

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР
ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕСОВ им.П.А.ГАНА



ASIA



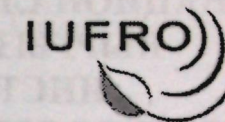
УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

Материалы международной
научно-практической конференции
посвященной 105-летию со дня
рождения доктора биологических
наук, профессора, заслуженного
деятеля науки Кыргызской Республики
Петра Алексеевича Гана

Бишкек - 2021



ASIA



**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ИССЛЕДОВАНИЯ
ЛЕСОВ ИМ. П.А. ГАНА**

УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

**Материалы
международной научно-практической конференции
посвященной 105-летию со дня рождения
доктора биологических наук, профессора,
заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики
Петра Алексеевича Гана**

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЦЕНТР ИССЛЕДОВАНИЯ
ЛЕСОВ ИМ. П.А. ГАНА**

**УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

**Материалы
международной научно-практической конференции
посвященной 105-летию со дня рождения
доктора биологических наук, профессора,
заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики
Петра Алексеевича Гана**

БИШКЕК – 2021

**УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ
В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

**Материалы международной научно-практической конференции
посвященной 105-летию со дня рождения доктора биологических
наук, профессора, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики
Петра Алексеевича Гана**

Организаторы

**Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института
биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики**

**Институт леса им. В.Н. Сукачева Сибирского отделения Российской академии наук
Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр Сибирского
отделения Российской академии наук» (ИЛ СО РАН)**

**Государственное агентство охраны окружающей среды и лесного хозяйства при
Правительстве Кыргызской Республики**

Ассоциация лесопользователей и землепользователей Кыргызстана (KAFLU)

Международная Земельная Коалиция (МЗК) Азия

Национальная Стратегия Взаимодействия (NES Kyrgyzstan)

Международный союз лесных исследовательских организаций (IUFRO)

Всемирный центр агролесоводства в Кыргызстане

Международный институт гор Кыргызской Республики

Садовый центр «Наш сад»

ОсОО АГТ-АЗИЯ

ОсОО ТД «DORDOI PLAZA»

**7-9 сентября 2021 г.
г. Бишкек**

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

- Чынгожоев Нурстан Мадылканович, директор НПЦ ИЛ ИБ НАН КР, к.б.н.
 Эсенбеков Мирбек Асанбекович, заместитель директора НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Хегай Иван Валерьевич, к.б.н., с.н.с. лаборатории экологии и защиты леса, НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Купсуралиева Индира Кудайбергенова, к.б.н., с.н.с. лаборатории экологии и защиты леса, НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Акматакунова Бубусайра Тойчубековна, к.б.н., с.н.с. лаборатории лесоводства, НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Иванов Александр Витальевич, к.с.-х.н., доцент, с.н.с. Аксуйской лесной опытной станции им. В.П. Фатунова НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Мурзакматов Рысбек Тобокелович, к.с.-х.н., с.н.с. Института леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.
 Жумадылов Акылбек Турсунканович, к.б.н., заведующий лабораторией лесных культур и селекции НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Арстанбек уулу Нурмамбет, заведующий опорным пунктом Сары-Булак им. Э.Т. Турдукулова НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Исмаилов Эдил Абдыжапарович, заведующий Аксуйской лесной опытной станции им. В.П. Фатунова НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Аламанов Алыбай Жансеркеевич, заведующий дендропарком Кара-Ой НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Исаева Бегайим Акылбековна, м.н.с. лаборатории экономики и организации лесного хозяйства НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.
 Барыктобасова Айсулуу Тендиковна, лаборант лаборатории мониторинга лесных экосистем НПЦ ИЛ ИБ НАН КР.

Содержание

ДАНЬ ПАМЯТИ.....	9
ДАНЬ ПАМЯТИ ПЕТРА АЛЕКСЕЕВИЧА ГАНА.....	10
ЭЛЕСИНЕ ТААЗИМ.....	12
ГАН ПЕТР АЛЕКСЕЕВИЧТИН ЭЛЕСИНЕ ТААЗИМ.....	13
ПАМЯТИ ПЕТРА АЛЕКСЕЕВИЧА ГАНА.....	15
СЕКЦИЯ 1 – ВОПРОСЫ ГОРНОГО ЛЕСОВЕДЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ЛЕСОВ.....	20
ВЛИЯНИЕ ИНТРОДУЦЕНТОВ В ПОЯСЕ АРЧЕВНИКАХ НА ПОВЕРХНОСТНЫЙ И ВНУТРИПОЧВЕННЫЙ СТОК.....	20
Гапаров К.К. ¹ , Абдилабек у.Э. ¹ Турдуев А.Э. ²	
ЯСЕНЕВАЯ УЗКОТЕЛАЯ ИЗУМРУДНАЯ ЗЛАТКА <i>AGRILUS PLANIPENNIS</i> КАК ВЕРОЯТНАЯ УГРОЗА ДЛЯ СОГДИЙСКОГО ЯСЕНЯ <i>FRAXINUS SOGDIANA</i>	25
Гниненко Ю.И., Клюкин М.С.	
НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЭНТОМОФАГОВ ДЛЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЛЕСА.	29
Гниненко Ю.И. ¹ , Хегай И.В. ² , Чилахсаева Е.А. ¹ , Барыктобасова А.Т. ²	
ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЗАРОСЛИ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ФОРМЫ ОБЛЕПИХИ В КЫРГЫЗСТАНЕ.....	33
Жумадылов А.Т., Маматбекова А.Б.	
ОСНОВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ПИХТЫ СЕМЕНОВА В КЫРГЫЗСТАНЕ.....	37
Калыкова Г.Н., Купсуралиева И.К.	
ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКЗОХОРДЫ ТЯНЬШАНСКОЙ (<i>EXCHORDA TRANSCHANICA CONTSCH</i>) В УСЛОВИЯХ ДЕНДРОПАРКА Г. БИШКЕК.....	42
Кулиев А.С., Акматакунова Б.Т., Нуркасымова Э.А.	
ОСОБЕННОСТИ ГОРНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ КЫРГЫЗСТАНА.....	47
Мамытова Г.А., Чынгожоев Н.М.	
ОТБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА БИШКЕК И ИХ ПЛОДОНОШЕНИЕ.....	51
Уметалиева Н.К., Жумагул кызы Ы.	
РОСТ СЕМЯНЦЕВ ТОПОЛЯ РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.....	56
Цэндсүрэн Д., Батдорж Э., Билгүүн Х.	
СЕКЦИЯ 2 – ООПТ РЕГИОНОВ: ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МОНИТОРИНГ И МЕХАНИЗМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ВОПРОСЫ ОХРАНЫ.....	62
УПРАВЛЕНИЕ ПОЖАРАМИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ.....	62
Волокитина А.В. ¹ , Корец М.А. ¹ , Софронова Т.М. ²	
КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ САЯНО-ШУШЕНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА).....	66
Рыжкова В.А., Данилова И.В., Корец М.А., Назимова Д.И.	
ПТИЦЫ В САКСАУЛЬНИКАХ УРОЧИЩА ЮЖНОЙ МОНГОЛИИ.....	72
Цэгмид Н. ¹ , Маловичко Л.В. ² , Хилийнчулуун С. ¹	
КЛАСТЕРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАПОВЕДНИКОВ.....	78
Шишкин А.С. ¹ , Мурзакматов Р.Т. ¹ , Лощев С.М. ¹ , Канзай В.И. ²	78
СЕКЦИЯ 3 – СОХРАНЕНИЕ И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЛЕСОВ, УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ.....	83
СОЗДАНИЕ ЛЕСОСЕМЕННЫХ УЧАСТКОВ ИЗ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСЛОВИЯХ НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	83
Асанов С.К., Абдилабек уулу Элдияр.....	
ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ВОДНОГО БАЛАНСА В ХОДЕ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СУКЦЕССИЙ НА ВЫРУБКАХ В ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА.....	88
Буренина Т.А., Мусохранова А.В., Сулейманова Ж.Р.	
МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛОДОВОЙ КУЛЬТУРЫ УНАБИ НА ОПОРНОМ ПУНКТЕ САРЫ-БУЛАК ЖАБЫЛЬСКОГО РАЙОНА.....	92
Джаманкулова Ш.Т., Арстанбек улуу Нурмамбет.....	
УНАБИ НА БОГАРНЫХ ПРЕДГОРЬЯХ КЫРГЫЗСТАНА.....	100
Джаманкулова Ш.Т., Чынгожоев Н.М.	
ПОВЫШЕНИЕ ЛЕСИСТОСТИ ТЕРРИТОРИИ ЗА СЧЕТ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ НА НАРУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ.....	104
Залесов С.В., Морозов А.Е., Осипенко Р.А., Оплетасев А.С., Платонов Е.П.	
ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРНОГО КЫРГЫЗСТАНА.....	109

Иванов А.В.	113
ИНТРОДУЦЕНТЫ – ТВОРЦЫ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ ПРИИССЫККУЛЯ	
Иванченко Л.И.	120
К ВОПРОСУ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ В ЗАЩИТНЫХ ЛЕСАХ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ РУССКОЙ РАВНИНЫ	
Матвеев С.М.	124
ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ	
Соколов В.А., Онучин А.А., Втюрина О.П., Соколова Н.В.	129
ПЛОДОРОДИЕ ЛЕСНЫХ ПОЧВ; КАРТОГРАФИРОВАНИЕ	
Фарбер С.К. ¹ , Кузьмик Н.С. ¹ , Неповинных А.Г. ¹ , Молокова Н.И. ²	134
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ДРЕВОСТОЕВ (НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «АЗАС»)	
Фарбер С.К. ¹ , Кузьмик Н.С. ¹ , Молокова Н.И. ² , Горяева Е.В. ¹ , Неповинных А.Г. ¹	139
ВОССТАНОВЛЕНИЕ В ПОЯСЕ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ КЫРГЫЗСТАНА	
Чынгожоев Н.М., Арстанбек у. Н., Абылгазиева А.С.	144
CLIMATE CHANGE EFFECTS ON FOREST PERFORMANCE OF SOUTHERN BOREAL FORESTS IN INNER ASIA	
Choimaa Dulamsuren ¹	148
СЕКЦИЯ 4 – ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ ЛЕСОВ И РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ СОХРАНЕНИЯ, С УЧЕТОМ ИХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РОЛИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	
СОЗДАНИЕ КАРБОНОВЫХ ПОЛИГОНОВ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ	148
Башегуров К.А., Жижин С.М., Залесов С.В., Магасумова А.Г., Оплетев А.С.	153
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИКАТИВНЫХ СВОЙСТВ ЛАНДШАФТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ ЛЕСА	
Данилова И.В., Буренина Т.А.	158
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ	
Пономарева А.В.	163
ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ (МСФО) ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО СЕКТОРА В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ КЫРГЫЗСТАНА	
Рысбаева А.К., Ражапбаев М.К. Исаева Б.А.	170
ЛЕСА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ПАРИЖСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ	
Сураппаева В.М., Бекбосун у. Ж. Ражапбаев М.К.	176
ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЫНОЧНОЙ ЦЕНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ГОРОДСКИХ ПОСАДОК	
Фарбер С.К. ¹ , Злобин Д.В. ² , Кузьмик Н.С. ¹	181
ВОЗОБНОВЛЕНИЕ УСЫХАЮЩИХ КЕДРОВНИКОВ ГОР ЮГА СИБИРИ	
Шишкин А. С., Мурзакматов Р. Т., Лощев С. М.	189
РОЛЬ АГРОЛЕСОВОДСТВА В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ	
Юлдашев Санатбек Ортигалиевич ¹ , Тажибаева Сайрагул Кудайбергеновна ²	



Петр Алексеевич Ган
(1916 – 1993)

4 апреля 2021 г. исполнилось бы 105 лет со дня рождения выдающегося ученого-лесоведа, организатора лесной науки в Кыргызстане, заслуженного деятеля науки Кыргызской Республики, доктора биологических наук, профессора Гана Петра Алексеевича.

Дань памяти Петра Алексеевича Гана

Петр Алексеевич Ган – видный ученый, общественный деятель, известный не только в Кыргызстане, но и за пределами нашей страны. Имя П.А. Гана занимает особое место среди тех, кто внес значительный вклад в становление и развитие кыргызской науки. Петр Алексеевич посвятил сохранению и приумножению лесов всю свою жизнь. Он являлся ведущим ученым и специалистом в области лесоведения и горного лесоводства в нашей республике.

Петр Алексеевич Ган родился 4 апреля 1916 года, скончался 14 октября 1993 года на 78-ом году жизни.

Петр Алексеевич в 1945 году приехал в Кыргызскую ССР, работал техническим руководителем, а затем директором Узгенского леспромхоза Кыргызской Республики. В 1947 году была организована Кыргызская лесная опытная станция (ЛОС), директором которой он был назначен. В 1966 году Кыргызская ЛОС была реорганизована в отдел леса и передана в Институт биологии Академии наук Кыргызской ССР. Петр Алексеевич был руководителем отдела леса и заместителем директора Института биологии по научной работе.

Благодаря Петру Алексеевичу научные исследования в области лесного хозяйства в нашей республике были выведены на качественно новый, высокий уровень. Для проведения стационарных длительных исследований во все сезоны года, Петр Алексеевич создал сеть лесных опытных хозяйств. Он разработал научную систему лесоведения и лесоводства, обосновал методы искусственного лесовосстановления. Под его руководством и при личном участии, впервые для условий Средней Азии были разработаны и внедрены методы выращивания хвойных пород, рекомендации по созданию насаждений ореха грецкого в лесхозах Южного Кыргызстана, рекомендации по проектированию и созданию полезащитных лесонасаждений, сортиментные таблицы.

Под руководством Петра Алексеевича в отделе леса проводились многочисленные комплексные научно-исследовательские работы по лесоведению, гидрологии, климатологии, геоботанике, энтомологии, почвоведению, по исследованию анатомии, физиологии, морфологии и биохимии растений. За годы его работы были подготовлены высококвалифицированные кадры в области лесного хозяйства.

В 1991 году с обоснования Петра Алексеевича и с его непосредственным участием отдел леса был реорганизован в Институт леса и ореховодства Академии наук Кыргызской ССР. В 1996 году Институту леса и ореховодства было присвоено имя Петра Алексеевича Гана.

Петр Алексеевич активно проводил научно-исследовательскую работу, в 1954 году защитил кандидатскую диссертацию, а в 1966 году докторскую диссертацию.

Петр Алексеевич был щедро наделен талантом ученого и руководителя. Он автор более 76 научных работ, в том числе 8 монографий, 11 рекомендаций, под его редакцией опубликовано 32 монографии. Под его научным руководством подготовлены и защищены 3 докторские и 14 кандидатских диссертационных работ.

За весомый вклад в развитие лесной науки и охраны природы Кыргызской Республики, Петр Алексеевич был удостоен многочисленных званий и наград.

Петр Алексеевич был истинным ученым, высокоавторитетным руководителем и высокообразованным, интеллигентным, глубоко порядочным, доброжелательным, замечательным человеком.

В настоящее время, ученые-лесоводы НПЦ исследования лесов им. П.А. Гана бережно сохраняя заложенные Петром Алексеевичем основы лесной науки, продолжают его дело, успешно осуществляя научные работы в области лесоведения и лесоводства.

Купсуралиева И.К.
Акматакунова Б.Т.

ЭЛЕСИНЕ ТААЗИМ



Петр Алексеевич Ган
(1916 – 1993)

2021-жылдын 4-апрелинде көрүнүктүү окумуштуу токойчу, Кыргызстандагы токой илиминин уюштуруучусу, Кыргыз Республикасынын илимине эмгек сиңирген ишмери, биология илимдеринин доктору, профессор Ган Петр Алексеевичтин туулган күнүнүн 105 жылдыгы белгиленди.

Ган Петр Алексеевичтин элесине таазим

Петр Алексеевич Ган - белгилүү окумуштуу, коомдук ишмер, Кыргызстанда гана эмес, биздин республикабыздан тышкары жерлерде да белгилүү. П.А. Гананын аты кыргыз илиминин калыптанышына жана өнүгүшүнө зор салым кошкондордун арасында өзгөчө орунду ээлейт. Петр Алексеевич бүт өмүрүн токойлорду сактоого жана көбөйтүүгө арнаган.

Ал биздин республиканын токой чарбасы жана тоолуу токой чарбасы тармагында алдыңкы илимпоз жана адис болгон.

Петр Алексеевич Ган 1916-жылы 4-апрелде туулуп, 1993-жылы 14-октябрда 78 жаш курагында көз жумган.

Петр Алексеевич 1945-жылы Кыргыз ССРине келип, техникалык жетекчи, андан кийин Кыргыз Республикасынын Өзгөн жыгач өнөр жай ишканасынын директору болуп иштеген. 1947-жылы Кыргыз токой тажрыйба станциясы (ТТС) уюштурулуп, анын директору болуп дайындалган. 1966-жылы Кыргыз токой тажрыйба станциясы токой бөлүмү болуп кайра түзүлүп, Кыргыз ССР Илимдер Академиясынын Биология институтуна өткөрүлүп берилген. Петр Алексеевич токой бөлүмүнүн башчысы жана Биология институтунун директорунун илимий иштер боюнча орун басары болгон.

Петр Алексеевичтин жардамы менен биздин республикада токой чарбасы тармагында илимий изилдөөлөр жаңы сапаттуу, жогорку деңгээлге көтөрүлдү.

Жылдын бардык мезгилдеринде стационардык узак мөөнөттүү изилдөө иштерин жүргүзүү үчүн, Петр Алексеевич токой чарбасынын тажрыйба чарбаларынын тармагын түздү. Ал токой таануу жана токойчулуктун илимий системасын иштеп чыккан, токойду жасалма калыбына келтирүү ыкмаларын негиздеген. Анын жетекчилиги астында жана жеке катышуусу менен биринчи жолу Борбордук Азиянын шарттары үчүн ийне жалбырактуу өсүмдүктөрдү өстүрүү ыкмалары, Түштүк Кыргызстандын токой чарбаларында жаңгак плантацияларын түзүү боюнча сунуштар, талааны коргоочу токой өстүрүүнү түзүү жана иштеп чыгуу боюнча сунуштар, ассортименттик таблицалар иштелип чыккан жана ишке ашырылган.

Петр Алексеевичтин жетекчилиги астында токой чарба бөлүмүндө гидрологияда, климатологияда, геоботаникада, энтомологияда, топурак таанууда, өсүмдүктөрдүн анатомиясын, физиологиясын, морфологиясын жана биохимиясын изилдөөдө көптөгөн комплекстүү илимий изилдөө иштери жүргүзүлгөн. Анын

иштеген жылдарында токой чарбасы жаатында жогорку квалификациялуу кадрлар даярдалган.

1991-жылы Петр Алексеевичтин түздөн-түз катышуусу менен токой чарба бөлүмү Кыргыз ССР Илимдер Академиясынын Токой чарбасы жана жаңгак өстүрүү институту болуп кайра түзүлгөн. 1996-жылы Токой жана жаңгак өстүрүү институтуна Петр Алексеевич Гандын ысымы берилген.

Петр Алексеевич илимий изилдөө иштерин жигердүү жүргүзүп, 1954-жылы кандидаттык диссертациясын, ал эми 1966-жылы доктордук диссертациясын жактаган.

Петр Алексеевичке илимпоздук жана жетекчилик таланты үчүн наам берилген. Ал 76дан ашык илимий эмгектин автору, анын ичинде 8 монография, 11 жолдомо, 32 монография анын редакторлугу менен жарык көргөн. Анын илимий жетекчилиги астында 3 докторлук жана 14 кандидаттык диссертациялар даярдалып, корголгон.

Кыргыз Республикасында токой илимин өнүктүрүүгө жана жаратылышты коргоого кошкон зор салымы үчүн Петр Алексеевич көптөгөн наамдар жана сыйлыктар менен сыйланган.

Петр Алексеевич чыныгы илимпоз, жогорку авторитеттүү жетекчи жана жогорку билимдүү, акылдуу, терең адептүү, кайрымдуу, сонун адам болгон.

Азыркы учурда токойлордун илимий изилдөө борборунун окумуштуу - токойчулары Петр Алексеевич Гандын жасап кеткен токой илиминин негиздерин кылдаттык менен сактап, токой жана токой чарбасы жаатында илимий иштерди ийгиликтүү жүргүзүп, ишин улантууда.

Акматакунова Б.Т.
Купсуралиева И.К.

Памяти Петра Алексеевича Гана.

4 апреля 2021 года исполняется 105 лет со дня рождения Петра Алексеевича Гана. Свою автобиографию он скромно уместил на одной страничке. Родился в Крыму, в 14 лет вынужденно уехал в Воронеж. Окончил 7-летку, работал табельщиком. В 1935 году поступил в Красноярский Лесотехнический Институт. В 1941 году с отличием его окончил. Был назначен заведующим Опорным пунктом по изучению ленточных боров Казахстана. С началом войны и закрытием Опорного пункта назначен техноруком в Бескарагайский М.Л.П. В 1944 году призван в РККА и до 1945 года находился в действующей армии.

После демобилизации приехал в Киргизию и был назначен техноруком, а затем директором Узгенского ЛПХ. В конце 1947 года переведен директором организованной Киргизской ЛОС. В 1952 году направлен на 2-х годичные высшие лесные курсы руководящих кадров. Одновременно с учебой сдал кандидатский минимум и в 1954 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Опыт горного лесоразведения, интродукция и акклиматизация быстрорастущих и технически ценных деревьев и кустарников в поясе еловых лесов Прииссыккуля.» По возвращении из Москвы назначен директором Киргизской ЛОС. В 1966 году защитил докторскую диссертацию по основной тематике исследования – интродукция и лесоразведение в поясе еловых лесов Тянь-Шаня. В 1968 году присвоено звание профессора, а в 1991 году заслуженного деятеля науки Киргизии.

В 1991 году 8 января Пётр Алексеевич закончил работу руководителем Отдела леса и заместителя директора Института биологии по научной работе, оставаясь консультантом. 45 лет жизни посвящено лесам Киргизии.

За этими краткими строками автобиографии кроется сложный жизненный путь Петра Алексеевича, насыщенный экстремальными событиями времени и обстоятельствами, порой грозившими жизни.

Революция в 1917 году трагически отразилась на семье Ганов. Они потеряли всё. И самое ценное – многих родных и близких. Петру Алексеевичу посчастливилось выжить, успешно окончить школу и с отличием ВУЗ. Учёба ему давалась легко, ввиду природных способностей. Обладая исключительной памятью, он лекции не записывал, и однажды один из принципиальных преподавателей сказал: «Ган, вы не конспектируете? Хорошо! На экзамене встретимся!». И экзамен был устроен по «полной программе». Когда, в итоге, преподаватель убедился, что на все вопросы получил исчерпывающие ответы, он с восторгом произнес: «Отлично, Ган! Вы

свободны». И так было по всем предметам, в силу чего Пётр Алексеевич приобрел авторитет как среди преподавателей, так и среди студентов. В дальнейшем это послужило хорошей службой. Было на кого опереться и была авторитетная поддержка. Эрудицию Петра Алексеевича сформировало традиционное семейное воспитание и личное стремление к знаниям. Так, учась в институте, он посещал и театральные кружки, где с упоением занимался. В последующем, на завершающих мероприятиях ученых совещаний, участники просили его почитать стихи, на заказ. И Пётр Алексеевич декламировал поставленным голосом. Всегда восторженно принимали его, овациями. Особенно любил Пётр Алексеевич А.Н. Апухтина. Подаренный им дочери Наташе сборник стихов этого автора он подписал так: «Моей дорогой дочке Наташе! На память о том, что это был одним из любимых поэтов моим и твоей прабабушки О.К.» (Ольги Константиновны Телешовой).

Грянула Великая Отечественная война. Двадцативосьмилетним Пётр Алексеевич ушёл на фронт и попал в состав знаменитого 15-го Гвардейского кавалерийского ордена Богдана Хмельницкого полка. Для фашистов этот полк был приговором. Громили они тылы врага.

Пётр Алексеевич был отличным наездником и школу верховой езды получил до учёбы в институте. Лошадей полюбил на всю жизнь. Своего боевого коня он называл по-отцовски «Сынок». Он несколько раз спасал его от верной гибели. Вот уж реальный сюжет повести о настоящем друге. Провожал Сынка из Берлина на Родину Пётр Алексеевич глубоко расстроенный.

После демобилизации, работая директором Узгенского лесхоза, Петру Алексеевичу пригодилась богатая практика верховой езды. Лошадь была основным транспортным средством. Рабочие лесхоза удивлялись выносливости молодого директора, делавшего ежедневные многокилометровые разъезды, за что в шутку называли его «директором с железным задом».

Назначение на научную работу в организованную Киргизскую ЛОС Пётр Алексеевич принял с интересом и с энтузиазмом взялся за организацию стационара. Увлекла исследовательская работа его ещё в Опорном пункте ленточных боров Казахстана. Пётр Алексеевич, воодушевленный поддержкой Министерства, полностью погрузился в работу. Он был человеком дела. Девиз его знаменитых предков, графов Разумовских, был «Fama extendere factis» (Славу приумножают делами). И это было правилом всей жизни Петра Алексеевича.

Прекрасно сказал на его 70-лети Э.Д. Шукуров:

Сквозь жизнь, всю полную чудес

Пронёс он страсть большую – лес!

Придал делам размах и вес

Чтоб на горах разросся лес!

Он свет познания нам принёс:

Храните лес, растите лес!

Его возносишь до небес,

А он всё время смотрит в лес.

И ходит радостная весть

Где будет Ган, там будет лес!

В сложное послевоенное время работа по организации научно-исследовательской базы в республике была непростой. Помогали люди понимающие, а Пётр Алексеевич был к тому же тонким дипломатом. Умел строить деловые отношения. Однажды академик М.Н. Луцких выразился: «Да, Пётр Алексеевич, мне бы вангу дипломатии! Я бы смог добиться большего!» И это качество характера Петра Алексеевича было хорошо известно, а многих даже удивляло. В Министерстве лесного хозяйства, в Совете Министров, в Госплане он всегда находил полное понимание.

Целеустремленно, упорным трудом, Пётр Алексеевич создал сеть лесных опытных хозяйств и опорных пунктов во всех лесах Северной и Южной Киргизии. Это было прототипом Государственных лесных дач России, но с широко поставленными научными стационарными исследованиями всего комплекса биоценозов. Пётр Алексеевич умел подбирать кадры по деловым и профессиональным качествам. Жизненный опыт ему это позволял. Был объективным и демократичным, всё нацелено на решение поставленных задач. Не мог терпеть необязательности и неисполнительности. Отличным помощником у него был заведующий Теплоключенским опытным хозяйством Фатунов Василий Петрович. Бывший фронтовик и ответственнейший человек. Как основная база по выращиванию посадочного материала пород аборигенов и интродуцентов, закладки опытных культур, опытное хозяйство по результатам было отличное. Саженьцы нашего хозяйства и сегодня украшают города и посёлки Киргизии, Казахстана, Узбекистана. Теплоключенское ОХ было любимым у Петра Алексеевича. Однажды, он остановился, окинул взором опытные культуры и произнес: «Я памятник воздвиг себе нерукотворный!» Слова великого поэта соответствовали вдохновению от увиденного великолепия лесных культур на некогда голых склонах урочища. Невозможно было

оставить эти места. И Пётр Алексеевич неоднократно отказывался от заманчивых предложений пересечь в Москву.

Грамотно, оперативно организованные Петром Алексеевичем исследования позволили решить вопросы по разработке методов выращивания посадочного материала и создания лесных культур из основных лесобразующих пород и перспективных интродуцентов для лесовосстановления. Особую сложность представляла арча. Но и здесь, под руководством Петра Алексеевича, Чуб А.В. разработал методику выращивания сеянцев арчи, создания культур. В конечном итоге, под руководством Петра Алексеевича коллективом сотрудников были успешно решены поставленные задачи. И как отметил заведующий теоретическим отделом Института биофизики КНЦ СОАН СССР доктор физико-математических наук, профессор Р.Г. Хлебопрос – Исследования П.А. Гана в этом направлении являются фундаментальными. В Москве, Красноярске, Пушкино результаты работ П.А. Гана инициируют создание моделей и новых математических подходов к проблемам лесоведения. – отмечал он при выдвижении Петра Алексеевича на избрание в члены-корреспонденты Академии Наук Киргизской ССР. И перспективные работы по математическому моделированию лесных культур ими были начаты. Но продолжить их, к большому сожалению, было не суждено.

Пётр Алексеевич по своему уровню профессионализма являлся представителем классической русской школы лесоводства, в числе корифеев которой такие величины как Г.Ф. Морозов, Н.С. Нестеров, В.В. Огиевский, В.Н. Сукачев и др. Пётр Алексеевич был крупным авторитетным учёным не только Киргизии и Советского Союза, его работы знали за рубежом и неоднократно приглашали на конференции и симпозиумы. Вопросы рационального природопользования и поддержания устойчивого баланса горных экосистем Киргизии актуальны и сегодня. В связи с этим результаты научно-практических работ Петра Алексеевича Гана будут востребованы и в будущем.

В одном из своих писем Пётр Алексеевич написал так: «Всю свою жизнь свято храню дворянскую честь. Никогда никому не сделал умышленного зла, за которое мне было бы стыдно. Всегда стремился в меру своих сил делать добро и все свои знания, способности отдавал на благо своей страны». Волею Провидения должно было случиться так, чтобы Пётр Алексеевич прославил Киргизстан, посвятив свою жизнь процветанию этого чудесного края. Книга жизни киргизского народа – великий эпос Манас пишется и сегодня, воспевая достойных героев Отечества. Имя Петра Алексеевича, по моему убеждению, навсегда вписано в пантеон славы Киргизского

народа и сохранится в памяти благодарных потомков. А научные достижения и опыт найдут достойных продолжателей в будущем. Кстати, Пётр Алексеевич отмечал, что одним из высоких духовных качеств киргизского народа является почтительное отношение к прошлому. Поставленный памятник Петру Алексеевичу на Опорном пункте Теплоключенского ОХ может послужить символом благодарности потомков и примером самоотверженного труда учёного, гражданина на благо Отечества. Вся его многогранная деятельность в сущности посвящена была процветанию Киргизии. И это будет символично, а для туристов, посещающих чудесное Принссыккулье, ещё одно знаковое место в культуре народа. Думаю, найдутся энтузиасты и поддержат предложение.

Для меня Пётр Алексеевич был научным руководителем. Более того – мудрым учителем. И остаётся таковым на всю жизнь.

От семьи Ганов выражаем искреннюю благодарность организаторам и участникам мероприятия в честь 105-й годовщины Петра Алексеевича.

Желаем вам доброго здоровья, семейного благополучия и успехов в созидательном труде на благо народа Киргизстана.

Бугаев Н.Н.

Секция 1 – ВОПРОСЫ ГОРНОГО ЛЕСОВЕДЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ЛЕСОВ

УДК 634.232

ВЛИЯНИЕ ИНТРОДУЦИЕНТОВ В ПОЯСЕ АРЧЕВНИКОВ НА ПОВЕРХНОСТНЫЙ И ВНУТРИПОЧВЕННЫЙ СТОК

Гапаров К.К.¹, Абдилабек у.Э.¹, Турдуев А.Э.²

1. НПЦИЛ им. П.А. Гана Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек, e-mail: gaparov65@mail.ru.
2. н.с. Кара-Койская лесная опытная станция.

Аннотация: В статье представлены результаты влияния лесных культур в поясе арчевников на водно-физические свойства почв. Лесные культуры маломощных почв в низкоплотных арчевых лесах улучшают водно-физические свойства почв.

Аннотация: Макалада көп жылдык байкоо жүргүзүүнүн жыйынтыгы: жасалма токой өстүрүү иштери жүргүзүлгөндө токой топурак кыртыштарынын суу-физикалык касиеттерине тасир этиши. Тайыз жер кыртыштуу суюк өскөн арча токойлордо жасалма токой өстүрүү иштеринен кийин токой топурак кыртыштарынын суу-физикалык касиеттери жакшырат.

Annotation: The article presents the results of monitoring: the influence of forest crops in the juniper belt on the water-physical properties of forest soils. Forest crops of low-density soils in low-density juniper forests improve the water-physical properties of the soil.

Ключевые слова: лесные культуры, лесная почва, сток.

Key words: forest crops, forest soil, runoff.

Можжевеловые леса Кыргызстана произрастают несколько в необычных условиях среды. Вопрос восстановления, повышение продуктивности и особенно усиление водоохраных и защитных функций арчевых лесов не только в нашей республике, но и во всей Средней Азии уже давно привлекает внимание как ученых так и производителей, так как естественно эти леса, в силу особых климатических условий, биологических особенностей арчевников и интенсивного воздействия антропогенного фактора, практически не возобновляются. Значение же этих лесов для юга Кыргызстана огромно, как гидрологических так и в защитных отношениях.

60-х годах прошлого столетия по инициативе П.А. Гана на базе не большого постелька геологов было организовано лесные опытные станции по арчи.

Лесные культуры создаются на участках склонов, где из-за антропогенных и природных факторов, естественное лесовосстановление не возможно. Целью создания лесных культур в горных условиях является повышение почвозащитных и гидрологических функций.

Для снижения катастрофических явлений и эрозионных процессов в зоне можжевеловых лесов необходимо остановить дальнейшую деградацию и направить все усилия на их восстановление. В связи с этим в начале 60 годов прошлого века начато создание лесных культур в поясе арчевников а так же было проведено испытания

сорок один вид обореженной породы, так и инорайонных ассортиментов деревьев и кустарников [1]

Наши исследования влияние интродуциентов в поясе арчевников на поверхностный и внутрипочвенный сток проведены на выше указанных лесных культурах в Кара-Койской лесной-опытной станции. В настоящее время эти деревья, и кустарники достигли 50 летнего возраста.

Водно-физические свойства почвы и лесной подстилки определялись по обще принятым методикам почвоведения.[5], [3] [4]. Определение водопроницаемости мы применяли наиболее простой и легко осуществимой в горных условиях метод трубок, разработанный и описанный [2], в нашей модификации.

Твердость почв определялась твердомером Качинского. Для определения перевода поверхностного стока во внутрипочвенный нами использовался стокомер, разработанный В.Н.Даниликом.

Пробный площадь №1 заложена в культурах ели тянь-шанской северного склона произведена посадка по 5 шт. на площадке. Крутизна склона 23°. на высоте 2440м, над ур.м. Средний диаметр деревьев составляет 21см, средняя высота 11,2м Почва коричнево-бурая, торфянистая, среднесуглинистая.

Пробная площадь №2 заложена в культурах лиственницы на том же склоне на высоте 2480м над ур.м., крутизна склона 20°. Посадка произведена от 5 до 10 шт на площадке Средний диаметр ствола -22см, средняя высота 10,8м.

Пробная площадь №3 заложена в культурах березы. Склон северо-западный средняя крутизна склона 24°, проведена посадка по 5 шт на площадке. Высота местности 2370м над ур.м. Почвы коричнево-бурая, среднесуглинистая. Средний диаметр 19см, средняя высота 15м.

Пробная площадь №4 для сравнение другими культурами заложена в культурах арчи возраста 50 лет на высоте 2450м над ур.м. Склон северной экспозиции. Крутизна склона 22°. Посадка произведена от 5 до 10 шт на площадке размером 1х2м Средний диаметр 5см, средняя высота 3,5м.

В течение последних шести лет нами проводились исследования по динамике влажности почвы и их фильтрационной способности в лесных культурах в поясе арчевых лесов Кара-Койской лесной опытной станции. Полученные материалы сведены в табл.1, откуда видно, что по всем вариантам опытов почвы под лесными культурами имеют меньший объемный вес (плотность), чем на открытом месте где контроль особенно в верхних ее горизонте.

Таблица.1 Влияние лесных культур на изменение водно-физических свойств почв в поясе арчевых лесов.

Вид культур	Склон	Глубина (см)	Под культурами		Контроль	
			Объемный вес, г/см³.	Водопр-ть, мм/мин	Объемный вес, г/см³.	Водопр-ть, мм/мин
Ель тянь-шаньская	С	0-10	0,60	33,3	1,0	19,3
		10-20	0,89	27,8	0,92	21,4
		20-30	1,1	18,3	1,1	18,7
Лиственница	С	0-10	0,58	33,2	0,96	20,1
		10-20	0,72	30,3	0,99	19,2
		20-30	1,0	19,9	1,1	17,3
Береза	СЗ	0-10	0,55	28,7	1,1	16,9
		10-20	0,70	26,3	1,1	17,3
		20-30	1,2	15,8	1,2	16,1
Арча	СЗ	0-10	0,69	26,1	1,1	18,2
		10-20	0,99	21,3	1,0	20,3
		20-30	1,2	16,2	1,1	18,9

В лесных культурах наименьший объемный вес имеет верхний (0-10см) слой почвы. С глубиной плотность почвы возрастает. С помощью плотности удобно и просто оценить особенности общезфизических свойств почв. Наибольшая водопроницаемость почв наблюдается в культурах ели и лиственнице 50-летнего возраста проницаемость 33,3мм/мин. В арчевых насаждениях того же возраста водопроницаемость на 13% ниже, чем в еловых и лиственничных. Объясняется это, прежде всего тем, что лесные почвы под разными культурами имеют на поверхности неодинаковый слой органического вещества и запаса лесной подстилки вследствие чего отмечается разная фильтрационная способность почв. Это связано с небольшой мощностью арчевых подстилок и разной сомкнутостью этих пород в культурах.

Нами взяты образцы для определения влагоемкости и запаса подстилок в летний период времени. Результаты опытов приведены в табл.2.

Таблица.2 Влагоемкости и запаса подстилок в культурах.

Виды культур	Мощность подстилки, см	Запас подстилки, т/га	Абсолютно сухой вес подстилки, кг	После 24 час. замачивания л/кг
Ель тянь-шаньская	1,5-4	32,0	3,2	3,56
Лиственница	1,5-5	33,3	3,7	3,63
Береза	1,0-2,5	17,6	1,7	1,93
Арча	0,8-1,2	8,2	0,6	1,1

Из табл.2 видно, что в еловых насаждениях 50-летнего возраста накоплено 32т/га подстилки, а в арчевых насаждениях этого же возраста 8,2т/га, что объясняется разной продолжительностью жизни хвой. Из полученных результатов видно наиболее существенное воздействие на порозность и водопроницаемость почвы оказывает запас подстилки.

В горных условиях поверхностный сток сильно изменяется в зависимости от крутизны склона, сомкнутости древостоев, в тесной связи с которыми находятся физические свойства почв. Результаты исследований на коэффициент стока в зависимости от физических свойств почв и крутизны склона приведены табл.3.

Таблица 3 Изменение коэффициента стока в лесных культурах в зависимости от крутизны склона и физических свойств почв.

Виды культур	Крутизна склона, °	Твердость почвы, кг/см²		Коэффициент стока	
		Расклинивание	Сдавливание	Кп*	Кв*
Ель тянь-шаньская	23	18	22	0,32	0,68
Лиственница	20	19	24	0,42	0,58
Береза	24	26	33	0,56	0,44
Арча	22	30	37	0,73	0,27

Кп- коэффициент поверхностного стока; Кв- коэффициент внутрипочвенного стока.

Из табл.3 видно, что наиболее высокий коэффициент внутрипочвенного стока наблюдается под культурами лиственницы и ели 50-летнего возраста. На склоне крутизной 20-23° он составляет 0,68, что указывает на хорошую водопроницаемость почв. В арчевых культурах на склонах крутизной 22° этот показатель на 29% ниже.

Следует отметить, что факторами, оказывающими большое влияние на быстроту впитывания воды в почву и формирование поверхностного стока, являются рельеф местности, запас подстилки и структура лесных почв.

По данным [5] наибольшее оструктурирующее влияние на почвы лесных культур в возрасте 50 лет наблюдается в верхней 30-сантиметровой толще. Содержание агрегатов от 1 до 10 мм в насаждении ели составляет 96,4%, сосны 90,5%, а от 1 до 5 мм соответственно 58,7-64,6%.

Из изложенного видно, что под почвах в культурах с преобладанием пылеватых фракций, улучшается структура и водно-физические свойства.

При создании в лесных культур, выполняющих преимущественно водоохранные и почвозащитные функции, необходимо соблюдать все требования и правила лесохозяйственных мерепрятий. Обеспечить минимальное нарушение лесной среды и все усилия должны быть направлены в первую очередь на сохранение и усиление гидрологических и защитных функций. От состояния и проводимых в них лесохозяйственных мероприятий зависит водорегулированность горных рек.

На водно-физические свойства почв лесных культур влияет возраст и состав сомкнутость культуры.

На водопроницаемость почвы под культурами влияет рельеф, экспозиция склона и запас лесной подстилки. В заключение следует отметить, что проведенные исследования по выявлению влияния лесных культур разного возраста в поясе арчевников на водно-физические свойства не являются исчерпывающими, а выводы и рекомендации не могут считаться окончательными. В дальнейших исследованиях сведения о гидрологических свойствах этих лесов будут дополняться.

