культур саксаула черного в зависимости от способа основной подготовки почвы в Самском ГУЛХ Мангистауской области

Способ обработки почвы	Средние показатели		Состояние, баллы
	высота, см	приживаемость, %	
Отвальная зяблевая вспашка на глубину 25–27 см	130,2	45,2	C_2
Отвальная весновспашка на глубину 25–27 см	121,5	40,5	C_2
Плоскорезная обработка почвы на глубину 40 см	140,7	48,5	C_1
Без обработки почвы (контроль)	96,6	31,7	C_3

Как видно из таблицы 1, при плоскорезной обработке почвы на глубину 40 см, состояние, приживаемость и высота растений было наибольшими. Худшими показателями отличался контроль - без обработки почвы. Разница между высотой растений, высаженных после плоскорезной обработки почвы и на контроле, составила 44,1 см, приживаемость растений была больше на 16,8%. Если сравнивать показатели растений, посаженных после отвальной зяблевой и весновспашки на одинаковую глубину, видно, что осенняя вспашка предпочтительнее весенней. Так, высота растений при зяблевой обработке почвы составила 130,2 см, тогда как при весновспашке – 121,5 см при одинаковом состоянии (C_2). Следовательно, вспашка на глубину 40 см положительно сказывается на приживаемости и росте лесных культур саксаула черного, а также осенняя вспашка по системе зяблевой обработки почвы предпочтительнее весновспашки из-за дополнительного накопления влаги в результате снегозадержания.

В Атырауской области в Исатайском районе проведено изучение состояния 27-летних культур саксаула черного, созданных по различным вариантам обработки почвы. Культуры созданы кулисами шириной 12,0 м, число рядов в кулисе – 3, размещение растений 3,0 × 1,0 м. Изучены основные показатели саксаула черного (таблица 2).

Сохранность культур саксаула черного в 27-летнем возрасте составила в среднем 37%, средняя высота – 203,8 см. Состояние саксаула было достаточно высоким – C_1 и C_2. Следует отметить, что как в 3-летних культурах, так и в культурах более старшего

возраста, высота, сохранность и состояние растений были на участках с плоскорезной обработкой почвы на глубину 40 см. Наименьшими показателями роста и сохранности отличались растения, высаженные после обработки почвы по системе весновспашки.

Таблица 2 - Рост и состояние 27-летних кулисных культур саксаула черного, созданных различными способами обработки почвы

Способ обработки почвы	Средние показатели		Состояние, баллы
	сохран-ность, %	высота, см	
Отвальная вспашка на глубину 27-30 см	39	208,7	C_2
Отвальная зяблевая вспашка на глубину 25-27 см	35	200,6	C_2
Отвальная весновспашка на глубину 25-27 см	31	187,4	C_2
Плоскорезная обработка почвы на глубину до 40 см	43	218,3	C_1

Анализируя полученные данные по росту и приживаемости культур саксаула, можно сделать следующие предварительные выводы:

- при выращивании культур саксаула черного предпочтительно проводить плоскорезную обработку почвы на глубину 40 см, что обеспечивает высокую эффективность, повышает рост и приживаемость растений;

- предварительная подготовка почвы увеличивает рост растений саксаула в высоту по сравнению с контролем (без подготовки почвы);

- выращивание культур саксаула в аридных условиях без предварительной подготовки почвы не рекомендуется.

Список использованных источников:

1. Вибе Г.Г., Утешкалиев М.Д., Беркинбаев Ф.Б. Обоснование основных элементов агротехники при создании культур саксаула. // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. Алма-Ата, 1982 - №7. - С. 85-90.

2. Сычев А.А., Каверин В.С. Влияние агротехнических уходов на приживаемость и рост черносаксауловых насаждений в Южном Прибалхашье. // Сб. научных трудов ВНИАЛМИ. Волгоград, 1987. - №1. - С. 143-150.

3. Пашковский К.А. Основные агротехнические указания по культуре черного саксаула в лесхозах юга Казахстана. // Тр. КазНИИЛХА, т. IV, 1963. - С. 125-139.

АДАПТАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ИНТРОДУЦЕНТОВ В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ

Утешкалиев М.Д., Сатыбалдин М.А.

Западно-Казахстанский филиал ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации», г. Актобе, Республика Казахстан

Территория Западного Казахстана малолесная. Естественный видовой состав деревьев и кустарников довольно беден. В процессе антропогенной деятельности и аридизации климата утрачены многие ценные виды растений. Бедность естественной флоры деревьев, кустарников, травянистой растительности обуславливают работы и исследования по расширению видового состава отобранными ценными видами, формами и сортами. Отобранные ценные виды, формы, сорта будут вводиться в различные насаждения (озеленительные, лесомелиоративные, лесные насаждения, в сады, парки, плантации лекарственных культур и другие).

Обогащение местной флоры путем интродукции древесных растений издавна широко применяется, но главным образом, в регионах с климатическими условиями благоприятными для выращивания этих растений. Особенно важна интродукция в исконно безлесных районах, в частности, в аридных зонах с недостатком влаги, а порой и значительным засолением почвы.

Не все виды, которые могут произрастать в данных почвенно–климатических условиях, привлечены для изучения, поэтому будут привлекаться новые виды, в том числе редкие и исчезающие.

Отбор, сохранение и обогащение флоры ценными деревьями, кустарниками, травянистыми растениями, имеющими быстрый рост, устойчивость к экстремальным условиям, декоративность, высокий качественный урожай – одна из актуальных проблем Республики Казахстан.

Интродукция растений является большим резервом в повышении продуктивности искусственно создаваемых фитоценозов различного назначения, повышении хозяйственно-ценных качеств. Для спасения редких, исчезающих видов растений, а также введения в местную флору новых полезных растений их необходимо выращивать в дендрариях, опытных участках, ботанических садах, размножать с целью возвращения их в природные условия [1-3].

Поэтому эти работы и исследования имеют не только теоретическую направленность, но и практическое значение.

Основным районом наших исследований является глинистая полупустыня Прикаспийской низменности (Жанибекский стационар), расположенная на границе России и Казахстана (Волгоградская и Западно-Казахстанская области).

Неблагоприятные климатические условия летнего вегетационного периода привели к резкому снижению способности растений к генеративному развитию, а, следовательно, растения вегетировали или увяли, а семена и плоды не завязывались. Поэтому урожай семян и плодов оценивались самым низким баллом и у некоторых видов отсутствовал.

Наблюдаются незначительные повреждения растений, в основном, листогрызущими насекомыми, но массовых вспышек очагов не выявлено. Устойчивость к вредителям и болезням оценивается в среднем 4-5 баллами.

В таблице 1 приведена комплексная адаптационная оценка деревьев и кустарников.

Таблица 1 - Комплексная адаптационная оценка деревьев и кустарников в Западном Казахстане

№ п/п	Виды деревьев и кустарников	Сумма возможных баллов	Сумма фактических баллов	Коэффициент адаптации
Деревья				
1	Акация белая	32	24,3	0,75
2	Береза повислая	32	26,3	0,82
3	Вяз приземистый	32	28,3	0,88
4	Гледичия обыкновенная	32	18,6	0,58
5	Груша обыкновенная	32	26,3	0,82
6	Дуб черешчатый	32	27,3	0,85
7	Дуб северный	32	22,6	0,70
8	Катальпа сиренелистная	32	16,0	0,5
9	Клен татарский	32	26,3	0,82
10	Клен остролистный	32	27,0	0,84
11	Липа мелколистная	32	18,6	0,58
12	Рябина обыкновенная	32	20,0	0,62
13	Тополь белый	32	25,0	0,78
14	Яблоня лесная	32	24,6	0,76

15	Ясень пенсильванский	32	20,0	0,62
16	Ясень зеленый	32	23,6	0,73
Кустарники				
17	Акация желтая	32	24,6	0,76
18	Боярышник Дугласа	32	19,0	0,59
19	Боярышник Арнольда	32	19,0	0,59
20	Бересклет европейский	32	17,0	0,53
21	Барбарис обыкновенный	32	18,6	0,58
22	Бирючина обыкновенная	32	16,0	0,50
23	Бузина обыкновенная (кистистая)	32	21,3	0,66
24	Вишня обыкновенная	32	23,3	0,72
25	Жимолость татарская	32	24,6	0,76
26	Ирга круглолистная	32	26,0	0,81
27	Ива каспийская	32	21,0	0,65
28	Кизильник блестящий	32	23,0	0,71
29	Крушина слабительная	32	20,0	0,62
30	Лох узколистный	32	25,6	0,80
31	Лох серебристый	32	23,3	0,72
32	Облепиха крушиновая	32	19,3	0,60
33	Птелея трехлистная	32	18,6	0,58
34	Роза морщинистая	32	20,0	0,62
35	Сирень обыкновенная	32	27,0	0,84
36	Скумпия	32	17,6	0,55
37	Смородина золотая	32	26,6	0,83
38	Спирея зверобоелистная	32	16,0	0,50
39	Гребенщик многоветвистый	32	25,0	0,78
40	Черемуха обыкновенная	32	17,3	0,54
41	Черемуха виргинская	32	17,3	0,54
42	Шефердия серебристая	32	14,3	0,44

Как видно из таблицы 1, самый наилучший балл по генеративной способности имеют: вяз приземистый, дуб черешчатый, клен остролистный, береза повислая, груша обыкновенная, клен татарский, яблоня лесная, акация белая, тополь белый, ясень

зеленый; из кустарниковых пород - смородина золотая, жимолость татарская, акация желтая, ирга круглолистная, сирень обыкновенная, гребенщик многоветвистый.

Лучший коэффициент адаптации к экстремальным условиям полупустыни имеют: вяз приземистый (0,88), дуб черешчатый (0,85), клен остролистный (0,84), береза повислая (0,82), клен татарский (0,82), груша обыкновенная (0,82), тополь белый (0,78), яблоня лесная (0,76), ясень зеленый (0,73); из кустарниковых пород - сирень обыкновенная (0,84), смородина золотая (0,83), ирга круглолистная (0,81), лох узколистный (0,80), гребенщик многоветвистый (0,78), акация желтая и жимолость татарская (0,76), вишня обыкновенная (0,72), кизильник блестящий (0,71).

В результате наблюдений можно сделать следующие выводы:

- зимостойкость растений зависит от состояния растений в конце вегетационного периода;

- повреждение растений в холодный период не всегда объясняется абсолютным минимумом температуры, большое значение имеют ранние осенние и поздние весенние заморозки, а также резкие суточные колебания температуры в холодный период;

- зимостойкость у некоторых растений не остается постоянной, а с возрастом увеличивается;

- степень одревеснения ежегодного прироста и его интенсивность значительно определяют готовность растений к перезимовке;

- неблагоприятные климатические условия привели к резкому снижению способности растений к генеративному развитию;

- единичные повреждения растений листогрызущими насекомыми не повлияли на рост и развитие интродуцентов.

Список использованных источников:

1. Бессчетнов П.П. Некоторые итоги интродукции деревьев и кустарников в северных областях Казахстана. / Реф. докл. на научн. конф. по реацион. л/х и агролесом. – Алма-Ата: изд. НТОС и л/х, 1958.

2. Спиглазов И.С. Интродукция хвойных пород в северной части Казахского мелкосопочника // Вестник с/х науки Казахстана, 1966. - №10. – С.76-81.

3. Бозрикова Г.С. Биоэкологические особенности роста и развития интродуцированных деревьев и кустарников Северного Казахстана / Афтореф. канд. дисс. – Свердловск, 1972. - 26 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В САМАРСКОМ КГУЛХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Хадиев Р.М.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Казахстан малолесен. Главной лесообразующей хвойной породой Казахстана является сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). В Казахстане сосновые леса занимают площадь около 600 тыс. га. Южнее березовых колков, среди распаханных целинных земель, на границе лесостепи, степи и пустыни каким-то чудом миллионы лет сохраняются реликтовые боры из сосны обыкновенной. Деревья растут на гранитных возвышенностях Казахского мелкосопочника и низкогорьях Калбинского хребта, в ложбинах древнего стока и на равнинах Западносибирской низменности, в Тургайском проливе и на левом берегу Иртыша.

В низкогорьях Калбинского хребта в Восточно-Казахстанской области расположено Самарское коммунальное государственное учреждение лесного хозяйства (КГУЛХ). Занимает территорию Кокпектинского района нагорных предалтайских сосновых лесов [1].

Административное здание учреждения находится в древесно-кустарниковой межгорной впадине, в поселке Каинды, через который протекает речка Каиндинка. Площадь Самарского учреждения составляет 64892 га, делится на два лесничества: Каиндинское – площадью 25650 га и Красногорское – 39242 га. Протяженность территории учреждения с севера на юг составляет 88 км, с запада на восток – 90 км. Максимальная высота Калбинского хребта 1658 м над уровнем моря, длина хребта составляет около 300-400 км [2]. Наиболее крупные реки, протекающие по территории КГУЛХ, являются: Буконь, Каинды, Войлочевка, Кулуджун с притоками Купырли и Лайлы, они образуют довольно развитую гидрографическую сеть, представляют собой типичные горные протоки с большим уклоном и быстрым течением. Благодаря таянию снегов и выпадению дождей реки получают основную массу воды.

Древесно-кустарниковая растительность – основная защита почв от водной эрозии. Большое значение в пополнении запасов воды в речках, имеют произрастающие на территории насаждения. Регулятором поверхностного стока в этих условиях являются горные хвойные леса, они выполняют водоохранную и водорегулирующую роль. В поймах речек встречаются тополь лавролистный, ивы,

кустарники и лианы княжника сибирского и ломоноса образуют непроходимые заросли. В лесах Калбинского хребта произрастает около 60 видов древесных и кустарниковых растений, здесь характерны разнотравно-злаковые травостои ковыля со значительным участием типчака. Луга образуют небольшие участки, среди лесной растительности доминирующие виды: алтайская купальница и марьин корень.

Почвы горнолесные черноземовидные, серые, горные послелесные кислые, горные черноземы [1].

Климат резко континентальный со значительными суточными и годовыми колебаниями температуры воздуха, центров повышенного и пониженного давления. Самая низкая температура зимой -43ºС, а высокая летом до +38…+43ºС. Среднее число дней с сильным ветром – 63 в год, превышающим 15 м/с – 36. Средняя высота снежного покрова за зиму 50-60 см. Благодаря разнообразию сложного горностепного и предгорного рельефа, климатические условия природно-территориальных комплексов региона подчиняются закону вертикальной поясности и влажному, умеренно прохладному климатическому району.

В горах наблюдается явление - с высотой температура повышается, но только зимой, а летом понижается на 0,5-0,6ºС на каждые 100 м поднятия. Наибольшее количество осадков за год – 400 мм [2]. Недостаток влаги наблюдается на предгорных равнинах (Кокпектинский район), а также замкнутых внутри горных котловинах. Следует отметить, что неблагоприятные климатические условия, состав почв и большой процент выхода горных пород обусловили на возвышенных местах произрастание сосны преимущественно IV-V бонитетов, в понижениях, логах, и поймах рек произрастают в основном береза и осина III-V бонитетов, а также кустарниковые заросли.

Большое значение в целом для района играет роль лесов и лесного хозяйства, выполняя водоохранные и почвозащитные функции.

Для исследования естественных сосновых насаждений Самарского КГУЛХ заложили 4 пробные площади в двух типах леса: С-2 (сухие условия), С-3 (свежие условия). Слабое плодоношение в типе леса С-1 (очень сухие условия) не позволило заложить пробные площади [2]. На каждой пробной площади произвели обмер всех деревьев: высоту ствола, диаметр ствола на высоте 1,3 м, плодоношение в баллах. Таксационная характеристика сосновых насаждений на пробных площадях Каиндинского лесничества Самарского КГУЛХ приведена в таблице 1.

Средние таксационные показатели высоты и диаметра ствола на всех пробных площадях близки, независимы от условий местопроизрастания деревьев. Средняя

высота на разных пробных площадях составляет от 17,9 до 20,4 м, средний диаметр ствола колеблется от 19,6 до 25,7 м. Средний балл плодоношения в пределах 1,7-1,9.

Таблица 1 – Таксационная характеристика сосновых насаждений

№ квар-тала	№ выде-ла	№ п/п	Условия произра с-тания	Возраст деревьев, лет	Средние таксационные показатели		
					высота ствола, м	диаметр ствола на высоте 1,3 м, см	плодоно-шение, балл
133	40	1	С-2	95	18,40±0,34	21,50±0,76	1,87±0,14
	42	2		95	19,17±0,29	23,53±1,17	1,80±0,15
141	29	3	С-3	95	20,35±0,31	25,71±0,98	1,87±0,14
	34	4		105	18,37±0,74	19,89±0,74	1,78±0,12

На каждой пробе выбрали по три модельных дерева (таблица 2). Модельные деревья подбирались с хорошим плодоношением (балл 3), близкими таксационными показателями между собой или несколько выше средних показателей, ровным стволом, без явных повреждений вредителями и болезнями.

Таблица 2 – Замеры модельных деревьев на пробных площадях Каиндинского лесничества

№ Квар-тала	№ Вы-дела	№ п/п	Усло-вия произ-раста-ния	№ модельно-го дерева	Таксационные показатели модельных деревьев		
					высота ствола, м	диаметр на высоте 1,3 м, см	плодоно-шение, балл
133	40	1	С-2	1	19	21	3
				2	20	22	3
				3	23	26	3
	42	2		4	18	24	3
				5	20	24	3
				6	20	23	3
141	29	3	С-3	7	23	26	3
				8	23	27	3
				9	20	24	3
	34	4		10	21	22	3
				11	22	26	3
				12	22	26	3

С модельных деревьев сосны были собраны шишки. В квартале 141, выделах 29, 34 шишки заготовили с двух модельных деревьев, в каждом выделе по одному дереву. На других отобранных модельных деревьях в названном квартале шишек не оказалось.

На пробных площадях 2 и 4 по 4 шишки не раскрылись, оказались сильно засмоленными в результате их повреждения шишковой смолевкой.

Анализ средних показателей массы одной шишки (таблица 3) показал, что на пробных площадях 1 и 6 в разных по типам условиях местопроизрастания модельных деревьев, масса одной шишки в 1,5-2,0 раза тяжелее, чем на других пробных площадях. По длине и диаметру шишек различий по расположению их на пробных площадях не наблюдается. Имеются значительные различия по количеству полнозернистых семян, полученных из одной шишки.

Таблица 3 – Параметры шишек, семян, заготовленных в Самарском КГУЛХ Каиндинского лесничества

№ п/п	№ Кв./выд.	Условия произрастания	Количество шишек, с которых извлечены семена, штук	Параметры шишки, $\overline{X} \pm m_{\overline{X}}$			Количество полных семян во всех шишках, штук
				масса, г	длина, см	диаметр, см	
1	133/40	С-2	14	7,37±0,44	4,21±0,11	2,02±0,05	141
2	133/40	С-2	32	3,70±0,16	3,04±0,06	1,71±0,03	153
3	133/42	С-2	19	4,95±0,23	3,52±0,08	1,89±0,03	92
4	133/42	С-2	34	3,77±0,16	3,09±0,08	1,79±0,04	296
5	133/42	С-2	36	4,50±0,19	3,37±0,09	2,07±0,04	351
6	141/29	С-3	18	7,05±0,41	4,16±0,11	2,17±0,05	340
7	141/34	С-3	4	4,48±0,63	3,58±0,20	1,88±0,09	39

№ п/п	№ Кв./выд.	Масса 1000 штук семян, г	Выход семян, %	Параметры семян в 1-ой шишке, $\overline{X} \pm m_{\overline{X}}$			
				количество полных семян в 1 шишке, штук	масса полных семян, г	количество пустых семян, штук	масса пустых семян, г
1	133/40	9,4	1,3	10,1	0,094±0,003	29	0,002±0,001
2	133/40	3,1	0,8	4,3	0,031±0,002	56	0,002±0,001
3	133/42	3,6	0,7	4,8	0,036±0,003	39	0,003±0,000
4	133/42	6,4	1,7	7,8	0,064±0,003	108	0,003±0,000
5	133/42	7,5	1,7	9,8	0,075±0,002	198	0,010±0,001
6	141/29	13,4	1,9	17,9	0,134±0,004	112	0,006±0,000
7	141/34	4,8	1,1	7,8	0,048±0,007	12	0,003±0,001

Максимальное количество семян в одной шишке (17,9 штук) получено на пробной площади 6, условия произрастания модельного дерева – свежие. Минимальное

количество семян в одной шишке получено на пробных площадях 2 и 3, в сухих условиях произрастания. Влияние условий местопроизрастания модельных деревьев сосны обыкновенной на качество семян в данном случае оказалось значительным.

Масса 1000 штук семян оказалась максимальной только на пробной площади 6 – 13,4 г, в 1,4-1,7 раза ниже масса 1000 штук семян на пробных площадях 1 и 5, в 2-4 раза ниже на пробных площадях 2, 3 и 7.

Соотношение полнозернистых семян к пустым в одной шишке составило 2-5:1. Выход семян на всех пробных площадях незначительный, а самый низкий – 0,7 и 0,8% на пробных площадях 2 и 3 в свежих условиях произрастания.

Следовательно, произрастание сосны обыкновенной в сухих условиях (С-2) и свежих (С-3) не влияет на показатели – высоту и диаметр ствола, эти показатели близки между собой. Отсутствует влияние местопроизрастания сосны и на показатели качества шишек и семян.

Список использованных источников:

1. Основные положения организации и развития лесного хозяйства Восточно-Казахстанской области, Алма-Ата, 1989. – 57 с.

2. Проект организации и ведения лесного хозяйства. Самарское КГУ ВКО. Таксационное описание. Каиндинское лесничество. Том 3, книга 3, Алма-Ата, 1997. – 855 с.

ОТДАЛЕННАЯ ГИБРИДИЗАЦИЯ СОСНЫ В СЕВЕРНОМ КАЗАХСТАНЕ

Чеботько Н.К.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

Сосна обыкновенная, произрастающая на севере Казахского мелкосопочника, является основной лесообразующей породой островных боров. Одной из особенностей местной сосны является ее низкая продуктивность, в чистых сосновых насаждениях V–Vб бонитетов, в смешанных сосново-березовых древостоях - II-III классов бонитета.

В решении основной проблемы качественного улучшения сосновых лесов Казахстана, повышения их продуктивности и устойчивости значительное место занимает отдаленная гибридизация.

Исследования по географически отдаленной гибридизации сосны проводятся нами с 1992 г. В контролируемое скрещивание привлекались материнские растения – клоны плюсовых деревьев №№ 16, 30, 35, 39, 44, 48. Привлеченные в качестве материнских деревьев клоны различались по энергии роста: 16, 35, 44 – относятся к средним; 30, 39, 48 – к элитным. Клоны характеризовались как урожайные – III и VI половых типов (смешаннополые) по С.А. Мамаеву [1]. В качестве тестеров использовались шесть географических климатипов: 25 – Усть-Ишимский Омской области; 28 – Чебаркульский Челябинской области; 29 – Тандинский Тувинской АССР; 31 – Канский Красноярского края; 33 – Снодянский Иркутской; 44 – Наурзумский Костанайской областей. Выделенные происхождения отобраны на основании комплексной оценки географических культур и успешности их роста в местных условиях. По исследованиям В.Н. Марущака, Г.А. Сабанцевой [2] первые три происхождения отнесены к I группе роста, остальные – к III группе.

Первый этап результатов по географически отдаленной гибридизации сосны – это получение гибридных шишек, а из шишек – семян. Результаты сохранности шишек показали на её различную величину по комбинациям скрещивания. Высокая сохранность шишек – от 51,7% до 64,8% отмечалась в гибридных семьях от опыления клонов № 16 с климатипами Омского, Иркутского и Костанайского происхождения, 30 Омского и Челябинского происхождения; 39 с Тувинским и Иркутским; 48 с Красноярским, Иркутским и Костанайским просхождениями. Низкая эффективность опыления наблюдалась в клонах №№ 35 и 44 почти со всеми тестерами – от 11,8% до 31,4% (исключение составила комбинация – клон 35×Челябинский климатип – 46,2%). В тех же комбинациях скрещивания, где была высокая сохранность шишек, показатели качества семян (количество семян в одной шишке, выход семян, масса 1000 штук семян) оказались тоже выше.

Гибридные семена были в 1995 году высеяны в теплицу холодного типа, сеянцы выращивались в течение 2-х лет. Высокими показателями грунтовой всхожести (61,1-100%) отмечались клоны плюсовых деревьев №16 с опылителями – Омским, Красноярским, Иркутским и Костанайским, №30 и 35 – с Омским и Тувинским, №48 – с Омским, Челябинским, Красноярским и Иркутским. В остальных вариантах скрещивания грунтовая всхожесть была пониже, в пределах от 30,6 до 59,0%. Совсем низкой она была в двух вариантах скрещивания - 39×25.Омский (4,1%) и 39×44.Костанайский (12,3%).

В 1997 г. гибридное потомство высадили в испытательные культуры. Приживаемость гибридных семей через месяц после посадки в среднем составила

73,7%, на контроле (свободное опыление) – 60%, в конце года – 72,3% и на контроле – 53,6%, на второй год – 71,1% и 53,6% соответственно. Небольшое снижение количества гибридных растений в испытательных культурах отмечалось в последующие наблюдаемые годы – 5, 10 ,15 и 19 лет. В 5- и 10-летних культурах средняя сохранность гибридных растений составила 69,7%, на контроле она не изменилась. В 15-летних культурах средняя сохранность снизилась у гибридных растений на 0,9% и составила 68,8% и на контроле на 0,3% (53,3%). В 19-летних культурах у гибридных растений средняя сохранность составила 66,9% и на контроле 53,1%.

В 2-летних культурах лучшим по росту было потомство от скрещивания клонов № 30 с Тувинским и № 39 с Тувинским, Красноярским климатипами. Превышение по высоте гибридов над контрольными растениями колебалось от 21,5% до 59,3%, по диаметру ствола - от 4% до 75%.

В культурах 4-летнего возраста произошли изменения в составе лучших по росту гибридных семей. Наряду с ранее отмеченными лидирующими по росту семьями дополнительно в состав лучших вошли гибридные семьи от скрещивания клонов плюсовых деревьев № 16 с опылителями - Челябинским, Красноярским, Иркутским и № 35 с Омским, Челябинским. В этих семьях превышение по высоте составило от 20% до 64%, по диаметру ствола - от 16% до 75%.

Начиная с 5-летнего возраста, прослежены изменения высоты гибридного потомства и контроля в динамике. На рисунках 1 и 2 представлены гибридные потомства клонов 16 и 48 с полным набором вариантов скрещивания, по остальным потомствам анализ проведен без представления диаграмм.

Сравнение гибридных семей и контроля в вариантах скрещивания клона 16 с разными опылителями на рисунке 1 и при вычисление Т-критерия Стьюдента установлено, что в культурах 5- и 10-летнего возраста продолжили лидировать по высоте на высоком достоверном уровне (t_{30}=7,475, $t_{0,01}$=2,750) две семьи 16×28.Челябинский и 16×31.Красноярский и к ним добавилась еще 1 семья - 16×44.Костанайский, а семья 16×33.Иркутский наоборот снизила свой рост. В 15-летних культурах достоверные различия по высоте отмечались в гибридных семьях 16×31.Красноярский, 16×33.Иркутский и 16×44. Костанайский. В 19-летних культурах преимущество над контролем имели те же семьи, что и в 15 лет и вновь в лидеры вышла семья 16×28.Челябинский.

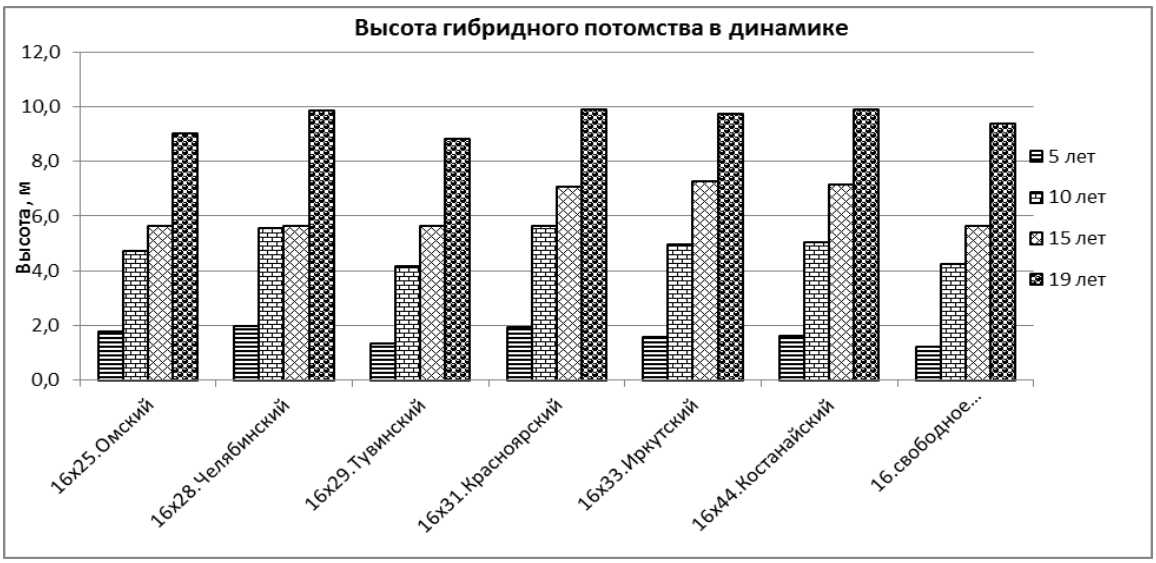


Рисунок 1 – Высота гибридного потомства клона 16 с опылителями

Таким образом, из полученных результатов по гибридному потомству сосны клона 16 с различными опылителями следует, что при контролируемом опылении этого клона опылителями Красноярского и Костанайского происхождения потомство характеризуется стабильно быстрым ростом в возрастном интервале 5-19 лет, стабильно медленным ростом отличается гибридная семья 16×29.Тувинский. Нестабильностью в росте отмечены три семьи 16×25.Омский, 16×28.Челябинский и 16×33.Иркутский.

Гибридное потомство клона 30 с опылителем Тувинского происхождения на протяжении всего периода наблюдений с 2 до 19 лет имело преимущество по высоте над контролем, с 5-летнего возраста вышло в лидеры потомство 30×28.Челябинский. Гибридное потомство 30×25.Омский растет ниже контроля на протяжении наблюдений с 2-летнего возраста и до 19 лет.

В потомстве клона 35 с опылителем 28.Челябинского происхождения в культурах 5- и 10-летнего возраста установлено достоверное преимущество по высоте над контролем (t_{62}=3,197, $t_{0,01}$=2,576), в 15- и 19-летних культурах это преимущество исчезло и потомство росло одинаково с контролем. Потомство этого же клона с опылителями Омского, Иркутского и Костанайского происхождения также росло одинаково с контролем.

Потомство клона 39 с опылителями Красноярского и Тувинского происхождения сохранили свое преимущество по высоте в 5- и 10-летних культурах и в 15-19-летних культурах оно исчезло.

Гибридное потомство клона 44 с опылителями Омского, Челябинского, Тувинского, Красноярского и Иркутского происхождения росло одинаково с контролем

в 5-19 летних культурах и отличается гомеостатичностью на протяжении всех наблюдений.

Потомство клона 48 в 5-летних культурах отличалось быстрым ростом при опылении Омским, Челябинским, Тувинским, Красноярским, Иркутским и Костанайским климатипами. В 10-, 15- и 19-летних культурах сохранилось это преимущество только в двух вариантах скрещивания 48×Омским и 48×Иркутским.

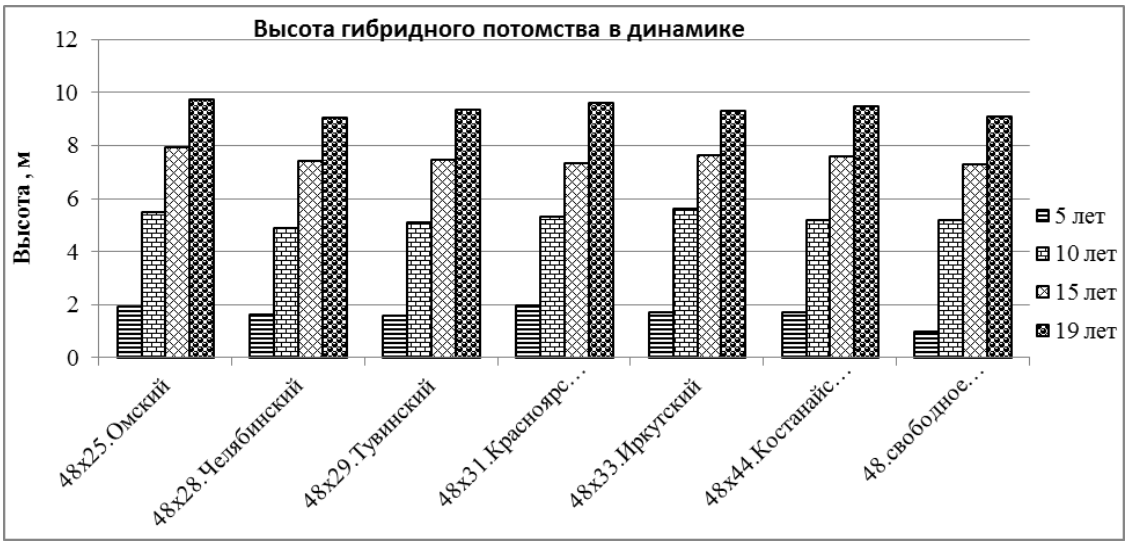


Рисунок 2 – Высота гибридного потомства клона 48 с опылителями

Полученные результаты свидетельствуют о перспективности географически отдаленной внутривидовой гибридизации. На данном этапе исследований наиболее быстрорастущим и устойчивым оказалось потомство от скрещивания клонов плюсовых деревьев №16 с опылителями Красноярского и Костанайского, 30 – Тувинского и 48 – Омского и Иркутского происхождений. Гибридные потомства названных клонов отличаются стабильностью в росте и имеют достоверные различия на высоком уровне значимости. И в дальнейшем они будут рассматриваться как потенциальные кандидаты в сорт-гибриды.