Литература

1. Ажибеков К.А. Автореферат "Испытание ассортимента деревьев и кустарников пригодных для разведения в поясе арчевых лесов" (1977).
2. Бурыкин А.М. Определение водопроницаемости в условиях горного рельефа//Изв. отд. естеств. наук АН Тадж. ССР, 1956.-№4.-С.23-26.
3. Молчанов А.А. Гидрологическая роль леса.-М.: Изд-во АН СССР, 1960.-487 с.
4. Роде А.А. Основы учения о почвенной влаге. - Л.: Гидрометеиздат, 1965. - 664 с.
5. Созыкин Н.Ф. Гидрологическое значение лесной подстилки и физических свойств лесных почв.- Тр. ВНИИЛХ, 1939, вып. 8, С.125-205.
6. Узакбаева Ж.М. Влияние искусственных лесонасаждений на почвы Восточного Прииссыккуля. //Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. Бишкек 2001, С.90-94.

УДК 630*4

ЯСЕНЕВАЯ УЗКОТЕЛАЯ ИЗУМРУДНАЯ ЗЛАТКА *AGRILUS PLANIPENNIS* КАК ВЕРОЯТНАЯ УГРОЗА ДЛЯ СОГДИЙСКОГО ЯСЕНЯ *FRAXINUS SOGDIANA*

Гниненко Ю.И., Клюкин М.С.

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, Рослесхоз, г. Пушкино Московской обл., Россия, e-mail: Gninenko-yuri@mail.ru

Аннотация. Ясенева узкотелая изумрудная златка, родиной которой являются лиственные леса Восточной Азии, проникла в европейскую часть России и в Северную Америку, где стала опасным вредителем, уничтожившим местные виды ясеня. В центральноазиатском регионе она пока не выявлена, но посадки ясеня согдийского в ботанических садах показывают его неустойчивость к вредителю и в случае проникновения златки в регион она уничтожит его как в озеленительных посадках, так и в лесах на всем его естественном ареале.

Annotation. The emerald ash borer, native to the deciduous forests of East Asia, has penetrated into European Russia and North America, where it has become a dangerous pest that has destroyed native ash species. It has not yet been detected in the Central Asian region, but plantings of Sogdian ash in botanical gardens show its resistance to the pest and, if the emerald ash borer enters the region, it will destroy it both in landscaping plantations and in forests throughout its natural range.

Ключевые слова: Ясень согдийский, *Agrilus planipennis*, опасный вредитель
Key words: Sogdian ash, *Agrilus planipennis*, a dangerous pest

Ясень согдийский *Fraxinus sogdiana* Bunge является коренным обитателем лиственных лесов Средней Азии, где ранее формировал довольно обширные леса, а в настоящее время встречается в виде небольших рощ. В европейскую часть России в конце XX века ясенева узкотелая изумрудная златка *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera, Buprestidae) проникла с территории Восточной Азии, скорее всего, из лесов Дальнего Востока [2]. Здесь она стала самым опасным вредителем ясеня пенсильванского, ранее интродуцированного из Северной Америки и наиболее популярного в озеленительных посадках городов, а также местного ясеня обыкновенного *Fraxinus excelsior* Linneaus [3, 7]. Однако некоторое предпочтение при заселении златка отдаёт ясеню пенсильванскому, заселяя его в первую очередь (таблица 1).

Таблица 1 Заселение ясеня пенсильванского и обыкновенного златкой на Воробьевых горах (Москва, 2012)

Общее число учтенных деревьев	Категории состояния деревьев, % от общего числа учтенных				
	Здоровые	Ослабленные	Сильно ослабленные	Усыхающие	Сухостой текущего года и прошлых лет
Ясень пенсильванский					
146	0.0	0.0	24.0	23.3	52.7
Ясень обыкновенный					
36	5.6	13.9	0.0	33.3	47.2

Проведенное изучение формирования вторичного ареала златки в европейской части России показало, что в настоящее время она уже дошла до границы с Беларуссией и проникла на территорию Украины [6, 9]. В северном направлении златка достигла Санкт-Петербурга [8], в восточном направлении златка уже приступила к освоению лиственных лесов в пойме р. Волги в районе Волгограда. Таким образом, в самом ближайшем времени следует ожидать её выявление в озеленительных посадках ясеня в западных областях Казахстана. Скорее всего, в скором времени она может появиться и на юге Казахстана, а также на территории других стран Центральной Азии. В связи с этим представляет интерес возможность и масштаб нанесения ею повреждений местному ясеню согдийскому.

В местах её инвазии в Москве и в Подмосковье, где златка наносила сильные повреждения озеленительным посадкам и защитным полосам, максимальный ущерб был нанесён в 2010 – 2013 гг. В эти годы златка уничтожила большинство деревьев ясеня пенсильванского и обыкновенного.

Распространение и уничтожение ясеней происходило довольно быстро. Так, обследования озеленительных посадок ясеня пенсильванского в г. Пушкино в 2009 г. не выявило поврежденных деревьев, тогда как уже в 2012 году большинство деревьев были в той или иной степени повреждены и началась массовая гибель заселенных златкой деревьев (таблица 2).

Таблица 2. Результаты обследования ясеневых посадок в 2012 г. в г. Пушкино Московской области

Место проведения учетов	Число осмотренных деревьев	Доля деревьев с поселениями златки, %	Примечания
ул. Некрасова и городской парк	93	95.7	Без признаков поселений златок только деревья с диаметром меньше 6 см.
Парк ВНИИЛМ и окрестности	120	99.3	Без признаков поселений златок только деревья с диаметром меньше 6 см.
п. Новая деревня	133	100.0	Началась массовая гибель деревьев
Защитная полоса вдоль Ярославского шоссе	158	100.0	Началась массовая гибель деревьев

Проведённые обследования показали, что в первую очередь она нападает на ясеня пенсильванский практически любого возраста. В коллекционных посадках ясеней

на территории Главного ботанического сада РАН она также активно заселяла американские и европейские виды ясеней [1]. Дальневосточные виды устойчивы к златке, а ее способность заселять ближневосточные и среднеазиатские виды не была известна. Для того, чтобы установить является ли устойчивым к златке ясеня согдийский нами проведено специальное обследование коллекционных посадок ясеней в Главном ботаническом саду РАН (таблица 3).

Таблица 3. Гибель различных видов ясеней в Главном ботаническом саду РАН в Москве

Вид ясеня	Число деревьев в коллекции	Доля погибших деревьев к 2013, %
Восточноазиатские виды		
<i>F. mandshurica</i>	34	0.0
<i>F. bungeana</i>	5	0.0
<i>F. rhynchophylla</i>	9	0.0
Североамериканские виды		
<i>F. pensylvanica</i>	7	100.0
<i>F. quadrangulata</i>	7	0.0
<i>F. lanceolata</i>	41	100.0
<i>F. tomentosa</i>	2	0.0
<i>F. americana</i>	28	100.0
<i>F. nigra</i>	20	0.0
Южноевропейско-средиземноморские виды		
<i>F. angustifolia</i>	6	0.0
<i>F. holotricha</i>	7	0.0
<i>F. oxycarpa</i>	5	60.0
<i>F. syriaca</i>	4	50.0
Центрально-азиатские виды		
<i>F. sogdiana</i>	7	100.0
Европейские виды		
<i>F. excelsior</i>	47	100.0

Таким образом, все восточноазиатские виды ясеней устойчивы к златке, европейский *F. excelsior* и среднеазиатский *F. sogdiana* не устойчивы. Из числа средиземноморских видов два являются устойчивыми, тогда как *F. oxycarpa* и *F. syriaca* относительно устойчивы. Три североамериканских вида - *F. lanceolata*, *F. americana* и *F. pensylvanica* неустойчивы, а *F. nigra*, *F. quadrangulata* и *F. tomentosa* устойчивы к златке.

Полное уничтожение ясеня согдийского в коллекционных посадках Главного ботанического сада РАН в Москве свидетельствует о том, что проникновение златки в страны Средней Азии создаст серьёзную экологическую проблему, поскольку в течение короткого времени после ее натурализации, она сможет уничтожить значительную часть древостоев согдийского ясеня. Для того, чтобы избежать развития

ситуации по столь неблагоприятному сценарию следует наладить совместный мониторинг на территории всех стран региона для своевременного обнаружения инвайдера. Как в Северной Америке, так и в России вредоносность златки удалось существенно уменьшить только с помощью энтомофагов [4, 5], поэтому необходимо заранее разработать систему биологической защиты ясеня согдийского, которую можно было бы использовать сразу же после первого обнаружения златки в регионе.

Литература

1. Баранчиков Ю. Н., Серая Л. Г., Гринаш М. Н. Все виды европейских ясеней неустойчивы к узкотелой златке *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera, Buprestidae) – дальневосточному инвайдеру // Сибирский лесной журнал. 2014. № 6. С. 80–85.
2. Баранчиков Ю. Н., Демидко Д. А., Звягинцев В. Б., Серая Л. Г. Ясеновая узкотелая златка в Москве: дендрохронологическая реконструкция хода инвазии // Научные основы устойчивого управления лесами: мат-лы II Всерос. науч. конф. с междунар. участ. М.: ЦЭПЛ РАН, 2016. С. 23–24.
3. Гниненко Ю.И., Мозолевская Е.Г., Баранчиков Ю.Н., Клюкин М.С., Юрченко Г.И. Выявление ясеновой узкотелой изумрудной златки в лесах европейской части России // Защита и карантин растений, 2012, № 3. – С. 36-39.
4. Гниненко Ю.И., Клюкин М.С. О защите ясеня позаботилась сама природа. // Защита и карантин растений, 2019, № 8. – С.42-43.
5. Лелито Д., Уатт Т. Массовое производство перепончатокрылых паразитоидов для биологической борьбы с узкотелой изумрудной златкой в США / Ясеновая узкотелая изумрудная златка – распространение и меры защиты в США и России. Пушкино, ВНИИЛМ. 2016 – С. 84 – 94.
6. Мешкова В. Л. Ясенова смарагдова златка – новый прибулець на наших теренах. Лісовий вісник. 2019. № 6: 8–11.
7. Орлова-Беньковская, М. Я. Резкое расширение ареала инвазивного вредителя ясеня, златки *Agrilus planipennis* Fairmaire, 1888 (Coleoptera, Buprestidae), в европейской части России // Энтомологическое обозрение. – 2013 – Том 92, Вып. 4. – С. 710–715.
8. Селиховкин А.В., Перегудова Е.Ю., Мусолин Д.Л., Поповичев Б.Г., Баранчиков Ю.Н. Ясеновая изумрудная узкотелая златка *Agrilus planipennis* Fairmaire (Coleoptera: Buprestidae) на пути из Москвы в Санкт-Петербург. В кн.: X Чтения памяти О.А. Катаева. Материалы международной конференции. Под ред. Д.Л. Мусолина, А.В. Селиховкина. 2018. С. 95–96.
9. Скрильник Ю., Кучерявенко, Т. Насадження ясеня під загрозою (нова напасть на українські ліси – ясенева смарагдова златка). Лісовий і мисливський журнал. 2020. № 2: 20–22.

УДК 632.937.3

НЕКОТОРЫЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ВЫБОРУ НАИБОЛЕЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ЭНТОМОФАГОВ ДЛЯ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В СИСТЕМАХ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ ЛЕСА

Гниненко Ю.И.¹, Хегай И.В.², Чилахсаева Е.А.¹, Барыктобасова А.Т.²

1. ФБУ Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, г. Пушкино Московской области, e-mail: Gninenko-yuri@mail.ru;

2. Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана, Института биологии Национальной академии наук, г. Бишкек. Кыргызстан, e-mail: xe_ivan@mail.ru

Аннотация. В мире все больше уделяют внимание применению биологической защиты от вредителей лесных насаждений. Для установления какой из энтомофагов может оказаться наиболее перспективным для использования в качестве агента биологической защиты, нами были разработаны методические подходы к выбору энтомофага для успешного его применения в защите леса.

Annotation. Increasingly worldwide attention is being paid to the application of biological protection against forest pests. To establish which entomophage can be the most promising for use as a biological protection agent, we have developed methodological approaches to the selection of entomophage for its successful use in forest protection.

Ключевые слова: энтомофаги; защита леса; биопроизводство.

Key words: entomophages; forest protection; bio-production.

Возможность использования энтомофагов для защиты леса давно привлекает внимание исследователей и практиков защиты леса. В советское время был опыт использования яйцееда *Telenomus verticillatus* Kief. в очагах массового размножения соснового коконопряда *Dendrolimus pini* [7, 8, 9] и яйцееда *Telenomus tetratomus* (syn. *gracilis*) Thoms. в очагах сибирского коконопряда *Dendrolimus sibiricus* [6, 4], а также большого зеленого красотела *Calosoma sycophanta* L. в лесных полосах Каменной степи (Воронежская обл.) для их защиты от гусениц непарного шелкопряда *Lymantria dispar* L. [12].

В 1959 г. В.О. Болдаруев и З.Н. Позмогова (1960) применили яйцееда *Telenomus tetratomus* в очагах сибирского коконопряда в Бурятии. На площади 111 га они дважды в сезон выпустили порядка 0.5 млн. особей теленомуса. Эти специальные производственные испытания теленомуса показали, что при норме выпуска 12-24 тыс. самок на 1 га зараженность яиц достигала 55-98% [4]. В контрольном участке уровень зараженности оказался не выше 5%. По итогам исследований В.О. Болдаруевым (1959; 1969) были разработаны оригинальные методы применения теленомуса стройного (*T. tetratomus*) против сибирского коконопряда.

Позднее особого успеха добились грузинские коллеги при успешном выполнении работ по защите ельников Боржомского ущелья от большого елового лубоеда *Dendroctonus micans*, с использованием хищного жука *Rhyzophagus grandis* Gill. [10, 13]. Эта работа была выполнена на большой площади и выпуски энтомофагов

продолжались в течение нескольких лет. Такой подход позволил сохранить еловые леса в этой части Грузии.

Однако эти работы не носили системного характера и только для защиты ельников Боржомского ущелья были проведены работы по выращиванию энтомофага в лабораторных условиях по специально разработанной технологии [13].

Часто факт высокого уровня заражения тем или иным паразитоидом вредителя позволяет исследователям высказывать предположения о его перспективности в качестве возможного агента биологической защиты. Разумеется, уровень паразитизма очень важен, но не менее важным является и возможность выращивания паразитоида в условиях биопроизводства.

Если даже бегло проанализировать имеющийся опыт применения энтомофагов в защите леса, то легко увидеть, что все попытки применения высокоэффективного яйцееда *Telenomus tetraomus* окончились только мелкими попытками его применения. Это связано, прежде всего, с тем, что не были предложены рациональные технологии производства и применения этого энтомофага. Предложения по сбору лесной подстилки с зимующими в ней особями яйцееда и её перевозке в новые очаги, не являются серьёзной проработкой технологии применения этого эффективного энтомофага. Это же можно сказать и об опыте Н.Г. Коломийца (1962) по использованию тахины *Mazicera zimini* Kol. в очагах массового размножения сибирского коконопряда. Единственный успешный масштабный опыт применения энтомофагов в Грузии был основан на том, что тогда была разработана специальная технология выращивания долготелки *Rhyzophagus grandis* и её практического применения. Важно, что эта технология была положена в основу всех современных разработок по защите ели от стволовых вредителей в Турции, Бельгии и др. странах [14].

Таким образом, мало найти в природных условиях энтомофага, способного оказывать сильное влияние на численность особей вредителя, необходимо также разработать эффективные технологии его производства и применения. Ответить на вопрос о том, насколько успешным может быть выращивание конкретного вида энтомофага в условиях биопроизводства, часто бывает непросто. Это происходит, в первую очередь, из-за того, что наши знания биологии паразитоидов зачастую ограничиваются сведениями об уровне их паразитизма. По большинству видов паразитических энтомофагов имеются весьма неполные, часто отрывочные и бессистемные, сведения о плодовитости самок, о сроках развития яиц и личинок.

Отрывочность таких данных не позволяет полностью оценить возможности культивирования конкретных энтомофагов.

Нам представляется важным при разработке систем комплексной защиты лесов от того или иного фитофага проводить интегральную оценку вероятной перспективности использования его энтомофагов. Такая оценка должна включать в себя несколько важных аспектов. Во-первых, необходимо выбрать такие виды энтомофагов, которые наиболее сильно влияют на численность особей своего хозяина, широко распространены в пределах его ареала и их роль в уничтожении вредителя обычно бывает высокой или, как минимум, средней.

Кроме того, важно попытаться оценить технологичность энтомофага, то есть его способность стабильно развиваться в лабораторных условиях при использовании разных кормов, способность быстро наращивать свою численность, дружно развиваться без облигатной диапаузы и хорошо переносить хранение и транспортировку. Важно также, чтобы при практическом применении энтомофаг не переключался на нецелевые объекты, а, в первую очередь, питался или паразитировал только целевые виды фитофагов.

Проводя такую комплексную оценку энтомофагов, можно заметить, что у многих видов есть такие моменты биологии, которые крайне затрудняют их культивирование в условиях биопроизводства. Например, весьма высокоэффективный энтомофаг уссурийского полиграфа муха *Medetera penicillata* Neg. (Diptera: Dolichopodidae) требует для успешного развития личинок первого возраста питания на детрите в ходах короеда [5]. Это крайне затрудняет возможность её выращивания в лабораторных условиях.

Эффективный яйцеед сибирского коконопряда *T. tetraomus* успешно развивается на яйцах своего хозяина и некоторых других лесных фитофагов. Для круглогодичного его культивирования необходимо содержать этих насекомых с целью желательного регулярного получения яйцекладок в течение зимы. Это удорожает производство яйцееда и снижает возможности его масштабного получения для проведения выпусков в очаги вредителя. В связи с этим необходимо разработать принципы полной оценки конкретных видов энтомофагов с учетом всех сторон их биологии и способности успешно развиваться в условиях биопроизводства.

В настоящее время такая оценка предложена нами [11] и основным алгоритмом ее проведения являются:

- оценка эффективности энтомофага в природе;

- оценка возможности его производства в искусственных условиях;
- способность развития без диапаузы и при питании на искусственном корме;
- способность переносить хранение и транспортировку.

Кроме этого, важным принципом проведения комплексной оценки энтомофага является принцип коллегиальности. Оценку должны проводить несколько независимых экспертов (желательно не менее трёх), и уже по результатам их оценки проводится вычисление средних показателей в баллах. Результат такой оценки является основанием для принятия решения о том, является ли тот или иной энтомофаг перспективным агентом биологической защиты, который способен эффективно регулировать численность особей вредителя и также способен успешно развиваться в условиях биопроизводства.

Литература

1. Болдаруев В.О. Сибирский шелкопряд (*Dendrolimus sibiricus* Tschetv) и его паразиты в пихтовых лесах Красноярского края // Зоол. журнал, 1959, т. 38, вып.7. – 810-821 с.
2. Болдаруев В.О. Динамика численности сибирского шелкопряда и его паразитов. М., Наука. 1969. – 128 с.
3. Болдаруев В.О., Позмогова З.И. Биологическая борьба с сибирским шелкопрядом в Бурятии / Сибирский шелкопряд. Новосибирск, изд-во СО АН СССР, 1960. – С. – 11-19.
4. Болдаруев В.О., Хунхенов Ф.Х., Будув К.Н., Ванчугов А.Н., Ринчинов Б.Н. Новый опыт биологической борьбы с сибирским шелкопрядом в Бурятии / Главнейшие вредители древесных и кустарниковых пород Забайкалья. Тр. Бурятского ин-та естественных наук БФ СО АН СССР, 1969, т. 7. - С. - 148-155.
5. Керчев И.А. Совместное вторжение *Polygraphus proximus* Blandf. (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) и его хищника *Medetera penicillata* Neg. (Diptera: Dolichopodidae) в темнохвойные леса Сибири / VII Чтения памяти О.А. Катаева. Вредители и болезни в лесах России. Труды международной конференции. СПб, 2013. - С. 44.
6. Коломиец Н.Г. Паразиты и хищники сибирского шелкопряда. Изд-во СО АН СССР. Новосибирск, 1962. – 173 с.
7. Рывкин Б.В. Биологический метод борьбы с вредными насекомыми в лесу. - М.-Л.: Гослесбумиздат, 1952. - 78 с.
8. Рывкин Б.В. Энтомофаги и защита леса. – Минск: Гос. изд-во с.-х. литературы БССР, 1963. - 48 с.
9. Крушев Л.Т. Биологические методы защиты леса от вредителей. - М.: Лесная промышленность, 1973.–192 с.
10. Тварадзе М.С. Технология применения большого ризофага для борьбы с дендроктоном / Боржом: Биологическая и интегрированная борьба с вредителями в лесных биоценозах, 1989. – С. 53-58.

11. Херай И.В., 2019 Биологические основы применения энтомофагов для защиты ели от короеда-типографа в центральной части зоны хвойно-широколиственных лесов европейской России. Автореф. канд. диссер., СПб, ВИЗР, 2019. – 24 с.

12. Шапиро В.А. Энтомофаги непарного шелкопряда и их значение в лесонасаждениях Воронежской области / Тр. ВИЗР. Вып.6. М.-Л., 1956. - С. 99 – 110.

13. Khobakhidze D.N. Some results and prospects of the utilization of beneficial entomophagous insects in the control of insect pests in Georgian SSR (USSR) // Entomophaga № 10, 1965. – P. 323-330.

14. Meydan, M. Göktürk T., Aksu Y. *Thanasimus formicarius* (Coleoptera: Cleridae) un Laboratuar Şartlarında Üretimi ve Biyolojik Mücadele Uygulamalarında Kullanılması Olanakları Üzerine Araştırmalar // "Karadeniz teknik üniversitesi orman fakültesi ladin sempozyumu", Trabzon, 2005, 1. Cilt. – P. 206–213.

УДК 634.582.232.

ЕСТЕСТВЕННЫЕ ЗАРОСЛИ И ХОЗЯЙСТВЕННО-ЦЕННЫЕ ФОРМЫ ОБЛЕПИХИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Жумадылов А.Т., Маматбекова А.Б.

Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, Бишкек, e-mail: akylzhuma@mail.ru

Аннотация. В статье приводится биохимический состав плодов и изученность естественных зарослей облепихи крушиновидной в Кыргызстане.

Annotation. The article presents the biochemical composition of fruits and the study of natural thickets of buckthorn in Kyrgyzstan.

Ключевые слова: облепиха, биохимический состав, хозяйственно-ценные формы.

Key words: sea buckthorn, biochemical composition, economically valuable forms.

Облепиха является самым пластичным растением и имеет многочисленные полиморфные переходные формы. Они различаются по габитусу и строению кроны, цвету коры, размерам и форме, окраске плодов и биологически активных веществ в нем, урожайности, степени рыхлости плодов на побегах, длине плодоножки, прочности её прикрепления, количеству плодиков в одной почке и т.д.

В последние годы продуктивность естественных зарослей облепихи снизилась, поскольку она находится в прямой зависимости от многих факторов, особенно от современного санитарного состояния и возраста плодоносящих кустов, качества лесоводственного ухода за ними, степени загущенности и повреждения их вредителями. Большой вред урожаю облепихи приносит допускаемая отдельными хозяйствами-фондодержателями пастьба мелкого рогатого скота, а нередко и массовые механические повреждения стволов и ветвей при недопустимых способах сбора плодов, что приводит к полному или частичному усыханию облепиховых зарослей на

больших площадях. Пастба овец и коз в облепишниках недопустима, так как эти животные уничтожают все молодые корнесотпрыски, нарушая восстановление зарослей. Поэтому возникла проблема рационального ведения облепихового хозяйства, включая создание промышленных плантаций, экономически весьма эффективных.

Иссык-Кульская котловина входит в Северо-Восточную природно-климатическую область. Большое влияние на климат прибрежной равнины оказывает огромный незамерзающий бассейн озера Иссык-Куль, высокая приподнятость котловины на высоту 1608 м над уровнем моря. Все это определяет многообразие климатических условий, обуславливает горизонтально-вертикальную поясность климата и формирует уникальные черты климата [4], что обуславливает появление разнообразных форм облепиховых зарослей. Пойменные леса, где сосредоточены облепиховые заросли, встречаются в поймах больших и малых рек, начиная с высоты 1500 до 2000 м над уровнем моря, а также по всему побережью озера Иссык-Куль.

Облепиха крушиновидная среди полезных и лекарственных растений занимает важное место и представляет собой небольшое дерево или крупный кустарник с острыми колючками. В Иссык-Кульской области имеются естественные заросли облепихи, занимающие значительную территорию, выполняющие почвозащитную, водорегулирующую и средообразующую роль. Кроме этого заросли облепихи являются местом гнездования перелетных птиц и фазанов и являются их кормовой базой.

В местах своего естественного произрастания облепиха крушиновидная приурочена к берегам горных речек, ручьев, галечниковым наносам в руслах рек на равнине, к берегам озер и морским побережьям. Эти местообитания выработали в течение многих веков своеобразные требования облепихи к условиям внешней среды. По мнению большинства исследователей, семена облепихи переносятся птицами и водой. Достигая галечниковой или песчаной отмели, часто совершенно лишенной растительности, семена быстро прорастают и дают начало популяциям облепихи.

Плоды Иссык-Кульской облепихи отличаются высокой С-витаминной активностью, повышенным содержанием биоактивных полифенолов [7]. Все части растения содержат облепиховое масло близкое по своему составу. В мякоти плодов наличие масла 8,5–12%, каротиноидов – 460 мг, кислотное число 6,7 мг КОН/г, в семенах – соответственно 16 %, 31,5 мг, 12 мг КОН/г. В коре корней содержится 3 % масла, 328 мг каротиноидов, кислотное число составляет 8,6 мг КОН/г. В сухом жоме содержится водорастворимых сахаров – 2,82%, органических кислот – 2,98%, пектиновых веществ – 0,36%, масла – 18–22%, каротиноидов – 40 мг, витамина С – 45

мг. В листьях облепихи обнаружены до 370 мг аскорбиновой кислоты, дубильных веществ до 8%. Жом – отходы производства облепихового сока, полученный после прессования плодов, содержит соединения, присущие плодам облепихи. Масло, полученное экстракцией жома различными растворителями, по своим константам почти не различается. Пектиновые вещества, получаемые из выжимок облепихи – кислые гетерополисахариды высокой молекулярной массы в пределах (47000–50000), составляют 5,5% от веса выжимок или жома [3].

В Прииссыккульских зарослях облепихи Т.В. Маленой [2] выделено более 40 форм облепихи, из них 9 форм она предлагает использовать в качестве исходного материала для дальнейших селекционных работ. Большая часть форм выделена за темную окраску плодов, некоторые – за сравнительно крупные плоды и низкорослость куста, немногие – за слабую околоченность. Отобранные формы в поймах реки Аксуу и Джергалан, имели достаточно высокое содержание масла в плодах (6–13%), а Тюпские формы менее маслянисты (3–8%), однако они отличаются высокой С-витаминной активностью (в среднем более 500 мг, максимальное 800 мг).

А.Л. Бажецкая [1] в Чуйской долине проводила изучение некоторых интродуцированных сортов облепихи из Сибири, и приводит описание трех форм из местной популяции. В Южно-Кыргызстанской и Узбекистанской частях ареала облепихи З.Х. Сарымсаковым выделены 55 форм [4, 5] отличающихся высокостольностью, относительно сильной околоченностью, мелкоплодностью и мелколиственностью.

Кроме этого И.П. Елисеев и др. [6] в долине р. Джергалан и ее притоков Аксуу-Арашан, в поймах рек Каракол, Чон-Кызыл-Суу, Тюп и на восточном побережье оз. Иссык-Куль собрали гербарий различных форм облепихи. Для химических анализов на содержание биологически активных веществ заготовлены плоды и семена 29 форм, относящихся к пяти популяциям. В статье приводятся морфологическая характеристика плодов и семян, размеры листьев и колючек и химический состав плодов у различных форм и популяций облепихи.

А.Т. Жумадыловым на основании лесоводственно-таксационных показателей и морфологической характеристики признаков облепихи выделено 70 форм в естественных зарослях Иссык-Кульской области, из них после изучения и их оценки отобраны перспективные по всем морфологическим показателям 12 форм. В них встречается большое разнообразие хозяйственно ценных форм облепихи,

различающихся по величине, форме, окраске плодов, высоте кустов, околюченности и другими признаками.

Следует отметить, что особенности продуктивности облепихи крушиновидной в естественных зарослях изучены недостаточно. В основном исследования направлены на изучение биохимического состава плодов облепихи, а также возможности получения прессового масла и пектиновых соединений. Поэтому следует проводить исследование связанные с вопросами по определению типологии, проведения таксации определять площадь зарослей, их возрастную структуру, формовое разнообразие, половое соотношение, санитарное состояние, продуктивность, урожайность в год проведения полевых работ и намечать мероприятия по повышению производительности и расширению площадей занятых облепихой, а также определять запасы плодов.

Литература

1. Бажецкая, А.А. Плодоношение облепихи крушиновидной в природе и в культуре (Чуйская долина) [Текст] / А.А. Бажецкая // Облепиха крушиновидная. – Фрунзе: Илим, 1983. – С. 45–58.
2. Малёна, Т.В. Формовое разнообразие облепихи в Иссык-Кульской котловине [Текст] / Т.В. Малёна // Облепиха крушиновидная. – Фрунзе: Илим, 1983. – С. 36–40.
3. Прессовое масло из отходов производства облепихового сока [Текст] / Н.В. Плеханова, К. Турдумамбетов, С.А. Луговская и др. // Облепиха крушиновидная. – Фрунзе: Илим, 1983. – С. 23 – 27.
4. Сарымсаков, З.Х. К вопросу внутривидового формового разнообразия южно-кыргызской популяции облепихи крушиновидной – *Hipporhae rhamnoides* L [Текст] / З.Х. Сарымсаков // Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане – Бишкек, 2003. – С. 140–155.
5. Сарымсаков, З.Х. Облепиха крушиновидная в Южном Кыргызстане (вопросы фитоценологии, формового разнообразия, ресурсов, охраны и использования) [Текст] / З.Х. Сарымсаков. – Жалалабад, 2004. – 130 с.
6. Формовое разнообразие некоторых популяций *Hipporhae rhamnoides* L. в Киргизской ССР / И.П. Елисеев, Е.Ю. Мазаева, Т.В. Малёна и др. // Растительные ресурсы. Т. 20.- Вып. 4. – 1984. – Ленинградское отд. «Наука». – С. 502–509.
7. Шапиро, Д.К. Биохимическая характеристика плодов различных форм облепихи Иссык-Кульской котловины [Текст] Д.К. Шапиро, В.В. Вересковский, Т.В. Довиар / Питание и обмен веществ у растений. – Минск: Наука и техника, 1975. – С. 188 – 194.

УДК 634.582.232

ОСНОВНЫЕ ВРЕДИТЕЛИ И БОЛЕЗНИ ПИХТЫ СЕМЕНОВА В КЫРГЫЗСТАНЕ

Калыкова Г.Н., Купсуралиева И.К.

Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института биологии НАН Кыргызской Республики, г. Бишкек, e-mail: i.kupsuralieva@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся наиболее распространенные вредители и болезни пихты Семенова (*Abies. Semonovii* Fedtsch, 1898), и меры борьбы с ними. Санитарному состоянию пихтовых лесов в настоящее время можно дать относительно положительную оценку. Тем не менее, в них встречаются вредители и грибные заболевания.

Annotation. The article describes the most common pests and diseases of Semonovii fir and the sanitary condition of fir forests in the Western Tien Shan and measures to combat them. The sanitary condition of fir forests can currently be assessed relatively positively. Nevertheless, hazardous organisms are found in them. In the process of vital activity of these hazardous organisms, healthy trees dry out, plantings lose their role and ability to natural regeneration.

Ключевые слова: пихта, пихтовые леса, грибы, возбудители болезней, вредители, фунгициды.

Key words: fir, fir forests, fungi, pathogens, pests, fungicides.

Пихта Семенова или туркестанская (*A. Semonovii* Fedtsch) в Кыргызской Республике в настоящее время занимает 3714 га лесов. В результате обследования этих лесов в труднодоступных ущельях гор нами выявлены наиболее ценные естественные популяции (генетические резерваты) пихты Семенова, имеющие большое научное, историческое и хозяйственное значение.

Исследованиями установлено, что наибольший вред пихте наносят вредители шишек, ягод и семян. В результате исследований выявлено, что шишки и семена пихты повреждают еловая шишковая огневка (*Dioryctria abietella* Schiff.) и семееды рода (*Megastigmus*).

Еловая шишковая огневка из отряда чешуекрылых в годы хороших урожаев повреждает единичное количество пихтовых шишек до 2,2 %, а в слабоурожайный год, активность огневки возрастает, и она повреждает до 17% шишек [4]. Этот вредитель [1] повреждает до 90% шишек. Зараженные шишки искривляются. Гусеницы питаются чешуйками, семенами, сильно истачивают шишки, подгрызают стержень. Биология вредителя изучена недостаточно. Питание гусениц в шишках продолжается до конца сентября, затем они зимуют в коконах, которые представляют собой белые, мягкие, полупрозрачные чехлики, которыми гусеница покрывает свое тело, прикрепляясь к чешуйкам шишки.

Характерной особенностью вредителей шишек и семян является скрытый образ жизни в период питания. Основной вред они наносят в личиночной стадии. Вредители шишек и семян пихты отрицательно влияют на объём и качество получаемого ежегодно урожая, уничтожая большую его часть или весь урожай. Всё это ухудшает

санитарное состояние лесов и их естественное возобновление, а также приводит к нежелательной замене ценных лесообразующих пород, хозяйственно менее ценными. Повреждённые семена, собранные вместе с неповреждёнными, снижают сортность заготовленных семян. Из всех перечисленных выше вредителей семян пихты наиболее опасным является пихтовый семяед. По существу, пихтовые леса в ряде случаев представляют собой очаги заражения семенами, из рода *Megastigmus*. Обычно заражённость семян пихты семенами ежегодно составляет 25-30 %, в отдельные годы достигает 90%. В производственных условиях защита шишек пихты от пихтовых семяедов, на больших территориях, занятых пихтовыми лесами не производится, за исключением специальных химических мер борьбы, в виде различных опытных разработок, проводимых при научных исследованиях на ограниченной площади леса, т.е. на группах деревьев.

Другой вредитель встречающийся на пихте хермес елово-пихтовый бурый (*Aphrastasia pectinatae* Chol.) - вредитель хвойных растений поражающий пихты, лиственницы, ели, различные виды сосен. Бурый елово-пихтовый хермес развивается на ели и пихте. В процессе питания бурого елово-пихтового хермеса личинки сосредотачиваются на нижней стороне хвои пихты. При массовой заселенности деревья покрываются обильными выделениями, на которых развиваются сажистые грибы. За сезон может развиваться 3—4 поколения хермеса. Тли питаются с нижней стороны хвоинок, а с верхней в местах сосания появляются желтые пятна. При большой численности хермеса хвоя желтеет и осыпается, ослабленные деревья в течение нескольких лет погибают. Взрослые деревья при нормальных почвенных условиях, оптимальной влажности и освещенности более устойчивы, и хермес развивается единично. Вредитель питается и нормально развивается только на пихтах.

Кроме приведённых выше, на территории лесных предприятий пихтовой зоны Западного Тянь-Шаня встречаются вредители и болезни других древесных пород, произрастающих здесь. Основные из них, это листоеды и стволовые вредители (усачи, короеды), поражающие тополёвые, ивовые и ильмовые породы деревьев. Кольчатый шелкопряд — кустарники (горная вишня, шиповник и др.), голландская болезнь — ильмовые и другие.

Значительный вред лесному хозяйству наносят листоеды и усачи. В отдельные годы листоеды в питомниках до 100 % уничтожают школьные отделения с укоренёнными черенками тополя и ивы. Меры борьбы с листоедами в питомниках, из-за некачественных химикатов, получаемых в службах защиты растений, не дают

положительных результатов. Из усачей за последние 10-15 лет повсеместное распространение получил большой ферганский усач, который из долинной зоны увеличив свою численность, расселился и в горной. Он повреждает практически все виды деревьев. Основная причина быстрого распространения усача, это несвоевременные вырубki больших деревьев и проведение уходов. В большинстве случаев время проведения этих работ совпадает со временем откладывания яиц усачом. В результате на увлажнённых свежих срезах деревьев, из отложенных кладок усача выходят личинки которые, питаясь древесиной, получают развитие и полностью повреждают в основном стволловую часть дерева. В последствии дерево полностью погибает или ломается [10].

Среди болезней пихты Семенова наиболее широкое распространение в питомнике имеет фузариозное поражение всходов, а в естественных насаждениях — ржавчина и ценангиальный рак.

Болезни посадочного материала, выращиваемого в лесных питомниках, наносят большой вред лесному хозяйству, так как в ряде случаев приводят к гибели значительной части сеянцев пихты, до 30-70 %. Особую опасность для сеянцев представляет фузариоз, вызывающий полегание растений при их выращивании в питомнике. Это заболевание вызывает загнивание семян и проростков, увядание всходов и сеянцев. Болезнь носит очаговый характер, и растения гибнут куртинами.

Гриб *Cenangium abietis* (Pers.) Rehm. выявлен на Юге Кыргызстана в качестве возбудителя опасного заболевания пихты «ценангиального рака», при котором происходит усыхание побегов в местах поражения, а также пожелтение и опадение хвои. В конечном итоге заболевание приводит к гибели всего растения, особенно страдает подрост. Следует отметить, что это заболевание появилось в местах произрастания пихты Семенова сравнительно недавно и уже успело нанести значительный ущерб в Сары-Челекском Государственном биосферном заповеднике. Как один из способов биологического контроля ценангиального рака пихты рекомендуется борьба с вредными насекомыми (златкой, пилильщиком, короедом), повреждающими как молодые, так и старые деревья и способствующими тем самым проникновению инфекции в растения. [2; 5].

В естественных лесных насаждениях пихта Семенова наиболее сильно поражается ржавчинными грибами, они поражают ветви деревьев пихты. Характерным признаком поражения является утолщение и растрескивание ветвей в поражённом участке. Весной на поражённых ветках образуются скопления спор в виде студенистой

жёлтовато-буровой массы. Споры развиваются летом на промежуточном хозяине (боярышник, ирга и др.), попадая на ветви пихты, прорастают и дают многолетний мицелий, который вызывает утолщение и искривление ветвей. Обычно ржавчина начинает поражать с нижних ветвей, пихту всех возрастов на разных высотах и экспозициях, но чаще всего в нижнегорье и среднегорье на северных склонах. Вред, наносимый ржавчиной значителен, так как заболевание ослабляет растения, и заражённые ветки усыхают. Отмеченная на пихте ржавчина (*Melampsorella cerastii* Wint), образует ведьмины метлы и опухоли на ветках [7].

Кроме того, ослабленные ржавчиной деревья являются объектами заселения стволовыми видами вредителей, такими как короеды, усачи и златки. В пихтарниках меры борьбы с ржавчиной из-за дороговизны работ не проводятся.

Другим наиболее опасным заболеванием пихты Семенова можно назвать корневую гниль, вызываемую корневой губкой *Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst. Корневая губка способна распространяться через корни на рядом растущие деревья, в результате чего образуется очаг поражения. Заражение деревьев происходит спорами или грибницей, в местах ранения корней или чечевички здоровых корней. Затем грибница проникает в ствол, тем самым вызывает центральную гниль. Установлено, что основная и постоянная резервация спор гриба – лесная подстилка, где задерживается свыше 60% спор. [9]. Заражение деревьев чаще всего происходит спорами, проникающими в трещины коры и на поверхностных корнях, или грибницей лесной подстилки. Корневая губка поражает растения старше 2-3 лет. С возрастом деревьев зараженность увеличивается. Наиболее толстые деревья поражаются сильнее и достигают 35-45%, все пораженные деревья имеют деструктивную древесину или погибают на корню. Зараженность пихты Семенова корневой губкой в возрасте 60-100 лет достигает от 25 до 40%, а в возрасте 100-120 лет до 50% древостоев [9].

Другое наиболее распространенное заболевание – альтернариоз, вызываемое несовершенным грибом из рода *Alternaria*, по биологии и экологии и характеру причиняемого вреда этого гриба близки к представителям рода *Fusarium*, часто сопутствующим им. На пихте Семенова зарегистрирован вид *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler. Он поражает в основном молодую хвою на 1-3-х летних побегах, на деревьях разного возраста [8]. Начальная стадия заболевания – пожелтение хвон, в дальнейшем отмирает вершинка побега, а на мертвой хвое образуется черный налет, представляющий собой септированный (многослойный, уплотненный) толстостенный

мицелий гриба. Признаки болезни на сеянцах заметны уже весной, к осени сеянцы становятся желтыми, весной следующего года они погибают.

Кроме этого на семенной коже пихты Семенова обнаружены, возбудители опасных грибных заболеваний (*Trichothecium roseum* и *Myxotrichum chartarum*), которые при достаточной влажности, в течение 7 дней разрушают от 20 до 40% семян [6].