Список использованных источников:

1. Мамаев С.А. Распределение деревьев сосны обыкновенной по половым типам и особенности их плодоношения // Записки Свердловского отд. Всесоюзного бот. общества, 1966. – Вып. 4.

2. Марущак В.Н., Сабанцева Г.А. Метод комплексной оценки биометрических показателей экотипов сосны обыкновенной в культурах // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана, 1994. - №5. – С. 91-93.

ОПЫТ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУР АКАЦИИ БЕЛОЙ НА СОЛОНЦЕВАТЫХ ПОЙМЕННЫХ ПОЧВАХ ПОСАДОЧНЫМ МАТЕРИАЛОМ ЛУЧШЕГО КАЧЕСТВА (НА ПРИМЕРЕ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Чукарина А.В.

Филиал ФБУ «ВНИИЛМ» «Южно-европейская НИЛОС», ст. Вешенская, Ростовская область, Российская Федерация

Создание лесов в степи всегда было обусловлено необходимостью защиты почвы и водоемов. Однако степные районы до сих пор считаются малолесными. Увеличение их лесистости способствует улучшению экологической обстановки и сохранению биологического разнообразия. Характер и ассортимент лесоразведения и лесовосстановления определяется категориями защитных насаждений и лесорастительными условиями.

В последние годы значительные площади лесов в степной зоне были утрачены по разным причинам, поэтому в разных регионах требует восстановления от 14 до 74 тыс. га лесных насаждений. Основные причины гибели степных лесов - это пожары, засуха, энтомо- и фитовредители, и, конечно, антропогенное воздействие. Для облесения таких обширных площадей, с учетом неблагоприятных климатических факторов, необходимо достаточное количество посадочного материала, устойчивого к негативным проявлениям внешней среды.

Для ускорения облесения особое значение приобретают быстрорастущие породы, которые позволяют не только создавать защитные насаждения на разных категориях земель, но и имеют другие полезные свойства, например такие, как робиния псевдоакация.

Робиния псевдоакация, или акация белая, широко распространена в степной зоне РФ. В Ростовской области, как лесообразующая порода, акация занимает третье место после дуба и сосны. В Ремонтненском лесничестве акация лидирует, занимая площадь 696 га, что составляет 70% покрытой лесом площади. В пяти лесничествах это вторая по площади порода (после дуба), которая составляет от 19 до 36% лесопокрытой площади. В районе исследования (Кашарское лесничество) площадь белоакациевых насаждений в лесном фонде составляет 152 га или 2,5% лесопокрытой площади.

Акация белая обладает следующими свойствами: защитные, лекарственные, медоносные, технически ценные и декоративные, а листья и молодые побеги используют на корм скоту. Корневая система с длинным стержневым корнем и сильно

развитыми боковыми корнями обеспечивает ветроустойчивость дерева. Опад листьев улучшает почву и обогащает ее азотом. Акация белая была рекомендована для полезащитных полос. Используют ее для укрепления склонов, оврагов и откосов железнодорожного полотна [1].

Исследования в Южно-европейской НИЛОС по совершенствованию технологии выращивания посадочного материала акации белой проводились на протяжении многих лет, практически с начала работы станции[2-4].

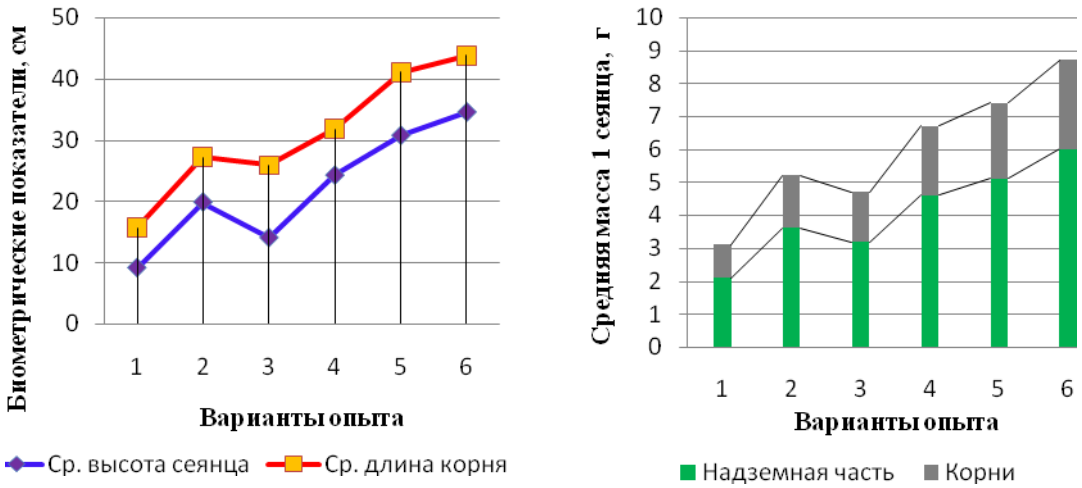
Продолжая испытание новых агроприемов при выращивании сеянцев акации белой, в 2015 году был проведен сравнительный анализ влияния внекорневой обработки «Силиплантом» и «Супер Гумисолом». «Силиплант» является жидким минеральным удобрением с микроэлементами и высоким содержанием кремния. «Супер Гумисол» – жидкое органическое удобрение с микроэлементами на основе гуминовых кислот. Препараты регламентированы «Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ» [5] и применяются в виде водных растворов соответствующей концентрации.

В Пигаревском лесном питомнике Шолоховского ГАУ РО «Лес» на весенних посевах акации белой (срок посева – 28 апреля) было проведено опрыскивание «Силиплантом» и «Супер Гумисолом». Первая обработка была проведена 26 мая 2015 года, вторая – 22 июня 2015 года по 4-6 вариантам в соответствии со схемой опытных работ (таблица 1).

Таблица 1 - Схема закладки опытов на объектах, посеянных в 2015 году

№ варианта	Внекорневая обработка посевов	
	май	июнь
1	Контроль – без обработки	
2	«Супер Гумисол» (10мл/л)	
3	«Силиплант» (4 мл/л)	
4	«Силиплант» (4 мл/л)	«Силиплант» (4 мл/л)
5	«Супер Гумисол» (10 мл/л)	«Супер Гумисол» (10 мл/л)
6	«Силиплант» (4 мл/л)	«Супер Гумисол» (10мл/л)

Результаты действия на рост сеянцев агрохимикатов отражены на рисунке 1.



а) б)

Рисунок 1 – Ростовые показатели опытных сеянцев: а) биометрические и б) средняя масса сеянца

Наибольшее увеличение средней длины корня отмечено (рисунок 1) на шестом (на 179,0%), пятом (на 161,8%) и четвертом участках (на 102,5%). Наибольшей высотой надземной части выделились шестой (в 3,8 раза выше контрольного значения), пятый (в 3,4%) и четвертый участки (в 2,7 раза).

Средняя масса однолетнего сеянца увеличилась по сравнению с контролем по всем вариантам обработки. Наиболее интенсивное корнеобразование и увеличение биомассы отмечено при сочетании «Силипланта» с «Супер Гумисолом» – в 2,7-2,8 раза. Минимальное увеличение показателей по варианту однократного применения «Супер Гумисола».

Лесокультурная оценка опытного посадочного материала акации белой началась 21 апреля 2016 года в Кашарском лесничестве, Киевском участковом лесничестве, кв. 22, в. 16. Участок относится к категории прогалин, его площадь 2,9 га. Лесорастительные условия – $Д_2$Доз (дубрава свежая осоково-злаковая в верхнепойменной ступени центральной поймы). Почвы – мелкокомковатые, супесчаные, мелкогумусированные. Рельеф – равнинный. Прогалина граничит с пойменными насаждениями дубово-ясеневого состава искусственного происхождения.

Посадка выполнена вручную под лопату по схеме 3,0 × 0,7 м. Для сравнения заложен лесокультурный посев семян акации вручную по норме 1,8 г/пог. м по двум вариантам: семена, замоченные в воде t=70ºС, и семена, обработанные цирконом концентрации 0,1 мл на 1 л воды. 16 сентября проведена таксация опытных культур, результаты которой занесены в таблицу 2.

Таблица 2 – Оценка культур, созданных с использованием опытного посадочного и посевного материала (Кашарское лес-во, Киевское уч. лес.-во, 22/16, 2016)

Варианты опыта	Количество деревьев		Средние	
	тыс. шт./га	приживаемость (всхожесть), %	высота, м h±m	диаметр, см D±m
Посадка				
Контроль – без обработки	2,38	50,6	0,86±0,07	0,90±0,10
Опыт– «Супер Гумисол» и «Силиплант»	3,87	82,3	1,12±0,04	0,97±0,07
Посев				
Контроль – без обработки	4,67	1,5	0,18±0,06	0,10±0,03
Предпосевная – циркон	8,00	2,5	0,49±0,07	0,30±0,07

Согласно данным (таблица 2) приживаемость опытных культур (посадка) превысила этот же показатель на контроле на 31,7%. Различие в средних диаметрах не более 8%, а средняя высота опытных культур выше 30% и более значима ($t_Ф$=2,62 > t_{05}=1,83). Грунтовая всхожесть культурного посева на опытном участке выше на 1,1%, что обеспечивает густоту в первый год роста 8 тыс. шт./га. Отличие таксационных показателей опытных лесных культур (посев) от контрольных в 1,6-1,8 раз больше. Однако, рост лесокультурного посева недостаточно интенсивный из-за отсутствия уходов в рядах. Интенсивное задернение заглушает посев, не давая ему развиваться.

Общий вид культур в сентябре представлен на фото (рисунок 2).

Посадка



Контроль



Опыт

Посев



Контроль



Опыт

Рисунок 2 – Опытные культуры акации белой, выполненные посадкой и посевом

Проведенные исследования обнаружили положительный эффект использования посадочного материала, выращенного с применением внекорневой обработки «Силиплантом» и «Супер Гумисолом». Это значительно повлияло на приживаемость культур и их рост в условиях свежей осоково-злаковой дубравы $Д_2$Доз. Применение лесокультурного посева при существующей агротехнике нерационально при нарушении технологии уходов в рядах. Сильное зарастание посеянных культур травянистой растительностью не позволяет им полноценно развиваться.

Список использованных источников:

1. Щепотьев Ф.Л., Павленко Ф.А. Быстрорастущие древесные породы – М.: Сельхозиздат, 1962. – 373 с.

2. Научный отчет Донской НИЛОС по теме «Уточнение норм высева семян и норм выхода сеянцев в питомниках древесно-кустарниковых пород в различных условиях». / В.А. Черствин. Вешенская, 1951. – 36 с.

3. Научный отчет Донской НИЛОС по теме 3.6 «Способы и технологии создания в лесных питомниках, при лесовосстановлении и лесоразведениплантации пищевых, технически ценных и средоулучшающих растений» (заключительный). Вешенская, 2004 г.

4. Научный отчет Донской НИЛОС по теме 3 «Сбор научно-экспериментального материала для обоснования нормативов и технологий выращивания посадочного материала лесных культур в условиях степного района европейской части Российской Федерации с учетом требований нового лесного законодательства». Вешенская, 2007 г. – 44 с.

5. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. М., 2014. - 612 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ПРОТИВ ХВОЕ- И ЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ-ВРЕДИТЕЛЕЙ В ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Чучалов П.В., Маленко А.А.

Алтайский государственный аграрный университет, г. Барнаул, Российская Федерация

Леса Кемеровской области играют важную роль не только как источник сырьевых ресурсов, но и как источник невесомых полезностей леса, которые, наряду с сельскохозяйственным производством, определяют условия жизни и эффективной деятельности населения. Ухудшение санитарного состояния этих насаждений может негативно отразиться на экологии области. Одной из основных причин гибели древостоев являются насекомые-вредители. Борьба с крупными очагами насекомых-вредителей должна производиться с применением препаратов, наносящих минимальный вред окружающей среде [1].

Химические методы борьбы заключаются в использовании пестицидов в целях сохранения, повышения продуктивности и улучшения качественного состава лесов. Основаны на существовании в природе антагонистических взаимоотношений между различными видами организмов и занимают важное место в системе интегрированной защиты леса от вредителей и болезней [2-4].

Неблагоприятные почвенно-климатические условия являются главной предпосылкой нарушения устойчивости лесов и провоцируют снижение иммунитета деревьев, повреждение их насекомыми-вредителями и болезнями. В последние годы нарушение устойчивости насаждений по этим причинам вышло на первый план.

По результатам исследований темнохвойных лесов Кемеровской области за последние 2 года отмечается массовое размножение сибирского шелкопряда (*Dendrolimus sibiricus*) в Мариинском лесничестве.

Сибирский шелкопряд в Западной Сибири известен как опасный вредитель темнохвойных лесов. Бабочки сибирского шелкопряда крупные, имеют в размахе крыльев 6-8 см. Пик лёта припадает на конец июля. Бабочки летают в сумерках после захода солнца. Одна самка откладывает 200-450 яиц на хвою, тонкие ветки, кору стволов. По мере своего роста гусеницы линяют 5-6 раз. Повсеместно шелкопряд сибирский имеет 2-х летнюю генерацию, переход на однолетнюю генерацию возможен в фазе нарастания численности вредителя. Гусеницы питаются хвоей ели, лиственницы, пихты и кедра.

В результате благоприятных для вредителя погодных условий, установившихся в последние четыре года, численность вредителя постепенно увеличивалась, и в 2015 году популяция сибирского шелкопряда вступила в продромальную фазу развития очага. В 2016 году в результате благоприятных абиотических и биотических факторов очаг сибирского шелкопряда вступил в эруптивную фазу, большая часть популяции развивается в одногодичной генерации.

Общая площадь очагов сибирского шелкопряда в лесах Кемеровской области по состоянию на конец 2016 года составляет 19 525,2 га (таблица 1), из них проведение мероприятий по уничтожению или подавлению численности вредителя проектировалось авиационным способом на 11 909,4 га. На остальной площади проведение обработок ограничено требованиями СанПиН 1.2.2584-10.

Таблица 1 – Площади очагов массового размножения сибирского шелкопряда, действующих в насаждениях Мариинского лесничества в 2016 году

Участковое лесничество, урочище	Год	Площадь очагов (га)	в том числе по степени повреждения насаждений (га)			
			до 25%	26-49%	50-75%	более 75%
Закийское	2016	4065,3	4065,3	-	-	-
Таежно-Михайловское	2016	15459,9	15459,9	-	-	-
Всего		19525,2	19525,2	-	-	-

За период с 2006 по 2016 годы мероприятия по уничтожению или подавлению численности сибирского шелкопряда в Мариинском лесничестве Кемеровской области не проводились.

В сентябре 2016 года проведены учеты численности сибирского шелкопряда путем подсчета гусениц вредителя методом околота по маршрутным ходам с отбором образцов для дальнейшего лабораторного анализа. На момент обследования гусеницы активно питались. В Таежно-Михайловском участковом лесничестве количество гусениц максимально достигало 88 шт./модельное дерево, минимально – 4 шт./модельное дерево, в среднем по очагу – 37 шт./модельное дерево, встречаемость вредителя – 100%. Вредитель по территории очагов распределен неравномерно, насаждения с повышенной численностью приурочены к участкам, хорошо прогреваемым на повышенных элементах рельефа и опушках. В основном это спелые, приспевающие, среднеполнотные, среднебонитетные, мшистые, пихтовые, елово-пихтовые, кедрово-елово-пихтовые, пихтово-кедрово-еловые насаждения. Гусеницы

сибирского шелкопряда встречаются также в мягколиственных насаждениях со вторым ярусом или подростом из темнохвойных пород. Повреждение хвои наблюдается преимущественно в верхней части кроны.

По результатам лабораторного анализа состояния популяции выявлено, что гусеницы шелкопряда сибирского находятся в 3-5 возрастах. Из всей совокупности собранных гусениц 15% составляют гусеницы 3 возраста, 65% составляют гусеницы 4 возраста, 15% составляют гусеницы 5 возраста, 5% - гусеницы 2 возраста. Собранные гусеницы 3-5 возрастов не имели видимых следов заражения паразитами и отличались подвижностью и активностью. Гемолимфа гусениц зеленого цвета без неприятного запаха. Гусеницы активные.

При благополучной перезимовке численность популяции после очередного цикла размножения в июле 2017 года может достигнуть 2600-9200 гусениц первого возраста на одно дерево (при допущении, что из 50% гусениц разовьются самки со средней плодовитостью 250-290 яиц), что обеспечит повреждение древостоев темнохвойных пород в сильной и сплошной степени в действующих очагах, а также значительное увеличение площади повреждаемых сибиряком насаждений.

Угроза объедания насаждений на 2017 год определялась с использованием Справочника «Методы мониторинга вредителей и болезней леса (том III)» [5]. Угроза объедания зависит от количества гусениц на дерево и возраста насаждения, с учетом объедания прошлых лет.

На планируемых в обработку участках насаждения березы и осины будут повреждаться в слабой степени, также в слабой степени будут повреждены сосняки III-X классов возраста, поскольку гусеницы сибирского шелкопряда крайне неохотно питаются хвоей двухвойных сосен. Здесь вредитель будет питаться только хвоей ели, пихты и кедра, доля которых в составе основного полога насаждений от 1 до 3 единиц, в сильной степени будет поврежден подрост темнохвойных пород. Зимующий запас вредителя позволял прогнозировать, что в 2017 году кедровые и пихтовые насаждения на большей части планируемых в обработку участках будут полностью лишены хвои.

Учитывая ценность кедрово-пихтовых насаждений и способность вредителя к быстрому распространению и образованию очагов значительных по площади, принято решение о проведении мероприятий по уничтожению или подавлению численности сибирского шелкопряда.

Планируемые в обработку насаждения находятся в эксплуатационных лесах Мариинского лесничества. В качестве инсектицида планировалось применить химический препарат «Клонрин КЭ», входящий в Список пестицидов и агрохимикатов,

разрешённых к применению на территории Российской Федерации на 2015 год.

Данный препарат системный и контактно-кишечный инсектицид для борьбы с широким спектром вредителей на многих культурах. Не обладает избирательным действием**,** предназначен для защиты лесных и сельскохозяйственных культур от многоядных вредителей**,** гусениц чешуекрылых насекомых, в числе которых сибирский шелкопряд. Период защитного действия 3-4 недели в зависимости от вида вредителя и погодных условий. Обеспечивает уничтожение комплекса вредителей на многих культурах. Содержит два действующих вещества, относящихся к разным химическим классам и отличающихся по механизму действия. Обладает быстрым действием на насекомых и длительным периодом защиты культуры. Эффективен против резистентных популяций насекомых.

Проведение борьбы планировалось против гусениц 4-5 возраста, т.к. осенью 2016 года основная масса гусениц находится в 3-4 возрасте. Планируемый срок проведения мер по уничтожению или подавлению численности сибирского шелкопряда - 3-я декада мая – 1-я декада июня 2017 года.

За месяц до начала работ по локализации и ликвидации очага было проведено контрольное весеннее лесопатологическое обследование насаждений методом околота модельных деревьев [6]. Весенний контроль подтвердил необходимость проведения обработок насаждений.

Техническая эффективность в % определяется по формуле:

$$Э = 100 * \frac{(М-Ж)}{М},$$

где Э – техническая эффективность борьбы, или % гибели вредителей, %;

М – кол-во живых гусениц до обработки (на первом дереве), шт.;

Ж – кол-во живых гусениц после обработки (на втором дереве), шт.

Результаты учета технической эффективности на заложенных весной 29 пунктах наблюдения представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Учет технической эффективности мер по локализации и ликвидации очагов вредных организмов в Мариинском лесничестве Кемеровской области

	Min	Max	Средняя по рабочим участкам
Численность вредителя (гусениц) до обработок, шт.	0	119	29
Численность вредителя (гусениц) после обработок, шт.	0	8	0,9
Техническая эффективность, %	92	100	98
Повреждение насаждений в обработанных участках составило, %	0	25	10

В соответствии с пунктом 30 Правил ликвидации очагов вредных организмов, утвержденных приказом Минприроды России от 23.06.2016 №361, техническая эффективность при применении химических препаратов для проведения мероприятий по уничтожению или подавлению численности вредных организмов должна быть не менее 90%. В связи с чем, мероприятия по уничтожению или подавлению численности сибирского шелкопряда авиационным способом в лесных насаждениях Таежно-Михайловского участкового лесничества Мариинского лесничества Кемеровской области на площади 11 909,4 га выполнены с надлежащим качеством.

Успешно проведенные мероприятия по локализации и ликвидации очагов насекомых-вредителей значительно улучшили лесопатологическую обстановку на землях лесного фонда.

Таким образом, обследования насаждений в очагах после проведения истребительных мероприятий показали, что своевременное и организованное проведение мер по локализации и ликвидации вредных организмов позволило предотвратить повторное повреждение насаждений филофагами и полностью ликвидировать их очаги. Оценку санитарного состояния этих насаждений планируется провести после полного восстановления хвои. Усыхание насаждений даже на участках с сильной степенью дефолиации не ожидается.

Список использованных источников:

1. Ильинский А.И., Тропин И.В. Надзор, учет и прогноз массовых размножений хвое- и листогрызущих насекомых в лесах СССР. – М.: «Лесная промышленность», 1965. – 524 с.

2. Тропин И.В. Химическая защита леса от насекомых. М.: «Лесная промышленность», 1968. – 380 с.

3. Тузов В.К., Калиниченко Э.М. Методы борьбы с болезнями и вредителями леса: учебное пособие. - М.: ВНИИЛМ, 2003. – 112 с.

4. Хижняк П.А., Бегляров Г.А., Стативкин В.Г., Никифоров А.М. Химическая и биологическая защита растений. – М.: Колос, 1971. – 215 с.

5. Методы мониторинга вредителей и болезней леса: справочник в 3-х т. / под ред. В.К. Тузова.— М.: ВНИИЛМ, 2004. – Т. 3. - 200 с.

6. Методические рекомендации по надзору, учету и прогнозу массовых размножений стволовых вредителей и санитарного состояния лесов. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2006. – 107 с.

УСЛОВИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ, В КАРКАРАЛИНСКОМ ГОРНО-ЛЕСНОМ МАССИВЕ

Шарипов Ш.Ф.

Каркаралинский государственный национальный природный парк, г. Каркаралинск, Республика Казахстан

Экстразональные сообщества лесной растительности, в частности, сосновых лесов за пределами своего основного ареала, например в низкогорных массивах Казахского мелкосопочника, в том числе и в Каркаралинско-Кентских горах, представляют собой пример тройной уникальности: реликты бореального времени, экстразональность, уязвимость к антропогенным воздействиям [1]. Обзор литературного материала по естественному возобновлению сосны в различных условиях позволяет констатировать, что естественное возобновление сосновых лесов, особенно сухих боров, относится к числу сложнейших лесоводственнных вопросов и единого мышления о причинах его успехов или неудач не существует. Успешность естественного возобновления сосны зависит от совместного влияния различных факторов, слагающих обстановку жизни самосева сосны в данных географических условиях. Решающее же значение в одних лесорастительных условиях могут иметь одни факторы, в других лесорастительных условиях – другие. Следовательно, вопрос о мерах содействия естественному возобновлению сосны может быть решен только на основе специальных исследований всей совокупности экологических факторов, слагающих природную обстановку жизни самосева в тех или иных лесорастительных зонах с момента прорастания семян и появления всходов до начала формирования из подроста молодых насаждений. В связи с экстремальными почвенно-климатическими условиями местообитания естественное возобновление сосны на открытых площадях происходит чрезвычайно сложно, и процесс растягивается на многие десятилетия с формированием разновозрастных насаждений. Нами были проведены исследования по выявлению условий для прорастания семян на гарях 1987-1988 годов на территории Каркаралинского ГНПП в Каркаралинском лесничестве.

После вылета семян из шишек и опадения их на почву следующей фазой естественного возобновления является прорастание семян. Изучение прорастания опавших на почву семян сосны проводилось путем наблюдений за появлением самосева на площадках размером 1 × 1 метр, которые были заложены в количестве 25 штук на пробных площадях по изучению семеноношения насаждений. Кроме того,

велись ежедневные наблюдения за появлением всходов на специальных посевах семян, произведенных в сроки, соответствующие примерно началу вылета семян из шишек, максимуму этого процесса и в конце его. Одновременно проводились наблюдения за температурой и влажностью поверхностного слоя почвы, являющегося ложем для семян.

В результате трехлетних наблюдений (2014-2016 гг.) за ходом появления всходов сосны в зависимости от сроков посева в различных экологических нишах можно констатировать, что количество появившихся всходов сосны в отдельные годы подвержено значительным колебаниям. Так, в 2014 году на всех вариантах опытных посевов сосновых семян не было получено ни одного восхода. Наибольшее появление всходов сосны на всех опытных посевах наблюдалось в 2016 году, и незначительное количество их было зарегистрировано в 2015 году.

Процесс от момента высева семян и до их прорастания происходит в разных условиях, в различное время и занимает от 14 до 52 дней. При этом сосновые семена, посеянные весной 2015 года в различные сроки, дали всходы в одно и тоже время, а в период с 8 по 12 июля этого же года их появление во всех вариантах опыта также прекратилось в один и тот же срок (с 15 по 20 июня); на посевах 7 и 17 июня всходы сосны совсем не появились.

Лучший результат появления всходов был получен на опытных площадках первого срока посева, в начале периода осыпания семян на почву. Последующие сроки посева характеризуются постепенным уменьшением количества появившихся всходов как в опытах 2015 года, так и в 2016 году. В 2016 году появление сосновых всходов во всех вариантах опыта прекратилось в одно и тоже время – к 5 июля. После этого срока в течение нескольких дней наблюдалось появление всходов только на опытных площадках под березой бородавчатой.

В 2016 году количество всходов сосны (в % к числу высеянных семян) было значительно большим, чем в 2015 году. Более длительным в опытах 2016 года оказался процесс прорастания семян (появление всходов) на площадках первого (17 июня) и второго (28 июня) сроков посева и особенно длительное время (60) дней появлялись всходы на площадках осеннего посева. Появление всходов на осенних посевах началось 30 апреля и закончилось одновременно с прекращением появления всходов на посевах весны 2016 года. На эти же сроки (осенние и ранневесенние) приходится и максимум появившихся всходов. В исключительно засушливый 2015 год всходы сосны взошли только на площадках осеннего срока посева.

Наблюдения показывают, что успешность прорастания сосновых семян зависит от условий среды, в которой высеваются семена. Лучшее прорастание семян наблюдалось на перегнойно-боровой почве под пологом насаждении березы и ивы. На боровой песчаной почве наиболее успешное прорастание семян обеспечивалось в «окне» полога соснового насаждения и под кустами ивы. Наименьшая грунтовая всхожесть семян постоянно отмечалась в конусе тени одиночного дерева.

На участках, лишенных лесной растительности (контроль), всходы не появились. Чтобы выяснить причины, вызывающие такие особенности прорастания семян, проводились наблюдения за температурой и влажностью поверхности горизонта почвы. Наблюдения выявили, что максимум появления всходов во всех вариантах опыта характеризуется более высокой влажностью почвы, чем в период начала и прекращения появления всходов.

На перегнойно-боровой почве под березой влажность почвы в горизонте 0-5 см в начале появления всходов была 7,1%, в период максимума появления – 12,2%, а в конце этого процесса она была равной 5,9% (от абсолютной сухой навески). При этом температура на поверхности почвы в 13 часов дня в период появления всходов не была ниже 20,8 градусов.

В 2015 году на всех посевах, сделанных весной этого года в различные сроки, всходов совершенно не было. Этот год был исключительно засушливым и влажность почвы в горизонте 0-5 см в течение мая-октября месяцев колебалась в пределах 0,45-1,44%, а температура на поверхности почвы в 13 часов дня большую часть этого периода не падала ниже 38 градусов. Следовательно, основной причиной отсутствия всходов сосны на опытных посевах 2015 года, был недостаток влаги в почве и высокие температуры на ее поверхности. Лучший результат в опытах 2016 года обусловлен большим количеством атмосферных осадков, выпавших в период появления всходов: в 2014 году за апрель-июль месяцы осадков выпало 82,7 мм; в 2015 году –12,5 мм и в 2016 году -153,8 мм.

Данные по динамике влажности поверхностного горизонта почвы (0-2 см) и температуры поверхности почвы в 13 часов дня с момента начала вылета семян из шишек, т.е. в период с 23 апреля по 7 мая показывают, что на почву опадает максимум доброкачественных семян. В последующем влажность почвы беспрерывно снижается и только выпадающие осадки вызывают непродолжительное повышение ее. При этом под пологом насаждений указанные колебания влажности почвы выражены слабее, чем на редине, где почва подвержена большому иссушению под воздействием ветра и лучей солнца. Так, после 9 мая под пологом насаждения влажность почвы в горизонте

0-2 см не опускалась ниже 4,3%, а на редине она падала до 1,2% и держалась на таком уровне с 21 по 25 мая. Температура на поверхности почвы в период начала вылета семян из шишек колебалась в пределах 20-24 градуса с последующим ее повышением к середине июня до 36 градусов.

С течением времени от весны к лету условия для прорастания семян ухудшаются, температура воздуха и почвы чрезмерно повышается, а влажность ее понижается. Возможность прорастания получают только те семена, которые осыпаются на почву ранней весной, когда влажность поверхностного горизонта почвы (0-2 см) в течение не менее 11 дней не опускается ниже 3% от абсолютной сухой навески. Лучшее появление всходов на осенних посевах во всех экологических нишах объясняется тем, что семена для своего набухания более длительное время используют высокую влажность почвы в период весеннего снеготаяния. Поэтому такие семена могут прорастать при дальнейшем понижении влажности почвы, как это и наблюдалось в течение двух лет на опытных посевах.

Лесная подстилка, препятствуя проникновению семян до минерализованного слоя почвы, вызывает зависание всходов и вследствие этого отрицательно влияет на процесс естественного возобновления сосновых насаждений.

Совершенно по-другому обстоит дело с влиянием лесной подстилки в условиях недостаточного увлажнения в Каркаралинском горно-лесном массиве, особенно в типе сухого бора. В этих условиях подстилка предохраняет почву от излишнего испарения и слагается из сухой хвои, опавших шишек и веточек, что обеспечивает ей рыхлое состояние и поэтому не может служить препятствием для проникновения семян до минерализованного слоя почвы. Толщина ее, как правило, достигает 1-3 см и только в глубоких западинах увеличивается до 5-10 см. Необходимо отметить, что лесная подстилка уже при полноте 0,4 не покрывает целиком поверхность почвы, а на рединах она формируется только вокруг одиночных деревьев или групп. Тем не менее, некоторые исследователи рекомендуют в качестве мероприятия, содействующего естественному возобновлению сосны, проводить сгребание лесной подстилки. В условиях достаточного увлажнения, сгребание или сжигание плотно слежавшейся и густо переплетенной гифами грибов подстилки, по данным многочисленных исследований, полностью обеспечивает успех естественного лесовостановления.

Были проведены исследования по влиянию подстилки на проникновение сосновых семян к минерализованному слою и на процесс их прорастания. В насаждении сосны с полнотой - 0,6 в типе сухой бор, было взято 10 проб лесной подстилки, размером 10 × 10 см. При взятии этих проб измерялась толщина

неразложившегося и разложившегося слоев подстилки, которые высушивались до воздушно-сухого состояния и взвешивались. Средняя толщина лесной подстилки равнялась 1,7 см, а средний вес 1 дм^3 составлял 216 грамм. При этом толщина неразложившегося слоя подстилки в 0,7 см препятствует проникновению семян до минерализованного, разложившегося слоя. Об этом свидетельствует тот факт, что 80% не проросших семян сосредоточено в неразложившимся слое подстилки. Благоприятное влияние лесной подстилки в условиях Каркаралинского массива проявляется в предохранении почвы от излишнего испарения влаги.

Наблюдения за влажностью, прикрытой лесной подстилкой и свободной от нее, почвы в горизонте 0-2 см были проведены на 2, 5 и 8-й день после выпадения 5,3 мм осадков. Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Влияние лесной подстилки на сохранение влаги в почве

Условия опыта	Влажность почвы в горизонте 0-2 см в %		
	2-й день после дождя	5-й день после дождя	8-й день после дождя
Почва прикрыта подстилкой	6,3	5,35	4,3
Почва не прикрыта подстилкой	7,3	1,4	1,26

Выявлено, что лесная подстилка задерживает некоторую часть выпадающих осадков, что сохраняет почву влажной более длительное время. Это играет решающую роль в процессе прорастания семян, всхожести под пологом сосновых насаждений, где почва прикрыта лесной подстилкой, по сравнению с рединой, где подстилка есть только около деревьев.

Проведенные наблюдения за появлением самосева на всех учетных площадках на редине и в насаждениях выявили, что всходы сосны от естественного налета семян были только на прикрытых лесной подстилкой площадках.

В условиях Каркаралинского массива процесс прорастания сосновых семян (появление самосева) протекает при постоянном недостатке влаги в поверхностном горизонте почвы. Абсолютное большинство семян обычно не прорастает и остается лежать в почве в виде «мертвого» запаса. Значительная часть семян (свыше 70%) трогается в рост и после этого погибает из-за недостатка влаги в почве.