Санитарному состоянию пихтовых лесов в настоящее время можно дать относительно положительную оценку. Тем не менее, в них встречаются вредные организмы. Для предотвращения очага заболевания и локализации необходимо провести следующие мероприятия: Организовать постоянный мониторинг за состоянием пихтовых лесов; вести комплексные научно-исследовательские работы, направленные на предотвращение болезни, отбор устойчивых форм и их размножение; запретить временное и постоянное стойбище и пастьбу скота в лесу, особенно в пойменной ее части; произвести очистку леса и лесосек от порубочных остатков, уборку ветровала и бурелома и суховершинных засохших деревьев пихты, у пораженных взрослых деревьев производить обрезку и удаление нижних усыхающих или усохших ветвей; осуществлять уборку пораженного молодняка (до 20 см диаметра у пня) и погибшего подроста пихты, сбор в специально отведенное место и ликвидация путем сжигания; усилить охрану пихтовых насаждений, вести постоянное наблюдение за ними, рассмотреть вопрос об объявлении карантина в очагах заболеваний.

Литература

1. Ашимов К.С., Качибеклова Э.Н., Нурманбаев М.Ж. Дендрофильные насекомые и болезни горных лесов Юга Кыргызстана. //Биоэкология орехоплодовых лесов и геодинамика в Южном Кыргызстане. Вып. II. – Жалал-Абад, 1998.- С.107-113.
2. Ашимов К.С. Ржавчинный рак пихты Семенова. // Исследование живой природы Кыргызстана.- Бишкек, 2004.- Вып. 5.- С. 196-197.
3. Ашимов К.С. Калыкова Г.Н. Грибные болезни пихты Семенова в ущелье Чычкан Токтогульского лесхоза.// Вестник Жалал-Абадского Госуниверситета. – Жалал-Абад, 2006. – С. 67-70.
4. Бикиров Ш. Б. Пихтовые леса Киргизии.- Фрунзе.: Илим, 1984.- 148 с.
5. Бильдер И.В. Методы борьбы с грибными заболеваниями ели и пихты в Кыргызстане. // Рекомендации по вопросам лесного хозяйства Кыргызстана. Бишкек.: - Нива, 1999. – С. 82-89.
6. Калыкова Г.Н. Ак карагайдын уругундагы оорулар, жана аларга каршы курошуу чаралары. // Вестник Кыргызского аграрного университета. № 4 (15).- Бишкек, 2009. – С. 117-120.

7. Мосолова С.Н., Приходько С.Л. Состояние микологических исследований основных лесобразующих пород Кыргызстана. // Рациональное использование и сохранение лесных ресурсов.- Вып. 21. Бишкек, 2006. – С. 198-203.
8. Сагитов А.О., Кочоров А.С., Калыкова Г.Н. Альтерналиоз пихты Семенова в Кыргызстане. Известия Национальной Академии Наук Кыргызской Республики.- Бишкек.: Илим, 2008, № 3.- С.100-102.
9. Соловьев А.М. Корневая губка в пихтовых лесах Казахского Алтая.- Алма-Ата, 1964, С. 132-135.
10. Токторалиев Б.А., Космынин А.В., Бикиров Ш.Б., Аттокуров А.Т. Питомниктерде арча кочотторун остуруу, аларды илдеттерден жана зыянкечтерден сактоо боюнча колдонмо.- Ош: Изд-во ОшТУ, 2006.- 31 с.

УДК 635.924

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЭКЗОХОРДЫ ТЯНЬШАНСКОЙ (*EXOCHORDA TIANSHANICA* CONTSCH) В УСЛОВИЯХ ДЕНДРОПАРКА г. БИШКЕК

Кулиев А.С., Акматакунова Б.Т., Нуркасымова Э.А.
Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института биологии НАН
Кыргызской Республики, г. Бишкек ул. Карагачева роща 5, e-mail.: bubu0406@mail.ru

Аннотация. В данной статье приводятся ботаническая характеристика экзохорды тяньшанской (*Exochorda tianschanica* Contsch), опыт изучения, районирования экзохорды из естественных мест обитания для возобновления и адаптации в парковых условиях г. Бишкек.

Annotation. This article presents the botanical characteristics of the *Exochorda tianschanica* Contsch (*Exochorda tianschanica* Contsch), the experience of studying, zoning exochords from natural habitats for renewal and adaptation in the park conditions of Bishkek

Ключевые слова. Экзохорда тяньшанская, кустарник-декоративный, ботаническая характеристика, саженцы, климатические условия, парковое озеленение.

Key words: Exochord Tianshan, shrub-decorative, botanical characteristics, seedlings, climatic conditions, park landscaping.

Экзохорда тяньшанская (*Exochorda tianschanica* Contsch) один из уникальных ландшафтов биоразнообразия орехоплодовых лесов Кыргызстана.

Это декоративно-цветущее кустарниковое растение, которое способно произрастать в наших климатических условиях. Она принадлежит семейству розоцветные, имеет листья эллиптической конфигурации, ярко-зеленого или голубоватого окраса. Голубой оттенок листьям придает лёгкий восковой налёт.

Название «экзохорда» переводится как «наружная струна», поэтому в народе можно услышать второе название этого кустарника «струноплодник». Такое название было дано из-за того, что растение имеет струновидные волокна, которые опоясывают семяносец. Цветение начинается с середины весны. Цветы имеют большой размер и необычную конфигурацию. Формируют крупные белые кистевидные соцветия. Из-за

внешнего вида цветов, которые чем-то напоминают жемчужинки, кустарник ещё называют «жемчужный куст». Период цветения длится около 3 недель. После окончания цветения на кусте формируются округлые плоды.

Экзохорда - декоративный красивоцветущий кустарник, встречающийся в естественных условиях в Средней и Центральной Азии. Род малочисленный и объединяет 7 видов. Все представители рода чрезвычайно декоративны, но мало распространены в садах, возможно из-за незнания культуры.

Экзохорду часто используют для озеленения садовых участков, парков и скверов. Она была привезена к нам саженцами в дендропарк г. Бишкек из естественных популяций орехоплодовых лесов Кыргызстана, лесхоза Арстанбап-Ата, лесничества Гумкана, в настоящее время она ещё не успела завоевать большую популярность среди садоводов, однако те, кто уже попробовал ее выращивать, указывают на ее несомненные преимущества и красоту. Внешний вид экзохорды чем-то напоминает цветущую черемуху или чубушник. В нашей статье мы расскажем вам о том, как посадить это растение, как за ним ухаживать, размножать и применять в ландшафтном дизайне, а также какими болезнями и вредителями она может заболеть в случае неправильного ухода за ней.

Экзохорда тянь-шанская растет на Западном Тянь-Шане (Чаткальском, Ферганском хребтах) на каменистых склонах в ореховых лесах, поднимаясь до 1200 м н.у.м. Светолюбивый мезоксерофит, мезотерм, мезотроф, доминант кустарниковых зарослей. Охраняется в заповедниках [1].

E. tianschanica является засухоустойчивым растением, развивая мощную корневую систему. Поэтому, посадку в парках лучше производить молодыми саженцами, чтобы растение могло образовать разветвленную корневую систему. Нуждается в поддерживающем поливе в летний, засушливый период. Раскидистые кустарники с розоватыми молодыми побегами. Цветки собраны по 5-8 штук в вытянутые соцветия, у вершины почти сидячие, нижние — на коротких цветоножках (рис. 1). Чашечка с розовым краем, лепестки чисто белые, яйцевидные, до 3 см в длину, суженные у основания. Растения этого вида считаются одними из лучших садовых кустарников, так как не только декоративны, но и морозо- и засухоустойчивы [2].



Рис. 1. Экзохорда тьяншанская

В процессе посадки очень важно правильно подобрать место. Оно должно быть открытым, с достаточным количеством солнечного света и пространством для разрастания и буйного цветения. Растение нетребовательно, неприхотливо к типу грунта, но развитие его будет более гармоничным и здоровым при посадке его в плодородную грунтовую смесь. Почва должна быть рыхлой и иметь хорошую водопроницаемость и нейтральную кислотность. Если на участке почва очень кислая, ее следует подщелочить при помощи извести. Хорошим местом для экзохорды будет некоторая возвышенность, так как в природе она растет на горных склонах. Кустарник будет хорошо себя чувствовать также и в легкой полутени, однако место должно быть защищенным от сильных ветров и сквозняков. Перед посадкой готовят посадочные ямы, из которых вынимают весь грунт и смешивают его с органическим удобрением. На дно ямы помещают мелкую гальку, битый кирпич или керамзит, создавая дренажный слой. Корневую систему помещают в яму и засыпают грунтовой смесью, увлажняют и мульчируют для защиты прикорневой области от прямых солнечных лучей.

- Кустарник относится к засухоустойчивым растениям, однако все же нуждается в регулярных поливах. Проводить поливы следует после того, когда грунт высохнет, особенно в жаркие летние дни. Процедуру проводят вечером. Для этого берут отстоянную воду без химических примесей, имеющую атмосферную температуру. Отлично подойдет дождевая вода.

- Подкормки проводят вначале активного вегетативного роста, в период распускания листьев и формирования бутонов. Первую подкормку делают после цветения и перед зимовкой. Следует учитывать, что фосфорсодержащие удобрения способствуют наращиванию зеленой массы, а калиевосодержащие удобрения способствуют формированию большого количества бутонов и обильному цветению. В качестве подкормок можно использовать органические или комплексные минеральные удобрения. Если вы предпочитаете удобрять растение органикой, для этого подойдет перегной, коровий навоз или слабо концентрированный птичий помет. При внесении перегноя, его заделывают в грунт или прикрывают слоем мульчи.

- Обрезку делают два раза за сезон. Первую процедуру проводят после цветения куста, вторую ранней весной. Летняя обрезка предполагает удаление всех перецветших цветоносов. Стрижка делается для того, чтобы растение не формировало плоды, затрачивая на этот процесс большое количество энергии. После зимовки стрижку проводят с санитарными целями, при этом удаляются все поврежденные морозом и старые ветки. Также следует учитывать, что цветы формируются лишь на прошлогодних побегах, поэтому слишком обильная стрижка весной может повлечь за собой мало обильное цветение летом.

- Экзохорда относится к морозостойким кустарникам, которые способны переносить температуру около 27°C мороза. Однако молодые саженцы, которым не исполнилось еще четыре года, следует укрывать на зиму лапником. Также при морозных бесснежных зимах побеги, которые находятся выше уровня снега, могут замёрзнуть. Весной куст восстанавливается, однако для того чтобы помочь ему быстрее реабилитироваться, все замерзшие побеги удаляются.

Данный кустарник относится к очень устойчивым к разным заболеваниям. Он может заболеть лишь при нарушении правил ухода за ним, в частности неправильного полива. При переувлажнении грунта листья могут потерять свою упругость и декоративность. Корневые отrostки могут подгнить. При выращивании кустов в тени его побеги могут формироваться вытянутыми, цветение будет редким. Насекомые вредители не досаждают экзохорде, поэтому переживать из-за поражения ими не стоит.

Также молодые экземпляры испытывают некоторую уязвимость к заморозкам, поэтому их следует укрывать на зиму.

Размножать это растение можно тремя методами: семенами, отводками и черенкованием.

Размножение семенами: Этот метод используется очень редко, так как он предполагает кропотливый труд и требует терпения от садовода. Полноценный кустарник при семенном размножении получится лишь через 10 лет. Если вы все же хотите попробовать себя в этом, дайте кустарнику сформировать плоды и дождитесь их созревания. Соберите семена и посейте их осенью в контейнер с рыхлым субстратом. Контейнер утепляют опилками и помещают в холодное место до весны. За это время семена прорастут, и их можно будет высаживать в открытый грунт. Не забывайте регулярно проверять ваши сеянцы и смачивать субстрат.

Размножение отводками: Данную процедуру проводят после того, когда теплых весенних дней будет больше чем холодных. Для этого нижние ветки перегибают к земле и заглубляют в специальные борозды, прижимая их при помощи деревянных или металлических скоб. Спустя несколько недель такие отводки начинают наращивать побеги и формировать корни. К осени их можно отделять и рассаживать на постоянное место.

Размножение черенками: Эту процедуру проводят после периода цветения куста. Для этого нарезают полуодревесневшие черенки длиной 10-15 см [3]. Нижний срез делают под углом 45 градусов под почкой. Перед посадкой черенки обрабатывают препаратом укоренения типа корневин. После чего их заглубляют в горшки, заполненные смесью торфа, перегноя и песка и закрывают пластиковыми срезанными бутылками или прозрачной плёнкой. Периодически пленку снимают, грунт увлажняют. В открытый грунт такие растения высаживают через год.

Использование экзохорды в ландшафтном дизайне: В виду декоративных качеств, экзохорду часто используют в качестве украшения зданий, фонтанов или газона. Также она эффектно смотрится в групповых насаждениях. Особую декоративность куст приобретает в период цветения, когда покрывается большим количеством белоснежных цветов. Из него делают живые изгороди или выращивают как штамбовое дерево. Оформляют бордюры или культивируют в контейнерах, которые помещают в разные места для украшения ландшафта. Если хотите высаживать кустарник в групповых посадках, лучшим соседством для него будет спирея, дейция, азалия и другие декоративные цветы.

В начале весны 2020 года научными сотрудниками Научно-производственного центра исследования лесов Института биологии НАН КР были привезены саженцы экзохорды в количестве 20 шт, в дендропарк г. Бишкек для пополнения коллекции дендропарка научно-производственного центра. Изучение биологических особенностей экзохорды является одним из актуальных вопросов нынешнего времени. Популяции экзохорды в естественных условиях среды орехоплодовых лесов из года в год уменьшается, это связано с пастьбой скота, увеличением численности населения в буферных зонах орехоплодовых заповедников и другими антропогенными явлениями. В связи с этим ставится задача сохранения и увеличения таких редких видов растений путём реинтродукции и изучение биологических особенностей экзохорды в естественных условиях и в культуре. В данное время посаженные саженцы прошли зимовку в хорошем состоянии, все растения прижились удовлетворительно в климатических условиях Чуйской долины.

Литература

1. Чукуриди С.С. Интродукция видов рода *Exochorda* Lindl. (сем. Rosaceae) в ботаническом саду им. профессора И.С. Косенко // Субтропическое и декоративное садоводство. - Сочи. - Т. 41. - 2008. - С. 160-164.
2. <http://101dizain.ru/wiki/tree/decor/ekzoxorda.html>
3. <https://dacha-vprdk.ru> >

УДК: 631.4; 634.0.15

ОСОБЕННОСТИ ГОРНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ КЫРГЫЗСТАНА

Мамытова Г.А., Чынгоев Н.М.

Научно-производственный Центр исследования лесов им. П.А. Гана ИБ НАН КР, г. Бишкек, e-mail.: mamytova.gulmira2112@gmail.com, nurstan@mail.ru.

Аннотация. В данной статье авторы рассматривают особенности горных лесных почв и их значение в сохранении экологической устойчивости гор Кыргызстана.

Annotation. In the article, the authors consider the features of mountain forest soils and their importance in preserving the ecological stability of the mountains of Kyrgyzstan.

Ключевые слова: словые леса, отпад, агротехнология, лесорастительные условия, лесные культуры, стабильность, типы почв.

Key words: Spruce forests, disappears, agricultural technology, forest growing conditions, stability, soil types.

Распределение лесов Кыргызстана весьма неравномерно и определяется гидротермическими условиями отдельных горных хребтов и особенностями породного состава. В северной части республики, в частности в Прииссыккулье, леса образованы

в основном елью Шренка или тянь-шаньской. В большинстве своем они распространены по крутым (более 30°) склонам гор на значительных высотах и имеют огромное противозрозионное, водоохранное и водорегулирующее значение.

Лесные площади, на которых произрастает естественный лес, по возрастному составу представлены в основном спелыми и перестойными насаждениями [7]. По данным И.Н. Чеботарева [9], в период с 1925 по 1950 гг. интенсивные рубки промышленного значения проводились главным образом в еловых лесах, и размер ежегодной выборки в 3,7 раза превышал годичный прирост. В первую очередь вырубались еловые леса, расположенные в более или менее доступных местах. Они пройдены многократными рубками, естественное возобновление в них протекает неудовлетворительно, а искусственное восстановление на вырубках связано с целым рядом трудностей, но главным образом, с невозможностью применения механизмов при работах на склонах гор.

Из-за сплошных рубок насаждений ели тянь-шаньской образовались огромные безлесные площади, впоследствии заросшие травянистой и кустарниковой растительностью и превратились в выпасные угодья. Полное исчезновение леса вызывает целый ряд негативных явлений – развитие эрозионных процессов, значительное иссушение склонов и др.

Учитывая региональное значение горных лесов Кыргызстана, как накопителя поливной воды в Средней Азии, необходимо уделять самое серьезное внимание их восстановлению [8].

Выбор оптимальной агротехники для посадки лесных культур – одна из насущных и сложных проблем лесокультурного производства и науки. Нашей задачей является изучение закономерностей формирования лесных культур ели Шренка.

В систематике и номенклатуре почв Кыргызстана, разработанный академиком А.М. Мамытовым [3], горные лесные почвы занимают особое положение и представлены следующими типами:

Почвы горных склонов - (1500-5000 м над ур. м.)

Почвы лесо-лугово-степного пояса среднегорий - (2500-2800 м над ур. м.)

Гл^{кк} – горно-лесные черно-коричневые ореховых лесов

Гл^ч – горные черноземно-лесные почвы еловых лесов

Гл^б – горно-лесные темноцветные почвы арчевых лесов

Горные черно-коричневые почвы орехово-плодовых лесов относятся к самостоятельному типу. Условия формирования черно-коричневых почв, их

морфологические особенности, физико-химические свойства свидетельствуют о существенном их своеобразии, не имеющем аналогов в других регионах. Генетическая самостоятельность их обусловлена своеобразием всей ситуации географического ландшафта региона распространения орехово-плодовых лесов.

Академик А.М. Мамытов подчеркивает, что своеобразие данных почв обусловлено причинами исторического характера, а именно тем, что весь геобиоценоз орехово-плодовых лесов представляет собой явление палеогеографическое, реликт древнейшего периода [2]. Доказательством этого является прежде всего то, что до настоящего времени здесь сохранились не отдельные представители древнего ландшафта, а комплекс эдификаторов, т.е. весь основной ряд биоценоза.

Горно-лесные черно-коричневые почвы характеризуются ярко выраженной зернисто-ореховатой высоко водопрочной структурой, оглиненностью, выщелоченностью от карбонатов до глубины 70-100 м, высокой водопроницаемостью и в то же время большой влагоемкостью. Характерной чертой их является высокая гумусность, большая мощность гумусовых горизонтов до 1,0 м и насыщенность поглощающего комплекса кальцием, что сближает их с черноземами.

В составе гумуса гуминовые кислоты резко преобладают над фульвокислотами – отношение $C_{гк} : C_{фк}$ равно 2,0 – 2,3. Реакция почвенного раствора черно-коричневых почв близка к нейтральной (рН равен 6,7 – 7,3), емкость поглощения высокая – 50 – 80 мг-экв. на 100 г почвы, поглощающий комплекс насыщен кальцием и магнием [6].

Особенность этих почв в том, что они выделяются как самостоятельный тип, не имеющий своих аналогов на все территории СНГ. Внутри черно-коричневых почв выделяются подтипы обыкновенных (типичных), с содержанием до 12,0 % гумуса и повышено - гумусных – 12,0 – 20,0 % гумуса.

Уникальность горно-лесных черно-коричневых почв орехово-плодовых лесов заключается в том, что на них произрастают массивы дикорастущих орехово-плодовых лесов, которые являются большим резервом увеличения производства орехов, фруктов, дальнейшего развития плодоводства на горных склонах. Реликтовые ореховые леса покрывают юго-западные склоны Ферганского и Чаткальского хребтов Южного Кыргызстана. Наряду с грецким орехом здесь в изобилии представлены различные формы яблони, алычи, барбариса, шиповника, боярышника и др. самой природой здесь создан своеобразный ботанический сад.

Орехово-плодовые леса представляют ценнейший генетический фонд, естественный питомник, дающий исходный материал для интродукции, селекции, создания лучших сортов, для Средней Азии.

Горные черноземно-лесные почвы еловых лесов характеризуются наличием хорошо оторфованного горизонта под лесной подстилкой, высоким содержанием гумуса, насыщенностью кальцием (80 – 90 %). Горно-лесные почвы Тянь-Шаня не оподзолены. Установлено, что количество опада у ели тянь-шаньской намного выше, чем у других елей, что обусловило своеобразие почвообразования горно-лесных почв Тянь-Шаня [1].

Характерной особенностью почв еловых лесов является наличие подстилки мощностью до 10 см, а под ней грубо-гумусного, темно-коричневого, напоминающего торф, сухого горизонта в виде порошковидной бурой органической массы, что связано с недостатком тепла, в силу чего в этих почвах происходит слабая минерализация органического опада и наблюдается его консервация.

Почвы еловых лесов богаты грубым гумусом, содержание которого в верхнем горизонте составляет от 5% до 20% с постепенным уменьшением к низу. Они насыщены кальцием, который составляет 80 – 90% от суммы поглощенных оснований. Минерализация опада ели Шренка, зола которой богата кальцием обуславливает нейтральную реакцию почвенного раствора (рН равен 7,0 – 7,5) [5].

Академик А.М. Мамытов считает, что горно-лесные почвы ельников отличаются от известных типов равнинных и горно-лесных почв. Эти почвам свойственны черты лугово-степного процесса почвообразования, а так же почв черноземного ряда. В связи с этим они выделены в особую генетическую группу под названием «Горные черноземно-лесные почвы еловых лесов» [4].

Горно-лесные темноцветные почвы арчевых лесов широко распространены в горах Тянь-Шаня, представляют собой совершенно оригинальные и самобытные почвы в силу того, что они формируются под определенными растительными формациями в сложных географических, геоморфологических и климатических условиях.

Горно-лесные почвы под арчевниками насыщены основаниями кальция и магния до 70 – 80 %, развиваются в периодически промывном водном режиме. Они характеризуются слабой оглиненностью почвенного профиля, слабо-кислой и нейтральной реакцией почвенной среды (рН равен 4,5-6,5 (7,0)).

Почвы арчевых лесов, в которых формируется сухо торфянистый горизонт, мощностью до 20 см, в результате холодности и периодической сухости почв,

существенно отличаются от тех лесных почв (торфянистых горизонтов), образованных при длительном насыщении влагой.

Почвы арчевых лесов и стлаников имеют свои характерные особенности. Развиваясь преимущественно в субальпийской зоне, они носят черты лугово-степных субальпийских почв, а также признаки лесных почв. Однако характер накопления растительного опада, а также процессы его разложения создают предпосылки для формирования своеобразных горно-лесных темноцветных почв.

Таким образом, горные лесные почвы являются существенным резервом для повышения продуктивности гор, расширения лесов и облесению склонов, с целью предотвращения их от водной и ветровой эрозии, селей и оползней, и имеют первостепенное значение в сохранении экологической устойчивости горных склонов.

Литература

1. Второва В.Н. Динамика опада и зольности хвои и ели тянь-шаньской и арчи Туркестанской. В сб.: Физическая география Прииссыккуля. – Фрунзе: Илим, 1970.
2. Герасимов И.П., Ливеровский Ю.А. Черно-бурые почвы ореховых лесов Средней Азии. – Почвоведение, 1947, №9.
3. Мамытов А.М. О классификации и систематике горных почв Киргизии. – Тр. X Междунар. Конгресса почвоведов. Т.6, ч.2, М., 1974, 98с.
4. Мамытов А.М. Почвы гор Средней Азии и Южного Казахстана, - Фрунзе: Илим, 1987, 239с.
5. Мамытов А.М., Мамытова Г.А. Почвы Иссык-Кульской котловины и прилегающей к ней территории, - Фрунзе: Илим, 1988, 192с.
6. Мамытова Б.А. Биоэкология почв Прииссыккуля, Бишкек, 2010, 98с.
7. Мусуралиев Т.С. Еловые леса Кыргызстана [Текст] / Т.С. Мусуралиев, В.Д. Замошников // Лес-Токой. – 2002. - № 23. – С. 31-36.
8. Протопопов Г.Ф. Принципы классификации еловых лесов Киргизии [Текст] / Г.Ф. Протопопов. – Фрунзе: Кыргызстан, 1960. – 25 с.
9. Чеботарев И.Н. Современное состояние и перспективы ведения хозяйства в еловых лесах Киргизии [Текст] / И.Н. Чеботарев // Проблемы восстановления и развития еловых лесов Киргизии: сб. науч. тр. - Фрунзе, 1960. - С. 7-23.

УДК 582.475. (635.975)

ОТБОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ГОРОДА БИШКЕК И ИХ ПЛОДОНОШЕНИЕ

Уметалиева Н.К., Жумагул кызы Ы.

Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана, Института биологии НАН КР, г. Бишкек, e-mail: kimsanbaeva63@mail.ru

Аннотация. В статье приводятся отобранные перспективные хозяйственно-ценные деревья и кустарники, указывается их особое значение для благоустройства и озеленения города Бишкек.

Annotation. The article presents selected promising economically valuable trees and shrubs, their special importance for the improvement and landscaping of the city of Bishkek is indicated.

Ключевые слова: деревья, кустарники, плоды, семена и черенки, озеленение

Key words: trees, shrubs, fruits, seeds and cuttings, landscaping

Экологическая обстановка города Бишкек связана с наличием наиболее жизнестойких эстетически ценных видов древесно-кустарниковых пород, которые будут широко использоваться в зеленом строительстве. Создание долговечных высоко декоративных зеленых насаждений улучшит санитарно-гигиенические условия города, что в свою очередь будет способствовать улучшению здоровья, возможностям отдыха и работоспособности человека. Озеленение городских объектов, в том числе парков, должно выполняться на высоком уровне ландшафтной архитектуры и садово-паркового искусства. Здесь требуется умелое применение всех компонентов растительности древесно-кустарниковой, цветочно-декоративной и травянистой как местной, так и иностранной флоры.

Озеленение городских комплексов и создания вокруг них защитных насаждений в настоящее время приобретает важное значение и неразрывно связано с использованием разнообразного ассортимента, а сроки формирования, эстетические и санитарно-гигиенические качества обуславливаются декоративными и техническими свойствами высаживаемых растений. Здесь необходимо учитывать биологические свойства древесных пород, способы посадки и ухода за ними. Для этого необходимо произвести отбор и изучение биологии плодоношения древесно-кустарниковых растений, перспективных продуцентов, особо ценных и редких декоративных деревьев, и кустарников (красиво цветущих).

В настоящее время требуется проведение селекционной инвентаризации древесно-кустарниковых растений города, выявление и сохранение наиболее ценных видов и форм. Выделение высоко декоративных деревьев и насаждений и их охрана, изучение вопросов, связанных с увеличением заготовок семян с улучшенными наследственными свойствами, отбор и размножение хозяйственно-ценных форм для нужд зеленого строительства. Зеленый наряд города Бишкек в настоящее время претерпевает худшие времена. Введенные более 100 лет назад величественные пирамидальные тополя и вяз перисто-ветвистый (карагач) обсаженные с двух сторон узких тротуаров стареют, многие начинают суховершинить, подвержены болезням, становятся аварийными и опасными для жизнедеятельности населения. С 1933 года

после засухи 1930-1932 годов началась реконструкция тротуарных насаждений, усыхающие тополя в 50-х годах заменены дубами и другими более устойчивыми к засухе декоративными видами. Для улучшения лесорастительных условий стали устраиваться газонные полосы вдоль обочин дорог с заменой гравийного грунта растительным. В период до 1918 по 1978 гг. в г. Фрунзе зелёные насаждения составили 4098 га.

Успешность создания садово-парковых композиций зависит, прежде всего, от правильного подбора ассортимента растений и их соответствия экологическим условиям районов их использования. Поэтому важно знать биоэкологические особенности и декоративные качества древесно-кустарниковых растений для наиболее эффективного их использования с учетом санитарно-гигиенических, архитектурно-художественных и экономических условий регионов. Декоративные свойства ценности растений оцениваются следующими показателями: величина, быстрота роста, долговечность, форма или силуэт кроны, окраска и величина листьев, хвои, цветков, плодов и ветвей, форма ствола и их окраска и др. Красивоцветущие породы в основном служат для компоновки пейзажа, являются существенной деталью колоритной динамики зеленых насаждений, благодаря окраске цветов, их форме и аромату (сирень, форзиция, рябина, калина-бульденеж, каштан конский, парковые розы), привлекательны также декоративные плоды, которые мало уступают цветкам особенно в осеннюю пору (рябина, шиповник, снежнаягодник, облепиха, скумпия, лох, боярышник, бузина, яблоня, абрикос, барбарис, бересклет, бирючина, гледичия, катальпа, платан и др.). Обследование растений начали проводить с дендрария Института леса НАН КР, ныне НПЦ ИЛ им. П.А. Гана Института биологии НАН КР. Дендрарий создавался с 1947 по 1955 годы. Растениям уже по 60-70 лет, это уникальный возраст для интродуцентов, когда, исследуя их качественные возможности с уверенностью можно делать выводы об их устойчивости в наших природно-климатических условиях, пригодности в лесном и зеленом хозяйстве.

Коллекция дендрария на конец 2018 года составляет 92 вида и форм, из них 19 видов голосемянных и 73 вида и форм покрытосемянных древесно-кустарниковых растений. Из общего количества 84 относятся к растениям Европейской Азии, Северной Америки, Европы, а 8 видов - представители местной флоры. В результате проведенных интродукционных исследований выявлено, что в наших природно-климатических условиях устойчивы и хорошо чувствуют себя вышеуказанные древесные и кустарниковые растения. Некоторые виды интродуцентов, как например

бузина черная, свидина кроваво-красная, бересклет европейский, акация белая, клен ясенелистный, айлант высочайший, сумах ядовитый настолько неприхотливы, естественно возобновляются семенами и корневыми отводками, быстро растут, занимают площади дендрариев и угнетают другие растения. За последние годы высохли сирень амурская (*Lygustrina amurensis*), рябина гибридная (*Sorbus aria*), рябина тяньшанская (*Sorbus tianschanica*), ирга круглолистная (*Amelanchier rotundifolia*) и лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), шелковица гибридная и другие, всего 14 видов. Дендрарий - является лабораторией при проведении практики экологических и ботанических занятий для студентов, школьников, дошкольных учреждений и населения республики. В настоящее время он требует ухода, необходим полив, очистка территории от больных, сухих и засоряющих растений.

В Ботаническом саду имеется дендрарий заповедник площадью 18 га, в нем собрано около 2500 видов и форм древесно-кустарниковых растений, построенный по ботанико-географическому принципу и составленный из секторов - Киргизии, Средний Азии, Крыма, Кавказа, Северной Америки, Европы, Зарубежной Азии, Дальнего Востока и Сибири. Новый участок Ботанического Сада НАН КР расположен на юго-востоке г. Бишкека, напротив микрорайона "Улан", на площади 45 га заложен дендрарий по принципу родовых комплексов из 38 родов 1000 видов.

Парк Фучика занимает 8,5 га, видовой состав: карагач - 98%, остальные 2% ясень зеленый, акация белая, береза плакучая, сосна обыкновенная. Из кустарников - бирючина обыкновенная, свидина кроваво-красная, сирень обыкновенная, чубушники. Бульвар Эркиндик - закладывался с 1902-1912 гг. затем 1933-1937 гг. составлен из 55 видов и форм древесно-кустарниковых растений. Бульвар красив, но карагачи и вязи поражены голландской болезнью, дубы черешчатые - минирующим пилильщиком. В конце 70-х годов был создан дендрарий с северной стороны ЦУМА, здесь произрастают около 55 видов и форм деревьев и кустарников.

Изучение дендрофлоры города Бишкек представляет определенный интерес для практики озеленения. Нами обследованы разные типы зеленых насаждений (парки, скверы, уличные посадки), основное внимание обращалось на рост видов, их устойчивость разным факторам, зимостойкость, характер цветения и плодоношения и декоративные качества. Внутривидовое разнообразие древесно-кустарниковых пород изучается путем экспедиционных маршрутных обследований на основе имеющимися материалов, путем закладки пробных площадей. Для установления разнообразия форм в пределах популяции описание выделенных форм производится в местах, где

произрастает данная древесная порода, а затем по гербарным материалам и образцам в лабораторных условиях. Выделенные формы отмечаются в натуре, производится маркировка, привязка и проставляются порядковый номер дерева.

При выделении морфологических форм оцениваются следующие показатели: форма кроны, характер ветвления; строение короны, цвет ветвей; хвоя (расположение, форма, цвет, размеры, продолжительность жизни); генеративные органы (форма, величина, цвет); шишки (форма, размеры, цвет крылаток и семян).

Определяется также экобиологические разнообразие: жизненная форма (дерево куст); быстрота роста (высота, прирост); продолжительности жизни; плодоношение (урожайность периодичности, качество семян); способности воспроизводства; фенологические формы (сроки распускания почек, опыление, созревание семян); отношение к засолению почвы; устойчивость к вредителям и болезням.

Основными древесными породами, используемыми в озеленении города, являются ель тянь-шаньская (*Picea schrenkiana* Fisch. Et Mey.), колючая (*P. pungens* Engelm., f. *glauca*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и крымская (*Pinus pallasiana* D. Don), туя западная (*Thuja occidentalis* L.) и восточная (биота) (*Thuja orientalis* L.), можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana* L.). Из лиственных пород - ива белая, ф. плакучая (*Salix alba* L.), каштан конский (*Aesculus hippocastanum* Mill.), бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), шелковица белая (*Morus alba* L.), рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia* L.), сирень обыкновенный (*Syringa vulgaris* L.), спирея (*Spiraea* sp.), калина (*Viburnum* sp.), бирючина (*Ligustrum* sp.) самшит (буксус) вечнозеленый - *Buxus sempervirens* L. и др. Успешность плодоношение древесно-кустарниковых растений свидетельствует о хорошей приспособленности городским условиям, и возможности их использования ценных видов в культуре. Семенная база позволяет выращивать аборигенные виды и экзоты в питомниках. Лучшие маточники представлены в уличных посадках, парках и скверах, в старых усадьбах. Произведено сбор плодов и семян из отобранных видов и форм древесно-кустарниковых пород, в том числе дуба, которые не повреждается или повреждается частично дубовым минирующим пилильщиком. Зелёные насаждения города Бишкек нуждаются в качественном улучшении ассортимента путем отбора перспективных видов и форм, которые прошли соответствующие испытания в данных условиях. В настоящее время парки отдыха, скверы, а также уличные посадки города из-за недостатка поливной воды и органических удобрений утрачивают декоративное качество, самовосстановление, и еле-еле поддерживают своё существования несмотря на значимость их использованию

в целях рекреации, сохранения лесного биоразнообразия, решении глобальных экологических проблем.

Литература

1. Бикиров Ш.Б., Бикирова А.Ш. Отбор хозяйственно-ценных видов и форм деревьев и кустарников для лесоразведения и озеленения. // В кн.: Исследования живой природы Кыргызстана. Вып. №3. Бишкек, 2000. – С.132-140.
2. Бикиров Ш.Б., Бикирова А.Ш. Ассортимент древесно-кустарниковых пород, рекомендуемых для озеленения курортной зоны озера Иссык-Куль. В сб. Лесоводственные и лесокультурные исследования в Кыргызстане. Бишкек, 2003. – С. 12-28.
3. Бикиров Ш.Б., Уметалиева Н.К., Жумагул кызы Ы., Бостоналиева К. Б., Ашырова Б. Озеленение городов и курортной зоны озера Иссык-Куль для развития туризма в Кыргызстане. VIII- Международный форум «Охрана и рациональное использования лесных ресурсов». Благовещенск, 2015. - С. 22-25.
4. Жердев П.Д. К истории зеленого наряда гор. Фрунзе. Интродукция и акклиматизация древесных растений в Киргизии. – Изд. Илим, Фрунзе, 1981.
5. Снятков, С.Н. Опыт интродукции деревьев и кустарников в При Иссыккулье [Текст] /С.Н. Снятков. – Фрунзе: Илим, 1979. – 139 с.

УДК 630*263, 630*232.3

РОСТ СЕЯНЦЕВ ТОПОЛЯ РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Цэндсүрэн Д., Батдорж Э., Билгүүн Х.

Институт географии и геоэкологии АН Монголии, г.Улан-Батор, Монголия, tsendsurend@mas.ac.mn

Аннотация. В статью включены результаты исследований целью которых является определение распространения естественных тополевых лесов Монголии, и проведение экспериментов по выращиванию сеянцев из семян, собранных из этих естественных лесов разного географического происхождения. Согласно нашим исследованиям, тополевые леса пойм рек Онон, Сэлэнгэ и Тэрэлж с точки зрения видового состава, составляет тополь душистый (*Populus suaveolens* Fisch.) Тополь лавролистый (*Populus laurifolia* L.) образует тополевые леса в поймах рек Ховд, Тамир, Тэс и Булган.

Annotation. The article presents the results of research aimed at determining the distribution of natural poplar forests in Mongolia, and conducting experiments on growing seedlings from seeds collected in these natural forests of various geographical origin. According to our research, poplar forests of the Onon, Selenge and Terelzh rivers from the point of view of species composition make up sweet poplar, laurel poplar forms poplar forests in the Khovd, Tamir, Tes and Bulgan rivers.

Ключевые слова: тополежник, тополь душистый, тополь лавролистый, семена разного географического происхождения.

Key words: poplar, sweet poplar, bay poplar, seeds of different geographical origin.

Вырубая леса стараясь извлечь из них максимальную пользу, не уделяя внимания тому, каким образом и сколько времени потребуется лесу для возобновления истощенных ресурсов. Посадка быстрорастущих деревьев не только компенсирует долгосрочную вырубку лесов, но также поддерживает баланс между использованием

деревьев и восстановлением. Наиболее распространенным видом быстрорастущего дерева, имеющего экономическое и промышленное значение, является тополь. В нашей стране он один из основных видов деревьев, применяющихся при озеленении городов и населенных пунктов, кроме того он широко используется и в сельском хозяйстве при создании полезащитных лесных полос.

По выращиванию тополя первое исследование в нашей стране начал проводить в 1966 году Ц. Даваасүрэн [4]. Ч. Базарсад написал обзор агротехнических исследований проведенных в Монголии по выращиванию тополя, также провел исследования по выращиванию семян тополя [1; 2; 3]. Тем не менее, отсутствуют исследования в области распространения тополя, таксономии, биологии и экологии. Поэтому необходимо изучать естественные тополя, произрастающие в разных природных зонах Монголии, и было бы более уместным подготовить семена и веточки из местных тополей, растущие в аналогичных климатических условиях, для местного использования.

Целью нашего исследования является определение распространения естественных тополевых лесов в Монголии, и проведение экспериментов по выращиванию сеянцев из семян, собранных из этих естественных лесов разного географического происхождения.

Большую часть урмных лесов Монголии занимают тополевики [6]. А.А. Юнатов выделяет два вида тополевой урмы: чистая тополевая урма и сплошная древесно-кустарниковая урма [11]. По данным лесоустроительных работ, тополевые леса в Монголии занимают общую площадь 36391 га, запас древесины которых составляет 0,2 процента от общего запаса древесины лесного фонда. По данным Государственного лесного фонда, в Архангайском, Баян-Улгийском, Баянхонгорском, Булганском, Гоби-Алтайском, Дорнодском, Завханском, Сэлэнгэском, Тувском, Увсийском, Улан-Баторском, Ховдском, Хувсгульском и Хэнтейском аймаках произрастают тополевики [7]. На основе этих данных было проведено маршрутное обследование и было создано 7 пробных площадей в тополевых лесах Монголии, произрастающих в различных географических условиях. Все деревья пробных площадей были подсчитаны и измерены, и была определена доля женских деревьев.

Результаты и обсуждение. В нашем исследовании охвачены естественные популяции тополя, произрастающие на поймах рек Тэрэлж, Онон, Сэлэнгэ, Тамир, Тэс, Булган, Тэмэнхузуу, Ховд и на горе Зуунсайхан.

Если рассматривать распространение ареала тополельников, то тополевые леса в поймах рек Онон, Тэрэлж и Сэлэнгэ относятся к Южно-Забайкальской лесорастительной области. Тополевые леса поймы рек Тамир и Тэс относятся к Хангайской, а тополевые леса долин рек Ховд, Булган и Тэмээнхузуу, и тополевые леса горы Зуунсайхан относятся к Центрально-Азиатской лесорастительной области. Согласно нашим исследованиям, тополевые леса пойм рек Онон, Сэлэнгэ и Тэрэлж составляет тополь душистый (*Populus suaveolens* Fisch.). Тополь лавролистной (*Populus laurifolia* L.) образует тополевые леса в поймах рек Ховд, Тамир, Тэмээнхузуу, Тэс и Булган, и также на горе Зуунсайхан.

В рамках МРСБКЭ (Монгольско-Российская совместная биологическая комплексная экспедиция) в 1970-х годах проводились совместные исследования учеными двух стран, изучался растительный покров пойм рек Сэлэнгэ, Идэр, Дэлгэр и Эг [9], обследованы некоторые речные поймы и котловины озер [10], а также изучены речные поймы в восточной части Хангайского хребта [8], и исследован растительный покров верховьев реки Онон и Хэрлэн [5]. Все эти исследования подтверждают результаты нашего исследования.

Мы проводили эксперименты по выращиванию семян тополя, собранного из лесов разного географического происхождения. В вышеуказанных пробных площадях семи естественных популяций заготовили семена тополя. В таблице приведены таксационные показатели насаждений пробных площадей, где были собраны семена, использованные для эксперимента (табл. 1).