Таким образом, успешное естественное появление всходов сосны протекает в насаждениях березы бородавчатой на перегнойно-боровой почве, удерживающей большее количество влаги. На песчаной почве появление всходов сосны обеспечивается только в местах, прикрытых лесной постилкой, и только в годы с обильными осадками. Успешное прорастание сосновых семян обеспечивают позднеосенние и ранневесенние сроки посева, при которых наиболее полно используется почвенный запас весенней влаги.

Список использованных источников:

1. Горчаковский П.Л. Лесные оазисы Казахского мелкосопочника. — М.: Наука, 1987. - 159 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛЕСОВ ГРАБА КАВКАЗСКОГО

Шевцов Б.П.

Сочинский национальный парк, г. Сочи, Российская Федерация

Грабовые леса Северного Кавказа занимают немаловажное место в структуре государственного лесного фонда региона, как по площади, так и по запасам древесины. Площадь насаждений с преобладанием граба кавказского уже превышает 215,9 тыс. га, или 8% лесопокрытой площади региона [1].

Граб, отличаясь высокой теневыносливостью и энергией роста, обилием плодоношения и высокой степенью побегопроизводительности, достигает больших размеров и нередко приходит на смену коренным породам-лесообразователям дубу и буку, особенно в насаждениях, затронутых рубками. При совместном произрастании с дубом или буком формирует чаще всего второй ярус древостоев, или входит в состав насаждений до 2-3 единиц. Благодаря теневыносливости и густому облиственю, он образует в дубовых и буковых насаждениях густой хорошо притеняющий почву и стволы дуба и бука второй ярус, формирует мощную лесную подстилку. Под пологом приспевающих и спелых насаждений появляется обильный самосев граба, который после рубки вместе с буйно развивающейся порослью на лесосеках без надлежащего ухода заглушает возобновление главных пород. Процесс смены главных пород грабом происходит преимущественно там, где он встречается в составе материнского древостоя. Поэтому после рубки древостоев на лесосеках его подрост как

вегетативного, так и семенного происхождения, быстро адаптируется, дает большой прирост и смыкается, угнетая и препятствуя нормальному росту подроста главной породы. В естественных условиях обратная смена пород обычно происходит в результате старения и распада грабняка, процесс которого может продолжаться на протяжении столетия и более [2-4].

Подрост дуба, вследствие малой теневыносливости, под пологом леса очень рано, на 3-5-й год, начинает отмирать, превращаясь в торчки. Высота его не превышает 20-30 см, в то время как подрост граба в дубравах достигает 1,5-4,0 м. После сплошных рубок без интенсивных осветлений и мер содействия естественному возобновлению происходит смена дубового леса на грабовый. Из 290,4 га обследованных вырубок дуба только в одном случае (на 1,2 га) не было зафиксировано смены пород [4-5].

Установлено, что состоянием на 01.01.2007 г. в Краснодарском крае сосредоточена почти половина грабовых лесов Северо-Кавказского региона – 101,7 тыс. га (47%) с запасом древесины 21,8 млн. $м^3$. Площадь этих насаждений из года в год расширяется преимущественно за счет смены пород. Только за последние 45 лет (1961-2006 гг.) их площадь увеличилась здесь с 21,5 до 101,7 тыс. га, или в 5 раз. Значительное увеличение грабовых лесов произошло в связи с широко практикуемыми способами проведения сплошных и концентрированных рубок в горах в дубравной и буковой зонах в 50-60-ые годы прошлого столетия. Причем, с хозяйственной точки зрения процесс нежелательной смены коренных древостоев на лесосеках чаще всего происходил в условиях свежих типов леса. Сформировавшиеся на лесосеках древостои с преобладанием граба и прочих пород, пришедшие на смену дубу и буку, оказались менее продуктивными, отличаются низкой товарностью. Древесина не пользуется большим спросом в условиях региона.

По Краснодарскому краю насаждения с преобладанием граба по возрастным группам распределены неравномерно. В частности, молодняки занимают площадь всего 4% (4,3 тыс. га), тогда как средневозрастные 45% (46 тыс. га), приспевающие – 10% (9,4 тыс. га), спелые и перестойные древостои – 41% (42 тыс. га).

Итак, граб кавказский по своим биоэкологическим особенностям занимает в регионе лесорастительные условия, соответствующие свежей группе типов леса, где до рубки коренных древостоев господствующая роль принадлежала дубу и буку. Поэтому при неправильном ведении хозяйства, начиная от сплошных рубок, практикуемых в годы прошлого столетия, отсутствие или несвоевременность интенсивных осветлений и мер содействия естественному возобновлению, коренные породы выпадают из состава насаждений и образуют производные типы леса с преобладанием граба и прочих пород.

Сформировавшиеся на вырубках насаждения с преобладанием граба в условиях региона представлены в среднем II классом бонитета, средним годичным приростом 3,1 м^3/га, запасом древесины в возрасте главной рубки (61 год) – 262 м^3/га [2].

В то же время, как показали наши натурные обследования насаждений граба в условиях Краснодарского края, древостои с преобладанием данной породы, сформировавшиеся на вырубках, в 30-65-летнем возрасте отличаются энергичным ростом и высокой производительностью. В условиях свежих и влажных групп типов леса граб произрастает преимущественно по Ia-I классу бонитетов, в условиях C_2 – по II классу, годичный прирост стволовой древесины которых соответственно равен 6,6-12,3 и 3,7-5,4 м^3/га, а запас древостоев равен 211-555 м^3/га, значительную часть из которых (38-77%) представляет деловая древесина (таблица 1).

Таблица 1 – Таксационная характеристика временных пробных площадей, заложенных в насаждениях граба кавказского в Пшадском участковом лесничестве Геленджикского лесничества

ВПП	Состав	Возраст, лет	Средние		Количество стволов, шт./га	
			Н, м	Д, см	всего	в т.ч. граба
1Г	95Г5Кл	45	20,7	18,1	2433	2300
2Г	100Г	40	18,7	13,0	2550	2550
3Г	75Г25Бк	40	21,5	13,5	2360	2000
4Г	89Г11Ос	45	16,7	11,4	2454	2409
5Г	85Г6Кл5Дс3Чр1Лп	55	21,5	19,1	1438	1208
6Г	96Г2Кл2Дп	45	17,7	15,8	1385	1282
7Г	95Г5Дп	65	18,5	14,8	1650	1600
8Г	98Г1Кл1Яс	50	20,8	17,0	2044	2000
9Г	58Г27Дп15Я	35	13,2	12,5	2600	1530
10Г	87Г13Я	60	19,0	15,0	2889	2556

ВПП	Площадь сечения, м^2/га	Запас		Средне-годичное изменение прироста по запасу, м^3/га/год	Бонитет	Полнота
		всего, м^3/га	в т.ч. граба			
1Г	62,1	555	72	12,3	Ia	1,77
2Г	34,0	270	38	6,8	Ia	1,00
3Г	35,8	302	46	7,6	Ia	1,03
4Г	26,7	211	44	4,7	I	0,84
5Г	40,5	365	76	6,6	I	1,16
6Г	27,2	197	74	4,4	I	0,84
7Г	29,0	238	69	3,7	II	0,88
8Г	46,1	392	61	7,8	I	1,31
9Г	30,7	189	62	5,4	II	1,16
10Г	51,7	430	77	7,1	I	1,52

Наличие в возрастной структуре грабовых лесов значительной площади и запаса спелых и перестойных древостоев свидетельствует о нерациональном лесопользовании в отношении грабовых лесов различных групп возраста.

В процессе проработки раздела по изучению граба кавказского проводился сбор имеющейся информации по грабовым лесам региона, а также осуществлялись натурные обследования по подбору участков и детальному изучению путем закладки временных пробных площадей в наиболее характерных насаждениях с преобладанием граба в возрасте до 60 лет и старше. Полевые исследования выполнялись в условиях Северо-Западного Кавказа в пределах Пшадского участкового лесничества Геленджикского лесничества.

Объектами исследований являлись насаждения с преобладанием граба в возрасте 30-65 лет, образовавшиеся на месте сплошных и концентрированных вырубок в условиях суховатых, свежих и влажных групп типов леса в 50-70 годы прошлого столетия.

При выполнении полевых работ было обследовано 256 га естественных семенно-порослевых насаждений с преобладанием граба кавказского. В наиболее характерных участках из них было заложено 10 временных пробных площадей по общепринятым в лесоустройстве методикам, а также был собран материал по учету лесного фонда по Северному Кавказу и в том числе по Краснодарскому краю, касающийся учета грабовых лесов.

Насаждения граба характеризуются высокой полнотой, преимущественно величиной 1,16-1,77, достаточно энергичным ростом и продуктивностью. В условиях влажных и свежих типов леса древостои к возрасту спелости достигают средней высоты 19-22 м, среднего диаметра 17-19 см и запаса 400-500 $м^3$/га (таблица 1).

Обработка и анализ полученного и собранного материала свидетельствует, что за последние 50 лет площадь грабовых лесов только в Краснодарском крае увеличилась с 9 до 102 тыс. га, среди которых более половины составляют приспевающие, спелые и перестойные древостои (51,4%) и лишь незначительную часть (4%) - молодняки.

Сравнительный анализ таксационных показателей натурных и табличных значений сумм площадей сечений и запасов грабовых древостоев Северного Кавказа (по шкале НИИгорлесэкол, 1995) показывает, что собранные натурные данные, приведенные к величине полноты 1,0 по площади сечения стволов оказываются больше в сравнении с табличными, разница которых выражается величиной от +23 до +64%, а по запасу - от +14 до +51% (таблица 2).

Таблица 2 – Сравнительные показатели натурных и табличных значений грабовых древостоев Северного Кавказа при полноте 1,0 (по НИИгорлесэкол, 1995[1] и по Н.В. Третьякову, 1952[2])

ВПП	Площадь сечения, м^2/га				
	в натуре	приведенная к полноте 1,0	табличная[1]	табличная[2]	разница, ± %
1Г	62,1	35,1	26,6	35,2	+32 -0,4
2Г	34,0	34,0	24,3	33,5	+40 +1,3
3Г	35,8	34,7	28,1	34,8	+23 -0,3
4Г	26,7	31,8	21,9	31,6	+45 +0,7
5Г	40,5	34,9	28,1	35,6	+24 -4,7
6Г	27,2	32,4	23,1	32,6	+40 -0,5
7Г	29,0	32,9	23,7	33,0	+39 -0,2
8Г	46,1	35,2	26,6	35,2	+32 0,0
9Г	30,7	26,5	16,2	26,4	+64 +0,4
10Г	51,7	34,0	24,3	34,0	+40 0,0
ВПП	Запас древостоя, м^3/га				
	в натуре	приведенная к полноте 1,0	табличная[1]	табличная[2]	разница, ± %
1Г	555	314	249	324	+26 -3
2Г	270	270	212	283	+27 -5
3Г	302	293	258	324	+14 -10
4Г	211	254	176	242	+44 +5
5Г	365	315	258	339	+22 -7
6Г	197	235	194	263	+21 -11
7Г	238	270	203	273	+33 -1
8Г	392	299	249	324	+20 -8
9Г	189	163	108	162	+51 0
10Г	430	283	212	283	+33 0

Сравнительный анализ этих же таксационных натурных показателей с табличными (шкала Н.В. Третьякова, 1952) показывает, что натурные данные, приведенные к полноте 1,0, как по площади сечения, так и по запасу стволовой древесины отличаются весьма незначительно в пределах показателей от 0 до +8-11%.

Список использованных источников:

1. Гордиенко В. А., Солнцев Г. К. Лесные пользования на Северном Кавказе. - М.: ВНИИЦлесресурс. - 1999. - 472 с.

2. Веселов И.В. Грабовые леса. // В кн. «Растительные ресурсы». - Ростов-на-Дону: изд-во Ростовского ун-та. - Ч. I. -1980. - С.171-184.

3. Орлов А.Я. Грабовые леса Северо-Западного Кавказа. // В кн. Широколиственные леса Северо-Западного Кавказа. - М.: АН СССР. - 1953. - С. 180-197.

4. Изюмский П.П., Молотков П.И., Ромашев Н.В. Лиственные леса УССР. - Харьков: Вища школа. - 1978. - 184 с.

5. Сафаров И.С., Олисаев В.А. Леса Кавказа. - Владикавказ: ИР. - 1991. - 270 с.

К ВОПРОСУ СОХРАНЕНИЯ ДУБА НОЖКОЦВЕТНОГО НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ КАВКАЗЕ

Шевченко И.А.

ФГБУ «Сочинский национальный парк», г. Сочи, Российская Федерация

Северо-Западный Кавказ не одно столетие подвергался мощному антропогенному воздействию, что привело к преобразованию экосистем, обеднению генофонда, уменьшению флористического богатства и упрощению растительного покрова за счет его синантропизации, сокращению области распространения видов и их исчезновению.

Сохранение уникальных растительных сообществ в данных условиях является одной из важных задач современности. Это, в полной мере, относится к кавказско-балкано-малоазиатскому подвиду дуба черешчатого (*Quercus robur* L. subsp. *robur*) дубу ножкоцветному (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Menitsky), находящемуся в России на северо-восточной границе ареала.

Подвид распространен на Балканском полуострове, в Южном Дагестане, Малой Азии. На Северо-Западном Кавказе ареал простирается от долины реки Цемес, в окрестностях г. Новороссийска, до долины реки Афипс. Значительных площадей не сохранилось. В настоящее время остались лишь отдельно стоящие деревья, куртины и небольшие массивы по долинам рек и на плакорах. Площадь их составляет около 0.2% дубовых лесов региона [1].

Учитывая создавшуюся ситуацию, ученый-лесовед П.М. Полежай высказывал мнение о необходимости выявления и обследования всех оставшихся насаждений с целью сохранения генофонда дуба ножкоцветного (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*) на Северо-Западном Кавказе [2].

В этом направлении Решением Краснодарского краевого исполнительного Комитета от 14.07.1988 г., №326 был утвержден ботанический памятник природы регионального значения «Массив дуба ножкоцветного Школьный».

Местонахождение особо охраняемой природной территории (ООПТ) - окрестности хутора Школьный Крымского района Краснодарского края. Площадь - 171

га. Рельеф низкогорный холмистый. Почвы перегнойно-карбонатные мощные. Изначально отмечено значительное нарушение ценотической структуры природного объекта, связанное со сплошными лесосечными рубками в прошлом.

Научно-исследовательские работы в насаждениях дуба ножкоцветного (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*) стартовали лишь в июле 2012 г. В задачи входило проведение предварительных флористических исследований, учет видов сосудистых растений, описание экологического состояния растительных сообществ. В первую очередь был обследован памятник природы «Массив дуба ножкоцветного Школьный».

Древостой двухъярусный: в первом ярусе доминирует дуб ножкоцветный (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*), во втором – граб обыкновенный (*Carpinus betulus* L.). Единично примешиваются клен полевой (*Acer campestre* L.), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior* L.), груша кавказская (*Pyrus caucasica* Fed.), черешня (*Cerasus avium* (L.) Moench). Возраст - 75 лет, средний диаметр – 15,0 см, средняя высота – 16,0 м. Полнота – 0,6. Класс бонитета – IV.

Имеется редкий подрост клена полевого, дуба ножкоцветного, ясеня обыкновенного, груши кавказской.

В подлесочном ярусе обычны кизил обыкновенный (*Cornus mas* L.), свидина южная (*Swida australis* (S.A. Mey.) Pojark. ex Grossh.), рябина глоговина (*Sorbus torminalis*), бересклет европейский (*Euonymus europaea* L.), боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna* Jacquin), лещина обыкновенная (*Corylus avellana* L.), клекачка перистая (*Staphylea pinnata* L.), роза собачья (*Rosa canina* L.), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.). Сомкнутость – 20-30%. Средняя высота – 2,5 м.

Внеярусную растительность формируют лианы: ломонос виноградолистный (*Clematis vitalba* L.) – обильно, плющ обыкновенный (*Hedera helix* L.subsp. *caucasigena* (Pojark.) Takht. et Mulk.) - рассеянно.

В травянистом ярусе преобладают коротконожка лесная (*Brachypodium sylvaticum* (Huds.) Beauv.), вздутосемянник двурогий (*Physospermum cornubiense* (L.) DC.); обильны ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), гравилат городской (*Geum urbanum* L.), дорикниум греческий (*Dorycnium graecum* (L.) Ser.), купена гладкая (*Polygonatum glaberrimum* C. Koch), фиалка Денхардта (*Viola dehnhardtii* Ten.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea* L.), черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.), пахучка обыкновенная (*Clinopodium vulgare* L.), первоцвет обыкновенный (*Primula vulgaris* Huds.), ясменник кавказский (*Asperula taurina* L. subsp. *caucasica* (Woronow ex Pobed.) A. Jelen. et Pjat.), бородавник средний (*Lapsana intermedia* Bieb.), серпуха пятилистная (*Serratula quinquefolia* Bieb.), аронник восточный (*Arum orientale* Bieb.).