Таблица 1. Таксационные показатели насаждений пробных площадей

Показатели	Пробные площади						
	Тэрэлж	Онон	Сэлэнгэ	Тамир	Тэс	Булган	Ховд
Состав насаждений	8Т2Л	8Т2ИВ	9Т1ИВ	10Т	9Т1Е	10Т	10Т
Возраст, лет	80	75	62	68	95	153	65/VII
Средняя высота древостоя, м	21.4	10.7	11.2	15.2	15.2	16.3	15.0
Средний диаметр древостоя, см	57.5	19.5	25,7	29.7	28.4	69.6	27.7
Полнота	0.8	0.1	0.2	0.9	0.9	0.9	0.8
Класс бонитета	III	V	V	IV	V	V	IV
Запас древесины на 1 га, м ³ /га	287	22	29	209	185	206	190

Доля женских деревьев в популяции, %	31.7	5.5	12.5	32.9	33.3	48.1	30.0
--------------------------------------	------	-----	------	------	------	------	------

Биометрические параметры сеянцев использовали для сравнения роста сеянцев, выращенных с семенами, которые отличались по географическому происхождению. Различия в биометрических параметрах сеянцев показаны в графиках (рис. 1 и 2).

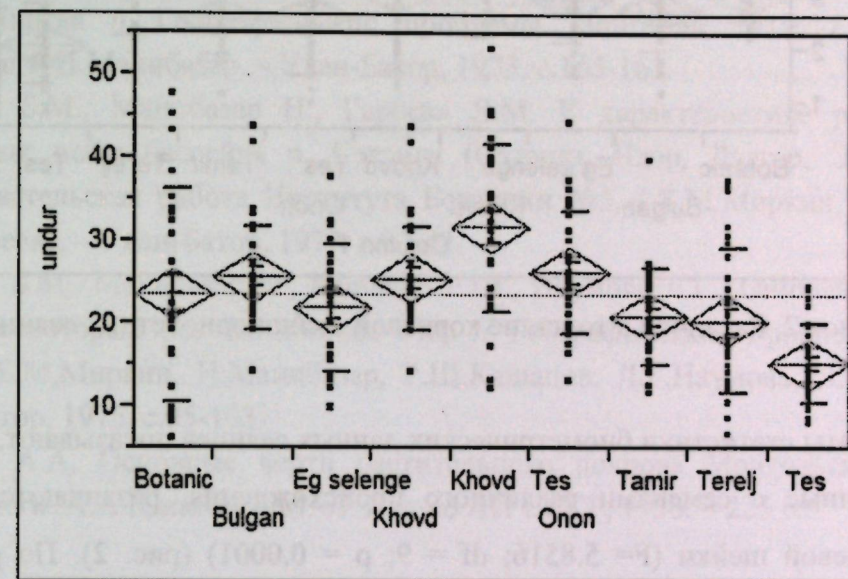


Рисунок 1. Разница в высоте однолетних сеянцев

Биометрические данные сеянцев показывают, что сеянцы тополя, посаженные с семенами различного происхождения, различаются по высоте ($F=9.611$, $df=9$, $p=0,0001$) (рис. 1). Результаты исследований показывают, что показатели высоты однолетних сеянцев тополя, выращенных из семян заготовленных в пойме реки Ховд, выше, чем у сеянцев тополя, выращенных из семян заготовленных в поймах других рек.

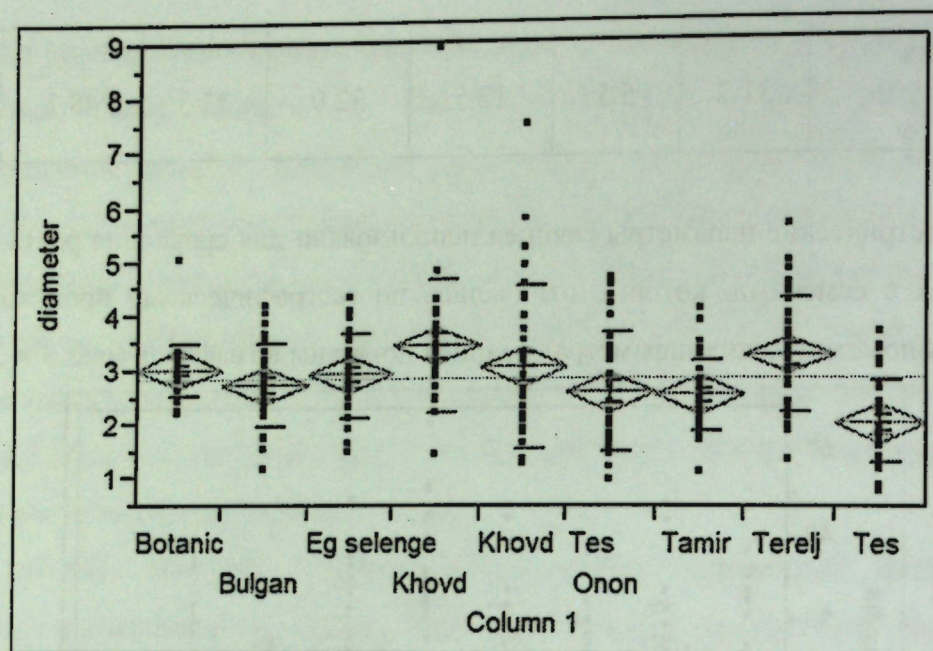


Рисунок 2. Различия в толщине корневой шейки однолетних сеянцев

Результаты статистики биометрических данных сеянцев показывают, что сеянцы тополя, посеянные с семенами различного происхождения, различаются по росту толщины корневой шейки ($F = 5.8516$; $df = 9$; $p = 0.0001$) (рис. 2). По результатам показателя толщины корневой шейки, сеянцы выращенные из семян тополя поймы реки Ховд и Тэрэлж, выше, чем сеянцы тополя из пойм других рек. Опыты по выращиванию семян тополя душистого, проведенные Ч. Базарсадом в условиях Батсумбэр сумона [3] показали результаты на 1,5 см больше.

Выводы. Статистический анализ роста сеянцев тополя выявил различия в происхождении семян ($F = 9.611$, $p = 0.0001$; $F = 5.8516$, $p = 0.0001$). Однолетние сеянцы лавролистного тополя из поймы реки Ховд выше, чем сеянцы лавролистного тополя других районов. Однолетние сеянцы тополя душистого поймы реки Тэрэлж, выше чем сеянцы тополя душистого из других районов.

Литература

1. Базарсад Ч. Лесовосстановление: теория, практика, обсуждение / Ч.Базарсад. – Улан-Батор, 2011. 198 с.
2. Базарсад Ч. Выращивание саженцев тополя // Научные труды Института Леса и Охотничьего хозяйства. №2 /Ч.Базарсад.– Улан-Батор, 1996. с.66-68.
3. Базарсад Ч. Из результатов исследований по выращиванию семян тополя душистого (*P.suaveolens* Fisch.) //Труды Научно-исследовательского Центра Леса и Древесины. №1 (2). /Ч.Базарсад. –Улан-Батор, 2001. с.130-134.
4. Даваасурэн Ц. Тополь, о разведении его /Ц.Даваасурэн.–Улан-Батор, 1966. 40 с.

5. Дашням Б., Кашапов Р.Ш., Миркин Б.М. Некоторые особенности растительного покрова истоков рек Онон и Херлен // Географические проблемы Монголии №14. / Б.Дашням, Р.Ш.Кашапов,Б.М.Миркин. –Улан-Батор, 1975. с.67-74.
6. Леса Монгольской Народной Республики: География и типология / Биологические ресурсы и природные условия МНР. Т.11. –М.:Наука, 1978. – 128 с.
7. Лесной фонд Монголии / Лесной научно-исследовательский центр при МПОСТ Монголии. – Улан-Батор, 2017. 28 с.
8. Миркин Б.М., Банзрагч Д., Манибазар Н. Заметки о речных поймах в восточной части Хангая // Географические проблемы Монголии №12. / Б.М.Миркин, Д.Банзрагч, Н.Манибазар. – Улан-Батор, 1973. с.155-161.
9. Миркин Б.М., Манибазар Н., Гареева Л.М. К характеристике растительности некоторых пойм бассейна р. Сэлэнги (Сэлэнгэ, Идэр, Дэлгэр, Эг) // Научно-исследовательская работа Института Ботаники №3. / Б.М.Миркин, Н.Манибазар, Л.М.Гареева. – Улан-Батор, 1977. с.23-42.
10. Миркин Б.М., Манибазар Н., Кашапов Р.Ш., Наумова Л.Г., Онищенко Л.И. Типы поймы некоторых рек Котловины озер // Географические проблемы Монголии №14. / Б.М.Миркин, Н.Манибазар, Р.Ш.Кашапов, Л.Г.Наумова, Л.И.Онищенко.– Улан-Батор, 1975. с.95-103.
11. Юнатов А.А. Основные черты растительного покрова Монгольской Народной Республики /А.А.Юнатов. – М.-Л: Изд-во АН СССР, 1950. – 223 с.

Секция 2 – ООПТ РЕГИОНОВ: ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ, МОНИТОРИНГ И МЕХАНИЗМЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И ВОПРОСЫ ОХРАНЫ

УДК 630*431.5:502

УПРАВЛЕНИЕ ПОЖАРАМИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Волокитина А.В.¹, Корец М.А.¹, Софронова Т.М.²

1. Институт леса им. В.Н. Сукачёва Сибирского отделения российской академии наук, г. Красноярск, volokit@ksc.krasn.ru; mik@ksc.krasn.ru

2. Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, Министерства науки и высшего образования РФ, г. Красноярск, tmsofronova@gmail.com

Аннотация. На основе современных фундаментальных научных разработок в лесной пирологии рассматриваются вопросы управления пожарами растительности на особо охраняемых природных территориях. Предлагается совершенствовать оценку природной пожарной опасности, выполнять прогноз поведения возникшего пожара в зависимости от метеорологических условий, а на его основе – контролировать распространение пламенного (или беспламенного) горения по территории и принимать оптимальные решения по тушению пожара.

Abstract. Based on current fundamental scientific developments in the forest fire science the paper considers issues of vegetation fire management in protected areas. The following measures are suggested: to improve fire danger rating, to predict fire behavior depending upon weather conditions, and on this basis to control flame (or flameless) fire spread over the area and to take optimal fire suppression decisions.

Ключевые слова: пожары растительности, карты растительных горючих материалов, прогноз поведения пожаров, оценка природной пожарной опасности.

Key words: vegetation fires, vegetation fuel maps, fire behavior prediction, fire hazard.

Введение. Среди особо охраняемых природных территорий (ООПТ), которые создаются в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии природных комплексов и объектов, в России по площади преобладают заповедники.

Участившиеся в различных регионах сильные засухи вызывают увеличение количества пожаров растительности и пройденной огнём площади, в том числе и на территории заповедников [3]. Детальный анализ пожаров растительности в заповедниках России выполнили Л.В. Кулешова и В.Н. Коротков [9]. Выявлена тенденция роста пожаров в заповедниках за период с 1975 по 2000 г. Отмечено, что за рубежом (США, Канада, Австралия) уже разработаны руководства по управлению пожарами на ООПТ и что для России решение подобных задач – назревшая необходимость. При этом термин «управление пожарами» следует понимать как в широком, так и в узком смысле. В широком плане он включает устранение

антропогенных причин возникновения пожаров, а в узком – контролирование развития возникающих пожаров на основе прогноза их поведения и последствий [2].

К настоящему времени уже имеются разработки лесопирологов Института леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН, позволяющие прогнозировать поведение возникших пожаров растительности и принимать оптимальные решения при управлении ими [5, 7, 8]. Основные исследования были проведены в заповедниках «Столбы», «Байкальский природный заповедник», «Кузнецкий Алатау», «Саяно-Шушенский», «Убсунурская котловина», а также в Тункинском национальном парке и в лесном памятнике природы «Мининские Столбы». Все исследования были связаны с пирологической характеристикой растительности на основе классификации растительных горючих материалов (РГМ) и методах их картографирования, что позволило усовершенствовать оценку природной пожарной опасности и выполнять прогноз поведения возникшего пожара [1, 2, 5].

Совершенствование оценки пожарной опасности. Для большинства ООПТ актуальны оценка пожарной опасности по условиям погоды и оценка природной пожарной опасности. Обе оценки требуют своего совершенствования.

В настоящее время эти оценки по приказу Федерального агентства лесного хозяйства №287 от 5 июля 2011 г. выполняются на уровне 40-70-х годов прошлого века [6, 10, 11, 12]. В Институте леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН (ИЛ СО РАН) разработан усовершенствованный показатель оценки пожарной опасности по условиям погоды, учитывающий влажность и гигроскопичность растительных горючих материалов. Для более точной оценки природной пожарной опасности разработаны методы составления крупномасштабных карт растительных горючих материалов [14, 4].

Прогноз поведения пожаров растительности для управления ими. Прогноз поведения пожаров растительности включает в себя прогноз скорости распространения тактических частей пожара, развития пожара (переход низового в верховой или почвенный), интенсивности и ближайших последствий. В практике лесопожарной охраны пока имеются только примерные характеристики по скорости распространения пожаров для 7 типов леса европейской части России и для 11 типов леса на Дальнем Востоке, помещённые в «Указания по обнаружению и тушению лесных пожаров» [15]. Для огромной территории Урала и Сибири с сотнями типов леса нет даже таких примерных характеристик.

В Институте леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН разрабатывается система прогноза поведения пожаров растительности на основе информационной базы в виде карт РГМ и

специально разработанной модели распространения низовых лесных пожаров [13, 5]. Зарегистрированы компьютерные программы составления крупномасштабных карт РГМ в ГИС и прогноза поведения пожаров растительности, включающие также расчёт сил и средств, необходимых для тушения конкретного пожара. Выполнена ретроспективная проверка программ в горных и равнинных условиях, показавшая хорошие результаты [7, 8].

На рис. 1. Приведён пример карт РГМ на территорию заповедника «Убсунурская котловина» для весеннего (осеннего) и летнего периодов пожароопасного сезона, выполненный по методике ИЛ СО РАН Восточно-Сибирским лесоустроительным предприятием в 2014 году. На самой карте цветом показаны основные проводники горения в весенний (осенний) и летний периоды пожароопасного сезона, другие группы РГМ отражаются в прилагаемом к карте пирологическом описании. На основе данных карт составляются карты текущей природной пожарной опасности для всех пяти классов засухи по условиям погоды. На рис.2 дан пример таких карт для третьего класса засухи по условиям погоды, где красным цветом отражены участки готовые к горению, зелёным – негоримые, жёлтым – «дозревающие». Имея такие карты и результаты анализа горимости территории за последние 10 лет, можно прогнозировать возникновение новых пожаров растительности на данной территории и принимать оптимальные решения по их профилактике.

Заключение. Управлять пожарами растительности на особо охраняемых природных территориях вполне реально поскольку: 1) на ООПТ имеются лесоустроительные материалы первого разряда в ГИС – основа для создания информационной базы в виде карт растительных горючих материалов, необходимых для прогноза поведения пожаров растительности с целью управления ими; 2) имеется разработанная в Институте леса им. В.Н. Сукачёва СО РАН и зарегистрированная компьютерная программа для прогноза поведения пожара (скорости распространения тактических частей пожара, развития пожара и его интенсивности, ближайших последствий), включающая расчёт сил и средств для контролирования пожара или его тушения; 3) разрабатываются методические рекомендации по управлению пожарами растительности на ООПТ, включающие обучающую программу.

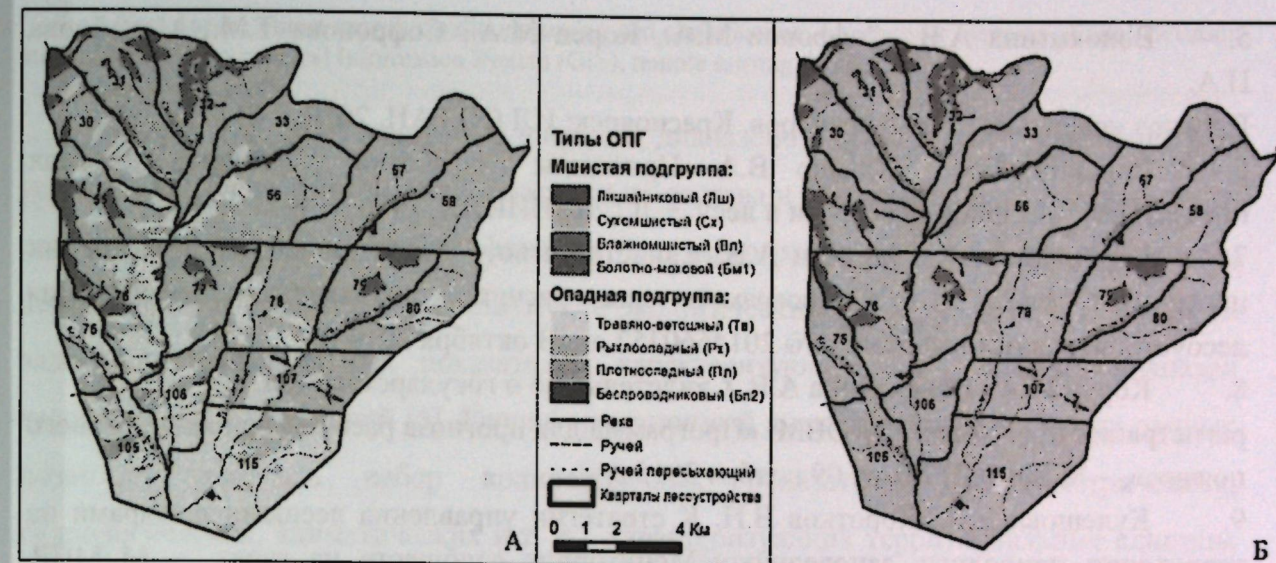


Рис. 1. Карты растительных горючих материалов для весеннего (А) и летнего (Б) периодов пожароопасного сезона для заповедника «Убсунурская котловина».

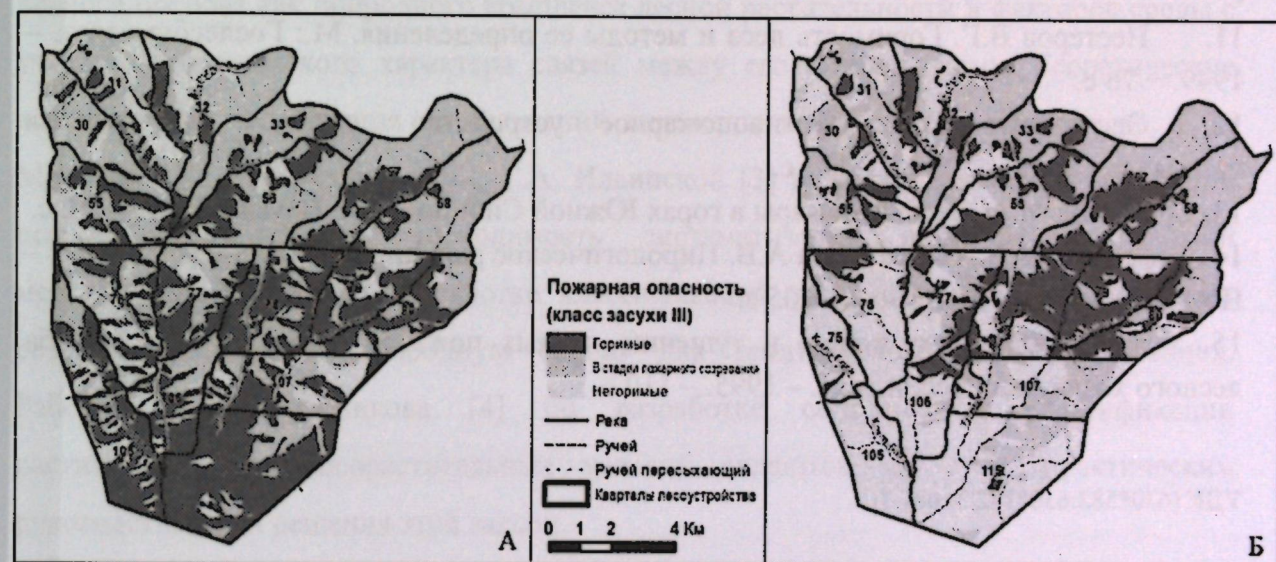


Рис. 2. Карты текущей природной пожарной опасности для заповедника «Убсунурская котловина» для весеннего (осеннего) (А) и летнего (Б) периодов пожароопасного сезона при III классе засухи по условиям погоды.

Литература

1. Волокитина А.В. Совершенствование оценки природной пожарной опасности в заповедниках//География и природные ресурсы. – 2017. - №1. – С.55-61.
2. Волокитина А.В., Софронов М.А. Классификация и картографирование растительных горючих материалов. – Новосибирск: Изд. СО РАН. – 2002. – 314 с.
3. Волокитина А.В., Софронов М.А., Софронова Т.М. О регулировании пирогенного фактора в заповедниках и национальных парках. Красноярск: ГУ ГПЗ «Столбы», 2005. – С.3-5.
4. Волокитина А.В., Софронова Т.М., Корец М.А. Совершенствование оценки пожарной опасности в лесу. – Красноярск: ИЛ СО РАН. – 2018. – 44 с.

5. Волокитина А.В., Софронов М.А., Корец М.А., Софронова Т.М., Михайлова И.А. Прогноз поведения лесных пожаров. Красноярск: ИЛ СО РАН, 2010. – 211 с.
6. Вонский С.М., Жданко В.А. Принципы разработки метеорологических показателей пожарной опасности в лесу. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1976. – 48 с.
7. Корец М.А., Волокитина А.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ: «Программа для расчета пирологического описания лесоустроительных выделов. – № 2014660252 от 03 октября 2014 г.
8. Корец М.А., Волокитина А.В. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ: «Программа для прогноза распространения низового пожара». – № 2015661771 от 09 ноября 2015 г.
9. Кулешова Л.В., Коротков В.Н. К стратегии управления лесными пожарами на территории природных заповедников/Мониторинг сообществ на горях. – М.:МПР, ВНИИ охраны природы, 2002. – С.158-173.
10. Мелехов И.С. Природа леса и лесные пожары. – Архангельск: ОГИЗ. – 1947. – 60 с.
11. Нестеров В.Г. Горимость леса и методы ее определения. М.: Гослесбумиздат. – 1949. – 76 с.
12. Овсянников И.В. Противопожарное устройство лесов. – М.: Лесная промышленность. – 1978. – 112 с.
13. Софронов М.А. Лесные пожары в горах Южной Сибири. – М.: Наука. – 1967. – 152 с.
14. Софронов М.А., Волокитина А.В. Пирологическое районирование в таежной зоне. – Новосибирск: Наука. – 1990. – 205 с.
15. Указания по обнаружению и тушению лесных пожаров / Федеральная служба лесного хозяйства России. – М. – 1995. – 110 с.

УДК (630*582:630*182.3+681.3)

КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ОСНОВЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ (НА ПРИМЕРЕ САЯНО-ШУШЕНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА)

Рыжкова В.А., Данилова И.В., Корец М.А., Назимова Д.И.
ИЛ СО РАН - обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, Красноярск, vera@ksc.krasn.ru

Аннотация. Предлагается подход, позволяющий на основе количественных характеристик условий среды (климатических, орографических, морфометрических и др.) и растительного покрова посредством ГИС-технологий обеспечить процесс объективного выделения пространственных границ лесорастительного районирования разных уровней, а также детальной классификации условий местопроизрастания как природной основы для картографирования лесного покрова.

Annotation. An automated approach is described based on the quantitative characteristics of environmental conditions (climatic, orographic, morphometric, etc.) and vegetation cover, through GIS technologies, to ensure the process of objective identification of the spatial boundaries of forest growth conditions zoning at different levels, as well as a detailed classification of forest growth conditions for creating natural basis for thematic mapping.

Ключевые слова: Лесорастительное районирование, классификация условий местопроизрастания, картографирование растительного покрова, цифровая модель рельефа (ЦМР), геоинформационные системы (ГИС), данные дистанционного зондирования (ДДЗ).

Key words: Forest growth conditions zoning and classification, forest cover mapping, digital elevation model (DEM), Geographical Information System (GIS), remote sensing data.

Горные леса произрастают в широком диапазоне климатических и эдафических условий, что в сочетании с особенностями их состава и экспозиционной контрастности осложняет задачи их классификации и картографирования. Горный рельеф, перераспределяющий прямодействующие экологические факторы, является одним из важнейших интегральных показателей, характеризующих определенный диапазон лесорастительных условий [5]. Геоинформационный анализ пространственных данных позволяет получать набор количественных показателей (морфометрических, гидрологических, климатических и т. д.), характеризующих территориальные единицы лесного покрова как природного комплекса лесной растительности и факторов среды.

Наши исследования направлены на разработку подхода к картографированию лесного покрова как природного комплекса лесной растительности и факторов среды с учетом статистического характера связей между его компонентами. Теоретические основы этого направления исследований изложены в трудах Г.Н. Высоцкого, Г.Ф. Морозова, Б.П. Колесникова [4], С.А. Ильинской [3] и других авторов, обращавших особое внимание на необходимость систематизации разнообразия условий местопроизрастания при разработке классификаций растительности, что позволяет создать объективную природную основу для тематического картографирования. Работы Б.П. Колесникова [4] по разработке сопряженной классификации растительности и лесорастительных условий являются, по сути, практическим руководством для решения этой задачи.

Цель нашей работы - систематизация (классификация) разнообразия условий местопроизрастания исследуемой территории на основе сопряженного анализа цифровой модели рельефа (ЦМР), данных дистанционного зондирования (ДДЗ), тематических карт и материалов наземных исследований для формирования карты потенциальных условий местопроизрастания (УМ) как природной основы для тематического картографирования растительного покрова.

Объектом исследования является территория Саяно-Шушенского биосферного заповедника (51°46'– 52°37' с.ш., 91°04' – 92°26' в.д.), расположенного в Алтае-Саянской горной стране на юге Красноярского края (площадь 390368 га). Заповедник включает частично Саянский, северные склоны Хемчикского и восточные отроги Кантегирского хребтов Западного Саяна.

На основе разработанного алгоритма анализа разнородных данных в ГИС [7] сформирована карта потенциальных условий местопроизрастания растительности для территории Саяно-Шушенского биосферного заповедника как основа для интерпретации результатов дешифрирования космических снимков и создания различных тематических карт (ландшафтной, геоботанической, лесного покрова и др.). Систематизация условий местопроизрастания проводилась на основе классификации ЦМР с учетом выявленных по топографическим профилям закономерностей распределения растительного покрова по элементам мезорельефа, а также с использованием литературных [1, 2, 8], полевых и фондовых материалов. Выделено четыре уровня классов земного покрова, относительно однородных по заданным параметрам рельефа, ведущих факторов среды и растительности.

На первом уровне уточнены границы лесорастительного районирования: в пределах Саяно-Шушенского заповедника выделено два класса, граница которых проходит по водораздельной линии Саянского хребта, соответствующие рангу лесорастительных округов: Осевой Западно-Саянский округ горно-таежных и подгольцово-таежных кедровых лесов и Хемчикско-Куртушибинский округ горных степей, горно-таежных и лиственничных лесов.

На втором уровне в пределах выделенных округов были сформированы классы, соответствующие ВПК. Для формирования ВПК было применено два метода классификации признаков ЦМР: метод попиксельной неуправляемой классификации и метод сегментации.

На основе неуправляемой классификации признаков ЦМР (абсолютная высота, уклон) были выделены классы расчленения земной поверхности по морфометрическим параметрам рельефа. Необходимое количество классов для неуправляемой классификации ЦМР задавалось на основе предварительного анализа тематических карт и топографических профилей, которые отражают закономерности распределения растительности по основным элементам рельефа, приуроченность различных типов растительности к определенным интервалам абсолютных высот, формам и элементам мезорельефа.

Для генерализации полученных классов была применена сегментация признаков ЦМР (абсолютная высота местности). Входные параметры метода сегментации - коэффициент детализации и степень влияния текстуры были подобраны экспериментально с учетом исходного разрешения ЦМР 90 м и составили 250 и 0.2 соответственно. Классы, полученные в результате неуправляемой классификации (19

классов), были пересечены с результатами сегментации ЦМР. Итоговые полигоны были интерпретированы как ВПК, характеризующиеся преобладающим типом растительности: тундры, подгольцовые и субальпийские редколесья и редкостойные леса, горные таежные леса, подтаежно-лесостепной комплекс.

Созданные на этом уровне классы соответствуют уровню геоморфологических комплексов (ГМК) типов условий местопроизрастания. Это высшие единицы классификации условий местопроизрастания, которые характеризуются как участки, однородные по соотношению форм мезорельефа, подстилающим породам, интервалу высот над уровнем моря и степени расчлененности поверхности.

Классификация детализируется на двух следующих уровнях: выделяются группы типов условий местопроизрастания - участки, однородные по элементам мезорельефа и мезоэкспозициям - теневой (северо-запад, север, северо-восток, восток) и световой (юго-восток, юг, юго-запад, запад), а также типы условий местопроизрастания (участки, сходные по топографическому положению (степени уклона поверхности и экспозиции) и почвенно-гидрологическим условиям на однородных элементах мезорельефа.

На основе данного алгоритма сформирована карта потенциальных условий местопроизрастания в виде слоев разных уровней детализации, которые отражают пространственное распределение участков, сходных по топографическому положению и почвенно-гидрологическим условиям, определяющим особенности растительного покрова данной территории.

Полученная карта является основой для формирования тематических карт. По утверждению В.Б. Сочавы [9] «растительное сообщество, как компонент геосистемы, не жестко детерминировано в его пределах и нередко развивается в той или иной степени автономно». Сформированная карта потенциальных условий местопроизрастания не является «жесткой» основой, которая затем насыщается характеристиками растительного покрова. Интерпретация и уточнение полученных классов проводится в пределах каждого ГМК в результате экспертного анализа климатических данных, почв, результатов дешифрирования космических снимков.

Для оценки разнообразия и картографирования лесного покрова была выполнена классификация спутниковых изображений Landsat-OLI 8. Обучающие выборки для классификации были сформированы на основе лесоустроительных выделов по методике, разработанной Корецом М.А. [6]. Классификация снимков выполнялась методом максимального правдоподобия [10], генерализация классифицированного

изображения была выполнена с помощью операции Fuzzy Convolution, реализованной в пакете Erdas Imagine.

На основе лесоинвентаризационных данных множество полученных классов лесного покрова было объединено в 9 итоговых: 1. К (кедр без примеси других пород), 2. К+П(Е) (кедр с примесью пихты /ели), 3. К+Лц (кедр с примесью лиственницы), 4. Лц+К (лиственница с примесью кедра), 5. Лц+Е(П) (лиственница с примесью ели/пихты), 6. Лц (лиственница), 7. Лц+С (К, Е) (лиственница с примесью сосны/кедра/ели), 8. С+Лц (сосна с примесью лиственницы), 9. Е+П(Лц,К) (ель с примесью пихты/лиственницы/кедра).

На основе описанного подхода на территорию Саяно-Шушенского заповедника была разработана карта лесов. Первоначальные варианты карты лесов тестовых участков были разработаны на принципах эколого-фитоценотической классификации по лесоустроительным данным, а затем выполнено автоматизированное среднемасштабное картографирование лесного покрова на основе данных дистанционного зондирования (ДДЗ), цифровой модели рельефа местности (ЦМР) и материалов лесоустройства.

На рис. 1 представлены фрагменты карт лесов на уровне субформаций, разработанные: (а) - на основе только лесоустроительных данных, (б) - сопряженного анализа карты потенциальных условий местопроизрастания, результатов дешифрирования космических снимков, материалов лесоустройства и наземных данных.

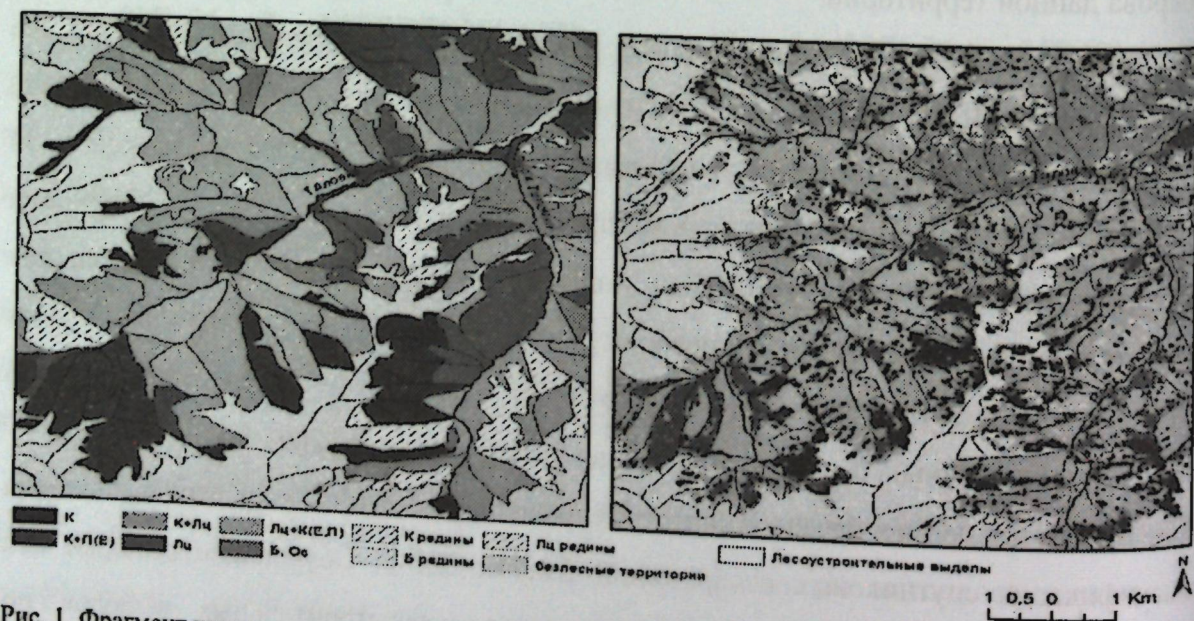


Рис. 1. Фрагмент карты лесов территории Саяно-Шушенского заповедника: а) по данным лесоустройства и б) на основе результатов дешифрирования космических снимков, карты потенциальных условий местопроизрастания, материалов лесоустройства и наземных данных.

Сравнение карт, разработанных разными методами показывает разную степень детализации единиц картографирования. Преимущества карты, составленной по результатам сопряженного анализа карты потенциальных условий местопроизрастания и материалов дешифрирования космоснимков, состоит в том, что на ней отражены фактические закономерности распределения картографируемых единиц по элементам мезорельефа, мезоэкспозициям и высотным градиентам. Четко прослеживается приуроченность кедровых лесов к более высоким высотным отметкам, с постепенным переходом вниз по склонам горных хребтов к лиственнично-кедровым, на световых экспозициях к кедрово-лиственничным и лиственничным лесам.

Привлечение современных геоинформационных технологий дает возможность повысить объективность и достоверность тематического картографирования.

Литература

1. Власенко В.И. Закономерности распределения растительного покрова Саяно-Шушенского биосферного заповедника. География и природные ресурсы. 1989. №1. С. 40-45.
2. Ермаков Н. Б., Алсынбаев К. С. Моделирование пространственной организации лесного покрова южной части Западного Саяна. Сибирский экологический журнал. 2004. Том XI. №5. С. 687-702.
3. Ильинская С.А. Типология лесных биогеоценозов и лесорастительных условий. Лесоведение. 1987. № 1. С. 12-19.
4. Колесников Б.П., Кедровые леса Дальнего Востока, М.-Л., Наука, 1956, 262 с.
5. Коновалова М.Е., Кофман Г.Б., Коновалова М. Е. Сопряженность признаков рельефа и типов леса. География и природные ресурсы. 2015. № 2 С. 177-182.
6. Корец М.А, Данилова И.В., Черкашин В.П. Дистанционная индикация структуры лесных территорий // Региональные проблемы экосистемного лесоводства / Отв. ред. А.А. Онучин. Красноярск: Институт леса им. В.Н.Сукачева СО РАН, 2007. С. 52-68.
7. Рыжкова В.А., Данилова И.В., Корец М.А. Классификация лесного покрова и геоинформационное моделирование его восстановительной динамики (на примере южной части приенисейской Сибири). Сибирский экологический журнал. 2016 №6. С. 817-831.
8. Смагин В.Н. Ильинская С.А., Назимова Д.И. и др. Типы лесов гор Южной Сибири. Новосибирск: Наука, 1980. 336 с.
9. Сочава В.Б. Растительный покров на тематических картах. Новосибирск: Наука, 1979. 188с.
10. Richards, J.A. & Xiuping, J. 2005. Remote Sensing Digital Image Analysis: An Introduction. Birkhäuser.

ПТИЦЫ В САКСАУЛЬНИКАХ УРОЧИЩА ЮЖНОЙ МОНГОЛИИ

Цэгмид Н¹., Маловичко Л.В²., Хилийнчулуун С¹.¹Монгольский сельскохозяйственный университет²Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязеваe-mail.: Tsegmid@mul.s.edu.mn, l-malovichko@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается специфика птицы саксаульниках урочища Южной Монголии в том числе на территории сомон Булган.

Annotation. The article considers the specifics of the birds of the saxaul tracts of Southern Mongolia, including on the territory of Somon Bulgan.

Ключевые слова: *Haloxylon ammodendron*, Баяндзаг, Эрэг хоолой, Дзунбаян, биологическое разнообразие.

Key words: *Haloxylon ammodendron*, bayandzag, ereg hooloi, dzunbayan, biological diversity.

Введение. *Haloxylon aphyllum* и *Haloxylon ammodendron* - два вида саксаула, произрастающих в Центральной Азии. В Центральной Азии и Монголии несколько кустарников *Haloxylon spp.*, растут близко друг к другу и называются саксауловыми лесами [7]. *Haloxylon ammodendron* - это вид растений, который охватывает широкий спектр экологии. *Haloxylon spp.*, пустынно-древесные заросли - высотой 1,5–4 м. *Haloxylon spp.*, основная корневая система иногда вырастает на глубину до 10-11 м. *Haloxylon spp.*, играет важную защитную роль в укреплении пустынных и полупустынных территорий. Виды *Haloxylon* часто используются в качестве топливной древесины. Зеленые побеги - хороший корм для верблюдов, овец и коз. Саксауловые леса были определены как один из видов услуг по поддержке экосистем, обеспечивающих услуги среды обитания. Открытый саксауловый лес увеличился до 3,8 млн га в 2006-2011 гг. [7]. Саксауловые леса составляют 0,14% лесных ресурсов Монголии [1].

В орнитологическом отношении саксауловые леса в Южной Монголии ещё недостаточно полно изучены. Исследования проведены в 2014-2015 гг; 2017, 2018 гг. в Южно-Гобийского и зима 2019 г. Восточно-Гобийского аймака. Саксаульники урочища расположены в Гобийско-Алтайском горно-пустынно-степном на территории сомон Булган (Баяндзаг и Эрэг (булаг) хоолой) и Восточно-Гобийском пустынно-степном районах на территории сомон Дзунбаян. Уделялось особое внимание птицам разреженных саксауловых лесов.

Названия птиц в списке приведены по сводке Gombobaatar Sundev и Christopher Leahy (2019) "Birds of Mongolia".

Саксауловые леса, их ландшафтно-географическая и биотопическая характеристика. Восточнее и северо-западнее Булган-сомона значительную площадь в ландшафте занимают понижения с саксаульниками. Большую площадь кустарниковые ассоциации занимают на востоке Баян-Дзаг и на северо-западе Эрэг-хоолой, где, кроме саксаульников, получают распространение обширные кочкарники с хармаком, заливаемые водой в сезон дождей.

Растительность остепненных пустынь Булган-сомона, занимающая равнины среднего и нижнего уровня и низкие эрозионно-денудационные горы, к северу от бэля, сформирована в основном следующими видами: из кустарников – саксаулом (*Haloxylon ammodendron*), здесь довольно редко имеющим древовидную форму, и *Zygophyllum xanthoxylon*; из кустарничков – *Potaninia mongolica*; из полукустарничков – *Reaumuria soongorica*, *Salsola passerine*, *Anabasis brevifolia*, *Brachanthemum gobicum* [3].

Результаты исследования. По данным Маловичко Л.В и др., [2] в Южной и Центральной Монголии в орнитокомплексах древесно-кустарниковых насаждений отмечено 58 видов птиц [2]. Во время пролета главная роль саксаульников урочища как места кормежки и отдыха птиц. В саксаульниках урочища и его окрестностях зарегистрировано 58 видов птиц, относящихся к 11 отрядам, 25 семействам и 42 родам (табл. 1). По характеру пребывания 42 (72,4%) видов мигрируют, 16 (27,6%) вида птиц являются оседлыми. По таксономической структуре в саксаульниках урочища преобладают представители *Passeriformes* – 32 вида (55,2%).

Таблица 1. Численность птиц в зарослях саксаула по таксономической структуре

№	Отряды	Семейство	Род	Вид	Доля, %	Кол-во	Обилие, %
I	ANSERIFORMES	1	2	2	3.45	53	7.32
II	CICONIIFORMES	1	1	1	1.72	1	0.14
III	FALCONIFORMES	2	6	8	13.79	31	4.28
IV	GRUIFORMES	1	1	1	1.72	2	0.28
V	CHARADRIIFORMES	3	5	7	12.07	33	4.56
VI	COLUMBIFORMES	2	2	3	5.17	256	35.36
VII	CUCULIFORMES	1	1	1	1.72	1	0.14
VIII	STRIGIFORMES	1	1	1	1.72	3	0.41
IX	APODIFORMES	1	1	1	1.72	58	8.01
X	UPUIFORMES	1	1	1	1.72	2	0.28
XI	PASSERIFORMES	11	21	32	55.17	284	39.23
Итого		25	42	58	100.00	724	100.00

Птицы встречаются в разнообразных экологических средах обитания в саксаульниках урочища. Например, в дождливый год появляются множество плоских мелководных водоемов различных размеров, птицы встречаются в разнообразных экологических средах обитания в саксаульниках урочища. Основной экологической группой в орнитофауне саксаульников урочища являются дендрофилы, доля которых составляет 14 видов (24,1%). На мелководных водоемах встречается 12 (20,7%) видов лимнофилов. В открытых местообитаниях в окрестностях саксаула отмечено 16 видов (27,6%) птиц кампофилов, 16 видов склерофилов (27,6%) вертикального расчленения рельефа (рис. 2).

Птицы исследуемого региона представлены широко распространенными видами средних широт: Монгольский тип фауны - 19, Палеарктический - 13, Средиземноморский - 8, Арктический - 5, Китайский - 5, Европейский - 5, Сибирский - 2 и Тибетский - 1 вид.

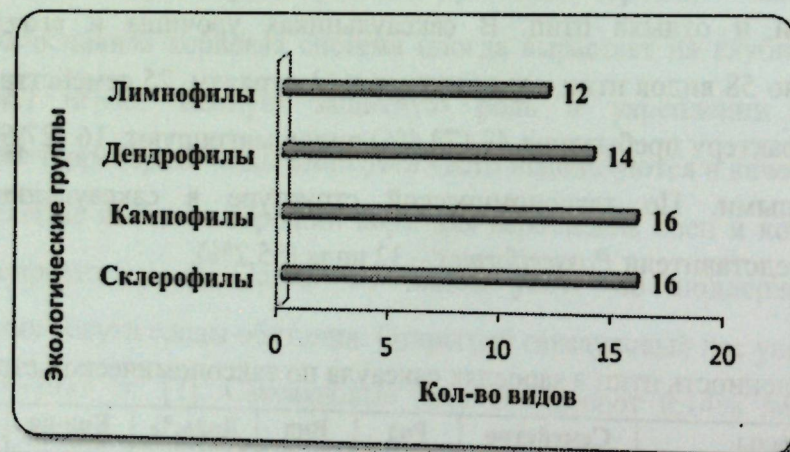


Рис. 2. Экологические группы птиц в саксауловом лесу

В саксаульниках урочища Эрэг хоолой, его окрестности является многочисленной саджа. На равнине Эрэг-хоолой 14.07.2014 г. встречаются как одиночные птицы, так и пары, одна стая состояла из 38 птиц (всего отмечено 79 особей). 1.09.2014 г. отмечены стаи по 45-60 птиц (всего 158 особей) [7]. 10.06.2017 г. отмечены как одиночные птицы, так и пары, из 5 птиц, где они пришли сюда за водой.

Состав видов птиц, обитающих в саксаульниках урочища, напрямую связан с изменением климата. Это связано с тем, что в годы с малым количеством осадков наблюдается меньшее количество видов птиц, а в дождливые годы - во время пролёта больше видов птиц на мелководных водоемах (рис. 3). В влажные годы в саксаульниках

урочища и его окрестностях растет очень редкое растение *Chesneya mongolica*, которое занесено в Красную книгу Монголии, 2013 и Красный список МСОП, 2011.

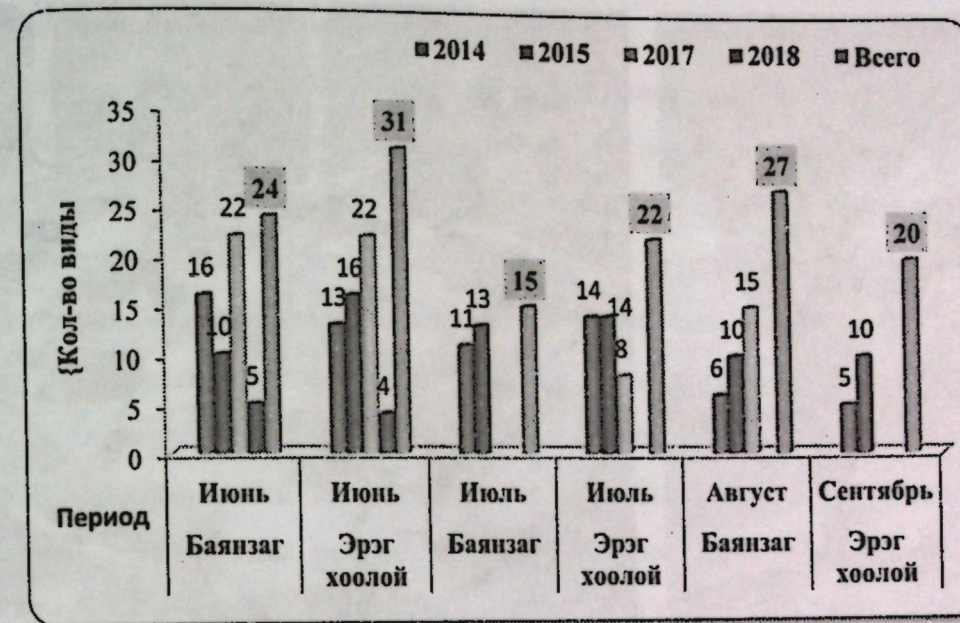


Рис. 3. Изменение количественного состава птиц

В саксаульниках урочища, его окрестностях достоверно гнездятся огарь, балобан, черный коршун, домовый сыч, черный стриж, буланный жулан, пустынный сорокопуд, монгольская саксаульная сойка, ворон, хохлатый жаворонок, полевой жаворонок, рогатый жаворонок, каменка-плясунья, пустынная каменка, полевой воробей и каменный воробей. В окрестностях Баян-Дзага находится туристический лагерь, и оказывают влияние антропогенные факторы. Поэтому, здесь балобан, черный стриж, ворон используют обрывы для гнездования, а на саксауле строит гнезда пустынный сорокопуд. Гнезда сорокопудов располагаются на высоте от 1 до 4 м, в среднем 2,2 м [6]. На территории Эрэг-хоолой находится зимовка, но летом спокойнее чем в Баян-Дзага. Так, гнездится на вершине саксаула черный коршун (рис. 4).

Коршуны в июне-июле встречены как поодиночке (Эрэг-хоолой и Баян-Дзаг), так и группами по 5-6 птиц [4, 5]. Гнездование черного коршуна отмечено в саксаульниках урочища Эрэг-хоолой, 11.06.2017 г. было найдено жилое гнездо с полной кладкой из 2 яиц. В гнезде, находившемся под наблюдением, 18.08. 2017 г. отмечены слетевшие птенцы. Так, выяснилось, что черный коршун откладывает яйца в этом районе с 9 по 11 июня. В гнезде, находящемся под наблюдением, 18.08.2017 г. встречены слетевшие птенцы, а 1.09.2014 г. отмечены еще не слетевшие птенцы. Наблюдение показало, что время полета птенцов в лесной полосе поля задерживается на 14 суток.

В дождливый год осенняя миграция птиц из ржанкообразные наблюдалась с 20 июля по 20 августа.



Рис. 4. Черный коршун жилое гнездо. Фото Цэгмид Н.

Баян-Дзаг и Эрэг хоолой находятся в 46 км друг от друга. В Эрэг-хоолой зарегистрировано 35 видов и Баян-Дзаг 42 вида. В саксаульниках урочища Баян-Дзаг и Эрэг-хоолой видовое разнообразие птиц, во многом определяется природными условиями. Коэффициент сходства видового состава птиц двух биотопов не высок, не превышает 40%.

В саксаульниках урочища Восточно-Гобийского пустынно-степного района на территории сомон Дзунбаян ($44^{\circ} 17' 11,6''$ с.ш., $109^{\circ} 22' 18,7''$ в.д.) была обнаружена птица пепельная чечетка (*Acanthis hornemanni*), которая пила воду из ледяной точки, протекавшей из грузовика с водой. Эта птица - одна из птиц, которая прилетает в Монголию из Сибири на зимовку. Во время зимнего учёта мы зафиксировали самый южный пункт распространения этого вида. За зиму в саксауле было зарегистрировано 3 вида (рогатый жаворонок, монгольская саксаульная сойка, пепельная чечетка), где они активно кормилась под саксаулом.

В саксаульниках урочища встречается много редких и нуждающихся в специальной охране видов птиц. В том числе здесь отмечено пребывание 4-х видов птиц, охраняемых на национальном уровне: саксаульная сойка (*Podoces hendersoni*) (Красная книга Монголии, 2013); 2 вида степная пустельга (*Falco naumanni*), черный гриф (*Aegypius monachus*) (Красная книга Азии, 2011); вида балобан (*Falco cherrug*), саксаульная сойка (*Podoces hendersoni*) занесены в Красный список МСОП.

Закключение. Таким образом, в саксаульниках урочища, его окрестностях зарегистрировано 58 видов птиц, относящихся к 11 отрядам, 25 семействам и 42 родам. Основной экологической группой в орнитофауне саксаульных урочищ являются дендрофилы, доля которых составляет 14 видов. На мелководных водоемах встречаются 12 видов лимнофилов. В открытых местообитаниях в окрестностях саксаулов отмечено 16 видов птиц кампофилов, 16 видов склерофилов на вертикальных расчленениях рельефа. В саксаульниках урочища, и его окрестностях достоверно гнездятся огарь, балобан, черный коршун, домовый сыч, черный стриж, буланый жулан, пустынный сорокопут, монгольская саксаульная сойка, ворон, хохлатый жаворонок, полевой жаворонок, рогатый жаворонок, каменка-плясунья, пустынная каменка, полевой воробей и каменный воробей. Выяснилось, что черный коршун откладывает яйца в этом районе с 9 по 11 июня. В гнезде, находящемся под наблюдением, в Эрэг-хоолой 18.08.2017 г. встречены слетевшие птенцы, а в Баян-Дзаг 1.09.2014 г. отмечены еще не слетевшие птенцы. Наблюдение показало, что время полета птенцов в лесной полосе поля задерживается на 14 суток.

Литература

1. Ойн ба уур амьсгалын өөрчлөлт. Улаанбаатар, 2018. С.7.
2. Маловичко Л.В., Намсрайжав Ц., Блохин Г.И. Структура и население птиц древесно-кустарниковых насаждений в гнездовой период в Центральной и Южной Монголии. Естественные и технические науки. М.: Изд-во, Спутник, 2016. №3. С. 16-23.
3. Намсрайжав Ц. Анализ авифауны Северной Гоби. Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И.Я. Яковлева. Чебоксары, 2015. С. 17-29.
4. Намсрайжав Ц. О гнездовании пернатых хищников Булган-сомона (МНР). Материалы XXII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Тезв докл. М.: МАКС Пресс, 2015. С. 169.
5. Намсрайжав Ц., Маловичко Л.В., Коблик Е.А. Влияние древесно-кустарниковых насаждений на разнообразие птиц Центральной и Южной Монголии. Материалы I Международной орнитологической конференции "Птицы и сельское хозяйство: современное состояние, проблемы и перспективы изучения". Москва, 2016. С. 235-239.
6. Цэгмид Н. Состав, распределение и охрана орнитокомплексов Центральной и Южной Монголии. — Диссертация канд. биол. наук 03.0. М., 2017. 257 с.
7. Цэгмид Н., Маловичко Л.В. Саджа: распределение и численность в Южной Монголии. Материалы 7-й Международной научно-практической конференции Монголии. Материалы 7-й Международной научно-практической конференции Монголии. Материалы 7-й Международной научно-практической конференции Монголии. М., 2017. 445-449.
8. Gombobaatar Sundev и Christopher Leahy. Birds of Mongolia. Лондон. 2019.

УДК 502.4

КЛАСТЕРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАПОВЕДНИКОВ

Шишкин А.С.¹, Мурзакматов Р.Т.¹, Лошев С.М.¹, Канзай В.И.²

1. Институт леса им. В. Н. Сукачева, Сибирское отделение Российской академии наук
660036, Красноярск, Российская Федерация, e-mail: shishikin@ksc.krasn.ru; takcator_m@mail.ru;
lostshev@gmail.com

2. Заповедник «Убсунурская котловина», e-mail: vkanzay@mail.ru

Аннотация. Обосновано выделение кластера «Сангилен» заповедника «Убсунурская котловина» (Тува, РФ). По космоснимкам среднего и высокого разрешений проведена коррекция границ кластера, выполнено контурное дешифрирование биотопов и созданы тематические слои карт. Выделено 4 методических принципа организации ООПТ. Впервые приводится оценка экологической ёмкости кластера для редких видов.

Annotation. The allocation of the Sangilen cluster of the Ubsunur Basin Nature Reserve (Tuva, Russia) is justified. The cluster boundaries were corrected using medium-and high-resolution satellite images, the biotopes were contoured, and thematic map layers were created. There are 4 methodological principles of the organization of protected areas. For the first time, an assessment of the ecological capacity of the cluster for rare species is given.

Ключевые слова: Хребет Сангилен (Тува), кластер, космоснимки, ГИС, устойчивость, потенциальная численность, редкие виды.

Key words: Sangilen Ridge (Tuva), cluster, satellite images, GIS, stability, potential abundance, rare species.

Введение. Основные назначения заповедников — ведение мониторинга на эталонных участках, репрезентативных для определённого ландшафта или природной зоны, а также охрана редких видов растений и животных, занесённых в Красные книги различных уровней. Ведение постоянных наблюдений на типичных территориях исключает наличие редких видов, а их присутствие свидетельствует об уникальности ландшафта или его фрагментов, что также не является репрезентативной для мониторинга естественных процессов. Объединение типичности и уникальности возможно на большой ООПТ или при ее кластерной организации.

В литературе, посвящённой ООПТ много внимания уделяется тому, что можно и чего нельзя делать на охраняемой территории [1 и др.]. Но очень мало работ посвящённых непосредственно организации ООПТ как структуре, имеющей природную территорию для ведения научных исследований и мониторинга [2]. Институт леса СО РАН предлагал, используя космическую съёмку провести контурное дешифрирование ландшафтов и биотопов, на основании которых создаются тематические карты (геоморфологическая, почвенная, геоботаническая, лесотипологическая, зоологическая, сукцессионная и т. д.) и подбираются объекты

научного мониторинга. На основании использования этих карт и легенд к ним организуются тематические или комплексные научные исследования на территории заповедника. Последняя волна (с 2013 г) устройства заповедников Сибири прошла под методическим руководством Рослесинфорга, и не смотря на значительное финансирование оно не вывело заповедники на уровень научных организаций, имеющих обустроенную территорию пригодную для ведения научных исследований. Наши методические подходы в разной степени реализовывались при устройстве национального парка «Алханай», заповедников «Оганский», «Саяно-Шушенский», «Столбы», «Азас», «Кузнецкий Алатау», «Убсунурская котловина» и др. ООПТ.

Удалённость и труднодоступность территории кластера «Сангилен» обеспечивает естественный заповедный режим. В настоящее время усиливается антропогенный (охотничий экспедиционный) пресс на этот регион не только жителей РТ, но и Монголии, поэтому возникла потребность придать части этой территории заповедный статус. Актуально изучение пирогенной цикличности и наблюдения постпирогенных сукцессий на больших площадях гарей пожара 2002 г. Практически отсутствуют сведения о численности и условиях обитания редких видов на Сангиле, что не позволяет вести их эффективную охрану и составить представление о полном ареале их обитания.

Горный хребет Сангилен входит в цепь южных гор Тувы, образуя коридор между Кузнецким Алатау, Танну-Ола, Западным Саяном и Забайкальем. Предполагаемая территория кластера (площадь около 200 тыс. га) представляет эталоны ландшафтов всех высотных поясов и захватывает основные местообитания редких видов позвоночных (красный волк *Cuon alpinus* Pallas; снежный барс *Uncia uncia* Schreber; каменная куница *Martes foina* Erxleben; архар (горный баран) *Ovis ammon* L; северный лесной олень *Rangifer tarandus angustifrons* Flerov; тарбаган (сибирский сурок) *Marmota sibirica* Radde; алтайский улар *Tetraogallus altaicus* Gebler). Это редкий случай, когда типичный горный ландшафт сочетается с обитанием малочисленных видов, требующих охраны.

Таким образом, организация кластера «Сангилен» заповедника «Убсунурская котловина» Республики Тыва основаны на международных и отечественных признаках и критериях, а также соответствует принципам и стратегии формирования сети репрезентативных ООПТ Алтае-Саянского экорегиона.

Материал и методы. Проводился подбор, анализ и камеральная обработка космических снимков высокого разрешения для выделения территории кластера.

Границы кластера предпочтительно проводились по бассейновому принципу ландшафтной организации территории [3]. Полевые исследования необходимы для верификации дешифрирования космических снимков и составления легенд тематических карт (геоморфологической, почвенной, геоботанической, зоологической). В полевых условиях оценивалась типичность и репрезентативность предполагаемой территории кластера для мониторинга экосистем хребта Сангилен.

Использованы общепринятые методические приёмы маршрутного обследования территорий, позволившие в полевых условиях оценить экологическую ёмкость и стабильность биотопов, сроков и подбора мониторинговых объектов в зависимости от целей исследований.

Результаты и их обсуждение. Территория кластера находится на водораздельных хребтах нагорья Сангилен (2400–3200 м н.у.м.) и его южного макросклона. Глубина снежного покрова колеблется от 10 см на степных участках низкогорий и до 40 см в высокогорной зоне, где наблюдается метелевой перенос и на наветренных хребтах скапливаются снежные наносы, которые не тают до середины лета. Продолжительность вегетации не превышает 160 дней. Южный макросклон нагорья более засушливый, с распространением степных склонов, поднимающихся до гольцового пояса. Водораздельные поверхности испытывают засушливость, которая проявляется в преобладании лишайниковых тундр, мелкотравных лугов и мелких кустарников, образующих напочвенный покров высотой 5–10 см. На северном макросклоне выпадает несколько больше осадков и меньше инсоляция, что позволяет выше по склонам подниматься древесной растительности и в меньшей степени распространены степные склоны.

Все водотоки типично горные, имеют ширину от 3 до 10 м, местами широко разработаны поймы и долины, достигающие сотен метров, зимой распространены наледи. Водосборная поверхность имеет V-образное строение со слабо развитыми террасами. Ихтиофауна представлена только в притоках р. Малый Енисей.

Лесная растительность в настоящее время представляет большие территории, пройденные пожаром, с разросшейся травянистой растительностью и молодняками, высокой естественной мозаичностью, обусловленной контрастом мезоклимата южных и северных склонов, а также морозными инверсиями котловин.

Животное население определяется сложной ландшафтной структурой территории и набором биотопов, формирующих видоспецифичные условия обитания.

Кластер располагается в уникальном географическом месте, на границе Южно-Сибирских, Центрально-Азиатских и Монгольских степных энтомологических группировок. По результатам полевых работ выделяется четыре энтомокомплекса: уникальный, аборигенный альпийский; лесной консортивно-формационный, лиственнично-кедровый; степной и долинный интразональный, миграционный.

По материалам дешифрирования космических снимков высокого разрешения определена ландшафтная структура местообитаний кластера «Сангилен». Водораздельные поверхности и скалы, где в основном произрастают и обитают редкие виды, составляют 1/3 территории кластера. Значительную часть (22 %) занимают наиболее кормовые для копытных степные, малоснежные склоны. Северные залесённые склоны и кустарники (ерники) выполняют в основном защитные функции.

Показатель степени устойчивости биотопов определяется по скорости восстановления после воздействия. Этот показатель очень важен при организации мониторинговых наблюдений, поскольку позволяет учесть и прогнозировать (направление и скорость) сукцессионные изменения растительности и животного населения. Третьим принципом организации ООПТ должна быть текущая оценка экологического состояния, которая обычно и определяется для ООПТ. Четвёртый принцип направлен на определение потенциально-возможной численности редких видов, которые могут обитать на ООПТ. Вариантный расчёт проводится с учётом кормовых, защитных и гнездопригодных условий кластера, биологических особенностей, а также размера участков семейных пар и их плодовитости [3].

Высокое биологическое разнообразие кластера «Сангилен» обусловлено представленностью всех природных зон Тувы (от сухих степей до гольцов высокогорий) и биотопическим разнообразием (скальные массивы, варианты степной растительности, лиственничная и кедровая формации в разновозрастном состоянии, тундры, речные долины). На территорию кластера возможны заходы красного волка и постоянное обитание снежного барса. В добыче охотников уже встречалась куница каменная. По опросным данным известны встречи барана горного и оленя лесного северного. Одна из задач кластера заповедника – реакклиматизация видов, которые в последнее время стали редкими или находятся на грани исчезновения на территории Тувы, к ним следует отнести – тарбагана.

Расходы на организацию и деятельность кластера «Сангилен» – пятый современный принцип организации ООПТ, который актуален при решении административных вопросов. По предварительным расчетам общий объем финансовых

затрат на стадии организации кластера потребует около двух млн. руб. и в дальнейшем ежегодно 750 тыс. руб. в ценах 2017 года.

Заключение. Современные принципы организации ООПТ должны включать четыре задачи: контурное дешифрирование в сочетании с разработанной экологической классификационной схемой; оценку долговременной устойчивости (стабильности) биотопов; оценку современного экологического состояния и трендов сукцессионного развития; оценка экологической емкости местообитаний редких видов и конечно финансовые затраты на организацию ООПТ. По результатам применения этого комплекса приемов организации кластеров и ООПТ проведено обоснование расположения, границы и площади заповедного кластера «Сангилен», выделение области экстраполяции данных мониторинга. Получен перечень ключевых местообитаний, необходимый для организации мониторинга, определяющих типичность ландшафтов юго-восточной Тувы и условий обитания редких видов растений и животных. Комплекс выполненных исследований позволяет дать заключение о природной и географической целесообразности организации кластера «Сангилен» заповедника «Убсунурская котловина» в юго-восточной части Тувы.

Литература

1. Соколов В.Е., Филонов К.П., Нухимовская Ю.Д., Шадрин Г.Д. Экология заповедных территорий России. М.: Янус-К. 1997. 575 с.
2. Шишкин А.С., Зиганшин Р.А., Карбаинов Ю.М., Данилин И.М. Лесоустройство в заповедниках – принципы и методы (подходы к обобщению опыта) / Красноярск: Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН. 2005. 118 с.
3. Шишкин А.С. Ландшафтно-экологическая организация местообитаний лесных охотничьих животных в Сибири. Автореферат дисс. ... докт. биол. наук. / Красноярск. 2006. 44 с.

Секция 3 – СОХРАНЕНИЕ И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЛЕСОВ, УСТОЙЧИВОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛЕСНЫМИ ЭКОСИСТЕМАМИ

УДК 631.963

СОЗДАНИЕ ЛЕСОСЕМЕННЫХ УЧАСТКОВ ИЗ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСЛОВИЯХ НАРЫНСКОЙ ОБЛАСТИ

Асанов С.К., Абдилабек уулу Элдияр
Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института биологии Национальная академия наук Кыргызской Республики, e-mail: asanov54@mail.ru, eldiyar_abdilabekov@mail.ru

Аннотация. Исследования проведены в ущелье Бурган-Суу Нарынского лесхоза. Рассматривается влияние высокогорья на рост и развитие интродуцентов.

Annotation. The research was carried out in the Burgan-Suu gorge of Naryn Forestry. The influence of the highlands on the growth and development of the introduced species is considered.

Ключевые слова: семян, саженцы, порода, рост и развития растений.

Key words: seeds, seedlings, breed, growth and development.

Нарынский лесхоз расположен в восточной части Нарынской области. Ель тянь-шаньская является основной лесообразующей породой лесхоза. Общая площадь ельника составляет 32308,3 га, из них лесные культуры занимают 704,9 га [2]. Суровые природно-климатические условия региона отрицательно влияют на рост и развитие древесно-кустарниковой растительности. В основном из древесно-кустарниковых пород на склонах гор произрастают ель тянь-шаньская, тополь лавролистый, арча казацкая, рябина тянь-шаньская, жимолость, таволга, кизильник и др. В культурах сосна обыкновенная, лиственница сибирская и береза повислая. В равнинах преобладают карагач мелколистный и черные тополя. В будущем расширение ассортиментов хвойных и лиственных пород региона является одной из важных задач. Используя качественные семена из адаптированных пород в условиях региона, есть возможность расширить разные виды пород, а также значительно увеличить объем лесовосстановительных работ. Поэтому для получения качественных семян и выращивания из них высококачественного посадочного материала нужно, в первую очередь наладить работу лесного семеноводства и создать постоянный лесосеменной участок (ПЛСУ).

Целью данной работы является испытать приживаемость хвойных и лиственных пород выращенных в Иссык-Кульской области в условиях высокогорья Нарынской области Кыргызстана. По результатам работы в будущем из приживших пород, создать постоянный лесосеменной участок в регионе.

Для осуществления поставленной задачи с 2014 года в Нарынском лесхозе ведутся работы по этому направлению. С апреля того же года из Ак-Суйского ЛОС Иссык-Кульской области НПЦ ИЛ им. П.А. Гана Института биологии НАН КР получено 870 шт. сеянцев и саженцев (26 видов разных хвойных и лиственных пород) и посажено в ущелье Бурган-Суу Нарынского лесничества Нарынского лесхоза (рис.1). Высота местности 2380 м над ур. моря. Почва горно-лесная, темноцветная.



Рис.1. Посадка сеянцев 2014 года

Посадка произведена в середине апреля в питомнике на заранее подготовленных почвах, расстояние между сеянцами составило 25-30 см, и между рядами 70 см. В начале каждого ряда поставлены таблички с названием пород.

За четыре года по учетам 2018 года из посаженных 26 видов растений неприжились 4 вида растений, это липа мелколистная, можжевельник виргинский, пихта кавказская и вича. Основная причина отпада этих сеянцев это влияние сурового климата региона, высота над ур.моря, краткость вегетационного периода и др., так как они являются теплолюбивыми растениями. Из хвойных пород больше всего сохранились ель колючая - 90%, ель белая - 64%, ель черная - 62%, пихта Дугласа - 78% и из лиственных пород акация желтая - 100%, береза повислая - 100%, рябина Мужо-80, дуб черешчатый - 50%. Прирост отдельных видов растений за четыре года составил например: высота ели белой - 115 см, годичный прирост 24 см; у пихты Семенова соответственно - 149 см и 43,2 см; у ели колючей - 111 см и 19 см (рис. 2); у березы повислой - 398 см и 76,8 см; у рябины обыкновенной - 234 см и 60,4 см; у

рябины амурской - 325 см и 60,2 см (табл1) [1]. Так же отмечено, что в условиях Нарынского региона айва японская дала плоды на втором году жизни (рис.3).



Рис.2. Измерение годичного прироста хвойных пород

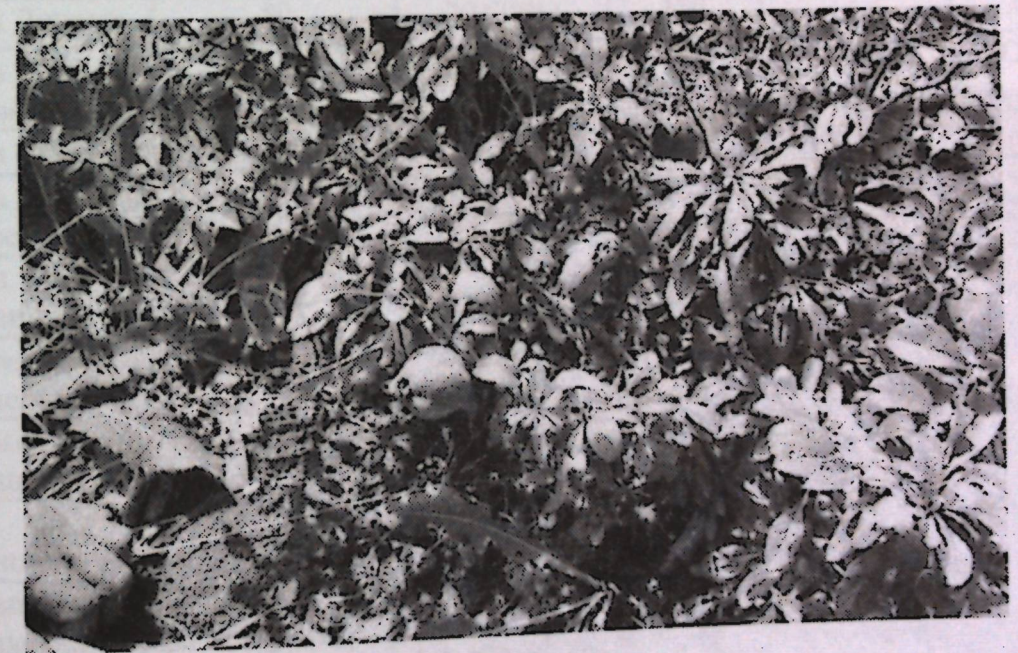


Рис. 3. Плоды айвы японской

Из теплолюбивых растений годичные стебли дуба и айвы каждый год зимой замерзают, а весной заново произрастают. Другие виды растений растут удовлетворительно. Каждый год осенью проводится учет и анализ годичного прироста саженцев. Общий вид участка Бурган Су через три года показан на рисунке 4.



Рис. 4. Участок Бурган-Су, 2017 год

В октябре 2017 года лиственные породы пересадили на постоянное место произрастания в южную и западную часть питомника с целью в будущем получить семенную продукцию (рис 5).



Рис. 5. Пересадка лиственных пород

В апреле 2018 года саженцы хвойных пород из питомника ущелья Бурган-Суу пересажены на постоянное место произрастания в ущелье Каинды для создания ПЛСУ.

В питомнике Бурган-Су оставлены с каждой породы по пять штук для дальнейшего изучения роста и развитие растений.

Таблица 1. Сохранность сеянцев и саженцев на четвертый год жизни (октябрь 2019 г).

Виды (породы) Растений	Кол-во посаженных сеянцев и саженцев, шт.	Сохранность осенью 2019 года, шт. %	Средняя высота, см.	Средний годичный прирост, см.	Состояние сеянцев и саженцев
Ель сербская	50	18 (36%)	86	19,2	Удов.
Ель черная	50	14 (28%)	109	20,4	Хор.
Ель обыкновенная	50	20 (62%)	46	6,0	Удов.
Ель колючая	50	48 (96%)	111	19,0	Хор.
Сосна крымская	50	14 (28%)	93	17,6	Удов.
Сосна обыкновенная	20	11 (55%)	164	45,5	Хор.
Пихта Семенова	50	24 (48%)	149	43,2	Хор.
Пихта белая	20	13 (65%)	47	12,8	Хор.
Пихта Дугласа	50	39 (78%)	120	14,4	Хор.
Пихта кавказская	20	-	-	-	Отпад
Пихта Вича	20	-	-	-	Отпад
Пихта сибирская	50	36 (72)	120	30	Хор.
Пихта сахалинская	20	12 (60)	100	26	Хор.
Лиственница европейская	50	34 (68%)	317	67	Хор.
Можжевельник виргинский	20	-	-	-	Отпад
Липа крупнолистная	20	20 (100%)	131,0	40,4	Хор.
Боярышник красный	20	12 (60%)	248	40,0	Хор.
Береза повислая	20	20 (100%)	398,4	76,8	Хор.
Дуб черешчатый	20	10 (50%)	78,4	26,2	Удов.
Акация желтая	20	20 (100%)	225	52,4	Хор.
Рябина амурская	20	20 (100%)	325	60,2	Хор.
Рябина обыкновенная	20	14 (70%)	234	60,4	Хор.

Рябина Мужо	20	16 (80%)	185	22,8	Хор.
Айва японская	20	19 (95%)	80,0	72,0	Удов.
Липа мелколистная	20	-	-	-	Отпад

Литература

1. Асанов С.К. Абдилабек уулу Элдияр. Токой чарбаларда туруктуу урук беруучу болумчолорду тузуу. //Газета "Асыл-Жер", 2018. №18
2. Материалы лесоустройства, 2007

УДК 630.181

ДИНАМИКА СТРУКТУРЫ ВОДНОГО БАЛАНСА В ХОДЕ ЛЕСОВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СУКЦЕССИЙ НА ВЫРУБКАХ В ТЕМНОХВОЙНЫХ ЛЕСАХ ЕНИСЕЙСКОГО КРЯЖА

Буренина Т.А., Мусохранова А.В., Сулейманова Ж.Р.

Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, 660036, Красноярск, e-mail: burenina@ksc.krasn.ru

Аннотация. Исследования позволили выявить тенденции изменения структуры водного баланса при разных типах возобновления лесов на вырубках. В производных фитоценозах тенденции изменения стока связаны с породным составом и с особенностями возрастной структуры насаждения, изменением транспирирующей фитомассы древостоя и подпологовой растительности.

Annotation. Research has revealed trends in changes in the structure of the water balance for different types of forest regeneration in felling areas. In secondary phytocenoses, trends in runoff changes are associated with the species composition and with the age structure of the stands, changes in the transpiring phytomass of forest vegetation.

Ключевые слова: вырубки, лесовосстановительные сукцессии, водный баланс, осадки, испарение, сток.

Key words: felling, reforestation successions, water balance, precipitation, evaporation, runoff.

Одним из важнейших антропогенных факторов, оказывающих воздействие на компоненты лесных экосистем, являются промышленные рубки. После рубки на протяжении периода роста нового леса непрерывно меняется структура биогеоценозов, что непосредственно отражается на особенностях динамики водного баланса [2,4]. Перед авторами данной работы была поставлена задача – проанализировать изменение составляющих водного баланса в зависимости от особенностей восстановительно-возрастной динамики растительного покрова на вырубках в темнохвойных лесах Енисейского кряжа. Объекты исследования представлены различными стадиями лесовосстановительных сукцессий после проведенных рубок в бассейне р. Сухой Пит.

На Енисейском кряже роль рельефа является главным фактором, влияющим на пространственное распределение атмосферных осадков в условиях континентального климата, что определяет характер лесной растительности. Водораздельные пространства и верхние части склонов западной экспозиции заняты пихтовыми

насаждениями (*Abies sibirica*) со значительным участием сосны сибирской (*Pinus sibirica*). По пониженным элементам рельефа и долинам рек более обычна зеленомошная елово-пихтовая тайга, в которой видную роль играет ель сибирская (*Picea obovata*). На восточных склонах с увеличением континентальности на высотах ниже 500 м появляются парковые сосново-лиственничные леса с кустарничковым наземным покровом и обширные участки высокотравных таежных лугов и ерников.

Масштабные рубки на склонах Енисейского кряжа начались в конце семидесятых годов, когда вырубались пихтовые древостой IV–III классов бонитета, зеленомошной и разнотравной группы типов леса. В настоящее время значительные площади лесов, пройденные рубками главного пользования, представляют мозаику лесовосстановительного процесса

Воднобалансовые исследования проводились в растительных сообществах, которые характеризуют лесовосстановительные сукцессии после удаления лесного полога: травянистые сообщества; молодняки и жердняки. Молодняки и жердняки представлены лиственным и темнохвойным вариантами возобновления.

Определение средних по площади значений осадков в бассейне р. Сухой Пит рассчитывалось по формуле Ц.А. Швер [8] на основе данных для метеостанций Енисейск, Северо-Енисейск, Лесосибирск. Составляющие испарения на изучаемых объектах определялись расчетным путем. При оценке перехвата атмосферных осадков пологом леса использовались методы, основанные на зависимостях задержания атмосферных осадков от таксационных и биометрических характеристик древостоев [7]. Определение расхода влаги на транспирацию производилось по формуле, предложенной А.В. Лебедевым [6]. Для расчетов использовались литературные данные по интенсивности транспирации древесных пород и травяно-кустарничкового яруса [1], фондовые материалы лаборатории техногенных лесных экосистем Института леса СО РАН по запасам фитомассы травяно-кустарничковой растительности и расчетные данные фитомассы листвы и хвои древесного яруса, полученные авторами через таксационные показатели насаждений [5].

Для определения величины испарения с почвы и поверхности снега были использованы литературные данные [3, 6]. Суммарный сток на изучаемых объектах определяли расчетным путем через уравнение водного баланса, как разницу между осадками и суммарным испарением [4, 6].

Воднобалансовые расчеты, выполненные для производных насаждений, показали, что величина и структура суммарного испарения в значительной степени

№	Тип фитоценоза	Год рубки	Фитомасса, т/га		Испарение, мм			Суммарное		
			листва, хвоя	напочвенный покров	Транспирация		с почвы		со снега	
					древостой, подросток	напочвенный покров				
Травяно-кустарниковые сообщества										
21	Вырубка веяниково-разнотравная	2008	-	12.21	-	122	35	20	40	217
19	Вырубка кипрейно-веяниковая с малиной	2008	-	14.27	-	280	35	20	40	375
X	Гарь кипрейно-малинниковая	2003	-	4.39	-	96	35	30	40	201
Молодняки										
20	Березняк малинниково-кипрейно-веяниковый	2003	1.96	4.12	22	80	65	20	40	227
17	Пихтарник с березой чернично-разнотравный	2001	4.9	1.21	60.5	14	152	50	15	251
Жердняки										
10	Березняк веяниковый (смыкающийся)	1998	2.50	5.25	56	120	70	20	30	296
18	Березняк с осиной разнотравный	1988	2.82	2.11	75	32	75	25	35	242
5	Пихтарник мелко-травяно-зеленомошный	1988	5.8	1.31	95	25	207	15	20	362
Контроль										
9а	Пихтарник травяно-зеленомошный	-	7.0	2.94	88	46	196	20	25	375
1а	Пихтарник разнотравно-зеленомошный	-	6.9	3.74	86	63	190	20	25	324
0а	Елово-кедровый пихтарник травяно-кустарничково-Злмш	-	7.3	3.65	110	52	232	15	20	429

зависят от того, по какому варианту будет развиваться лесовосстановительный процесс. В травяно-кустарниковых сообществах на третий год после рубки отмечены достаточно высокие значения транспирационного расхода, что связано с нарастанием фитомассы и высокой интенсивности транспирации тех видов травяно-кустарниковой растительности, которая поселяется на вырубках (табл. 1). В молодняках структура испарения существенно меняется. Увеличивается доля задержанных осадков - 25-27% от суммарного испарения в березняках и до 55% - в пихтовых насаждениях. В жердняках наблюдается увеличение суммарного испарения по сравнению с молодняками.

Сток на исследуемых объектах определялся воднобалансовым методом без дифференциации на поверхностный и подземный. Коэффициент стока (K_c - отношение стока к осадкам) коренного пихтового древостоя составляет 0,39 и соответствует минимальному значению зонального коэффициента стока для южно-таежных лесов. После рубки этот коэффициент может значительно варьировать в зависимости от зарастания вырубки. В нашем случае максимальные значения этого коэффициента (более 0,6) получены для трехлетней вырубки, гари и 22-летнего березняка.

Сравнительный анализ показывает, что количество влаги, которое приходится на сток и пополнение грунтовых вод, на всех стадиях сукцессионного ряда (за исключением трехлетней вырубки кипрейно-веяниковой с малиной) выше, чем в коренном насаждении. Но это не является показателем того, что на данных объектах увеличивается поверхностный сток. Наличие глеевого горизонта в почвенных разрезах в некоторых молодняках и жердняках указывает на переувлажнение почво-грунтов в связи с отсутствием оттока атмосферных осадков в подстилающую толщу или по склону. Это можно объяснить тем, что исследуемые лесосеки, в основном занимают плоские водоразделы и склоны элементарных водосборов, имеющих незначительные уклоны.

Таким образом, изучение гидрологического режима на вырубках в темнохвойных лесах Енисейского края показало, что особенности восстановительно-возрастной динамики растительного покрова на объектах исследования и локальные проявления мезорельефа в значительной степени влияют на восстановление гидрологических условий. Лиственные молодняки и жердняки «работают» на увеличение стока, тогда как в пихтовых насаждениях на стадии жердняка наблюдаются тенденции к восстановлению структуры вводного баланса коренных древостоев.

Работа выполнена при поддержке базового проекта ИЛ СО РАН «Теоретические основы сохранения экологического и ресурсного потенциала лесов Сибири в условиях возрастающего антропогенного пресса и климатических аномалий», №. АААА-А17-117101940014-9 (0356-2019-0027) и гранта РФФИ «Исследование особенностей гидрологического цикла в речных бассейнах таежной зоны Средней Сибири при усилении антропогенного пресса на лесные экосистемы в условиях меняющегося климата» № 20-05-00095.