Территория ООПТ покрыта густой дорожно-тропиночной сетью, подвергается ненормированной рекреации. Антропогенное воздействие способствовало проникновению в состав фитоценозов 8 синантропных видов сосудистых растений из 5 семейств: Asteraceae Bercht. et J. Presl: *Arctium lappa* L., *Artemisia vulgaris* L., *Cichorium intybis* L. subsp. *intybis*; Apiaceae Lindl.: *Torilis arvensis* (Huds.) Link; Lamiaceae Martinov: *Lamium maculatum* (L.) L.; Fabaceae Lindl.: *Melilotus officinalis* (L.) Desr.; Ranunculaceae Juss.: *Clematis vitalba*, в том числе адвентивный вид Asteraceae: *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort. Родина – Северная Америка. Это свидетельствует об ослаблении и тенденции к деградации растительного сообщества.

В дальнейшем подбор объектов исследования осуществлялся при содействии работников лесничеств, поскольку отдельные таксационные выделы насаждений дуба ножкоцветного в материалах лесоустройства не выделены.

Летом 2016 г. в окрестностях хутора Сосновая Роща Абинского района на склоне южной экспозиции крутизной 20-25° щели Горбенкова, от подножия склона до высоты 150 м н.у.м. описан участок дубового леса дуба черешчатого (*Quercus robur* L. subsp. *robur*) с участием в составе дуба ножкоцветного (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*), площадью 2,7 га. Южная граница проходит вдоль притока реки Хабль. Почвы - бурые горно-лесные среднемощные, с подтоком карбонатов.

Кроме того, на окраине хутора Сосновая Роща встречаются отдельные деревья дуба ножкоцветного в возрасте до 500 лет, диаметром 140-160 см.

Растительное сообщество представляет собой разновозрастный дубовый древостой дуба черешчатого (*Quercus robur* L. subsp. *robur*) и дуба ножкоцветного (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*), с участием в составе граба обыкновенного (*Carpinus betulus*), липы кавказской (*Tilia platyphyllos* Scop. subsp. *caucasica* (Rupr.) Loria), с единичной примесью бука восточного (*Fagus orientalis* Lipsky), клена полевого (*Acer campestre*), ясеня обыкновенного (*Fraxinus excelsior*), груши кавказской (*Pyrus caucasica*), черешни (*Cerasus avium*), ольхи серой (*Alnus incana* (L.) Moench.), сосны Коха (*Pinus kochiana* Klotzsch.). Полнота 0,7. Класс бонитета – IV.

Средние таксационные показатели дуба черешчатого: возраст – 85 лет, высота – 17,0 м, диаметр – 22,0 см; дуба ножкоцветного соответственно: 70 лет, 11,0 м и 16,0 см.

Подлесок формируют более 10 древесных и кустарниковых пород: клен светлый (*Acer laetum* C.A. Meyer), яблоня восточная (*Malus orientalis* Uglitzk), кизил обыкновенный (*Cornus mas*), бересклет европейский (*Euonymus europaea*), боярышник мелколистный (*Crataegus microphylla* C. Koch), мушмула германская (*Mespilus germanica* L.), лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), клекачка перистая (*Staphylea*

pinnata), бузина черная (*Sambucus nigra* L.), чубушник кавказский (*Philadelphus caucasicus* Koehne), роза собачья (*Rosa canina*), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*). Сомкнутость – 50-70%. Средняя высота – 3,0 м.

Во внеярусной растительности встречаются лианы: жимолость душистая (*Lonicera caprifolium* L.) – обильно, ежевика сизая (*Rubus caesius* L.) - рассеянно.

В травяном покрове доминантами и содоминантами выступают первоцвет обыкновенный (*Primula vulgaris*), зубянка пятилистная (*Dentaria quinquefolia* Bieb.), вздутосемянник двурогий (*Physospermum cornubiense*), герань Роберта (*Geranium robertianum* L.), чесночница черешковая (*Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande), фиалка Денхардта (*Viola dehnhardtii*).

Представлены: обильно - гравилат городской (*Geum urbanum*), бутень опьяняющий (*Chaerophyllum temulum* L.), бутень клубненосный (*Chaerophyllum bulbosum* L.), пижма черноголовниковая (*Tanacetum poteriifolium* Ledeb.), дороникум восточный (*Doronicum orientale* O. Hoffm.), белокопытник гибридный (*Petasites hibridus* (L.) Gaertn. B. Mey. et Scherb.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.), ясменник кавказский (*Asperula taurina* L. subsp. *caucasica*), двулепестник парижский (*Circaea lutetiana* L.), яснотка пятнистая (*Lamium maculatum*), чистец лесной (*Stachys sylvatica* L.), живучка ползучая (*Ajuga reptans* L.), вербейник мутовчатый (*Lysimachia verticillaris* Sprengel), окопник крупноцветковый (*Symphytum grandiflorum* DC.); редко - мятлик дубравный (*Poa nemoralis* L.), ломкоостник зеленоватый (*Piptatherum virescens* (Trin.) Boiss), тимофеевка горная (*Phleum montanum* C. Koch), осока прерванная (*Carex divulsa* Stokes), ожика Форстера (*Luzula forsteri* (Smith.) DC.), пролеска сибирская (*Scilla siberica* Haw.), молочай чешуйчатый (*Euphorbia squamosa* Willd.), эгонихон фиолетово-голубой (*Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub), купена гладкая (*Polygonatum glaberrimum*), мицелис стенной (*Mycelis muralis* (L.) Dumort.), тысячелистник дваждыпильчатый (*Achillea biserrata* Bieb.), будра плющевидная (*Glechoma hederacea*), черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris*), мелисса лекарственная (*Melissa officinalis* L.), пахучка обыкновенная (*Clinopodium vulgare*), душица обыкновенная (*Origanum vulgare* L.), зюзник европейский (*Lycopus europaeus* L.), колокольчик рапунцелевидный (*Campanula rapunculoides* L.), недотрога обыкновенная (*Impatiens noli-tangere* L.), зверобой волосистый (*Hypericum hirsutum* L.); единично - чина весенняя (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.), чина рыхлоцветковая (*Lathyrus laxiflorus* (Desf.) O. Kuntze), очиток бледный (*Sedum pallidum* Bieb.).

Видовая насыщенность - 61 вид на 100 м^2. Проективное покрытие варьирует в пределах 30-60%.

Количество редких сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации (1) и Красную книгу Краснодарского края (2) составляет 7 видов: Fagaceae: *Quercus robur* subsp. *pedunculiflora* (C. Koch) Menitsky (2); Staphyleaceae: *Staphylea pinnata* L. (1), (2); Colchicaceae: *Colchicum umbrosum* Stev. (1), (2); Orchidaceae: *Limodorum abortivum* (L.) Sw. (1), (2); *Orchis purpurea* Huds. (1), (2); *Platanthera chlorantha* (Custer) Reichenb. (2); Paeoniaceae: *Paeonia caucasica* (Schipcz.) Schipcz. (1), (2) [3, 4].

Растительное сообщество находится под мощным антропогенным прессом. Главные лимитирующие факторы - рекреация, рубки. Антропогенное воздействие способствовало его ослаблению, в составе насчитывается 6 синантропных видов, из 6 семейств – Asteraceae Bercht. et J. Presl: *Petasites hibridus* (L.) Gaertn. B. Mey. et Scherb., Caryophyllaceae Juss.: *Stellaria media* (L.) Vill., Euphorbiaceae Juss.: *Euphorbia stricta* L., Lamiaceae Martinov: *Lamium maculatum*, Rubiaceae Juss.: *Galium aparine*, Urticaceae Juss.: *Urtica dioica* L. Кроме того, у южной границы обильно встречается паразит семейства Заразиховые (Orobanchaceae Vent.) заразиха большая (*Orobanche elatior* Sutt.).

Таким образом, обследованные растительные сообщества дуба ножкоцветного имеют неудовлетворительное экологическое состояние. Это еще раз подтверждает потребность незамедлительной разработки комплекса мероприятий по выявлению и обследованию всех оставшихся насаждений подвида. Учитывая создавшуюся ситуацию, для сохранения генофонда дуба ножкоцветного (*Quercus robur* subsp. *pedunculiflora*) на Северо-Западном Кавказе назрела необходимость создания ботанического заказника.

Список использованных источников:

1. Меницкий Ю.Л. Дубы Азии. – Л.: Наука, 1984. - 316 с.

2. Полежай П.М. Ареалы видов дуба на Северо-Западном Кавказе // Лесоведение, 1982. - №6. - С. 63-70.

3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) /Отв. ред. Л.В. Бардунов, В.С. Новиков. - М., 2008. - 854 с.

4. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. 2-е изд. /Отв. ред. С.А. Литвинская. - Краснодар, 2007. - 640 с.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Шишкин А.М., Кочегаров И.С.

Казахский НИИ лесного хозяйства и агролесомелиорации, г. Щучинск, Республика Казахстан

В Акмолинской области до 1969 года на территории сельскохозяйственного пользования были созданы агролесомелиоративные насаждения (АЛМН) для защиты сельхозугодий от неблагоприятных природных факторов [1]. В 2014 году проводилось обследование АЛМН, и было изучено их состояние. Защитные насаждения были созданы как из чистых пород, так и смешанными. Породный состав состоял из березы повислой, лиственницы сибирской, вяза приземистого, тополя бальзамического, ясеня обыкновенного, клена обыкновенного и акации желтой (СХП «Акылбай», «Молодежное», «Кенесары», ТОО «Агрофирма Буробай-2007», СХП «Акколь»). Для более эффективной защиты сельхоз угодий и равномерного распределения снега в зимний период по межполосным полям, АЛМН должны иметь ажурно-продуваемую или ажурную конструкцию.

В Акмолинской области основные рядовые АЛМН были созданы из 3-4 и 6-8-рядов, а поперечные из 2-х рядов по короткой стороне межполосных полей.

На основании результатов обследования 40-48-летних АЛМН в Акмолинской области было установлено оптимальное размещение деревьев (1,0-1,5 × 3,0 м) рядовых насаждений из березы, лиственницы и вяза. Тополь бальзамический был создан на участках, имеющих понижение рельефа с размещением растений в рядах 1,5-3,0 × 3,0 м. Диагонально-групповые насаждения были созданы в СХП «Акылбай» Акмолинской области как опытные лесные полосы из 4 и 6 рядов с размещением растений 10,0 × 1,5 м и 7,0 × 1,5 м. и характеризовались хорошим состоянием, имея сохранность в пределах 67,4%, что было значительно выше по сравнению с рядовыми защитными насаждениями. В СХП «Молодежное» Акмолинской области наименьшими показателями сохранности (17,5%) характеризовались АЛМН, созданные из березы, а также из березы с вязом, что связано с повреждениями насаждений пожарами и самовольной порубкой. При проведении инвентаризации систем АЛМН была определена их общая площадь по каждому хозяйству и распределена по уровню сохранности насаждений (таблица 1).

Таблица 1 – Общие площади (га) и уровень сохранности АЛМН V класса возраста на землях СХП Акмолинской области

Наименование СХП	Общая площадь АЛМН, га	В т. ч. площадь (га)		
		сохранность		
		до 15%	16-25%	более 25%
СХП «Акылбай»	137,2	10,82	2,91	123,43
СХП «Молодежное»	145,6	87,35	35,71	22,5
СХП «Кенесары»	47,7	21,40	18,50	7,80
ТОО «Агрофирма Бурабай-2007»	74,1	19,16	11,9	43,08
СХП «Акколь»	194,7	41,70	76,60	76,40
Итого	599,3	180,43	145,62	273,21

Общая площадь обследованных систем АЛМН в СХП Акмолинской области составила 599,3 га, из которой 105,7 га насаждений были определены по состоянию как неудовлетворительные и предложены к списанию. Решающим принципом списания АЛМН должен быть не показатель сохранности растений, а возможность выполнения ими защитных функций при условии сохранения ажурно-продуваемой конструкции.

При обследовании были определены конструкции защитных насаждений по площади просветов между стволами и кронами растений (таблица 2).

Таблица 2 - Распределение площади систем АЛМН по конструкциям

Наименование СХП	В т.ч. площадь (га)					Пожары, вырубки, га
	конструкции					
	плотная	ажурная	продуваемая	ажурно-продуваемая	сильно ажурно-продуваемая	
СХП «Акылбай»	11,0	30,4	2,4	74,2	8,4	0,0
СХП «Молодежное»	4,1	18,2	2,8	20,0	0,0	26,8
СХП «Кенесары»	0,0	14,8	7,8	12,6	9,5	0,0
ТОО «Агрофирма Бурабай-2007»	12,2	0,0	19,0	34,7	0,0	0,0
СХП «Акколь»	29,8	0,0	73,9	63,4	17,6	0,0
Итого	57,1	63,4	105,9	204,9	35,5	26,8

В Акмолинской области преобладающей конструкцией АЛМН является ажурная, ажурно-продуваемая и продуваемая, в процентном соотношении составляющие соответственно 12,8%, 41,5% и 21,5%. Также выявлено, что при создании АЛМН участки под посадку обрабатывались по системе раннего или черного пара. Заслуживает внимания прием глубокого осеннего рыхления пара на глубину до 60,0 см по будущим рядам, что позволяло значительно улучшить условия для роста и приживаемости растений, сократить затраты средств и труда в 1,4-3,1 раза по сравнению со сплошным глубоким рыхлением и плантажной перепашкой пара.

По результатам определения состояния и роста древесных пород в АЛМН по Акмолинской области (таблица 3), можно отметить следующее.

Таблица 3 - Средние показатели сохранности, состояния и роста диагонально-групповых и рядовых АЛМН 5 класса возраста в СХП Акмолинской области

Наименование СХП	Состояние растений, групп/шт.,%			Сохранность растений в АЛМН, %		Средние показатели по росту	
	здоро-вые	усых.	поги бшие	групп	штук	вы-со-та, м	диаметр ствола, см
СХП «Акылбай»	Диагонально-групповые						
	61,5 29,5	2,9 1,7	35,6 68,8	67,4	37,3	10,9	18,5
	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

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 результате проделанной работы были предложены мероприятия, необходимые для формирования, содержания и сохранения насаждений (таблица 4).

Таблица 4 - Мероприятия, необходимые для формирования, содержания и сохранения АЛМН

Наименование СХП	Предлагаемые мероприятия в АЛМН и их объемы, га					
	восстановление	дополнение	изрежевание/обрезка нижних ветвей	агроуходы	выборочные санитарные рубки/бактериальная водянка	опашка закраек
СХП «Акылбай»	10,6	3,6	20,8/5,6	10,2	2,6/2,3	52,0
СХП «Молодежное»	11,1	3,4	0	15,3	42,9/0	28,4
СХП «Кенесары»	13,0	2,9	0	16,0	6,6/0	19,9
АФ «Бурабай-2007»	10,1	7,9	2,4/0	6,0	10,3/6,4	32,2
СХП «Акколь»	34,1	0,7	26,1/0,00	0	0/3,6	72,3
Итого по Акмолинской области	78,9	18,7	49,3/5,6	47,6	66,0/12,3	204,8

Одним из важных мероприятий по сохранению АЛМН является острая необходимость передачи их под ответственность землепользователей и землевладельцев в аренду с целью проведения агротехнических уходных работ, защиты полос от вредителей и болезней, предотвращения лесных пожаров и самовольных рубок, силами лесной охраны ближайших лесхозов, лесничеств на договорной основе.

Список использованных источников:

1. Кабанова С.А., Алека В.П., Данченко М.А., Шишкин А.М., Данчев Б.Ф. Оценка состояния и роста агролесомелиоративных насаждений из березы повислой и лиственницы сибирской в лесостепной подзоне Северного Казахстана // В мире научных открытий, 2016. - № 1 (73). - С. 89-107.

ПУТИ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ПРИ ЗАГОТОВКЕ ДРЕВЕСИНЫ

Шубин Д.А., Залесов В.Н., Ведерников Е.А., Толстиков А.Ю., Усов М.В.
Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

Научно-обоснованное лесопользование немыслимо без решения вопроса сохранения биологического разнообразия. Особенно это касается такого вида лесопользования, как заготовка древесины [1-5].

На территории Российской Федерации уже в течение многих десятилетий при рубке спелых и перестойных насаждений доминируют сплошнолесосечные рубки. При огромных размерах площади лесосек (до 75 га) на вырубках кардинально изменяется экологическая обстановка [6] и многие виды просто не могут существовать, т.е. приспособиться к изменившимся экологическим условиям и погибают. Таким образом, основным направлением сохранения биологического разнообразия является отказ от сплошных широколесосечных и концентрированных рубок с заменой их на выборочные. Система выборочных рубок не только не позволяет минимизировать отрицательные последствия заготовки древесины, но и, создавая мозаичность древостоя, способствует тем самым увеличению биологического разнообразия.

Помимо перехода к выборочным рубкам следует обратить внимание на выделение при отводе лесосек ключевых элементов древостоя и ключевых биотопов [7].