Литература

1. Бейдеман И.Н. Справочник по расходу воды растениями в природных зонах СССР. Изд-во «Наука», Сиб. отд., Новосибирск, 1983, 257 с.
2. Буренина Т.А., Овчинникова Н.Ф., Федотова Е.В. Изменение структуры водного баланса на вырубках черневого пояса Западного Саяна. — География и природные ресурсы, 2011, № 1, с. 92-100.
3. Грибов А.И. Средаобразующая роль лесных экосистем юга Средней Сибири — Хакасский государственный университет, Абакан, 1997. — 160 с.
4. Крестовский О.И. Влияние вырубок и восстановления лесов на водность рек. — Ленинград: Гидрометеониздат, 1986. — 119 с.
5. Кузиков И.Е. Изменения фитомассы в пихтарниках зеленомошного типа в различных климатических условиях Средней Сибири. Дисс. ...канд. с-х наук. Красноярск: СибТИ, 1979, 266 с.
6. Лебедев А.В. Гидрологическая роль горных лесов Сибири. — Новосибирск: Наука, 1982. — 182 с.
7. Онучин А.А. Общие закономерности снегонакопления в бореальных лесах Известия АН. Серия геогр. 2001. № 2. С. 80-86.
8. Швер Ц.А. Закономерности распределения количества осадков на континентах — Л.: Гидрометеониздат, 1984. — 288 с.

УДК 630*161

МЕТОДЫ И СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЛОДОВОЙ КУЛЬТУРЫ УНАБИ НА ОПОРНОМ ПУНКТЕ САРЫ-БУЛАК ЖАЙЫЛЬСКОГО РАЙОНА

Джаманкулова Ш.Т., Арстанбек улуу Нурмамбет
Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана, Института биологии Национальной академии наук, г. Бишкек. Кыргызстан

Аннотация. Культура унаби перспективна для Кыргызстана. Огромный интерес представляет при закреплении склонов в богарных предгорьях Кыргызстана. Разрабатывается технология выращивания посадочного материала на питомнике о/п Сары-Булак, с целью выявления наиболее перспективных форм. В статье описываются семенное и вегетативное корне-пневые размножения.

Annotation. Unabi culture is promising for Kyrgyzstan. It is of great interest when fixing slopes in the rain-fed foothills of Kyrgyzstan. The technology of growing planting material in the nursery of SaryBulak is

being developed in order to identify the most promising forms. The article describes seed and vegetative root-root propagation.

Ключевые слова: Размножение, семенное, вегетативное, стратификация, скарификация, корне-пневые поросли.

Key words: Reproduction, seed, vegetative, stratification, scarification, root-root growth.

Унаби - *Ziziphus jujuba* Mill субтропическая плодовая культура. Культура унаби завезена в Кыргызстан для испытания из Средней Азии. Высажена на богарных предгорьях Кыргызского хребта в урочище Сары-Булак, на высотах 1000-1300 м н.у.м.

Опыты по выращиванию посадочного материала проводятся на орошаемом питомнике опорного пункта Сары-Булак Жайыльского района, расположенного в предгорьях.

Под питомник подобрана орошаемая площадь, вблизи оросительной системы, и интродукционного участка. Питомник представляет собой наклонную равнину с уклоном с юга на север и с запада на восток. Осенью на площади отведенной под питомник, внесено органическое удобрение, произведена глубокая вспашка и оставлена под пар. Питомник состоит из отделов: 1-ый - посевной для выращивания семян; 2-ой - древесная школа для выращивания крупномерных саженцев для лесных культур.



Рис. 1 Сбор плодов унаби в урочище Сары - Булак

Семенное размножение унаби. Наиболее трудным но чаще всего рекомендуемым способом является выращивание из семян. При размножении семенами у корнесобственных деревьев обычно мелкие плоды. Семена крупноплодных форм для этой цели не пригодны. Сбор плодов унаби производится со здоровых деревьев с доброкачественными плодами, в урочище Сары-Булака (рис. 1).

Сбор производится с мелкоплодных деревьев при полном вызревании плодов - со второй половины октября до ноября месяца. Плоды созревают неодновременно. При окончании сбора, упаковываются в мешковины и хранятся в подвале при температуре 0+8°C до января месяца. Плоды мелкоплодных форм используются для выращивания сеянцев, в качестве подвойного материала.

Предпосевная подготовка семян. В январе месяце производится обработка плода. Плод унаби костянка – с плотным рыхлым околоплодником. Обработка плода унаби производится в течение двух суток, замачивается в теплой воде, в конце первого дня вода сливается и опять емкость заполняется водой. Далее производится чистка косточек от мякоти путем протирания через железное решето. Выбранные косточки промываем в чистой воде. Косточка очень твердая, плотная, поверхность бороздчатая или ямчатая. Выбранные косточки промываем в чистой воде. Часть косточек всплывает на поверхность емкости, а часть остается на дне. Всплывшие косточки убираем, проверяем состояние семядолей. После вымочки косточка становится упругой, не раскалывается ударом молотка, разрезаем секатором для проверки полноценности косточек. Форма косточек округлая, продолговатая, овальная.

При размещении посевного отделения в питомнике учтено расположение оросительной сети. В частности, полив производится арычной водой. Следует отметить, что семена субтропической плодовой культуры по способам и подготовке к посеву отличается от других плодовых культур. Косточки унаби обладают очень длительным периодом покоя. Семена унаби при обычном посеве долго не прорастают 1,5-2 года и дают недружные всходы. Чтобы эти семена проросли в грунте, их необходимо подвергнуть воздействию определенных переменных температур, влажности и аэрации, то есть стратифицировать.

Основным способом подготовки семян к посеву является стратификация, ошпаривание кипятком, скарификация. По Л.Т. Щербаковой [13] основной причиной длительности прорастания и пониженной всхожести семян унаби является костяная оболочка – эндокarp, отличающаяся слабой проницаемостью и оказывающая механическое препятствие росту зародыша.

У дикорастущих унаби в Таджикистане, Узбекистане, всхожесть семян составляет до 80-90%. У семян крупноплодных сортов всхожесть составляет 30%. [12], [5]. У семян собранных с семенных деревьев унаби в наших условиях всхожесть очень низкая 20-30%, прорастают они неодновременно, всходы наблюдаются через 1,5-2 года, иногда через три года. Для проверки полноценности семян, производилось разрезание косточек: 100 шт. - овальной, 100 шт. - продолговатой, 100 шт. - круглой формы. При разрезании в косточках обнаружена перегородка и в каждой 1 - чаще всего, или 1-2 семени. У большинства отсутствовали семена, или одно семя полусухое, сухое. Результаты проверки полноценных семян составили: 25% овальной, 15% продолговатой, 20% округлой формы. В зависимости от биологических особенностей

прорастания семян и плотности их внешней оболочки, произведена следующая подготовка семян, к посеву: стратификация, ошпаривание (кипятком при температуре 70-80°C) [6]. Для обеспечения гарантированной всхожести, семена подвергали специальной обработке – стратификации, во время этой обработки семена испытывают достаточное продолжительное воздействие низкой температуры.

Стратификацию производили в январе месяце, сразу после обработки плода от околоплодника. Стратификация произведена следующим образом: с учетом величин косточек, на одну объемную часть очищенных семян взята третья часть чистого речного песка (1:3). Семена смешивали с песком, насыпали в неглубокий деревянный ящик, имеющие отверстие в дне и увлажняли тщательно перемешивая. Ящики со смесью устанавливали в подвальное помещение. Через каждые три недели стратифицированные семена тщательно перемешивали, при подсыхании субстрат увлажняли.

Ошпаривание – этот способ использовали весной, с плодами очищенными от околоплодника. Семена заливали в емкость (в глубокую посуду) с горячей водой, перемешивая их при этом. Закрывали плотно и оставляли в воде на сутки. При однократном ошпаривании набухла только часть семян. Поэтому, после ошпаривания ненабухшие косточки, отделяли и снова заливали кипятком повторяя эту процедуру в трех кратной повторности. Заливать кипятком повторно нужно пока вода не остыла. Повторное ошпаривание, дает намного лучшие результаты, чем при однократном ошпаривании. Выбранные набухшие косточки заливали теплой водой. Высевали семена в мае в прогретую почву, при температуре + 10° + 15° С (рис. 2).

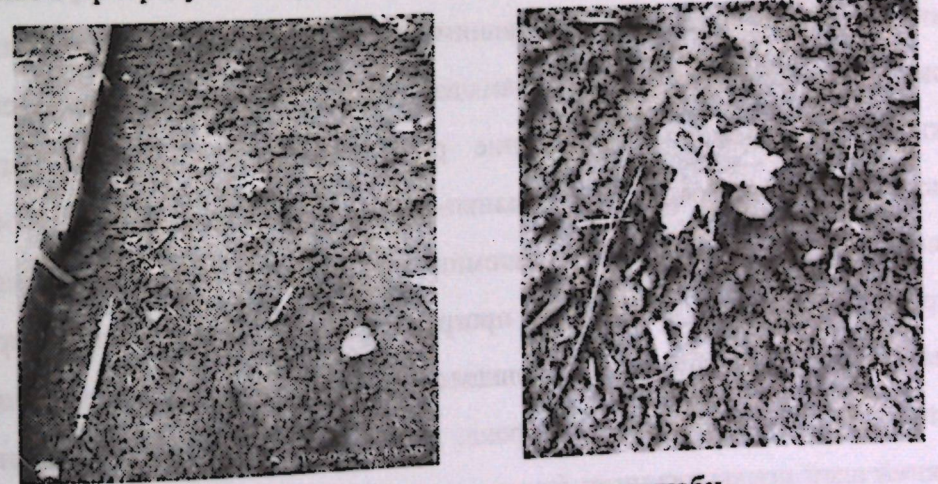


Рис. 2. Осенние всходы унаби

Скарификация - этот прием искусственного нарушения целостности семенной оболочки он применяется к семенам очень плотной оболочкой, препятствующей проникновению воды и набуханию семян. Скарификации семян унаби производили с

помощью железной терки, этот метод трудоемкий, длительный, необходимо иметь специальное приспособление.

Посев семян. Посев семян производили весной и осенью в питомнике — в посевном отделении. При осеннем посеве отпадает необходимость в хранении семян и зимней трудоемкой подготовки их к посеву — стратификации. Посев унаби производили мелкими семенами заготовленными в урочище Сары-Булак. В ноябре месяце произведен посев свежесобранными семенами после обработки плодов унаби. После устройств борозд в питомнике произведен рядовой посев семян без стратификации. Заделка семян производилась на глубину 3-5 см в ручную, расстояние между семенами 5-8 см с учетом их всхожести. Это необходимо для того, чтобы в последующем расстояние в ряду между сеянцами было 20-35 см, а расстояние между рядами 50-70 см. Посев мульчировали перепревшим навозом толщиной 3-5 см. Такое размещение сеянцев обеспечивает окулировку сеянцев в этом же поле без пересадки. Как показал наш опыт это способствует сокращению срока выращивания сеянцев на один год, что является весьма важным в условиях предгорий.

Посев унаби осенью неудовлетворителен, весной появляются единичные всходы. Весенний посев семян производился в третьей декаде апреля или в начале мая месяца. При выборке семян из ящика видно, что семена проклюнулись неодновременно. Причина этого заключается в том, что при стратификации, семена унаби неодновременно проходят ее, а следовательно у части семян уже появляются ростки, другие же еще находятся в глубоком покое. Ростки у семян при стратификации появляются единично в течение всей зимы, то есть очень растянут период их подготовки к посеву. У семян с появившимися ростками при стратификации, при регулярном перелопачивании ростки обламываются, а следовательно такие семена уже не всхожи. Неодновременное появление ростков семян еще раз подтверждает длительность времени и сроков созревания плодов унаби.

Посев семян производили в питомнике в заранее подготовленную почву. Лучший срок в мае месяце, когда почва прогревается до $+15^{\circ}\text{C}$. Стратифицированные семена делили на две части (наклюнувшиеся, неклюнувшиеся) сеяли отдельно. Наклюнувшиеся семена высевали в хорошо увлажненную почву, и следим за тем, чтобы верхний слой почвы над ними был достаточно влажным и не высыхал. Высевали в бороздки на глубину 2-3 см, в ряду на расстоянии 20-30 см, а междурядья 50-70 см. Способ посева семян неклюнувших такой же как и в предыдущем описании. Семена мульчировали опилками, укрывали полиэтиленовой пленкой и делали в междурядьях

туннель для полива, который может сохранить тепло и влагу в верхнем слое почвы, предохранить почву от уплотнения. Учитывая высокую солнечную инсоляцию, вызывающую быстрое высыхание поверхности почвы и повреждающую сеянцы. Контроль за состоянием велся постоянно, так как косточки довольно долгое время были во влажном состоянии, чтобы не образовалась корка на почве. При поливе важна умеренность, так как избытка влаги унаби не переносит. Как только проклюнутся ростки и на ростках появится по 2-3 настоящих листочка, в первое время необходимо укрыть от солнечных лучей, но сильно затенять не надо. Растут сеянцы быстро, как только высота сеянца достигнет 20-25 см укрытие необходимо снять и затенить щитом. Появление редких всходов унаби в питомниках как со стратификацией семян, так и при осенних посевах отмечено и в ряде литературных источников в условиях Крыма, Узбекистана, Таджикистана [5]. Уход за посевами унаби в питомнике за вегетационный период заключается в регулярной прополке сорняков и рыхлении почвы, а также бороздковых поливах (6-8 раз). Полив зависит от почвенно-климатических условий (нагрева почвы и перепада температуры воздуха).

Вегетативное размножение унаби.

Корневая поросль. У унаби мощная корневая система, развит стержневой корень углубляющийся на 5-6 м, а горизонтальный корень распространяется в поверхностном слое почвы на глубине 2-30 см. На богарных предгорьях в ур. Сары-Булак, на равнинном местоположении унаби наблюдается естественное возобновление куртинами на небольших участках, количество составляет от 8-15 штук. Чем старше дерево, тем на большее расстояние отходят горизонтальные поверхностные корни залегающие у самой поверхности почвы (10-20 см). При выкопке сеянцев нами обнаружено, что корни сеянцев связаны цепочкой расстояние между ними составляет 25-40 см.

Проведены замеры корня идущего от материнского дерева которое составляет 3-4 м. С увеличением возраста деревьев длина горизонтальных корней утверждают многие авторы достигает 8-10 м. На близко расположенных к поверхности корнях закладываются адвентивные почки. При механических повреждениях на обнаженных корнях пробуждаются спящие почки, появляются новые отпрысковые побеги. Потребляя запасы органических веществ, отложенных в корнях материнского растения, эти побеги растут очень интенсивно, исследованиями установлено, что при поливах, однолетние сеянцы образуют до четырех порядков ветвления корней. К концу

вегетации 3 -5 тыс. корней, при общей длине 20 м. Основная масса корней, около 80% мелких и тонких, расположена в горизонте 20-60 см [13].

Характерной биологической особенностью унаби является способность в огромном количестве закладывать на корнях придаточные почки, из которых в дальнейшем образуется корневая поросль.

Пневая поросль. Поросль унаби может возникнуть и от пня. После рубки дерева в основании сохранившегося пня (у корневой шейки) из спящих и придаточных почек возникает мощная поросль. Одно дерево срезанное на пенек может дать поросль от 10 до 160 корневых отпрысков [1]. Обычно вокруг ствола дерева, в радиусе 1-3 м, образуется поросль, которая за вегетационный период достигает высоты 1-1,5 м. Поросль выкапывают осенью-весной (октябре-ноябре) вручную.

Произведена выкопка в предгорьях Кыргызского хребта пневых порослей в ноябре. Для рубки более толстых корней использован топор. После выкопки корневой и пневой поросли произведена очистка секатором от лишних стволиков и веток.

На кусте остается от одного до трех побегов, которые укорачены до 20-30 см. Заготовленную таким образом поросль во избежание подсушки временно прикапывали. Подготовка поросли к посадке заключалась в подрезке поврежденных корней и делении пневой поросли на отдельные части. В каждой отдельной части временно оставляли по одному стволику. Корни подготовленных к посадке порослей обмакивали в глиняный раствор для предохранения их от высыхания. Сажали поросль в ручную. Между рядами расстояние 80 см, а в ряду 25-30 см. Вслед за посадкой вручную кетменем нарезали бороздки, а затем посадки поливали до полного промачивания почвы. Как только почва слегка просыхала, вырезали стволик. После вырезки стволика производили рыхление почвы.

Дальнейший уход это своевременный полив, рыхление и прополка сорняков. Из пробивающихся новых ростков оставляем окрепшие стволики по 1-2 шт. так, как после обрезки надземных побегов появляется множество побегов. Из них на первой стадии вырезаем слабые стволы, места обрезки замазываем садовым варом и обвертываем полиэтиленовой пленкой. Когда высота стволика достигает 15-20 см, срезая стволы из двух выбираем сильный (затвердевший и опережающий ствол по высоте).

В ноябре 2020 г. в урочище Сары-Булак произведена выкопка корне-пневых отпрысков. Затем произведена прикопка в подвальном помещении.

В апреле 2021 г. осуществлена посадка корне-пневых отпрысков в питомнике для доращивания в качестве подвойного материала.

В возрасте одного-двух лет поросль с успехом может использоваться в качестве подвоя для крупноплодных сортов. Об этом утверждают многие авторы [5]. Для выращивания подвойного материала, как показал опыт Самаркандской селекционной станции [13], при пересадке корневых отпрысков срезается значительная часть их надземных побегов. Окулировку проводят на образовавшейся весной поросли.

Так как всхожесть у семян унаби очень низкая, в данное время используем для выращивания посадочного материала корне-пневые отпрыски, копка производится в урочище Сары-Булака. Начало возобновления корне-пневых отпрысков наблюдается на участке с возрастом деревьев унаби 46 лет (2021 г.) на богарных предгорьях.

Литература.

1. Асланов С.Р. Унаби в Азербайджане. Известия АН Азерб. ССР, №2. Баку
2. Венгловский Б.И., И.В. Лукашевич., Габрид Н.В., Венгловская Г.А. Справочник лесничего / Гос. АООС и ЛХ. 2008
3. Григоршенко В., Шермухамедов Б. Опыт размножения унаби / Сельское хоз-во Узбек., №9 Ташкент. 1967
4. Желтикова Т.А. Выращивание посадочного материала в поливных питомниках. Узбек, ГЛБИ, 1950
5. Желтикова Т.А. Лесные питомники в Средней Азии / Госиздат, УзССР, 1954
6. Запрягаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана / Тр. Бот. ин-та АН. Тадж. ССР, Т. 21., М.Л., 1964
7. Ишин Д.П., Маттис Г.Я., Желтикова Т.А. Выращивание посадочного материала для защитного лесоразведения. - М., 1982
8. Колесников А.И. Китайский финик. - М., 1956
9. Колесников В.А. Частное плодоводство. - М., Колос, 1973
10. Калмыков С.С., Сабиров М.К. Унаби Бостандыкского района. - Узб., Биолог. журн. 1961 г. №2
11. Орлов В.П., Орлова Н.П. Выращивание посадочного материала в горных и долинных поливных питомниках Киргизии. - изд.; Илим. Фрунзе, 1982г.
12. Синько Л.Т. Зизифус - одна из ценнейших субтропических плодовых пород на юге Советского Союза / Тр. Государственного Никитского сада Т. 7, 1971г.
13. Ташматов Л.Т. Возделывание унаби в Средней Азии / В сб: Субтропические культуры. М. 1959
14. Ташматов Л.Т. Культура унаби в Узбекистане / Сельское хоз-во, Узб., №8. Ташкент. 1956.
15. Щербакова Л.Т. Зизифус перспективная плодовая культура / Бюл. Гос. Никит. Ботан. Сада. Вып. 1 (12) Изд. Крым - 1970.
16. Ф. Мак-Миллан Броуз. Размножение растений. - М., изд. Мир, 1987.

УНАБИ НА БОГАРНЫХ ПРЕДГОРЬЯХ КЫРГЫЗСТАНА

Джаманкулова Ш.Т., Чынгожосов Н.М.

Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана, Института биологии Национальной академии наук, г. Бишкек. Кыргызстан, e-mail: nurstan@mail.ru.

Аннотация. Культура унаби перспективна для Кыргызстана. Благодаря таким ценным биологическим особенностям как засухоустойчивости и нетребовательности к почве. Огромный интерес представляет при закреплении склонов в богарных предгорьях Кыргызстана из-за способности образовывать мощную крневую систему и обильную поросль.

Annotation. Unabi culture is promising for Kyrgyzstan. Thanks to such valuable biological features as drought resistance and undemanding to the soil. It is of great interest when fixing slopes in the rain-fed foothills of Kyrgyzstan because of the ability to form a powerful ridge system and abundant growth.

Ключевые слова: интродуцент, плодовая культура, богарные предгорья.

Key words: introduction, fruit culture, rain-fed foothills.

Унаби - *Ziziphus jujuba* Mill. субтропическая культура из семейства крушиновых Rhamnaceae R.B. - новая плодовая культура для Кыргызстана. В диком виде не произрастает в предгорьях богары, и в культуре не выращивалась.

Испытания новой плодовой культуры в условиях севера Кыргызстана успешны. Впервые культура интродуцирована в богарные предгорья Кыргызского хребта, в стационаре Сары-Булак, и продолжена на юге, в предгорьях Ферганского хребта Ког-Янгак в 1997 г. Для испытания были завезены крупноплодные и мелкоплодные сорта и формы унаби из Таджикистана, Узбекистана, Никитского Ботанического сада Крыма. Сорта и формы унаби (саженцы окулированные 2-х летние), сорта -Та-ян-цзао, У-син-хун, Форма 93, Си-бай-цзао, Баян-цзао, Я-цзао, Жу-тау-цзао. А также завезены дикорастущие саженцы унаби из Узбекистана, они колючие и дают мелкие плоды, используются для выращивания сеянцев в качестве подвойного материала. Крупноплодные сорта и формы размножаются вегетативно.

В предгорьях богары Кыргызского хребта создан плодовый сад из сортовых культур - унаби (*Ziziphus jujuba*), яблонь (*Malus*), груш (*Pyrus*), абрикоса (*Armeniaca*) из орехоплодных - миндаля сладкий (*Amygdalus*), орех грецкий (*Juglans regia*).

Плодовые культуры высажены на равнинных местоположениях, на сплошь обработанной почве и на более крутых склонах (20-25°), различной экспозиции по террасам ступенчатого профиля с шириной полотна 4-4,5 м. Посадка производилась на расстоянии между рядами по 3 м, отступ от края откоса составлял 50 см. Расстояние между террасами 8-10 м в зависимости от крутизны и экспозиции склона. Высокая приживаемость саженцев унаби 70-85%, отмечается в предгорьях севера Кыргызстана.

Опыты по изучению интродуцируемых сортов унаби в предгорьях севера и юга Кыргызстана производились в более аридном и теплолюбивом степном поясе в пределах высот 1100-1300 м над уровнем моря. С целью улучшения производительности малопродуктивных земель и защиты склонов от эрозии.

Унаби в предгорьях Кыргызского хребта - колючий кустарник с мелкими плодами высота которого составляет 3-5 м, встречаются деревья высотой 6-7 м, с широкой раскидистой кроной. Ветви угловато-извилистые, на изгибах по углам имеют колочки, а сортовые крупноплодные 5-8 м, однако у сортовых культур отсутствуют колочки. Кора ствола темно-коричневая или сероватая. Цветки мелкие зеленовато-желтые, душистые. Унаби прекрасный медонос, опыляется насекомыми. Форма плода унаби в зависимости от формы и сорта: округлая, грушевидная, яйцевидная. Окраска плода унаби блестящая и самая разнообразная: оранжевая, красноватая, шоколадная. Плод унаби костянка с рыхлым плотным околоплодником, съедобный. У унаби мощная корневая система. В урочище Сары-Булак в предгорьях Кыргызского хребта наблюдается естественное возобновление унаби, в основном на равнине на высоте 1100 м над уровнем моря. При выкопке порослей нами, оказалось цепочка корней простирающихся от материнского растения. Горизонтальные корни они расположены в поверхностном слое почвы в основном на глубине от 20 до 40 см и простираются от главного растения до 3 метров, стержневой корень углубляется в глубь на 3-4 м.

По описанию Л.Т. Ташматова горизонтальные корни в предгорьях простираются на расстояние 6-8 м от материнского растения [5]. По описанию многих авторов унаби светолюбивое и медленнорастущее растение. В урочище Сары-Булака на равнинных участках где рядом произрастает миндаль или яблоня состояние угнетенное т.е. наблюдается слабое развитие унаби. Затененные растения в данное время отличаются по росту, развитию, плоды и листья меньше, а урожайность гораздо ниже по сравнению с другими произрастающими в предгорьях на различной высоте, экспозиции, крутизне склона на открытых участках. Эти признаки еще раз подтверждают светолюбивость этого растения [2].

Важной биологической особенностью унаби является редкое повреждение поздне-весенними и ранне-осенними заморозками. Объясняется это поздним началом вегетации в конце апреля - начале мая, поздним цветением в начале лета и окончательным созреванием плодов до наступления резкого похолодания. В наших краях когда весна теплая, лето жаркое, осенний сезон продлевается до декабря плоды унаби успевают созреть и не требуется дополнительной просушки плодов. В 2019-2020

гг. в результате раннего похолодания плоды не созрели, плоды созревают на однолетних побегах, сбор плодов производился с деревьев – плоды сморщенные сухие и цвет видоизменен. Важное значение для полного созревания плодов унаби в наших погодных условиях имеют высокие температурные показатели летне-осеннего периода, продолжительное теплое время. В зимнее время унаби легко переносит понижение температуры воздуха до -25°C , а выше в наших условиях подвергается подмерзанию, и жаркое лето $+37^{\circ}\text{C}$. Сроки начала вегетации у крупноплодных форм отличаются от мелкоплодных. Мелкоплодные формы унаби начинают цвести на две недели позже, значит созревают плоды позже. Унаби медленно растущее дерево. Отличается морозо-засухоустойчивостью, нетребовательностью к почвам. По отношению к засухе и неприхотливости к почвам унаби можно сравнить с миндалем и фисташкой, также как и они он способен произрастать без полива на самых сухих южных склонах и каменистых осыпях [4].

Для того чтобы провести сравнительные экологические исследования, закладка опыта по испытанию и выращиванию унаби производилась на террасированных склонах, разной экспозиции, крутизны склона и высотах, и на равнине на высоте 1000-1300 м над ур. моря.

Биоэкологическое изучение интродуцентов было начато на опорном пункте Сары-Булак в 1980 г. и продолжено на юге на опорном пункте Ког-Янгак в 1987-1991 гг.

Создан сад на площади 15 га, выращены сортовые саженцы сладкого миндаля, унаби, на питомнике опорного пункта Сары-Булак Жайылского района. Два сорта унаби Ян-цзао, Жу-тау-цзао завезены из Узбекистана.

Приживаемость саженцев плодовых культур в предгорьях Ферганского хребта 100%. Испытания плодовой культуры унаби на юге показало перспективность его для жарких и засушливых районов.

Фенологические наблюдения за растениями на опорных пунктах Сары-Булак и Ког-Янгак начато на третий год после посадки. Активный рост годичных побегов наблюдался с четырехлетнего возраста. В последующие годы прирост продолжался за счет побегов коленчато-изогнутого типа, в узлах которых формируются однолетние побеги несущие весь урожай, после полного созревания однолетние побеги опадают вместе с плодами. Лучший рост культур наблюдался в более теплообеспеченных и освещенных открытых местопроизрастаний на высотах 1100 м. над ур. м. и по террасам восточного и западного склона. Несколько худший рост унаби в урочище Сары-Булак

на равнине на участках где рядом растет миндаль сладкий. По всей вероятности миндаль затеняет культуру унаби. На высотах 1300 м унаби растет хуже, чем на высотах 1100 м. Худший рост культур унаби на высотах связан с недостатком тепла, на что теплолюбивая культура унаби реагирует.

Следует отметить что температурный режим так же, как и обеспеченность почвенной влагой является одним из определяющих факторов успешного выращивания унаби в предгорьях. Поздняя вегетация и продолжительность цветения унаби показывают, что для активной жизнедеятельности теплолюбивой культуре необходимы высокие весенне-летне-осенние температуры.

Выращивание на богарных предгорьях Кыргызстана интродуцированных культур унаби весьма перспективно. Они довольно засухоустойчивы, нетребовательны к богатству почв и довольно морозостойки. Особый интерес представляют крупноплодные сорта Та-ян-цзао, У-син-хун, Форма 93, которые отличаются хорошим ростом, рано вступают в пору плодоношения на 2-3 год и в последующем ежегодно плодоносят, причем их урожай с каждым годом увеличивается.

В результате первичного сортоиспытания, шести сортов унаби установлено, что лучшим крупноплодным сортом, значительно превосходящим по урожайности и качеству плодов в условиях Кыргызстана другие сорта, является сорт Та-ян-цзао.

Возраст деревьев растущих в урочище Сары-Булак 45 лет, а высота крупноплодных форм в предгорьях Кыргызстана 5-8 м.

Рост и развитие корневой системы, плодоношение культур и высокая урожайность еще раз подтверждают целесообразность введения этой культуры в ассортимент древесно-кустарниковых пород для создания защитных лесонасаждений на богарных предгорьях в Кыргызстане. Способность унаби давать обильную корневую поросль делает ее ценной и представляе огромный интерес при закреплении склонов и в борьбе с эрозией почвы. Унаби привлекателен, как декоративное растение. В период созревания плодов, с плакучей и колонообразной формой, с темно - зеленой блестящей листвой.

Является одной из лучших пород для озеленения города. Причиной слабого распространения унаби в нашем регионе является отсутствие посадочного материала крупноплодных сортов.

Литература

1. Асланова С.Р. Унаби в Азербайджане / Известия АН АЗЕРБ. ССР, №2. Баку
2. Запрыгаева В.И. Дикорастущие плодовые Таджикистана / Труды Ботанического института АН Таджик. ССР, Т.21.М.Л., 1964
3. Колесников А.И. Китайский финик. - М. изд. Колос. 1956
4. Синько Л.Т. Зизифус – одна из ценнейших субтропических пород на юге Советского Союза. - Труды Гос. Никит. ст. №7, 1971
5. Ташматов Л.Т. Возделывание унаби в Средней Азии / Сб. Субтропические культуры, М., 1959
6. Щербакова Л.Т. Зизифус перспективная плодовая культура / Бюллетень, Государ. Никитского Ботанического сада, Вып. №1 (12), Изд. Крым. 1970

УДК 630.622:630.232

ПОВЫШЕНИЕ ЛЕСИСТОСТИ ТЕРРИТОРИИ ЗА СЧЕТ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЯ НА НАРУШЕННЫХ ЗЕМЛЯХ

Залесов С.В., Морозов А.Е., Осипенко Р.А., Оплетев А.С., Платонов Е.П.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет» Министерства науки и образования Российской Федерации, г. Екатеринбург, e-mail: Zalesovsv@m.usfeu.ru

Аннотация. Проанализированы возможности увеличения покрытой лесной растительностью площади за счет лесохозяйственного направления рекультивации нарушенных земель. Помимо увеличения лесистости данное направление рекультивации будет способствовать депонированию углекислого газа из воздуха и улучшению экологической ситуации в конкретном регионе.

Annotation. Possibilities of increasing the area covered with forest vegetation due to the forestry direction of reclamation of disturbed lands are annotated. In addition to increasing forest cover, this direction of reclamation will contribute to the deposition of carbon dioxide from the air and improve the environmental situation in a particular region.

Ключевые слова: лесистость, лесоразведение, нарушенные земли, рекультивация.
Key words: forest cover, afforestation, disturbed lands, reclamation.

Освоение северных территорий Российской Федерации показало, что строительство городов, населенных пунктов, площадных и линейных объектов разведки и добычи нефти, газа и других полезных ископаемых непрерывно связано с изъятием значительной площади земель из лесного фонда. При этом указанные объекты, чаще всего, размещаются на суходолах и их строительство связано с вырубкой древостоев и, как следствие, с сокращением лесистости [1]. Особо следует отметить, что во многих районах, в частности в Западной Сибири, показатели лесистости крайне невысоки из-за значительной площади нелесных (болота, гольцы и т.д.) и не покрытых лесной растительностью (гари, вырубки, пустыри и т.д.) земель.

После прекращения использования нарушенные земли должны возвращаться в исходное состояние для вовлечения их в хозяйственный оборот [3]. Однако в

действующих регламентах на проведение рекультивационных работ сроки рекультивации крайне ограничены и арендаторы земель под разведку и добычу полезных ископаемых, чаще всего, при биологическом этапе рекультивационных работ высевают многолетние травы. При дополнительном внесении минеральных удобрений и поливе создается видимость прекрасных результатов рекультивации. На нарушенных землях формируется живой напочвенный покров. В то же время в таежной зоне он не соответствует зональному типу растительности и чаще всего выпадает уже на следующий год после завершения рекультивационных работ.

Многолетние исследования эффективности рекультивации нарушенных земель показали, что наиболее эффективным направлением рекультивации нарушенных земель в таежной зоне является лесохозяйственное. При этом формируются типы растительности, соответствующие региональным природным условиям.

Основным способом лесохозяйственного направления рекультивации нарушенных земель является создание лесных культур. При этом выбор главной породы при их создании определяется почвенно-климатическими условиями. Эффективность рекультивации нарушенных земель посадкой лесных культур в других регионах страны подтверждена во многих научных работах [2, 6]. В то же время при общей положительной оценке создания искусственных насаждений на нарушенных землях необходимо учитывать, что мероприятие это дорогостоящее и требует значительных финансовых затрат. В частности, помимо покупки посадочного материала, его посадки и последующих уходов за лесными культурами необходима подготовка почвы. Так, при рекультивации выработанных песчаных карьеров и подштабельных оснований гидронамывных карьеров необходимо для закрепления песка нанесение на поверхность слоя торфо-песчаной смеси (70 х 30%) или плодородного слоя почвы. Следовательно, возникает необходимость в разработке дополнительных карьеров для добычи торфа, создании дорожной сети для перевозки указанного торфа к месту проведения рекультивационных работ, а в последующем рекультивации выработанных карьеров.

При отсутствии покрытия из торфо-песчаной смеси высаженные лесные культуры либо погибают, либо характеризуются очень низкими показателями роста из-за отсутствия элементов питания в песчаном грунте (рис. 1).



Рис. 1. Лесные культуры, созданные без покрытия карьера слоем торфа

Картина резко меняется при нанесении на поверхность торфо-песчаной смеси (рис. 2).



Рис. 2. Лесные культуры сосны при нанесении на поверхность выработанного карьера слоя торфа

Рекультивация с нанесением на поверхность выработанных песчаных карьеров торфо-песчаной смеси и посадкой лесных культур может выполняться также на других видах нарушенных земель при опасности перевеивания песка. Однако, как отмечалось

ранее, это мероприятие требует значительных трудовых и финансовых затрат. Кроме того, при разложении торфа в атмосферу будет выделяться углекислый газ.

Выполненные исследования показали, что биологический этап рекультивации может быть обеспечен мерами содействия естественному лесовосстановлению, особенно если площадь рекультивации невелика, а вблизи имеются источники семян.

Так, в частности сотрудниками Уральского государственного университета был разработан оригинальный способ рекультивации нарушенных земель [5]. Способ заключается в посадке трав с закрытой корневой системой в шахматном порядке на поверхности выработанного песчаного карьера или подштабельного основания. Расстояние между высаженными растениями составляет 1,5 x 1,5 м. Произрастающие в торфяных брикетах травянистые растения такие как вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth.), вейник наземный (*C. epigeios* (L.) Roth. Subsp. *Epigeios*), вейник тростниковидный (*C. Phragmitoides* C. Hartm.), тимopheвка луговая (*Phleum pratense* L.), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), амория горная (*Amoria montana* (L.) Sojak.), амория ползучая (*A. repens* (L.) C. Presl.), клевер луговой (*Trifolium pratense* L.) закрепляют песок, прекращая его перевеивание. Закрепление песка обеспечивает условия для сохранения всходов и подраста древесных пород, то есть формирование древесной растительности на нарушенных землях.

Особо следует отметить, что часть нарушенных земель не нуждается в рекультивации, поскольку быстро зарастает древесной растительностью. К указанным землям, в частности, относятся сейсморазведочные профили. Кроме того, следует пересмотреть регламенты в плане целесообразности рекультивации лежневых дорог. Последние могут быть использованы в качестве дорог противопожарного назначения, а при отсутствии необходимости в последних легко зарастают древесной растительностью без проведения дополнительных мероприятий.

Классификация нарушенных земель по способам рекультивации существенно повысит эффективность используемых на ее проведение средств и будет способствовать увеличению лесистости в районах разведки и добычи полезных ископаемых. Шаблонные подходы к проведению рекультивационных работ неприемлемы, поскольку лес — явление географическое и создание лесных насаждений позволит добиться желаемого результата только при выполнении всего перечня работ на зонально (подзонально) - типологической основе.

Выводы

1. Для разведки, добычи и переработки полезных ископаемых из лесного фонда изымаются значительные площади земель, что негативно сказывается на показателях лесистости территории.

2. В условиях таежной зоны основным направлением рекультивации должно стать лесохозяйственное.

3. Биологический этап рекультивации выполняется искусственным или естественным способами. Искусственный способ заключается в создании лесных культур, а естественный в создании условий для успешного естественного лесовосстановления на нарушенных землях.

4. Учитывая высокую себестоимость работ по искусственному лесоразведению на нарушенных землях необходимо максимально использовать природный потенциал к формированию высокопроизводительных насаждений.

5. Регламенты по рекультивации нарушенных земель должны быть пересмотрены с учетом требований возврата нарушенных земель в исходное состояние с зональным типом растительности.

Литература

1. Залесов С.В. Деградация и демутация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи / С.В. Залесов, Н.А. Кряжевских, Н.Я. Крупинин, К.В. Крючков, К.И. Лопатин, В.Н. Луганский, Н.А. Луганский, А.Е. Морозов, И.В. Ставищенко, И.А. Юсупов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. Вып. 1. 436 с.
2. Залесов С.В. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, Ю.В. Зарипов, А.С. Оплетев, О.В. Толкач // Экология и промышленность России, 2018. Т. 22. № 12. С. 63-67.
3. Луганский Н.А. Возврат земель после нефтегазодобычи / Н.А. Луганский, К.И. Лопатин, В.Н. Луганский. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2005. 63 с.
4. Седых В.Н. Оценка состояния лесных насаждений, рекультивированных природой / В.Н. Седых // Интенсификация лесного хозяйства России: проблемы и инновационные пути решения. Красноярск: Ил СО РАН, 2016. С. 170-171.
5. Способ рекультивации нарушенных земель / С.В. Залесов, А.С. Оплетев // Патент на изобретение № 2738895 от 18 декабря 2020 г.
6. Zalesov S.V., Ayan S., Zalesova E.S., Opletaev A.S. Experiences on Establishment of scots Pine (*Pinus sylvestris* L.) Plantation in Ash Dump Sites of Refinskaya Power Plant, Russia // Alinteri Journal of Agriculture Sciences, 2020, 35 (1): xx-xx. Doi: 10/28955/alinterizbd.696559.

УДК: 630*161

ПРОБЛЕМЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ СЕВЕРНОГО КЫРГЫЗСТАНА

Иванов А.В.

Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, e-mail: aivanov2012la@mail.ru

Аннотация: В работе представлены результаты исследования естественных насаждений ели тьянь-шанской (*Picea schrenkiana* et. Mey.) в Северном Кыргызстане. В данной статье предпринята попытка раскрыть основные причины деградации древостоев, заселения елью новых пространств. Проведенные исследования позволили сделать вывод о том, что процессы лесообразования протекают неудовлетворительно, что может быть связано как с экологическими, так и с биологическими особенностями данной породы.

Abstract: The paper presents the results of a study of natural stands of tien-shan spruce (*Picea schrenkiana*) Issyk-Kul region. This article attempts to reveal the main causes of the degradation of stands, the settlement of new spaces with spruce. The conducted studies allowed us to conclude that the processes of ice formation are unsatisfactory, which may be due to both the ecological and biological characteristics of this species.

Ключевые слова: ель тьянь-шанская, естественное возобновление, изменение климата
Key words: Tien Shan spruce, natural regeneration, climate change

Глобальные изменения климатических условий, вмешательство человека в процессы естественного развития еловых лесов Тянь-Шаня негативно сказывается на их развитии. Поэтому состояние лесов региона в настоящее время вызывает серьезные опасения за их дальнейшую судьбу.

Следует отметить, что данные проблемы возникли не вчера. Просто в последнее время они стали все ярче проявляться на фоне изменения климата, чрезмерной эксплуатации лесов, где отводится недостаточно места вопросам восстановления. В историческом плане данные проблемы присутствовали в лесах Тянь-Шаня и во второй половине 19 столетия. Натуралисты посетившие и изучающие их природу приходили к выводу о их неудовлетворительном состоянии. Так, А.Н. Краснов еще в 1888 году писал что «леса Тянь-Шаня еле-еле поддерживают свое существование, и ничтожное изменение окружающих его условий может отзываться на них весьма губительно».

Эти слова оказались пророческими. Рост народонаселения, увеличение поголовья скота, выпасаемого в лесах, заготовка древесины для строительства и отопления привели к значительному сокращению, как площадей, так и запаса древесины в лесах.

Изменение климатических условий вызывает сокращение ареала ели. По некоторым сведениям нижняя граница распространения еловых лесов в Северном Кыргызстане в конце 19 века проходила на высоте приблизительно на 100 м ниже ее нынешнего распространения [1].

Биоэкологические особенности данной породы к которым можно отнести; редко повторяющиеся урожайные годы, низкое качество семян, неудовлетворительное естественное возобновление, очень медленный рост самосева вызванное рядом экологических факторов таких как сухость верхних горизонтов почвы, конкуренция травянистой растительности.

В последнее время они с трудом справляются с их главной функцией водоохранной и почвозащитной. Так как очень часто отмечается несоблюдение правил ведения хозяйства в лесах. Результатом пастбищной дигрессии является снижение плодородия почв.

Процесс адаптации ели тянь-шанской к изменяющимся условиям среды, а это не только повышение температуры, но и возникающие пыльные бури, переносящие частицы почвы на большие расстояния, оседающие на ледниках и ускоряющие их таяние, изменение силы и скорости ветра, приводящие к ветровалу (Медое, Казахстан), снижению количества выпадающих осадков и влажности воздуха, происходит очень болезненно или вообще происходит ее гибель. На фоне этого происходит старение древостоев. Перестойные насаждения в настоящее время преобладают в естественных лесах.

Приспособление растений к быстро меняющейся экологической обстановке достаточно длительный процесс который сопровождается также и сезонными сдвигами в ритме роста и развития растений. По нашим наблюдениям увеличиваются сроки прохождения некоторых фенологических фаз. Более часто отмечается вторичный рост древесных растений.

Наиболее заметные процессы, происходящие в лесах Тянь-Шаня связаны со стремительно изменяющимся климатом отмечаются в продвижении и расширении ареала ксерофитных видов травянистой растительности, изменяется процентное соотношение ксерофитов, мезофитов и гигрофитов в различных поясах распространения еловых лесов.

По нашим данным размещение экологических групп растений внутри каждого пояса неодинаково. Мезофиты преобладают в среднем поясе, ксерофиты в нижнем. И те и другие присутствуют в различных поясах, но соотношение их меняется в связи с глобальным потеплением.

Интенсивное таяние ледников приводит к расширению русла рек, сопровождающегося вымыванием плодородного слоя почвы и ухудшением качества питьевой воды. Также происходит интенсивное таяние снега весной и в

лавиносборниках, которые создают свой микроклимат и оказывают определенное влияние на состав растительности и экологическую обстановку.

Исследования динамики роста и развития естественных еловых насаждений, изучение естественного возобновления в различных типах условий местопроизрастания регулярно проводятся Институтом леса и некоторыми другими организациями, и дается оценка прохождению данных процессов. В большинстве типов леса возобновление неудовлетворительное. Такие же выводы, но еще более суровые сделаны профессором Кацуки Ташио из научно-исследовательского института леса и лесных продуктов Японии, проводившего исследования в Северном Кыргызстане. Он отмечает, что если не принять меры, то после отпада зрелого древостоя лес может превратиться в пастбище, ввиду отсутствия молодого поколения.

Разработка способов выращивания посадочного материала в питомниках и создания лесных культур были начаты в 30-х годах прошлого столетия. В течение нескольких десятилетий эти исследования были проведены, даны рекомендации по которым в настоящее время выращивается посадочный материал и создаются лесные культуры в нижнем и среднем поясах еловых лесов (2100-2500 м.). Искусственное лесовосстановление и выращивание посадочного материала на протяжении многих десятилетий проводится в основном только в границах этих высот, тогда как лесокультурный фонд в верхнем поясе весьма значительный.

Подобные методы создания еловых насаждений в верхнем поясе не совсем приемлемы, т.к. условия произрастания здесь очень сильно отличаются от нижних поясов ввиду очень короткого вегетационного периода

В настоящее время проводятся исследования по разработке технологии выращивания ели в верхнем поясе. Для искусственного лесовосстановления и лесоразведения используется посадочный материал более старшего возраста 4-5 лет, так как посадочный материал 3-летний, используемый в нижнем и среднем поясах, подвергается выжиманию морозами. Подготовка почвы также отличается. Положительный результат получен при посадке в площадку размером 0,5X0,5 м по 2 растения. Сокращается здесь также и количество уходов, т.к. умеренное задернение почвы защищает от выжимания растений.

Одним из способов содействия естественному возобновлению еловых лесов Тянь-Шаня должно быть применение щадящих приемов рубок, приуроченных ко времени созревания семян (август-сентябрь). По нашим наблюдениям умеренный выпас крупного рогатого скота и лошадей способствует возобновлению ели в

некоторых типах леса, особенно если выпас производится во время созревания семян (август) неумеренный и перевыпас в значительной степени задерживает естественное возобновление и часто приводит к почвенной эрозии [2]. По нашим наблюдениям на состояние подроста и самосева ели тянь-шанской больше влияет продолжительность выпаса и количество скота на отдельно взятой территории, крутизна и экспозиция склона, тип леса.

Площади лесов, подвергающиеся длительному антропогенному прессингу, очень медленно восстанавливаются или не восстанавливаются вообще.

Лесовосстановительные рубки, которые часто принимают сплошной характер, вплотную приблизились к верхней границе леса. Отмечается также и чрезмерная антропогенная нагрузка (выпас скота, а в последние годы и рекреация). Отрицательно на естественном возобновлении сказывается также и рост популяции белок, кормовой базой которых здесь служат семена ели.

Необходимость скорейшего решения данного вопроса очевидна. Для этого следует провести научные исследования и разработать практические рекомендации по ведению хозяйства в данной зоне. С целью недопущения сокращения ареала ели тянь-шанской, ухудшения общей экологической обстановки планируется провести исследования, где будет иметь место как изучение естественных процессов возобновления, так и разработанных приемов по их содействию, увеличению и восстановлению площадей бывших или находящихся под еловыми насаждениями подверженных деградации и возрастной смены древостоев. Необходимо создавать микропитомники в верхнем поясе еловых лесов для выращивания посадочного материала ели из семян собранных здесь же, а, следовательно, с определенными наследственными свойствами материнских деревьев способных переносить жесткие лесорастительные условия. Целью данных исследований является поиск путей по сохранению и восстановлению леса как элемента ландшафта, а не как потенциального источника получения древесины.

Литература

1. Гуриков Д. Е. Естественное возобновление тянь-шанской ели в различных типах леса. В кн.: Научно-производственная конференция по системе рубок главного пользования в горных лесах Алтая и Тянь-Шаня.
2. Ролдугин И. И. Антропогенная и восстановительная динамика еловых лесов Северного Тянь-Шаня. Алма-Ата, 1983, – 207 с.

ИНТРОДУЦЕНТЫ – ТВОРЦЫ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В ЕЛОВЫХ ЛЕСАХ ПРИИССЫККУЛЯ

Иванченко Л.И.

Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института биологии НАН КР, г. Бишкек, (elena.ivanchenko.1302@gmail.com)

Аннотация. Интродукция позволяет не только повысить продуктивность создаваемых насаждений, но и, благодаря различной экологии отдельных видов, вовлечь в лесное хозяйство пустовавшие земли, ранее не занятые лесом.

Annotation. Introduction allows not only to increase the productivity of the created plantations, but also, due to the different ecology of certain species, to involve in forestry empty lands that were not previously occupied by forests.

Ключевые слова: интродукция, лесовосстановление, лесоразведение, плодородие, рубки ухода, опад, подстилка, минерализация, гумификация, рельеф, климат, почва.

Key words: introduction, reforestation, afforestation, fertility, thinning, litter, litter, mineralization, humification, relief, climate, soil.

Лес – это сообщество древесных растений, который создает свою среду, благоприятную для жизни его обитателей. Ввиду того, что деревья постоянно связаны с субстратом, на котором они произрастают, их жизненное состояние в пределах однородных климатических условий зависит от физических, гидротермических и химических свойств лесных почв. Различные деревья в лесу взаимодействуют друг с другом, помогая в росте и развитии. На первый план здесь выступает неодинаковая почвообразующая роль различных древесных пород.

Лесовод П.А. Ган начал изучение интродукции в поясе еловых лесов с учетом всей важности проблемы лесовосстановления и лесоразведения, которые нельзя было решить без многолетних стационарных исследований.

Основной путь восстановления горных лесов может быть достигнут только путем создания искусственных насаждений из ели Шренка с привлечением других древесных пород. Из интродуцентов, которые используются для повышения производительности искусственно создаваемых насаждений, введены лиственница сибирская и сосна обыкновенная [2].

С 1957 г. изучением почв пояса еловых лесов Терской Алатау занимались сотрудники Отдела леса Института биологии АН Киргизской ССР В.Ф. Самусенко и С.Ш. Малянчинов [5].

В статье представлены результаты продолжающихся исследований почв в культурах интродуцентов в Ак-Суйском лесном опытном хозяйстве после проведенных рубок ухода через 60 – летний период.

В настоящее время стало очевидным, что восстановление и сохранение горных лесов, повышение их продуктивности возможно путем создания интродуцентов.

Лесоводы обосновали целесообразность введения интродуцентов в еловые леса из древесных пород инорайонного происхождения с целью разнообразить однопородный состав древостоев.

Таковыми древесными породами, успешно произрастающими в наших лесах, стали разные виды сосны, лиственницы, березы, а также иные виды елей из Европы, Сибири, Дальнего Востока и др.

Введение различных древесных пород делает хвойные леса более разнообразными и повышает их общую производительность, поскольку интродуценты намного обгоняют в росте местные породы — ель и архчу.

В культурах учитывается подбор древесных пород их общие биологические особенности, а также почвообразующая роль.

На примере лесных культур — лиственницы сибирской, сосны обыкновенной и ели тяньшанской, созданных в Ак-Суйском лесном опытном хозяйстве, — уже можно проследить благотворное влияние их на почвенное плодородие.

Рельеф, климат и растительность — основные факторы почвообразования, которые в наибольшей мере определяют направление и характер почвенных процессов, и формирование различных типов почв. Таким образом, почва представляет собою то результирующее звено, которое отражает совокупное воздействие основных природных факторов.

В условиях гор наибольшее значение для производительности лесных насаждений имеют общая мощность почв, степень их увлажнения, характер почвообразующей породы.

Почвенный покров на пробных площадях сформировался в результате взаимодействия факторов почвообразования — климата, материнской породы, растительности, животного мира, рельефа, возраста территории, а также хозяйственной деятельности человека.

Лесные почвы обычно обладают большим естественным плодородием, так как зольные элементы и азот хвои и листьев возвращаются в почву, в отличие от почв полей, с которых часто вывозят с урожаем всю надземную часть растений.

Большая часть территории еловых лесов сложена кислыми кристаллическими породами, меньшая — карбонатными. При наличии мягких коренных пород формируются мощные почвы с полноразвитым профилем более 1 метра, причем

мощность их лишь незначительно варьирует по склону. Эти черноземно-лесные почвы отнесены к категории мощных [6].

Почвы, развитые как на кристаллических образованиях (граниты и прочие), так и на карбонатных породах, имеют чаще всего тяжелосуглинистый и реже среднесуглинистый механический состав.

Еловые леса приурочены, преимущественно, к склонам северной экспозиции, где образуют полосу шириной 1000 м, нижняя граница которой проходит на абсолютной высоте 1900 м, верхняя — на 2900-3000 м над ур. м.

Климат района исследований характеризуется умеренной континентальностью. Этому району свойственно прохладное лето и нехолодная зима [3].

Леса не просто занимают определенные пространства, но активно их преобразуют, влияя как на природную обстановку в целом, так и в особенности на почвенный покров.

Растительная масса — корни и надземная часть растений — является основным источником энергетического материала в почве, поступая туда в виде органического опада. Она определяет количественное и качественное содержание гумуса и других элементов питания.

Из всех растительных формаций — лесная обладает способностью наиболее сильно воздействовать на среду своего произрастания, в особенности на почвенный покров. Это объясняется тем, что лес оказывает воздействие на почвы через корневую систему и ежегодные лесные опады.

Опад и подстилка в лесу являются «хранителями» почвенного плодородия и в то же время представляют собой генетически связанный с почвой горизонт. Помимо того, что подстилка является источником образования гумуса, она аккумулирует питательные вещества и постепенно отдает их почве. Она, выполняет и другие разнообразные функции: сокращает непроизводительный расход влаги на испарение в засушливых условиях и т.д. Продукты распада органического материала обуславливают плодородие почвы, интенсифицируют ее биологическую активность.

Качественный состав опада и скорость его разложения являются важными показателями влияния древесной породы на почву. Именно по этим признакам большинство лиственных пород, а из хвойных — лиственница, относятся к почвоулучшающим породам. При произрастании в любых природных зонах они улучшают почву. Высокая гумусированность лиственницы связана с интенсивным разложением древесного опада и травянистой растительности.

При создании культур на малоплодородной почве, роль удобрений возьмут на себя сами деревья, и плодородие почв будет повышаться естественным биологическим путем.

Основное влияние на накопление гумуса в еловых лесах оказывает биологическая продуктивность высшей растительности, биологическая активность почв, а также состав минеральной части почвогрунтов, обусловленные горным рельефом, играющего доминирующую роль в формировании экологических условий. Максимум содержания гумуса отмечается в верхнем под лесным опадом горизонте, ниже - его количество постепенно падает. Основным источником минерального питания растений в лесу является органическое вещество почвы – гумус. Запасы органического вещества оцениваются по количеству гумуса. Продукты распада органического материала обуславливают плодородие почвы, интенсифицируют ее биологическую активность.

Гумус является ведущим фактором в процессах биологической активности почв [7]. Хорошо оструктуренные почвы характеризуются высокой гумусированностью, значительной водопроницаемостью. Особенно велико содержание гумуса в верхнем (0-10см) горизонте - в сосновых культурах 15,89%. Реакция почвенной среды меняется от нейтральной до щелочной рН 6,9 – 8.

Почвы, формирующиеся в интродуцентах в условиях периодически промывного водного режима и хорошей аэрации при наиболее оптимальном сочетании тепло – и влагообеспеченности, слабокислую реакцию, как это видно в еловых культурах рН 5,9-6,85. Все пробные площади имеют черноземообразования, черно-бурую окраску до материнской породы, слабокислую реакцию. Особая роль отводится верхнему аккумулятивному горизонту, с хорошей структурой и водопрочностью агрегатов. Повышение влажности и температуры в культурах активизирует микрофлору и способствует полной минерализации лесной подстилки. Гумусность профиля высокая из-за лучшего увлажнения почвы и проникновения гумуса на большую глубину (таблица 1).

Таблица 1. Химические свойства горно-лесной черноземной почвы

глубина в см.	рН водный	СО ₂ карбонатов, %	С углерод, %	гумус, %	Р ₂ О ₅ мг/100г
Культуры Сосны					

0-2	-	-	-	-	-
2-10	6,9	0,18	8,52	15,89	3,84
10-30	7,2	0,37	4,54	8,39	2,68
30-66	7,45	0,38	2,26	5,25	1,21
66-78	7,9	2,31	2,00	3,61	1,04
78-100	8,0	2,36	0,77	1,18	0,37
Культуры Лиственницы					
0-10	7,4	-	7,54	14,15	4,34
10-38	7,6	-	4,13	7,56	2,24
38-59	8,0	0,18	2,12	3,72	1,37
59-100	8,0	0,54	0,98	1,74	0,56
Культуры Ели					
0-3	-	-	-	-	-
3-14	5,9	-	6,71	12,35	3,59
14-44	6,0	0,36	4,43	8,06	2,53
44-72	6,6	0,36	1,36	2,47	0,85
72-100	6,85	0,36	0,34	0,61	0,37

Поскольку в еловых лесах происходит накопление сухоторфянистых лесных подстилок, найден путь разложения и минерализации. Одним из приемов активации разложения подстилок является проведение рубок ухода. На вырубках улучшаются гидротермические условия, что благоприятно сказывается на процессе превращения органического вещества. При создании лесных культур подстилка перемешивается с минеральным слоем почвы, что ускоряет ее разложение.

Таким путем можно добиться того, что плодородие лесных почв будет повсеместно не только сохраняться, но и повышаться. Следует обратить внимание на факт недопустимости сноса лесного опада и уничтожению травостоя.

Рубки ухода - одно из важных лесохозяйственных мероприятий, основными целями которых является улучшение качественного состава насаждений, сокращение сроков выращивания хозяйственно ценных древесных пород с учетом лесорастительных свойств почвы и климатических факторов среды. Рубки ухода, обеспечивая дополнительный приток тепла на поверхность почвы, интенсифицируют

ее биологическую активность. Одновременно увеличивается площадь питания деревьев, что создает благоприятные условия для их ускоренного роста и развития.

При освещении пробных площадей активно развивается травянистая растительность, увеличивается доля наземного опада, что приводит к плодородию почв.

Типовое определение почвы содержит в себе информацию о ее химическом составе, физическом состоянии, режиме увлажнения. Все эти показатели характеризуют плодородие почв и самым непосредственным образом отражаются на древесной растительности, определяя возможность и успешность ее произрастания.

Черноземы могут обеспечить высокую производительность лесных культур, имея естественное богатство их. Высокое содержание гумуса в этих почвах объясняется тем, что вследствие развитого травостоя в почву и на ее поверхность ежегодно попадает большое количество органического вещества в виде травянистого опада и отмерших корней растений.

По данным геоботанических описаний Н.П. Ган, в урочище Джеланды, что в культурах, к возрасту 40-50 лет, видовой состав постоянен, меняется лишь соотношение доминантов, что связано с колебаниями гидротермических условий по годам [4].

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.

Лесные культуры из лиственницы сибирской и сосны обыкновенной оказывают существенное влияние на травяной покров, как в количественном, так и в качественном отношении.

Особую растительную ассоциацию представляют собой созданные в урочище сосновые культуры, под пологом которых значительное развитие получило лесное разнотравье.

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.

Горные леса в настоящее время испытывают антропогенное воздействие и нагрузки. Для сохранения всех видов лесных ресурсов в горных районах необходимо

разработать методы повышения их экологической и хозяйственной значимости, прежде всего, водоохранной, водорегулирующей и почвозащитной. Необходимо увеличить площади заповедных территорий в горах Кыргызстана и прежде всего, в еловых, арчевых и орехово-плодовых лесах.

В лесных экосистемах ведется сенокошение, пастьба скота. Если пастьба скота будет усиливаться, то пояс еловых лесов превратится в селеопасную территорию. Так как почва лишается защитного слоя, насыщенного органическим веществом, пронизанного корнями растений, то есть становится уязвимой для эрозии. Его почвозащитные функции в значительной мере будут утрачены.

Типовое определение почвы содержит в себе информацию о ее химическом составе, физическом состоянии, режиме увлажнения. Все эти показатели характеризуют плодородие почв и самым непосредственным образом отражаются на древесной растительности, определяя возможность и успешность ее произрастания.

Все изложенное свидетельствует о том, что процесс почвообразования в еловых лесах Севера Кыргызстана совершается в особых биоклиматических условиях. Формирование почв, происходит в условиях периодической сухости и холодности среды и сопровождающееся консервацией органического вещества и медленным его разложением.

Из приведенных выше данных следует, что после проведенных рубок ухода в культурах наблюдается высокая гумусированность и структурность почв. Талые и атмосферные воды полностью поглощаются почвой в культурах, что исключает поверхностный сток и эрозионные процессы. Все это способствует более активному протеканию лесного почвообразования и восстановлению лесных почв с благоприятными лесорастительными свойствами.

Путем улучшения лесорастительного потенциала почвы с помощью лесоводственных мероприятий (выборочных рубок ухода) влияют на рост и продуктивность древостоев — одно из важных лесохозяйственных мероприятий.

При проведении лесохозяйственных мероприятий в лесу основное внимание должно быть направлено на то, чтобы сохранять и поддерживать плодородие этих почв. Следует бережно относиться к лесной подстилке, которая является прекрасным естественным удобрением.

Литература

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв — М.: Изд-во МГУ, 1970.- 487 с.

2. Ган П.А. Интродукция и лесоразведение хвойных пород в Киргизии. Фрунзе: Илим, 1987- 3-84с.
3. Ган П.А., Сартбаева М.К. Микроклимат в лесных культурах и температурный режим деревьев в Северном Тянь-Шане. Фрунзе: Илим, 1990 -3-7с.
4. Ган Н.П. Растительность бассейна рек Ак-Суу и Арашан (Терской Ала-Тоо). Автореф. дисс. канд. биол. наук. Алма-Ата, 1984.-22 с.
5. Самусенко В.Ф. К вопросу о почвообразовании под еловыми лесами Прииссыккуля. Тр. Киргиз. ЛОС, 1962.- Вып. 3.- С. 225-243.
6. Самусенко В.Ф. Почвы пояса еловых лесов Северной Киргизии и их рациональное использование. – В кн.: Почвы лесного пояса Северной Киргизии. Фрунзе: Илим, 1970, 5 с.
7. Тюрин И.В. Органическое вещество и его роль в плодородии. – М.: Наука, 1965. – 320 с.
8. Л.С. Чешев, З.И. Черных Фитоклимат еловых лесов Прииссыккуля. Фрунзе «Илим» 1986., 18, 112 с.

УДК 630*658(1-924.85)

К ВОПРОСУ УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ В ЗАЩИТНЫХ ЛЕСАХ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ ЛЕСОСТЕПИ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Матвеев С.М.

Воронежский государственный лесотехнический университет им. Г.Ф. Морозова, Минобрнауки РФ, г. Воронеж, e-mail: lisovod@bk.ru

Аннотация. Рассмотрена возможность и перспективы внедрения элементов модели интенсивного лесопользования в защитных лесах Восточно-Европейской лесостепи Русской равнины. Установлены приоритетные направления интенсификации лесопользования в регионе. Выявлены тенденции, способствующие деградации лесных экосистем.

Annotation. We have considered the possibility and prospects of introducing elements of the model of intensive forest use in the protective forests of the East European forest-steppe of the Russian Plain. Priority directions of intensification of forest use in the region have been established. The tendencies contributing to the degradation of forest ecosystems are revealed.

Ключевые слова: Восточно-Европейская лесостепь, защитные леса, интенсификация лесопользования, тенденции деградации лесов.

Key words: East European forest-steppe, protective forests, intensification of forest use, trends in forest degradation.

Устойчивое лесопользование в защитных лесах предусматривает стабильное, экономически эффективное (или, как минимум, – безубыточное) ведение лесного хозяйства, с сохранением и приумножением средообразующих и социальных функций в лесах определённого региона. Устойчивое лесопользование в защитных лесах невозможно при экстенсивной форме лесопользования, однако внедрение, даже частичное, элементов модели интенсивного лесопользования сталкивается с рядом существенных проблем.

По результатам анализа динамики лесоводственно-таксационных характеристик лесного фонда и показателей лесохозяйственной деятельности (за 15-20 летний период) лесничеств Воронежской, Белгородской, Липецкой областей [1, 3, 8], а также динамики ключевых характеристик климата (за периоды 1961-1990 и 1991-2020 гг.) по данным метеостанции Воронеж [12], нами рассмотрена возможность и перспективы внедрения элементов модели интенсивного лесопользования в защитных лесах Восточно-Европейской лесостепи Русской равнины.

Регионы (субъекты) Восточно-Европейской лесостепи Русской равнины обладают развитой транспортной и хозяйственной сетью, высокой плотностью населения, при этом лесистость названных выше областей составляет 7,5-8,5%. Такие значения лесистости далеки от расчётных оптимальных значений в 20-25% [2, 6, 10].

Основными лесобразующими породами региона являются дуб черешчатый и сосна обыкновенная [7]. От рубок ухода и санитарных рубок поступает только низкосортная и мелкотоварная древесина, реализация которой без переработки минимальна. Организация, например, пеллетного производства – возможна, хотя и более затратна чем хвойных: стоимость и износ оборудования при производстве пеллет из древесины лиственных пород заметно выше, а технологический процесс – сложнее. В то же время, – теплотворная способность древесины дуба – выше, чем хвойной древесины, а добавление отходов древесины сосны (от тех же рубок ухода в лесных культурах) при производстве пеллет повышает прочность гранул и снижает зольность. Ключевыми составляющими при организации малых предприятий для переработки древесины от рубок ухода и санитарных рубок можно считать расчётную мощность на основе непрерывного цикла восстановления сырьевой базы, транспортную логистику, наличие устойчивого рынка сбыта продукции. Однако, благодаря преобладанию городского населения (около 68%), высокой доле газификации сельских населённых пунктов региона, практическому отсутствию малых предприятий по переработке низкосортной и мелкотоварной древесины в регионе сбыт такой древесины представляет значительную проблему.

В лесостепной зоне возможна достаточно эффективная реализация актуальных сегодня климатических проектов по созданию насаждений для депонирования парниковых газов. По мере проработки нормативной базы в Российской Федерации, привлекательность таких проектов для частных инвесторов (для регистрации углеродных единиц) будет только возрастать.

Ключевыми функциями в защитных лесах являются средообразующие и социальные. Соответственно, приоритетными направлениями интенсификации лесопользования должны стать не связанные с заготовкой древесины: рекреационная деятельность, ведение охотничьего хозяйства, создание и эксплуатация лесных (карбоновых) плантаций, заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов, заготовка и выращивание пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений [4, 9, 11, 13].

В настоящее время в ряде лесничеств Белгородской, Липецкой, Воронежской областей достаточно успешно реализуется ведение охотничьего хозяйства. Например, в Белгородской области действуют охотхозяйства «Муромское», «Белоречье», «Русский лес», «Зелёный оазис» и другие на территории Алексеевского, Белгородского, Борисовского, Новоскольского, Корочанского, Шебекинского и других лесничеств; на территории Липецкой области охотхозяйства организованы на территории Данковского, Задонского, Тербунского лесничеств; в Воронежской области действуют охотхозяйства «Бобровское», «Битюгское», «Икорецкое», «Бутурлиновский лес», «Тайфун» и другие на территории Бобровского, Хреновского, Бутурлиновского, Воронцовского и других лесничеств [14, 15, 16].

Рекреационная деятельность является преимущественным видом использования лесов в названных областях по количеству заключенных договоров аренды, однако большинство договоров заключается на предоставление небольших площадей в насаждениях, прилегающих к автотрассам или водоёмам. Доля площадей по другим видам использования лесов очень мала или они единичны. Реализация в лесах региона видов использования связанных с заготовкой и выращиванием недревесных лесных ресурсов, пищевых лесных ресурсов, лекарственных растений требует поиска частных инвесторов, проектирования рентабельности, окупаемости затрат, организации сбыта продукции и т.д. и в настоящее время мало востребованы.

Следует также учитывать, что значительное количество договоров аренды требует и последующего непрерывного контроля работниками лесничеств выполнения арендаторами требований лесного законодательства [5].

Климатические изменения в Восточно-Европейской лесостепи Русской равнины выражаются в росте повторяемости опасных погодных явлений, нестабильности климата, росте средних годовых температур и, особенно, температур самых холодных месяцев (январь, февраль), неравномерном распределении атмосферных осадков, как по сезонам года, так и по календарным годам. По данным метеостанции № 34123 «Воронеж» [12], средняя годовая температура за период 1961-1990 гг. составила 6,09°C,

а за период 1991-2020 гг. уже 7,46°C, увеличившись на 1,37°C за 30 лет. Средние температуры января увеличились на 2,78°C за то же период (-8,80°C и -6,02°C соответственно), февраля – на 2,42°C ((-8,10°C и -5,68°C соответственно).

Вследствие изменений климата и ряда естественных и антропогенных процессов на территории региона в настоящее время наблюдаются тенденции, способствующие деградации лесных экосистем:

- ухудшение условий произрастания для аборигенных видов древесно-кустарниковых и травянистых лесных растений;
- инвазии чужеродных видов растений, а также новых болезней и вредителей;
- естественное старение древостоев (особенно – порослевых дубрав);
- интенсивное антропогенное воздействие благодаря росту населения, транспортной доступности лесных участков;
- интенсивное промышленное и автотранспортное загрязнение атмосферы, почвы, водоемов;
- отсутствие в лесном фонде свободных площадей для лесовосстановления.

Подводя итог данному исследованию, необходимо отметить, что переход от экстенсивной модели использования лесов (или от минимальной, «вяло текущей» лесохозяйственной деятельности) к внедрению элементов интенсивной модели лесопользования в Восточно-Европейской лесостепи Русской равнины не только возможен, но и необходим – что обусловлено рядом негативно действующих на лесные экосистемы факторов. Однако данный переход не произойдёт сам собой, а потребует принятия ряда управленческих решений, проработки ряда вопросов нормативной базы лесного и климатического законодательства РФ, высококвалифицированных и достойно оплачиваемых работников лесной сферы, стимулирования частных инвесторов и, на первых этапах, – финансовых вложений в развитие лесохозяйственной отрасли.

Литература

1. Аничкина Н.В. Состояние лесов Липецкой области как результат взаимодействия природы и человека // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 12. – С. 64-67.
2. Бугаев В.А. Перспективы повышения лесистости в малолесном ЦЧР /А.В. Бугаев /// Динамика лесистости в малолесных районах европейской части России. Проблемы и перспективы: Материалы Всерос. науч.-техн. конф., 24-25 окт. 2002 г. : Межвуз. сб. науч. тр. – Воронеж: ВГЛТА. – 2003. – Стр. 6-9.
3. Зиновьева И. С. Потенциал лесных ресурсов Воронежской области и его

- использование / И. С. Зиновьева // Леса России и хозяйство в них / Урал. гос. лесотехн. ун-т. – 2013. – Вып. 4 (47). – С. 46–50.
4. Иваницкая И.И. Направления трансформации лесных отношений в Российской Федерации на основе зарубежного опыта (на примере Канады) / И.И. Иваницкая, И.В. Левина, В.С. Пунгина // Региональные проблемы преобразования экономики – 2019. – №1. – Стр. 50-58.
 5. Лесной кодекс РФ от 4.12.2006 г. №200-ФЗ / Электронный ресурс. – Режим доступа: <https://codificator.ru/codex/lk/> (дата обращения: 27.03.2021).
 6. Лозовой А.Д. Лесистость и её оптимальность для условий Центрального Черноземья / А.Д. Лозовой // Динамика лесистости в малолесных районах европейской части России. Проблемы и перспективы : Материалы Всерос. науч.-техн. конф., 24-25 окт. 2002 г: Межвуз. сб. науч. тр. – Воронеж: ВГЛТА. – 2003. – Стр. 9-12.
 7. Матвеев С.М. Дендроиндикация динамики состояния сосновых насаждений Центральной лесостепи / С.М. Матвеев. – Воронеж: Изд-во ВГУ. – 2003. – 272 с.
 8. Матвеев С.М. Подходы и предложения к определению и выполнению расчетной лесосеки в Российской Федерации / С.М. Матвеев, А.Н. Водолажский, А.В. Мироненко // Лесотехнический журнал. – 2019. – № 3. – С. 68–86.
 9. Моисеев Н.А. Условия перехода от экстенсивной к интенсивной модели развития лесопользования и лесного сектора России / Н.А. Моисеев // Лесной вестник, №3. – 2014. Стр. 11-17.
 10. Мусиевский А.Л. Динамика лесистости и структуры лесного фонда Воронежской области / А.Л. Мусиевский // Лесотехнический журнал. – 2013. – № 3. – С. 13–21.
 11. Основы устойчивого лесопользования : учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / М.Л. Карпачевский, В.К. Тепляков, Т.О. Яницкая, А.Ю. Ярошенко [и др.]; под общ. ред. А.В. Беляковой, Н.М. Шматкова; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – М : WWF России, 2014. – 266 с.
 12. Погода и климат – Климат Воронежа / Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.pogodaiklimat.ru/monitor.php?id=34123> (дата обращения: 28.03.2021).
 13. Романюк Б.Д. Требования к нормативам для экономически обоснованной модели лесопользования / Б.Д. Романюк // Интенсивное устойчивое лесное хозяйство: барьеры и перспективы развития : сб. статей ; под общ. ред. Н. М. Шматкова ; Всемирный фонд дикой природы (WWF). – Москва. – 2013. – С. 9–20.
 14. Управление лесного хозяйства Липецкой области: официальный сайт / <http://leslipetsk.ru/>
 15. Управление лесами Белгородской области: официальный сайт/ <https://beluprles.ru/>
 16. Управление лесного хозяйства Воронежской области: официальный сайт / <https://www.govrn.ru/organizacia/-/~id/844376>

УДК 630.6

ЛЕСНЫЕ РЕСУРСЫ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ: ПЕРСПЕКТИВЫ И ОГРАНИЧЕНИЯ

Соколов В.А., Онучин А.А., Втюрина О.П., Соколова Н.В.
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
Красноярск, e-mail: sokolovva@ksc.krasn.ru

Аннотация. Правительством Красноярского края принята Стратегия развития лесного комплекса до 2030 года, в соответствии с которой предусмотрена заготовка древесины до 36 млн м³ в год. Стратегия должна быть обеспечена необходимыми ресурсами. В настоящее время нет достоверной информации об экономически доступных ресурсах древесины. Действующая методика исчисления ежегодных расчетных лесосек доказала свою несостоятельность из-за нереальных нормативов лесопользования.

Annotation. The Government of the Krasnoyarsk Territory adopted the Forest Sector Development Strategy until 2030 whereby it was planned to harvest up to 36 million m³ of wood per year. The strategy realization is meant to be provided with resources required. Meantime there is no verifiable information of economically accessible wood resources. The current method for calculating of annual allowable cut disproved due to unrealistic forest use standards.

Ключевые слова: лесные ресурсы, Красноярский край, расчетная лесосека, отпуск леса, лесной фонд, лесной комплекс.

Key words: forest resources, Krasnoyarsk Territory, annual allowable cut, outturn, forest fund, forest sector.

Общая площадь лесов Красноярского края составляет 164 млн га, в том числе Гослесфонд 158,7 млн га, из них покрытые лесом земли 105,0 млн га. Она превышает общую площадь лесов Западной Европы (около 130 млн га).

Громадная площадь лесов края не должна вводить в заблуждение ведомства и официальных лиц при разработке концепций, стратегий и программ развития лесного комплекса. К сожалению, при разработке этих документов не учитывается низкая производительность лесов края: средний прирост на 1 га равен 1,01 м³/год.

В странах Евросоюза этот показатель равен 4–6 м³/год. Поэтому объем заготовки древесины здесь достиг в 2014 г. 553 млн м³. Для сравнения объем заготовки древесины в этом году в России достиг 203 млн м³, а в Красноярском крае в 2018 г. составил 28,6 млн м³.

Действующая ежегодная расчетная лесосека в крае равна 82,3 млн м³. Рассчитанная Институтом леса им. В. Н. Сукачева СО РАН экономически доступная ежегодная расчетная лесосека по Красноярскому краю составила 26,8 млн м³ или 33 % от действующей [1]. Многие лесопользователи уже испытывают трудности в подборе лесосечного фонда, несмотря на большие лесосеки на «бумаге».

В соответствии со Стратегией развития лесного комплекса Красноярского края до 2030 г. предусматривается заготовка древесины до 36 млн м³/год. Вопрос расчетной лесосеки является узловым в Стратегии, поэтому он требует самостоятельного рассмотрения.

В первую очередь рассмотрим динамику лесного фонда Красноярского края за последние 50 лет. За этот период было вырублено насаждений на площади 4,5 млн га с общим запасом 900 млн м³, пройдено пожарами 12,5 млн га, уничтожено вредителями и болезнями леса 3,7 млн га [2]. Сотни тысяч га отчуждены из лесного фонда для

создания инфраструктуры, не связанной с лесным хозяйством (зоны затопления ГЭС, ЛЭП, дороги, гражданское и промышленное строительство и др.).

Динамика лесного фонда свидетельствует об ухудшении качественного состава лесов. Причинами этого являются не глобальное потепление климата, а вполне предсказуемые антропогенные и природные факторы: рубки леса, пожары и очаги вредителей леса, естественные возобновительные процессы, отчуждение вследствие развития инфраструктуры и др.

За истекший период покрытые лесом земли уменьшились на 2,2 млн га, по хвойным насаждениям на 7,7 млн га, в том числе по спелым и перестойным на 17,2 млн га. Общий запас древесины хвойных уменьшился на 35 %, в том числе спелых и перестойных на 50 %.

Естественные лесовозобновительные процессы отличаются неплохой динамикой, но искусственное лесовосстановление практически не влияет на эти процессы. Доля лесных культур (сомкнувшихся и несомкнувшихся) составляет только 0,3 % от покрытых лесом земель, а погибших лесных культур примерно столько же. Следовательно, необходимо изменить структуру затрат на ведение лесного хозяйства в пользу противопожарных мероприятий, тем более, что ущерб от лесных пожаров составляет до 42 тыс. руб./га пройденной пожаром площади.

Нами разработан прогноз динамики лесного фонда на следующие 50 лет при сохранении существующей системы управления в России и Красноярском крае. При разработке прогноза ориентировались на объемы рубок, заложенные в Стратегии развития лесопромышленного комплекса Красноярского края до 2030 года. Естественные нарушения от лесных пожаров, очагов вредителей и болезней леса, изменения в площади лесного фонда за счет промышленного и гражданского строительства и создания лесной инфраструктуры принимались на уровне последних 50 лет. В силу неэффективности действующей системы мероприятий по воспроизводству и уходу за лесом ее влияние на динамику лесного фонда в прогнозных оценках не учитывалось.

Как показали прогнозные оценки, сохранение экстенсивной формы лесопользования негативным образом скажется на состоянии и динамике лесного фонда. Общая площадь лесов уменьшится на 1,4 %, покрытые лесом земли сократятся – на 3,0 %, площадь спелых насаждений – на 9,1 %, причем наибольшее уменьшение будет наблюдаться в сосновых насаждениях – 33,3 %. Зато существенно увеличится площадь лиственных пород – на 22,7 % (Соколов и др., 2017).

Чтобы изменить ситуацию в лесном комплексе Красноярского края, необходим переход на принципы устойчивого управления лесами, т. е. широкое использование модели интенсивного лесного хозяйства и лесопользования в версии Рослесхоза. Это потребует изменения подходов к определению расчетных лесосек.

Действующий «Порядок исчисления расчетных лесосек» (2011) практически без изменения повторяет «Методику определения расчетной лесосеки по рубкам главного пользования в лесах государственного значения СССР» (1987). Они базируются на идеальной модели нормального леса и формульных методах исчисления лесосек, выдвинутых немецкой классической школой еще в позапрошлом веке, а также на методе классов возраста, который применяется при лесоустройстве более 100 лет.

Исследования показали, что модель нормального леса, существуя уже более 200 лет, в естественных лесах нигде не была реализована. Реальное лесопользование подчиняется всем законам экономики, а эти законы не допускают заготовку древесины, которая не имеет сбыта. Лесоводственные правила и установки, которые все эти 200 лет повторялись в нормативно-технических актах, не могут доминировать над экономическими реалиями. Эти реалии необходимо признать и разработать соответствующие методы нормирования пользования древесными ресурсами.

Поэтому, необходимо изменить подходы к определению расчетных лесосек. Они должны обеспечивать экономически эффективное использование имеющей спрос спелой древесины. Это означает, что при расчетах необходимо учитывать и определять эколого-экономическую доступность лесных ресурсов. Поэтому, величину расчетной лесосеки необходимо определять в двух вариантах: 1) лесоводственном; 2) экономически доступном. За основу принимается второй вариант. Первый вариант является лесоводственным пределом при достижении условий полного сбыта заготовленной древесины.

Расчет норм пользования древесиной на многие десятилетия вперед совершенно необъективен, оторван от экономических реалий. Понятно, что расчет должен стремиться к обеспечению непрерывности и относительной равномерности лесопользования, но последнее зависит от конкретных природно-экономических условий в определенных времени и месте. В большинстве реальных экономических ситуаций в Сибири такие условия не могут быть созданы.

Скорее всего, с этим связана динамика ежегодной расчетной лесосеки по Красноярскому краю. В 2004 г. расчетная лесосека была 57,8 млн м³ (без Эвенкии и Таймыра). По материалам «Стратегии развития лесопромышленного комплекса

Красноярского края до 2020 года» она была уже 98,3 млн м³. По этим же материалам она составляла в 2012 г. 77,5 млн м³, в 2013 – 81,7, в 2014 г. – 81,9 млн м³.

Удивительная величина ежегодной расчетной лесосеки приведена в «Концепции новой лесной политики развития лесного комплекса Красноярского края» (2019) – 119,76 млн м³. В то же время в Лесном плане края до 2028 г. эта величина равна 82,3 млн м³.

Напомним, что рассчитанная нами экономически доступная ежегодная расчетная лесосека по Красноярскому краю составляет 26,8 млн м³. Приведенная выше динамика лесного фонда края за последние 50 лет и ее прогноз на последующие 50 лет позволяет задать вопрос, за счет каких сказочных условий и усилий можно достигнуть размера отпуска леса в объеме так называемой действующей ежегодной расчетной лесосеки?

Поэтому мы делаем вывод, что действующая методика исчисления и принятия расчетной лесосеки совершенно оторвана от жизни и дает нереальные нормативы лесопользования.

Необходимо понимать, что состоятельность Стратегии развития лесопромышленного комплекса Красноярского края до 2030 года как системы управленческих действий и решений определяется обеспеченностью необходимыми ресурсами, иначе этот документ превращается в набор добрых пожеланий. В представленном виде она не может быть реализована, поскольку в ней слабо и не точно отражены в первую очередь лесные ресурсы.