Под ключевыми элементами древостоя нами понимаются деревья и мертвая древесина, имеющие особое значение для сохранения биологического разнообразия. Перечень ключевых элементов древостоя включает:

- старовозрастные деревья;
- деревья редких пород, произрастающие на границе естественного ареала;
- деревья с гнездами и (или) дуплами;
- единичные сухостойные деревья, высокие пни, не представляющие опасности при разработке лесосек;
- крупный валеж, находящийся на второй и ниже стадии разложения.

Под ключевыми биотопами понимаются нами участки леса, имеющие особое значение для биологического разнообразия. К ключевым биотопам можно отнести:

- небольшие заболоченные понижения;

- участки леса вдоль временных (пересыхающих) водотоков с выраженными руслами;

- участки леса вокруг родников, мест выклинивания грунтовых вод;

- окраины болот;

- участки леса на каменистых россыпях, скальных обнажениях и карстовых образованиях;

- группы деревьев редких пород, произрастающих на границе их естественного ареала;

- окна распада древостоя с естественным возобновлением и валежом;

- участки леса в местах норения барсуков, устройства медвежьих берлог;

- места обитания редких видов животных растений и других организмов;

- опушки леса.

Вокруг ключевых биотопов выделяются буферные зоны, ширина которых зависит от вида ключевого биотипа и региональных особенностей. Буферные зоны могут выделяться и вокруг ключевых элементов древостоя, если последние при отсутствии буферной зоны перестают выполнять поставленные перед ними задачи. Так, в частности, буферные зоны должны выделяться вокруг деревьев с гнездами хищных птиц, занесенных в Красную книгу субъекта РФ, при проведении сплошнолесосечных рубок.

Ключевые элементы древостоя и ключевые биотопы следует устанавливать для каждого лесного района или группы лесных районов с близкими природно-экономическими условиями. Последнее объясняется региональной спецификой произрастания насаждений. Шаблонный подход к выделению указанных объектов может привести к отрицательным результатам.

Особо следует отметить, что выделение ключевых элементов древостоя и ключевых биотопов производится при отводе лесосек и они заносятся в технологическую карту. Однако если в процессе разработки лесосеки обнаруживается дополнительный объект, который может быть отнесен к ключевым элементам древостоя или ключевым биотопам, то он сохраняется с внесением соответствующих поправок в технологическую карту разработки лесосек.

В целях реализации высказанных предложений для каждого лесного района или группы районов следует разработать методические рекомендации по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины и провести учебу по указанным рекомендациям с людьми, задействованными на заготовке древесины.

Список использованных источников:

1. Азаренок В.А., Залесов С.В. Экологизированные рубки леса. - Екатеринбург: Урал.гос. лесотехн. ун-т, 2015. - 97 с.

2. Залесов С.В. Научное обоснование системы лесоводственных мероприятий по повышению продуктивности сосновых лесов Урала: дис. … д-ра с.-х. наук, 2000. - 420 с.

3. Залесов С.В., Невидомова Е.В., Невидомов А.М., Соболев Н.В. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Поветлужья. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. - 204 с.

4. Залесов С.В. Черноольховые леса Волго-Донского бассейна и ведение хозяйства в них. / С.В. Залесов, В.П. Воротников, В.В. Катунова, А.М. Неведомов, Т.А. Турчина. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008. - 231 с.

5. Луганский Н.А., Залесов С.В., Азаренок В.А. Лесоводство. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 2001. - 320 с.

6. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. - 432 с.

7. Залесов С.В., Ведерников Е.А., Залесов В.Н., Сандаков О.Н., Пономарев А.В., Эфа Д.Э. Задачи сохранения биоразнообразия при заготовке древесины и пути их решения // Аграрный вестник Урала, 2016. - № 02 (144). - С. 37-40.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РОСТА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ХВОЙНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ ЛЕСНОГО КРУГОВОГО ПИТОМНИКА

Якимов Н.И.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

Лесные круговые питомники закладывают непосредственно в лесу на специальной вырубке, выполненной в виде кольца или изогнутой ленты. В основу организации территории берется средняя высота насаждения, окружающего питомник, которая должна быть равной 18-22 м. Выделяют такие части питомника, как кольцо или лента (где выращивается посадочный материал), остров леса или кулисы леса (в центре кольца или ленты) и защитная полоса вокруг кольца или ленты. Ширину кольца или

ленты, радиус острова леса и ширину защитной полосы обычно принимают от 0,8 до 1,2 средней высоты древостоя. По организации территории круговых питомников различают кольцевые, эллипсоидные и кулисно-ленточные.

Выращивание посадочного материала в круговых питомниках происходит под влиянием лесного микроклимата. Успешному росту лесных сеянцев и саженцев в круговых питомниках способствуют оптимальные условия освещения, температурного режима, влажности приземного слоя воздуха и почвы и других факторов. Эти условия наиболее приближены к естественным условиям в лесу, являются привычными и подходящими для успешного роста древесных растений в молодом возрасте.

Одной из важных особенностей лесного кругового питомника является затенение его территории окружающим насаждением. В зависимости от степени затенения полезная площадь кругового питомника условно разделяется на три зоны: зона сильного отенения – это площадь, которая затеняется в течение 5–6 часов; зона среднего отенения, которая затеняется в течение 3–4 часов; зона слабого отенения, которая затеняется до 3 часов.

Круговые лесопитомники, как правило, имеют небольшую площадь, поэтому здесь нецелесообразно выращивать посадочный материал лиственных древесных пород различного возраста, так как это будет затруднять технологический процесс, использование техники, применение севооборотов и т.д. Поэтому круговые лесопитомники следует использовать для выращивания сеянцев лесообразующих хвойных пород, в частности, сосны, ели, лиственницы.

Исследования проводились в круговом питомнике Любанского лесхоза, который был заложен в 2010 г. Общая площадь питомника вместе с защитной полосой вокруг него составляет 4,81 га. Продуцирующая площадь питомника имеет форму эллипса с двумя лесными кулисами, поэтому питомник можно назвать эллипсоидно-кулисным.

Насаждение, в котором заложен круговой питомник, имеет сложный состав. Древесные породы представлены грабом (50–60%), дубом (15–20%), березой (5–10%), осиной, елью, сосной, кленом (до 5%). Насаждение произрастает по I и II классам бонитета, относительная полнота составляет 0,7. Запас стволовой древесины равен 170 $м^3$/га. Средняя высота насаждения – 18 м, средний диаметр – 18–20 см. Подлесок редкий из лещины, крушины, рябины. В подросте имеется единично ель в возрасте 3–5 лет. Тип условий произрастания – дубрава свежая ($Д_2$). Рельеф участка ровный, глубина залегания грунтовых вод около 2 метров (июнь). Почва на территории участка дерново-подзолистая слабооподзоленная супесчаная, оглеенная внизу, на супеси рыхлой сменяемой песками.

Для выращивания посадочного материала подготовка почвы производилась по системе зяблевой обработки (осенняя вспашка на глубину 25-30 см и весеннее боронование). Перед посевом семена хвойных пород замачивали в растворе стимулятора роста в течение 6 часов (корневин). Затем их просушивали до состояния сыпучести и высевали. Для хорошего укоренения всходов производили внесение фосфорных удобрений в посевные строки в дозе 10–15 кг/га по действующему веществу. Посевы мульчировали опилками путем сплошного покрытия посевных лент толщиной 0,5–1 см. Через две недели после появления всходов производили первую внекорневую подкормку раствором ростового вещества (эпин). В начале июня проводилась азотная внекорневая подкормка путем опрыскивания посевов 1%-ным водным раствором аммиачной селитры. Через три недели выполнялась корневая азотная подкормка в дозе 20–25 кг/га азота по действующему веществу. В конце июля проводилась корневая подкормка фосфорно-калийными удобрениями из расчета 25–30 кг/га по действующему веществу каждого удобрения. Уничтожение сорняков в посевах проводилось механическим способом с использованием культиватора Эгедал. При использовании вышеприведенной технологии стандартных размеров сеянцы сосны достигали за один год, а сеянцы ели – за два года.

Выход посадочного материала из различных зон отенения выражался в следующих показателях: количество сеянцев с одного погонного метра посевной строки и с одного гектара. В условиях Беларуси нормативный выход сеянцев сосны с 1 га составляет 2 200 тыс. шт., ели – 1 800 тыс. шт., лиственницы – 900 тыс. шт. Как видно из таблицы 1, выход посадочного материала с 1 га кругового питомника несколько выше нормативного. При этом имеется существенное различие выхода посадочного материала по зонам отенения. У однолетних сеянцев сосны в зоне слабого отенения выход сеянцев практически равен нормативному, в зоне среднего отенения он превышает норматив на 20,6%, а в зоне сильного отенения – на 27,7%. Такая же закономерность прослеживается у двухлетних сеянцев ели. Причем в зоне слабого отенения выход посадочного материала ниже нормативного на 22,3%, в зоне среднего отенения выше нормативного всего на 7,5 %, а в зоне сильного отенения значительно выше норматива (на 52,7%).

Сеянцы ели и лиственницы на третий год выращивания были оставлены только в зоне сильного отенения. В этом возрасте выход посадочного материала также превосходит требования нормативов: ели – на 35,5%, лиственницы – на 14,4%.

Таким образом, наибольшая сохранность сеянцев и выход посадочного материала всех древесных пород наблюдался в зоне сильного отенения и значительно превышал

нормативный. В зоне среднего отенения выход сеянцев немного выше нормативного, а в зоне слабого отенения несколько ниже норматива. Безусловно, на показатели выхода посадочного материала значительное влияние оказали погодные условия вегетационного периода – жаркое лето без осадков, что в условиях отсутствия полива, привело к уменьшению сохранности сеянцев в зоне слабого отенения по сравнению с другими зонами. Тем не менее, оценка выхода стандартных сеянцев разных древесных пород по зонам отенения показала, что имеется тенденция превышения выхода по сравнению с нормативом в зоне сильного отенения, особенно у ели европейской.

Таблица 1 – Выход посадочного материала в круговом лесном питомнике

Порода	Возраст, лет	Выход посадочного материала из разных зон отенения					
		слабого		среднего		сильного	
		с 1 п.м., шт.	с 1 га, тыс. шт.	с 1 п.м., шт.	с 1 га, тыс. шт.	с 1 п.м., шт.	с 1 га, тыс. шт.
Сосна	1	70	2185	85	2655	90	2810
Сосна	2	–	–	60	1875	–	–
Ель	2	45	1400	62	1935	88	2750
Ель	3	–	–	–	–	75	2440
Лиственница	3	–	–	–	–	33	1030

Биометрические показатели посадочного материала по разным зонам отенения представлены в таблице 2. Как видно из данных таблицы, показатели роста посадочного материала в различных зонах отенения значительно отличаются. У однолетних сеянцев сосны лучшие биометрические показатели наблюдаются в зоне слабого отенения. Средняя высота сеянцев здесь составила 10,2 см, а средняя толщина корневой шейки – 1,4 мм. В зоне среднего отенения сеянцы имеют среднюю высоту 9,8 мм, но эта разница с предыдущей зоной является несущественной (t=0,93). Средняя высота стволика сосны в зоне сильного отенения составляет 9,3 мм, что отличается от высоты сеянцев в зоне слабого отенения с доверительной вероятностью 0,95 (t=2). Разницы в высоте сеянцев из зон среднего и сильного отенения не наблюдается (t=1,2).

Таким образом, биометрические показатели сеянцев сосны в зоне слабого отенения на уровне значимости 0,05 являются более высокими по сравнению с зоной сильного отенения и существенно не отличаются от зоны среднего отенения.

Сеянцы ели европейской в большей степени реагируют на условия периодического освещения и отенения. В зоне сильного отенения средняя высота двулетних сеянцев ели на 16,4% больше по сравнению с зоной среднего отенения (t=3,9) и на 25,1% больше, чем в зоне слабого отенения (t=6,5). При этом эта разница

является достоверной с доверительной вероятностью 0,99. Также отмечается существенная разница по высоте сеянцев между зонами среднего и слабого отенения (t=2,1). Таким образом, у ели отмечено увеличение размеров посадочного материала при увеличении степени отенения ее посевов.

Таблица 2 – Биометрические показатели посадочного материала в различных зонах отенения кругового питомника

Зоны отенения	Высота, см.			Толщина корневой шейки, мм		
	M±m	δ	V, %	M±m	δ	V, %
	Однолетние сеянцы сосны					
Слабого	10,2±0,33	2,3	22,5	1,4±0,01	0,08	5,7
Среднего	9,8±0,28	2,0	20,4	1,3±0,01	0,07	5,4
Сильного	9,3±0,31	2,2	26,5	1,3±0,02	0,12	9,2
	Двухлетние сеянцы сосны					
Среднего	15,0±0,35	2,4	20,0	2,2±0,02	0,14	6,4
	Двухлетние сеянцы ели					
Слабого	14,6±0,52	4,1	28,1	2,0±0,01	0,12	6,0
Среднего	16,3±0,61	4,9	30,1	2,2±0,02	0,15	6,8
Сильного	19,5±0,55	4,3	22,1	2,3±0,02	0,16	6,9
	Трехлетние сеянцы ели					
Сильного	56,6±1,96	15,7	27,7	3,6±0,04	0,18	5,0
	Трехлетние сеянцы лиственницы					
Сильного	71,6±2,27	18,2	25,4	4,3±0,06	0,21	4,8

В зоне сильного отенения высокие показатели роста имеют трехлетние сеянцы ели и лиственницы, средние высоты которых составляют соответственно 56,6 и 71,6 см.

В результате исследований установлено, что большое влияние на рост посадочного материала оказывают микроклиматические условия кругового лесного питомника. Так, разница в температуре поверхности почвы в зоне, которая находится в тени и освещенной зоне в полуденные часы, достигает 10-12^{o}C. В период активной вегетации растений это оказывает большое влияние на ростовые процессы и сохранность сеянцев хвойных пород.

Таким образом, исследования показали, что при одинаковой технологии выращивания посадочного материала в круговом питомнике лучшие условия для роста сеянцев сосны и ели наблюдаются в зонах среднего и сильного отенения.

СОДЕРЖАНИЕ

Муканов Б.М.
Основные итоги научной деятельности Казахского научно-исследовательского института лесного хозяйства и агролесомелиорации за 60-летний период и перспективы его развития……...… **3**
Айнабеков М.С.
Современное состояние лесного хозяйства Республики Казахстан…….….. **13**
Абакумова Л.И., Трубакова К.Ю.
Формирование устойчивых лесомелиоративных комплексов в сухостепных районах…….…… **25**
Ананьев Е.М., Шубин Д.А., Крюк В.И., Луганский Н.А., Фрейберг И.А.
Выращивание сеянцев с закрытой корневой системой в лесном селекционно-семеноводческом центре Алтайского края……... **30**
Ананьев Е.М., Залесов С.В., Залесова Е.С., Крюк В.И., Толкач О.В., Шубин Д.А.
Использование сеянцев сосны обыкновенной с закрытой корневой системой при создании лесных культур на Алтае…… **34**
Андронова М.М.
Состав и санитарное состояние дендрофлоры в уличных посадках малых северных городов…….…… **38**
Архипов Е.В., Архипов В.А.
Особенности местных шкал определения ежедневной пожарной опасности по условиям погоды для Казахстанских ленточных боров Прииртышья……. **41**
Архипов Е.В., Архипов В.А.
Предрасположенность к возникновению загораний населённых пунктов от лесных пожаров……..…. **46**
Ахмеденов К.М.
Оценка состояния древесно-кустарниковой растительности в аридных условиях Западно-Казахстанской области……. **49**
Багаев Е.С., Багаев С.С.
Перспективы использования быстрорастущих триплоидных клонов осины для закладки лесосырьевых плантаций……...…. **55**
Байзаков С.Б., Портянко А.В.
Разработка нормативных таблиц для экономической оценки лесов Казахского мелкосопочника ……...….. **59**
Баранов С.М., Томейчук В.Г.
Распределение органического углерода и его годичное депонирование в лесных насаждениях ГПЗ «Аксу-Жабаглинский»……..…….. **64**
Баранов С.М., Томейчук В.Г.
Углеродный потенциал насаждений Барсакельмесского ГПЗ Кызылординской области……..…… **66**
Баранов С.М., Томейчук В.Г.
Запас углерода и его годичное депонирование в насаждениях ГПЗ «Западно-Алтайский»……..…… **68**
Белицкая М.Н., Грибуст И.Р.
Оценка разнообразия сообществ насекомых насаждений различного целевого назначения……...……. **72**
Бессчетнова Н.Н., Есичев А.О.
Межвидовая изменчивость интродуцентов лиственницы (*Larix* Mill.) по содержанию крахмала в тканях годичных побегов……..…… **77**

Габрид Н.В.
Краткие сведения об изучении вредной и полезной энтомофауны лесов Кыргызстана……..…… **81**
Граник А.М.
Анализ температурных показателей теплицы при выращивании посадочного материала с закрытой корневой системой…….. **88**
Граник А.М., Крук Н.К.
Влияние продолжительности выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой в теплице и полигоне доращивания на его биометрические показатели……. **91**
Грибуст И.Р., Белицкая М.Н.
Некоторые результаты фитосанитарного мониторинга лесонасаждений различного целевого назначения: аспект – энтомофаги……..…… **95**
Данчева А.В., Залесов С.В.
Анализ эффективности рубок ухода в сухих сосняках Казахского мелкосопочника методами дендрохронологии…… **100**
Данченко А.М., Кабанова С.А.
Генетическая оценка по потомству плюсовых деревьев березы повислой в испытательных культурах (на примере Северного Казахстана)…… **105**
Данченко М.А.
Государственный контроль лесопользования в России (на примере Томской области)……...….. **110**
Досманбетов Д.А., Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Букейханов А.Н., Келгенбаев Н.С., Дукенов Ж.С.
Влияние способов частичной обработки почвы в саксаульниках на появление самосева……...……. **116**
Дукенов Ж.С., Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Букейханов А.Н., Келгенбаев Н.С., Досманбетов Д.А., Утебекова А.Д.
Состояние лесных культур яблони сиверса на территориях Иле-Алатауского ГНПП……...…. **118**
Залесов С.В., Белов Л.А., Залесова Е.С., Оплетаев А.С., Попов А.С.
Интенсификация лесопользования на примере Пермского края……... **121**
Залесова Е.С., Ведерников Е.А., Залесов В.Н., Сандаков О.Н., Шубин Д.А.
К вопросу о совершенствовании способов очистки мест рубок……. **123**
Зарипов Ю.В., Залесов С.В., Залесова Е.С.
Использование показателя флуктуирующей асимметрии для оценки условий произрастания березы повислой на отвалах ОАО «Ураласбест»……...…… **126**
Иванченко Л.И.
Изменение лесорастительных свойств почв под влиянием рубок ухода в культурах……..… **131**
Иванчина Л.А., Залесов С.В.
Особенности усыхания ели в условиях ельника зеленомошного в зависимости от доли участия указанной породы в составе древостоя……. **136**
Иващенко А.А.
Опыт ботанического мониторинга в Иле-Алатауском национальном парке……. **139**
Иващенко А.А., Стихарева Т.Н., Серафимович М.В.
Оценка состояния популяции как основа мониторинга *Populus pruinosa* на юго-востоке Казахстана……..…… **145**
Кабанова С.А., Борцов В.А., Кабанов А.Н.
Влияние стимуляторов на посевные качества семян сосны обыкновенной…….. **147**

Кабанова С.А.
Кластерный и ранговый анализ проведенных исследований по изучению влияния стимуляторов на рост и состояние посадочного материала сосны обыкновенной…….. **152**
Кабанова С.А., Борцов В.А., Шахматов П.Ф., Кабанов А.Н.
Рост и сохранность лесных культур на засоленных почвах зеленого пояса г. Астаны……..…… **156**
Кабанова С.А., Муканов Б.М.
Научные исследования КазНИИЛХА в зеленом поясе г. Астаны……. **160**
Кабанова С.А., Алека В.П., Шахматов П.Ф.
Снегораспределение на сельскохозяйственных полях фермерского хозяйства «Байтуган» под влиянием лесных полос……..…… **163**
Кабанова С.А., Алека В.П., Шахматов П.Ф.
Влияние агролесомелиоративных насаждений на некоторые элементы микроклимата в фермерском хозяйстве «Байтуган» Карагандинской области…….. **165**
Каверин В.С., Алека В.П., Шахматов П.Ф.
Об оптимальных сроках посадки и продуктивности сарсазана на землях осушенного дна Аральского моря…….… **168**
Казангапова Н.Б.
Физико-географические особенности и характеристика почвенных разностей Булаевского ГЛУ…….. **174**
Калачев А.А., Оканов К.С., Новак А.П., Перехожих Е.В., Роговский С.В.
Совершенствование технологии воспроизводства лесов в условиях Казахстанского Алтая…….…… **181**
Кан В.М., Рахимжанов А.Н.
Мелиоративные приемы ликвидации коркообразования на темно-каштановых почвах лесопитомника «Ақ қайын»…….…. **185**
Келгенбаев Н.С., Мамбетов Б.Т., Майсупова Б.Д., Букейханов А.Н., Досманбетов Д.А., Дукенов Ж.С.
Радиальный прирост ели Шренка Северного Тянь-Шаня……..... **191**
Кердяшкин А.В.
Сортировка семян ели Шренка по размеру для увеличения их всхожести..... **195**
Ким А.И.
Пойменные леса и водоемы бассейна реки Жайык (Урал) в Западно-Казахстанской области, их значение для биоразнообразия речной экосистемы…….….. **199**
Кириллов В.Ю., Стихарева Т.Н., Атажанова Г.А., Адекенов С.М.
Компонентный состав эфирных масел чабреца (*Thymus serpyllum* L.), произрастающего в естественных условиях Северного Казахстана, и фито-чая травы чабреца……... **203**
Колодий П.В., Беляева Е.С.
Эффективность выращивания сосновых сеянцев в лесном питомнике……. **206**
Копабаева А.А., Мазаржанова К.М., Унал Аккемик
«Бурабай» МҰТС аумағындағы кәдімгі қарағайдың жылдық сақиналарының хронологиясы..... **212**
Кочегаров И.С., Шишкин А.М.
К вопросу усовершенствования технологических комплексов машин в Казахстане……..….. **216**
Крекова Я.А., Залесов С.В.
Интродукция растений семейства сосновые (*Pinaceae* Lindl.) в Северном Казахстане……...…. **221**

Крючков С.Н., Стольнов А.С.
Приёмы регулирования урожая семян древесных видов в сухой степи……... **226**
Куншуакова Д.Н.
Изучение и сохранение биоразнообразия растительного и животного мира Баянаульского ГНПП……..…… **230**
Лугинина Л.И., Бессчетнов В.П.
Лесные культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в Нижегородской области, созданные посадочным материалом с закрытой корневой системой…… **234**
Майсупова Б.Д., Мамбетов Б.Т., Букейханов А.Н., Утебекова А.Д., Адилбаева Ж.Б., Досманбетов Д.А., Келгенбаев Н.С., Дукенов Ж.С.
Подбор древесных и кустарниковых видов для озеленения основных магистралей г. Алматы..... **240**
Маленко А.А., Ананьев М.Е., Савин М.А., Козина А.И.
Формирование искусственных насаждений сосны под защитой ивы остролистной в сухой степи……. **244**
Мамбетов Б.Т., Досманбетов Д.А., Майсупова Б.Д., Букейханов А.Н., Келгенбаев Н.С., Дукенов Ж.С.
Пастбищные лесные насаждения на песчаных землях Казахстана..... **249**
Мамутов Б.Х., Бутков Е.А.
Приживаемость саженцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой в опытных лесных культурах на западном склоне Чаткальского хребта в Узбекистане……..… **253**
Манаенков А.С.
Проблемы лесоразведения в острозасушливых районах…….… **257**
Марченко А.Б.
Эффективность применения экологически безопасных препаратов от черной пятнистости листьев *Diplocarponrosae* F.A. Wolf на представителях рода *Rosa* L... **262**
Махмудов Г.Б., Хасанов М.А.
Агротехническое возделывание липы для озеленения г. Ташкента……..…… **267**
Момбаева Б.К., Таранов Б.Т.
Сексеуілмен қоректенетін қаттықанатты-бөжектерді (Insecta: *Coleoptera*) зақымдау белгілері арқылы анықтау кестесі..... **270**
Мухамадиев Н.С., Ашикбаев Н.Ж., Меңдібаева Г.Ж., Рахимжанов А.Н., Куанышбаев Н.К., Болат Ж.
Сохранение биоразнобразия зеленого пояса г. Астаны..... **274**
Немерцалов В.В., Коваленко С.Г., Васильева Т.В.
Современное состояние и перспективы интродукции древесно-кустарниковых растений в дендрофлору Одессы……..……. **278**
Никифоров Д.Н.
Анализ хода роста дубовых молодняков Северо-Западного Кавказа…… **283**
Николаев А.И.
Прогнозирование заражения лесных насаждений вредителями и болезнями на основе анализа древесно-кольцевой информации…… **288**
Новак А.П., Оканов К.С., Роговский С.В., Перехожих Е.В.
Характеристика кроны и ее взаимосвязь с другими таксационными показателями производных березняков Рудного Алтая……... **292**
Новицкий З.Б.
Аральский кризис: пути решения…….. **296**
Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А.
Озеленительные насаждения скверов проспекта Республики города Астаны…….. **299**

Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А.
Ускоренное вегетативное размножение перспективных карликовых форм сосны обыкновенной……...…… **303**
Обезинская Э.В., Евсиенко В.П., Роюк А.В.
Особенности агротехники выращивания бирючины обыкновенной в условиях Полесья……...…….. **305**
Обезинская Э.В., Крижановская Е.И., Либрик А.А.
Лесные мелиорации – пути их решения с деградацией почв в Павлодарской области……..…… **307**
Обезинская Э.В., Дудина Н.Н.
Тополь в зеленой зоне столицы……. **310**
Оканов К.С., Новак А.П., Роговский С.В., Перехожих Е.В.
Таксационные показатели березовых насаждений на территории Рудного Алтая..... **312**
Осипенко А.Е., Залесов С.В.
Комплексный оценочный показатель искусственных сосняков в юго-западной части ленточных боров Алтайского края……. **316**
Оспангалиев А.С., Муканов Б.М.
Современные космические аппараты и казахстанский KazEOSat-1 для дистанционного зондирования земли…… **320**
Оспангалиев А.С., Муканов Б.М.
Обработка космического снимка г. Астаны на компьютерных программах ERDAS Imagine и ARCGIS……. **325**
Панов В.И.
Резервы дополнительного увлажнения степных ландшафтов Евразии системами защитно-мелиоративных лесных насаждений…….. **330**
Панов В.И.
Дендроиндикация скальными соснами Каркаралинского природного парка (Республика Казахстан) крупных взрывных извержений вулканов мира…….. **337**
Перехожих Е.В., Оканов К.С., Новак А.П., Роговский С.В.
Анализ роста средневозрастных березняков на территории КГУ «Риддерское ЛХ»……...……. **345**
Перзадаева А.А.
Мониторинг зеленых насаждений проспекта Республики…….. **349**
Прошкин Б.В., Климов А.В.
Естественная гибридизация *P. laurifolia* Ledeb. и *P. nigra* L. в Алтае-Саянской горной стране……... **353**
Пугачёва А.М.
Искусственные насаждения в понижениях рельефа и их роль в стабилизации экосистем аридных ландшафтов……...……. **358**
Пухачева Л.Ю., Ахметов Р.С.
Биометрические показатели вяза приземистого в зоне действия ветровой эрозии…… **363**
Роговский С.В., Новак А.П., Оканов К.С., Перехожих Е.В.
Особенности роста березовых молодняков в КГУ «Риддерское ЛХ»…… **368**
Рогозин М.В.
Лесоводство и лесная селекция на основе новой парадигмы……. **371**
Романчук А.В., Юреня А.В.
Свойства почв и применение комплексных минеральных удобрений пролонгированного действия при выращивании сеянцев сосны обыкновенной в открытом грунте лесного питомника……. **377**

Рулев А.С., Рулев Г.А.
Термодинамика агролесоландшафтных систем…….. **382**
Рулев А.С., Ткаченко Н.А.
Региональные изменения климата и роль защитного лесоразведения в повышении устойчивости агроландшафтов…….. **386**
Савенкова И.В.
Структура и динамика пирогенной сукцессии лесных участков северо-восточной части Северо-Казахстанской области…… **390**
Савин М.А., Курсикова Е.С., Маленко А.А.
Формирование искусственных насаждений сосны в Кулундинской степи……... **395**
Сапарбаева Н.А.
Особенности произрастания и распространения яблони Сиверса (*Malus sieversii* (Ledeb.) M. Roem.) хребта Кетпен…….. **399**
Сапарбаева Н.А.
Видовое разнообразие пищевых и плодово-ягодных растений хребта Кетпен..…. **404**
Сапарбаева Н.Ә.
Кетпен тауынының шыршалы ормандар алқабының дәрілік өсімдіктері..... **409**
Свинцов И.П., Семенютина А.В., Хужахметова А.Ш., Семенютина В.А., Долгих А.А., Зеленяк А.К.
Механизмы адаптации древесных видов в связи с их интродукцией в засушливые регионы с целью отбора генофонда хозяйственно ценных растений……. **415**
Селищева О.А.
Плодоношение липы мелколистной в условиях Беларуси…….. **419**
Селищева О.А., Носников В.В., Домасевич А.А.
Анализ биометрических показателей сеянцев основных лиственных пород с закрытой корневой системой…… **422**
Семенютина А.В., Панов В.И., Кащенко Е.В.
Мониторинг биоразнообразия интродукционных дендрологических ресурсов коллекции Поволжской АГЛОС – филиала ФНЦ агроэкологии РАН…….. **427**
Серафимович М.В., Кириллов В.Ю., Стихарева Т.Н., Манабаева А.У., Дауленова М.Ж.
Влияние регуляторов роста на особенности каллусогенеза тополя сизолистного (*Populus pruinosa* Schrenk) в культуре *in vitro*……... **431**
Скрипник И.А.
Состояние пойменных лесов равнинной части Северо-Западного Кавказа…….. **436**
Соловьев В.М., Орехова О.Н.
Вопросы изучения и рационального использования закономерностей формирования древостоев лесных экосистем……. **441**
Солодухина А.Е.
Экологический спектр полукустарниковых и полукустарничковых биологических морф в природных условиях Торгая…….. **444**
Телегина О.С., Вибе Е.П., Хасенов А.А.
Эффективный препарат против берёзовых минёров…… **449**
Тихонова И.В., Корец М.А., Данилова И.В.
Лесистость аридных территорий Центральной Сибири……..… **451**
Тулеубекова В.Т.
Сохранение биоразнообразия Баянаульского ГНПП…….……. **455**
Турумбаев С.Т.
Повышение квалификации как рост профессионального уровня работников лесного хозяйства……..……. **460**

Турчина Т.А.
Изменение санитарного состояния древостоев ольхи черной на террасах степных рек в результате рубок ухода…… **463**
Усольцев В.А., Колчин К.В., Крюк В.И., Луганский Н.А.
Состояние оценки фитомассы лесных деревьев…… **468**
Усольцев В.А., Азарёнок В.А.
Всеобщие аллометрические модели фитомассы деревьев и смещения при их локальном применении…… **472**
Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С., Ауезов Д.У.
Динамика уровня грунтовых вод в пойме реки Урал на территории Атырауской области…… **477**
Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С., Сатыбалдин М.А.
Влагообеспеченность насаждений в пойме реки Урал на территории Атырауской области…… **482**
Утешкалиев М.Д., Ахметов Р.С.
Приживаемость, состояние и рост саксаула черного в зависимости от способа основной подготовки почвы в Мангистауской области Республики Казахстан….. **486**
Утешкалиев М.Д., Сатыбалдин М.А.
Адаптационная оценка интродуцентов в Западном Казахстане……. **490**
Хадиев Р.М.
Исследование сосновых насаждений в Самарском КГУЛХ Восточно-Казахстанской области…… **494**
Чеботько Н.К.
Отдаленная гибридизация сосны в Северном Казахстане……... **498**
Чукарина А.В.
Опыт создания культур акации белой на солонцеватых пойменных почвах посадочным материалом лучшего качества (на примере Ростовской области)…... **503**
Чучалов П.В., Маленко А.А.
Эффективность применения химического препарата против хвое- и листогрызущих насекомых-вредителей в темнохвойных лесах Кемеровской области…….. **508**
Шарипов Ш.Ф.
Условия, необходимые для прорастания семян сосны обыкновенной, в Каркаралинском горно-лесном массиве……. **513**
Шевцов Б.П.
Характеристика естественных лесов граба кавказского…….. **518**
Шевченко И.А.
К вопросу сохранения дуба ножкоцветного на Северо-Западном Кавказе……... **523**
Шишкин А.М., Кочегаров И.С.
Результаты инвентаризации агролесомелиоративных насаждений в Акмолинской области…….. **528**
Шубин Д.А., Залесов В.Н., Ведерников Е.А., Толстиков А.Ю., Усов М.В.
Пути сохранения биоразнообразия при заготовке древесины…… **532**
Якимов Н.И.
Исследование показателей роста посадочного материала хвойных пород в условиях лесного кругового питомника……. **534**

ҚазОШАҒЗИ құрылуының 60-жылдығына арналған,
«Қазақстанның орман ғылымы: жетістіктері,
проблемалары және даму келешегі»
Халықаралық ғылыми-практикалық конференцияның
Материалдары

Материалы
Международной научно-практической конференции
«Лесная наука Казахстана: достижения,
проблемы и перспективы развития»,
посвященной 60-летию создания КазНИИЛХА

13-14 октября 2017 г.

Подписано в печать
Объем усл.печ.лист.
Формат
Печать «Ризо»
Тираж 500 экз.
Заказ №

Отпечатано в типографии «Мир печати»
г. Кокшетау, ул. Капцевича, 230
mirpechaty@mail.ru