В ближайшей перспективе необходимо решить проблему равновесия спроса и предложения древесного сырья в условиях рыночной экономики. Прежде всего необходимо ликвидировать информационный вакуум в учете лесного фонда. Это возможно с применением инновационных технологий лесоинвентаризации и лесоустройства.

Литература

1. Соколов В. А., Лалетин А. А., Втюрина О. П. Оценка древесных ресурсов Красноярского края. Германия, Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. 129 с.
2. Соколов В. А., Онучин А. А., Соколова Н. В., Втюрина О. П., Лапин Е. А. Прогноз динамики лесов Красноярского края // Сиб. лесн. журн. № 4. 2017. С. 91–100.

УДК 630*114.521.7

ПЛОДРОДИЕ ЛЕСНЫХ ПОЧВ; КАРТОГРАФИРОВАНИЕ

Фарбер С.К.¹, Кузьмик Н.С.¹, Неповинных А.Г.¹, Молокова Н.И.²

1. Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН 660036, Красноярск, Академгородок 50, стр. 28
2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Азас» 668530, Россия, Республика Тыва, Тоджинский р-н, с. Тоора-Хем, ул. Агбаан, 20
e-mail: sfarber@ksc.krasn.ru, kuzmik@ksc.krasn.ru, azasmolokova@mail.ru,

Аннотация. Плодородие лесных почв оценивается (измеряется) посредством лесотаксационных показателей древостоев. Материалы массовой таксации содержат всю необходимую для составления уравнений информацию. Содержится в описании таксационного выдела и почвенно-грунтовой характеристика, в т. ч. наименование (тип) почвы. Формируются уравнения регрессии. В качестве функции используется класс бонитета древостоя, в качестве независимой переменной – показатель, оценивающий лесорастительные условия. Вне зависимости от категории земель (насаждение, гарь, вырубка) получаем количественную оценку плодородия лесных почв и потенциальную продуктивность древесных пород.

Annotation. The fertility of forest soils is assessed (measured) by means of forest inventory indicators of forest stands. Mass inventory materials contain all the information necessary for drawing up equations. Contains in the description of the taxation unit and soil-soil characteristics, including the name (type) of soil. Regression equations are formed. As a function, the class of tree stand bonitet is used, as an independent variable - an indicator that evaluates forest growth conditions. Regardless of the category of land (plantation, burnt, felling), we obtain a quantitative assessment of the fertility of forest soils and the potential productivity of tree species.

Ключевые слова: лесные почвы, плодородие лесных почв, продуктивность древостоев, лесорастительные условия, данные лесоустройства, атрибутивная таблица таксационных выделов, леса Приангарья.

Key words: forest soils, fertility of forest soils, productivity of forest stands, forest growing conditions, forest management data, attributive table of taxation allotments, forests of Priangarye.

Плодородие почв – это способность удовлетворять потребность растений в воде и питательных веществах. Плодородие почв сельскохозяйственного назначения связывается с показателями почв и урожайностью. Оценка производится в баллах, посредством которых отражаются наиболее важные для роста растений признаки [2]. Плодородие лесных почв трактуется упрощенно, как способность обеспечивать рост и продуктивность насаждений [1]. Прогнозная продуктивность древостоев при неопределённо трактуемом плодородии почв становится сомнительной. Цель настоящей работы – разработка количественного измерителя плодородия лесных почв с представлением результата в картографическом виде.

Таксационные показатели насаждений зависят от лесорастительных условий и в определенной степени характеризуют и плодородие почв. Плодородие поэтому также может оцениваться (измеряться) посредством лесотаксационных показателей. Принимается, что класс бонитета древостоя есть производное лесорастительных условий, в перечень которых входит в т. ч. плодородие лесных почв. Можно записать: $B_s = f(S)$, где: B_s – класс бонитета древостоя; S – показатель лесорастительных условий, в

перечень которых входит и плодородие почв. Класс бонитета древостоя, наименование (тип) почв - фигурируют в описании таксационного выдела. Для получения зависимости $B_s=f(S)$ остается определиться с конструкцией показателя лесорастительных условий и далее рассчитать показатель S для каждого таксационного выдела.

Возможность сравнения (измерения) появляется при использовании заранее оговоренной линии отсчёта. В качестве показателя лесорастительных условий ранее было предложено отношение d/d_o , где: $d_o=f(h)$; d, h - диаметр и высота главной породы древостоя [3]. Вообще же преимущество за показателем, варьирующим менее других. Поэтому в качестве измерителя лесорастительных условий лучше использовать не отношение диаметров d/d_o , а отношение высот h/h_o . Тогда в качестве линии отсчета будет выступать усредненная линия роста по высоте ($h_o=f(A)$, где A - возраст древостоя, лет). Посредством введения дополнительного аргумента точность оценок h_o повышается. По признаку наименьшего варьирования в качестве дополнительного аргумента используется диаметр. Тогда $h_o=f(d, A)$, при этом началом отсчета будет уже не линия, а плоскость. При достижении определенного возраста при прочих равных условиях высоты пород деревьев различны. Соответственно будет различен и класс бонитета поэтому сопоставление плодородия почв по шкале бонитетов М. М. Орлова не имеет смысла. Сопоставление возможно относительно отдельных древесных пород. В нашем случае относительно уравнений $h_o=f(d, A)$, для сосны лиственницы кедра и ели. Последовательность оценки:

- составление уравнений регрессии $h_o=f(d, A)$;
- вычисление значений показателя $S=h/h_o$ для лесотаксационных выделов;
- получение для древесной породы и типа почвы средних значений показателя лесорастительных условий $S_i=\sum S/n_i$;
- получение общего для всех пород деревьев и типа почвы средневзвешенных значений показателя лесорастительных условий $S_o=\sum (S_i*n_i)/N$, где $N=\sum n_i$;
- составление для древесных пород уравнений регрессии $B_s=f(S)$;
- вычисление потенциальной продуктивности древесных пород B_s для лесотаксационных выделов;
- картографирование плодородия почв и потенциальной продуктивности древесных пород.

Выявление аналитического вида уравнений регрессии произведено программными средствами STATISTICA. Задан уровень значимости 0.95. Картографирование плодородия почв произведено по величинам показателя S_o ,

потенциальной продуктивности древостоев по величинам показателя B_s средствами ArcGIS Spatial Analyst.

Тестовый участок расположен на территории Терянского лесничества (Верхнотеряньское участковое лесничество, квартала 1-53 и Кажимское участковое лесничество квартала 93, 94, 118, 119) (рис.1). Исходные материалы: данные массовой таксации - 1765 описаний таксационных выделов. Из них, количество выделов сосновых древостоев - 219, лиственничных - 731, кедровых - 478, еловых - 93.

Для тестового участка получены зависимости $h_o=f(d, A)$ (табл. 1).

Таблица 1. Аналитический вид зависимости высоты дерева от возраста и диаметра

Древесная порода	Уравнение регрессии $h_o=f(d, A)$
Сосна	$h_o=-0.842+1.264*d-0.017*d^2$, ($n=219$, $R=0.872$, $R^2=0.761$)
Лиственница	$h_o=1.387+0.020*A+1.037*d-0.013*d^2$, ($n=731$, $R=0.775$, $R^2=0.601$)
Кедр	$h_o=5.106+0.708*d-0.007*d^2$, ($n=478$, $R=0.518$, $R^2=0.268$)
Ель	$h_o=0.431+1.188*d-0.014*d^2$, ($n=93$, $R=0.946$, $R^2=0.895$)

Примечание: n - количество наблюдений (выделов), R - коэффициент множественной корреляции, R^2 - коэффициент детерминации.

На основе уравнений $h_o=f(d, A)$ рассчитаны значения $S=h/h_o$ и внесены в дополнительное поле атрибутивной таблицы таксационных выделов. Далее последовательно получены показатели лесорастительных условий S_i и S_o (табл. 2). Показатель S_i относится к одному наименованию почвы для i - той древесной породы. Соответственно оценка плодородия почв (и картирование) на основе S_i возможна только для таксационных выделов i - той древесной породы. Показатель S_o привязан к типу почвы. Соответственно оценка плодородия почв (и картирование) на основе S_o уже возможна по наименованию почвы, т. е. для всех таксационных выделов, включая выдела лиственных древостоев (березняки и осинники), а также выдела погибших насаждений, вырубки.

Аналитический вид уравнений $B_s=f(S)$, получен по данным классов бонитета древостоев и показателям условий произрастания S_0 (табл. 3). В атрибутивную таблицу таксационных выделов внесены расчетные значения B_s для сосны, лиственницы кедра и ели, на основе которых проведено картографирование потенциальной продуктивности древесных пород (рис. 1).

Таблица 3. Аналитический вид уравнений $B_s=f(S)$

Древесная порода	Уравнение регрессии
Сосна	$B_s = -13.764 - 31.597 \cdot S^2 + 48.890 \cdot S$, ($n=219$, $R=0.513$, $R^2=0.263$)
Лиственница	$B_s = 50.597 - 87.021 \cdot S + 39.459 \cdot S^2$, ($n=731$, $R=0.412$, $R^2=0.170$)
Кедр	$B_s = -10.202 - 21.751 \cdot S^2 + 36.063 \cdot S$, ($n=478$, $R=0.321$, $R^2=0.103$)
Ель	$B_s = 240.110 - 467.974 \cdot S + 232.201 \cdot S^2$, ($n=93$, $R=0.378$, $R^2=0.143$)

Таблица 2. Распределение S_i и S_0 по наименованиям почв

Название почв	Древесная порода				Лиственница				Кедр				Ель				S_0
	n	B_{gr}	S_i	n	B_{gr}	S_i	n	B_{gr}	S_i	n	B_{gr}	S_i	n	B_{gr}	S_i	S_0	
Перелесочная, иловато-глистая, легкоуглинистая, влажная	69	3.48	1.00	4	3.25	1.05	2	4.00	1.10	35	3.71	1.00	35	4.33	0.96	1.00	1.01
Дерново-слабоподзолистая, легкоуглинистая, свежая				345	3.03	1.00	74	4.03	1.00	3	4.67	0.99	6	4.92	1.00	1.00	1.00
Перелесочная, подзолисто-глистая, легкоуглинистая, влажная	1	3.00	1.03	4	3.00	1.04	339	4.13	1.00	13	4.92	1.00	13	4.92	1.00	1.00	1.00
Слабоподзолистая, легкоуглинистая, сырая				1	4.00	0.88	10	4.30	0.95	1	5.00	0.92	1	5.00	0.98	0.94	0.94
Слабоподзолистая, легкоуглинистая, сырая				34	3.66	0.94	1	5.00	0.83	10	5.00	0.98	10	5.00	1.01	0.95	0.95
Торфянисто-глистая, легкоуглинистая, сырая										8	5.00	1.01	8	5.00	1.01	1.01	1.01
Торфянисто-глистая, легкоуглинистая, сырая										9	5.00	1.00	9	5.00	1.00	1.00	1.00
Торфянисто-глистая, легкоуглинистая, сырая										2	5.00	1.05	2	5.00	1.05	1.05	1.05
Торфянисто-глистая, среднесуглинистая, влажная										6	5.00	1.05	6	5.00	1.05	1.05	1.05
Опозоленная, легкоуглинистая, сырая							13	3.62	1.05							1.05	1.05
Опозоленная, легкоуглинистая, сырая							3	3.67	1.07							1.07	1.07
Опозоленная, легкоуглинистая, сырая							3	4.00	1.04							1.00	1.00
Дерново-среднеподзолистая, легкоуглинистая, свежая	136	3.55	1.01	312	3.03	1.00	4	4.00	0.99	4	4.00	0.99	4	4.00	0.99	0.99	0.99
Торфянистая, легкоуглинистая, сырая				4	3.25	0.95	3	4.33	0.97	3	4.33	0.97	3	4.33	0.97	0.96	0.96
Дерново-среднеподзолистая, легкоуглинистая, влажная							10	4.40	0.98	10	4.40	0.98	10	4.40	0.98	0.98	0.98
Слабоподзолистая, легкоуглинистая, сырая							11	4.64	0.89	11	4.64	0.89	11	4.64	0.89	0.89	0.89
Торфянистая, легкоуглинистая, сырая				7	3.86	0.91	5	4.80	0.90							0.91	0.91
Дерново-оподзоленная, легкоуглинистая, сырая				18	2.94	1.03										1.03	1.03
Дерново-оподзоленная, легкоуглинистая, сырая				1	4.00	0.91										0.91	0.91
Торфянисто-подзолисто-глистая, легкоуглинистая, сырая				1	4.00	0.96										0.96	0.96
Торфянисто-подзолисто-глистая, легкоуглинистая, сырая	2	3.00	1.05													1.05	1.05
Дерново-оподзоленная, легкоуглинистая, сырая	2	4.50	0.90													0.90	0.90
Дерново-слабоподзолистая, супесчаная, сырая	7	4.86	0.89													0.89	0.89
Дерново-слабоподзолистая, супесчаная, сухая																0.89	0.89
Мелкоземная, каменистая, среднесуглинистая, сухая	2	5.00	0.80													0.80	0.80

Условные обозначения: B_{gr} – средний класс бонитета; S_i – среднее значение отношения B_i/h_i для древесной породы; S_0 – общее для древесных пород средневзвешенное значение отношения B_i/h_i .

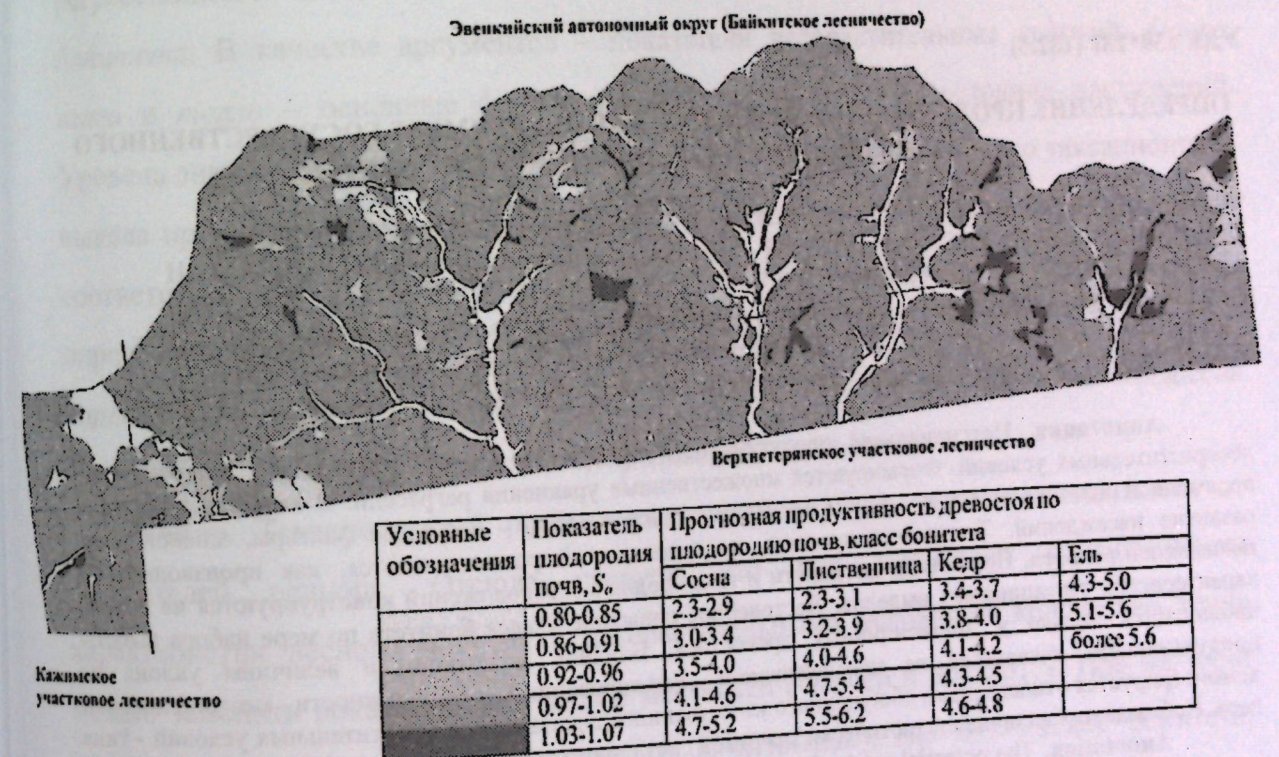


Рисунок 1. Плодородие лесных почв S_0 и потенциальная продуктивность древостоев тестового участка B_s . Масштаб 1:150 000

Рассматриваемая методика оценки плодородия лесных почв по связям с таксационными показателями древостоев основана на использовании данных лесоустройства и не требует дополнительных трудоемких полевых исследований. Методику отличает конструктивная простота и минимизация трудозатрат при формировании оценочных показателей плодородия почв. В качестве ограничения

применимости методики следует отметить условие принадлежности обследуемой территории одному лесорастительному округу, в пределах которого наблюдается характерный набор типов почв.

Литература

1. Ершов Ю.И. Теоретические проблемы лесного почвообразования / Ю. И. Ершов. – Новосибирск: Наука, 2015. – 319 с.
2. Зеликов В. Д. Предварительная оценка лесорастительных условий почв для сосновых и еловых лесов лесной зоны европейской части СССР // Вопросы лесовыращивания и рационального лесопользования: сб. науч. тр. – Вып. 120. – М.: МЛТИ, 1981. – С. 151-153.
3. Фарбер С. К. Лесные измерения по среднемасштабным аэроснимкам. – Красноярск: изд-во СО РАН, 1997 – 106 с.

УДК 630*181 (182.5)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОДУКТИВНОСТИ ДРЕВОСТОЕВ (НА ПРИМЕРЕ ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА «АЗАС»)

Фарбер С.К.¹, Кузьмик Н.С.¹, Молокова Н.И.², Горяева Е.В.¹, Неповинных А.Г.¹

1. Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН 660036, Красноярск, Академгородок 50, стр. 28

2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный природный заповедник «Азас» 668530, Россия, Республика Тыва, Тоджинский р-н, с. Тоора-Хем, ул. Агбаан, 20
e-mail: sfarber@ksc.krasn.ru, kuzmik@ksc.krasn.ru, azasmolokova@mail.ru, gor-elka@yandex.ru

Аннотация. Потенциальная продуктивность древостоев рассматривается в зависимости от лесорастительных условий. Формируются множественные уравнения регрессии. В качестве зависимой переменной используется класс бонитета. Почва, влага и тепло – основные факторы, влияющие на развитие насаждений. Теплообеспеченность местоположений рассматривается, как производное от показателей рельефа. Показатели влажности и плодородия местоположений конструируются на основе характеристик таксационных выделов. Достоверное снижение класса бонитета по мере набора высоты наблюдается только у лиственных древостоев. Влияние экспозиции и величины уклона на продуктивность древостоев не прослеживается. Ранжированный ряд влажности местоположений демонстрируется относительно обобщенного качественного показателя лесорастительных условий - типа леса. Наблюдается наличие статистически значимой связи продуктивности древостоев с типами почв.

Annotation. The potential productivity of forest stands is considered depending on the forest growing conditions. Multiple regression equations are formed. Bonitet class is used as a dependent variable. Soil, moisture and heat are the main factors influencing the development of plantations. The heat supply of the locations is considered as a derivative of the relief indicators. The indicators of moisture and fertility of locations are constructed based on the characteristics of the taxation strata. A significant decrease in the bonitet class with the rise in height is observed only in larch stands. The influence of exposure and the value of the slope on the productivity of forest stands is not traced. The ranked moisture range of locations is demonstrated relative to a generalized quality indicator of forest-type forest conditions. There is a statistically significant relationship between the productivity of forest stands and soil types.

Ключевые слова: картографирование, геоинформационная система, продуктивность древостоев, лесорастительные условия, регрессионный анализ.

Key words: mapping, geoinformation system, stand productivity, forest conditions, regression analysis.

Государственный природный заповедник «Азас» расположен в республике Тыва. По лесорастительному районированию территория заповедника входит в Тоджинский округ подтаежных сосново-лиственничных и горно-таежных лиственничных, сосновых и кедровых лесов (Типы лесов, 1980). Лесоустройство в заповеднике проводилось в 2015 г. по 3-му разряду. Количество таксационных выделов в заповеднике 11739. Из них сосновых – 56, лиственничных – 2424, кедровых – 5931, еловых – 237. Анализ выполнен с привлечением всех таксационных выделов заповедника. Кроме данных массовой таксации и ЦМР в работе использовались нормативно-справочные материалы лесоустройства – схемы типов леса и нелесных сообществ, планово-картографические и фондовые материалы заповедника.

Продуктивность древостоев определяется посредством многофакторного регрессионного анализа. В качестве зависимой переменной принимается класс бонитета. В качестве аргументов – показатели лесорастительных условий. Почва, влага и тепло – основные факторы, влияющие на рост и состояние насаждений. Уровень значимости уравнений принят равным 0,95. Далее для каждого таксационного выдела производился расчет продуктивности древостоев. Результаты были внесены в соответствующее поле атрибутивной таблицы геоинформационной системы (ГИС), что определяет возможность последующего картографирования. Цель работы – определение и картографирование потенциальной продуктивности (классов бонитета) древостоев, в т. ч. на не покрытых лесом землях.

Тепло. Температурный режим местоположений находится в зависимости от показателей рельефа. Отсюда следует, что при выявлении сопряженности характеристик лесного покрова с лесорастительными условиями количество тепла можно заменить показателями рельефа местности (Фарбер и др., 2017). При наличии связи формируется уравнение регрессии $B_r = f(H, Asp, SI)$, где B_r – класс бонитета, зависящий от рельефа (количества тепла). Чтобы избежать необходимости формирования отдельных зависимостей для северных и южных экспозиций румбам симметричным относительно оси север – юг присваивается одноименный индекс экспозиции.

Анализ проводился средствами ArcGIS Spatial Analyst. Для получения показателей рельефа использована ЦМР SRTM. Принята следующая градация показателей рельефа:

– H (абсолютная высота) – интервал 200 м;

– Asp (экспозиция) – интервал 45°;

— Sl (уклон) — интервал 2° .

Рельеф заповедника горный. Однако вопреки ожиданиям корреляция классов бонитета древостоев с показателями рельефа в основном отсутствует. Положительная корреляция с абсолютной высотой наблюдается только у лиственных древостоев $R=0.402$. Влияние экспозиции и уклонов на продуктивность древостоев не прослеживается. Влияние рельефа (тепла) на продуктивность лиственных древостоев описывается уравнением: $B_r = 3.774 + 0.027 \cdot H^2 - 0.290 \cdot H$, ($R^2=0.170$).

Влага. Оценка степени влажности местоположений (почв) производится по описаниям лесотаксационных выделов. Оценка комплексная, учитывающая в т. ч. информацию из макета дополнительных сведений. По отношению к типам леса принимается последовательное увеличение от сухих к более увлажненным. Порядковый номер (индекс) в ранжированном ряду отождествляется со степенью влажности местоположений (почв) [1]. При наличии связи формируется уравнение регрессии. Общий вид зависимости $B_w = f(W)$, где: W порядковый номер (индекс) в ранжированном ряду влажности почв, B_w — класс бонитета, зависящий от влажности местоположений (почв). Сформированы уравнения:

— сосняки - $B_w = 4.622 - 0.311 \cdot W$, ($R^2=0.081$);

— лиственничники - $B_w = 4.064 + 0.079 \cdot W^2 - 0.568 \cdot W$, ($R^2=0.418$);

— кедровники - $B_w = 5.706 + 0.050 \cdot W - 0.460 \cdot W^2$, ($R^2=0.270$);

— ельники - $B_w = 3.528 + 0.030 \cdot W^2$, ($R^2=0.480$).

Теснота связи влажности почв с продуктивностью лиственных, кедровых и еловых древостоев умеренная, с продуктивностью сосновых — слабая. Насаждения заповедника произрастают при определенной влажности. Сосняки занимают местоположения с баллами влажности 2 и 3; лиственничники от 1 до 9; кедровники от 1 до 9; ельники от 3 до 9. Еще более влажные местоположения занимают заболоченные кустарники. Получается, что влажность почв лимитирует местоположение пород деревьев, и этот факт далее используется при картографировании потенциальной продуктивности древесных пород. Например, местоположения с индексом влажности 1 в качестве потенциально возможных для произрастания ели выпадают.

Плодородие почв. Принимается, что класс бонитета древостоя производное лесорастительных условий, в перечень которых входит в т. ч. плодородие лесных почв. Можно записать $B_s = f(S)$, где: B_s — класс бонитета древостоя, зависящий от плодородия почв; S — показатель лесорастительных условий. Класс бонитета древостоя и наименование (тип) почв фигурируют в описании таксационного выдела. Для

получения зависимости $B_s = f(S)$ остается определиться с конструкцией показателя лесорастительных условий S .

Возможность сравнения появляется при использовании заранее оговоренной линии отсчета. В качестве показателя лесорастительных условий ранее было предложено отношение d/d_o , где: $d_o = f(h)$; d , h — диаметр и высота главной породы древостоя [2]. Вообще же преимущество за показателем, варьирующим менее других. Поэтому в качестве измерителя лесорастительных условий лучше использовать не отношение диаметров d/d_o , а отношение высот h/h_o . Тогда в качестве линии отсчета будет выступать усредненная линия роста по высоте (уравнение регрессии $h_o = f(A)$, где A — возраст древостоя, лет). Посредством введения дополнительного аргумента d точность оценок h_o повышается. Тогда $h_o = f(d, A)$, при этом началом отсчета будет уже не линия, а плоскость.

Сопоставление плодородия почв возможно относительно отдельных древесных пород, в нашем случае относительно уравнений $h_o = f(d, A)$, которые индивидуальны для сосны лиственницы кедра и ели. Для определенной древесной породы и типа почвы среднее значение показателя лесорастительных условий $S_i = \sum S/n$, где n — число таксационных выделов. Общее для всех пород деревьев и типа почвы средневзвешенное значение показателя лесорастительных условий $S_o = \sum (S_i \cdot n_i) / N$, где $N = \sum n_i$. Сформированы уравнения:

— сосняки - $h_o = 0.132 + 1.084 \cdot d - 0.010 \cdot d^2 - 0.013 \cdot A$, ($R^2=0.856$);

— лиственничники - $h_o = 2.053 + 1.373 \cdot d - 0.014 \cdot d^2 - 0.104 \cdot A$, ($R^2=0.789$);

— кедровники - $h_o = 0.049 + 0.809 \cdot d - 0.008 \cdot d^2 + 0.014 \cdot A$, ($R^2=0.705$);

— ельники - $h_o = -2.791 + 1.130 \cdot d - 0.011 \cdot d^2 + 0.012 \cdot A$, ($R^2=0.858$).

На основе уравнений $h_o = f(d, A)$ для каждого таксационного выдела рассчитаны значения $S = h/h_o$. Далее получены показатели лесорастительных условий S_i и S_o . Оценка плодородия почв (и картирование) на основе S_i возможна только для таксационных выделов i — той древесной породы. Показатель S_o относится ко всем древесным породам. Соответственно оценка плодородия почв (и картирование) на основе S_o уже возможна только на основании наименования почвы для всех таксационных выделов, включая выдела лиственных древостоев (березняки и осинники), выдела погибших насаждений, вырубки.

Аналитический вид уравнений $B_s = f(S)$ получен по данным классов бонитета древостоев и показателям условий произрастания S_o таксационных выделов:

— сосняки — связи нет;

- лиственничники - $B_s = -78.580 - 105.141 \cdot S_o^2 + 187.558 \cdot S_o$, ($R^2 = 0.443$);
- кедровники - $B_s = 4.822 - 8.220 \cdot S_o^2 + 8.375 \cdot S_o$, ($R^2 = 0.226$);
- ельники - $B_s = 14.159 - 9.624 \cdot S_o^2$, ($R^2 = 0.335$).

Потенциальная продуктивность древостоев. Формируются многофакторные уравнения регрессии. В качестве предикторов можно использовать значения B_r , B_w , B_s таксационных выделов. Тогда общий вид зависимости $B_o = f(B_r, B_w, B_s)$, где B_o – класс бонитета, зависящий от тепла, влажности и плодородия почв. Количество вычислительной работы существенно сокращается если в качестве предикторов используются непосредственно показатели рельефа и почв (для тестового участка $B_o = f(H, W, S_o)$). Сформированы уравнения:

- сосняки - $B_o = 4.622 - 0.311 \cdot W$, ($R^2 = 0.081$);
- лиственничники –
 $B_o = -63.303 - 78.929 \cdot S_o^2 + 0.052 \cdot W^2 - 0.002 \cdot H - 0.419 \cdot W + 146.032 \cdot S_o + 0.006 \cdot H^2$, ($R^2 = 0.520$);
- кедровники - $B_o = 20.389 + 12.385 \cdot S_o^2 + 0.033 \cdot W^2 - 0.286 \cdot W - 27.432 \cdot S_o$, ($R^2 = 0.296$);
- ельники – $B_o = 3.528 + 0.030 \cdot W^2$, ($R^2 = 0.480$).

Картографирование потенциальной продуктивности произведено по значениям полей атрибутивной таблицы ГИС: абсолютная высота H , влажность почв W и плодородие почв S_o (табл.).

Таблица. Данные атрибутивной таблицы ГИС (фрагмент)

Показатели таксационного выдела					Лесорастительные условия, индекс			Потенциальная продуктивность древостоев B_o , класс бонитета				
Тип леса	A , лет	h , м	d , см	Класс бонитета	H	W	S_o	Сосна	Лиственница	Кедр	Ель	
Лбрзм	17	2	28	4	9	3	1,03	4,06	3,03	4,71	3,7	
Кбрзм	18	1	28	4	10	3	1,03	4,06	3,14	4,71	3,7	
Кбрзм	18	2	30	4	10	3	1,03	4,06	3,14	4,71	3,7	
Лбрзм	17	2	30	3	10	3	1,03	4,06	3,14	4,71	3,7	
Лртбр	18	2	30	4	10	3	1,01	4,06	3,44	4,76	3,7	
Лртбр	17	2	30	3	10	3	1,01	4,06	3,44	4,76	3,7	
Кртбр	10	1		4	10	3	1,01	4,06	3,44	4,76	3,7	
Лбрзм	17	2	28	4	10	3	1,03	4,06	3,14	4,71	3,7	
Кгкмх	18	1	30	5	10	7	0,97		4,25	5,05	4,9	
Кермх	19	2	36	4	10	7	0,97		4,25	5,05	4,9	
Лермх	18	2	28	4	10	7	0,97		4,25	5,05	4,9	
Кбрзм	20	2	32	4	10	3	1,03	4,06	3,14	4,71	3,7	
Кгкмх	19	1	26	5	11	7	0,97		4,37	5,05	4,9	

БКУлттр	10	1		5А	10							
Лгкмх	18	2	28	4	11	7	0,97		4,37	5,05	4,9	
Лермх	16	1	24	5	11	7	0,97		4,37	5,05	4,9	
Кбрзм	20	1	32	4	11	3	1,03	4,06	3,26	4,71	3,7	
БКУмхб	10	1		5А	9		0,96					
Еермх	11	1	20	5	9	7	0,97		4,15	5,05	4,9	

Условные обозначения: Лбрзм – лиственничники бруснично-зеленомошные; Кбрзм – кедровники бруснично-зеленомошные; Лртбр – лиственничники разнотравно-брусничные; Кртбр – кедровники разнотравно-брусничные; Кгкмх – кедровники голубнично-моховые; Кермх – кедровники ернично-моховые; Лермх – лиственничники ернично-моховые; БКУлттр – береза кустарниковая лугово-разнотравная; БКУмхб – береза кустарниковая мохово-болотная; Еермх – ельники ернично-моховые.

Литература

1. Фарбер С.К., Кошкарлова В.Л., Кузьмич Н.С. Картографирование лесных формаций голоцена с использованием основных показателей климата – тепла и влаги // Сибирский лесной журнал. 2017. № 6. С. 6–40.
2. Фарбер С.К. Лесные измерения по среднемасштабным аэроснимкам. Красноярск: Изд-во СО РАН. 1997. 106 с.

УДК: 631.4

ВОССТАНОВЛЕНИЕ В ПОЯСЕ ЕЛОВЫХ ЛЕСОВ КЫРГЫЗСТАНА

Чынгожоев Н.М., Арстанбек у. Н., Абылгазиева А.С.
 Научно-производственный Центр исследования лесов им. П.А. Гана ИБ НАН КР, г. Бишкек, e-mail.:
nurstan@mail.ru, nurmambeta@bk.ru, aruke2017@mail.ru.

Аннотация. В статье описаны еловые культуры, произрастающие с густым и редким размещением, где материал, полученный по методике В.А. Алексеева, позволяет придать им жизненное состояние.

Annotation. This article describe spruce's cultures which, grow with thick and rare placement, where material was obtained by V.A. Alekseev's method, which allows to shape them to lively state.

Ключевые слова: еловые леса, лесовосстановление, отпад, сухостой, интродуцент, агротехнология, лесорастительные условия, лесные культуры, стабильность, древостой, крутизна, экспозиция, густота, биогеоценоз.

Key words: spruce forests, reforestation, mortality, deadwood, introduced cultures, agrotechnology, forest growing conditions, forest cultures, stability, strate, steepness, exposition, biogeocenosis.

При закладке лесных культур необходимо разместить деревья в культурах так, чтобы наибольшая сохраняемость культур и наибольшая их продуктивность сочетались с наименьшими затратами труда и посадочного материала [4].

Для закладки лесных культур размещение деревьев возможно осуществить тремя способами. Первый способ – естественное размещение деревьев, где произвольно происходит расположение деревьев. Второй способ – размещение деревьев с определенным расстоянием в ряду и между рядами, так называемый полосный или рядовой способ посадки. При данной

методике, процесс подготовки почвы частично механизирован, на склонах с небольшой крутизной. Третий способ, создание лесных культур группами в горных условиях с применением ручного труда.

На характеристику насаждения, оказывают влияние различные способы посадки, от результатов которых зависит высота, диаметр, густота, запас древесины. В таблице 1 отражен ход роста групповых культур ели созданных по методу П.А. Гана [3].

Таблица 1. Ход роста лесных культур ели

Возраст, лет	Густота, шт./га	D _{ср} , см, ошибка сред. ±m	H _{ср} , м, ошибка сред. ±m	Деревьев в площадке, шт.	Запас стволовой древесины, м³/га	Число площадок на 1 га
Групповые посадки с густым размещением площадок						
30	6756	5,4±0,3	4,8±0,1	9	75	750
40	4760	8±0,3	9±0,1	7	141	680
47	3333	6±0,3	6±0,2	8	185	416
Групповые посадки с редким размещением площадок						
30	3944	7±0,4	6±0,2	6	90	657
40	3564	10,3±0,2	9,8±0,1	6	107	594
47	1244	12,5±0,3	10,7±0,2	4	164	311

Первоначальная густота культур и размещение посадочных мест устанавливалась с 10000 шт./га, обеспечивая устойчивый высокопродуктивный древостой. Расположение площадок друг от друга 2,2×1,5 м, 2×1,5 м. С редким размещением, при схеме расположения площадок 4×4 м, позволяло создавать еловые культуры, учитывая естественный ландшафт, где встречаются деревья, пни, скалы, кустарники и т.п.

Можно выявить структуру распределения деревьев древостоя культуры, достигнувшие естественного фона по жизненному состоянию. В 47-летних культурах заложены 4 пробных площади, где их сохранность на площадке составляет 5-8 шт., со схемой расположения площадок 2×1,5, 2,2×1,5 и 4×4 м. По методике предложенным Алексеевым В.А. [1], произведенные расчеты представлены в виде диаграммы (рис. 1).

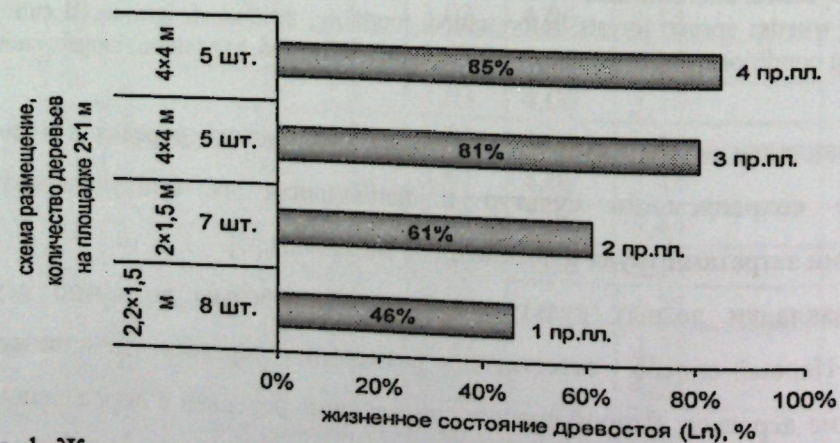


Рис. 1. Жизненное состояние еловых культур в 47-летнем возрасте.

Насаждение с наименьшим числом сохранности деревьев на площадке с 5 шт. по шкале жизненного состояния считается как здоровое. Такой показатель жизненного состояния древостоя представляет с 85 % (пр. пл. № 4). В этой пробной площади схема размещения площадок представляет 4×4 м. Пробная площадь № 1, где шкала жизненного состояния представлена с наименьшим числом 46 %, это означает, что насаждение при возрасте 47 лет оценивается как сильно поврежденным древостоем. Сильно поврежденное или сильно ослабленное насаждение, где происходит облиствение кроны почти на 60 %, за счет преждевременного опадания хвои или изреживания скелетной части кроны, а также наличие мертвых и усыхающих ветвей в верхней половине кроны (объедание, скручивание, ожог, хлорозы, некрозы и т.д.). Такое насаждение в загущенном варианте представляет с численностью деревьев 3333 экземпляров на 1 гектаре. Их размер схемы расположений площадок друг от друга 2,2×1,5 м. С таким количеством деревьев на площадке с 8 штуками, с возрастом сказывается в отставание роста и развитии древостоя. Пробная площадь № 3, с сохранностью деревьев на площадке 5 шт., шкала жизненного состояния с 81 % и считается здоровым древостоем. Пробная площадь № 2, сохранностью деревьев на площадке 7 шт. оценивается 61 %, и считается как поврежденным или ослабленным древостоем, что представляет снижением густоты кроны на 30 %, то есть наличие 30 % мертвых и усыхающих ветвей в верхней половине кроны.

На современном этапе развития теории и практики прогнозируются, основные направления стволовой части лесных биоценозов. Следовательно, дальность прогнозов и точность таких моделей существенно зависит от количества и характера воздействия отобранных для моделей факторов, влияющих на прогнозируемый объект. Для прогнозирования, самоизреживания исследуемого насаждения Г.Ф. Хильми [6] предложил, что все зависят от энергии солнца, дающий рост и развитие насаждения в определенных условиях мест произрастания.

Для выбора определенного места для создания еловых культур и различий в густоте между деревьями, используем модель взаимодействия деревьев в древостое, где учитывается эффект конкуренции между ними за счет света и питания, а также от воздействия ветра, иссушения почвы, подавления роста других растений и т.п.

На построения модели выбора из основных показателей, для созданий типов посадок ели, что послужит влиянию на рост и продуктивности древостоя, было использованы способы вычисления предложенные А.И. Бузыкиным и Л.С. Пшеничниковой [2].

В естественных древостоях функция парциальной экологической полезности (ФПЭП), конкуренция для отдельного дерева будет максимальна, когда вблизи от этого дерева не будут расти другие деревья. С увеличением густоты насаждения конкуренция между деревьями возрастет, а ФПЭП монотонно уменьшится [5].

Произведенные расчеты, позволили выявить оптимальное количество деревьев на площадке (рис. 2).

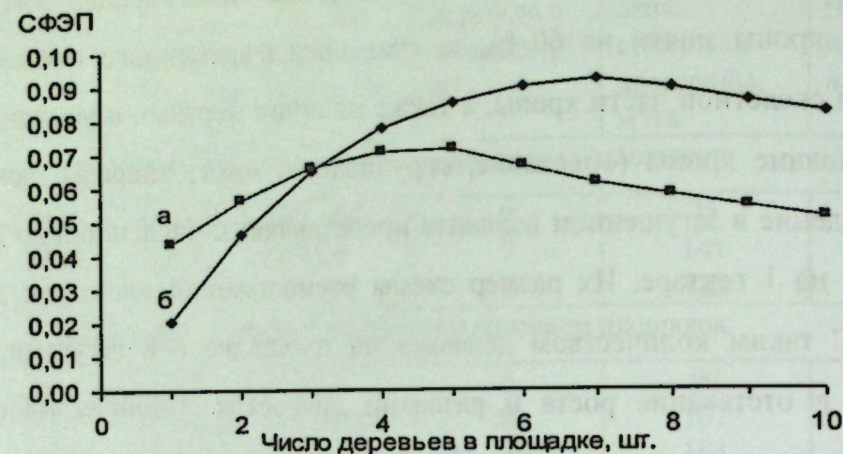


Рис. 2. Суммарная функция экологической полезности для групповых посадок ели. а — с редким размещением; б — с густым размещением

Как видно из рисунка 2, с густым размещением культур (б) происходит рост кривой линии от коэффициента 0,02 до 0,09, где суммарная функция экологической полезности принимает свое максимальное значение, когда число деревьев в площадке равно 7 при густом размещении. В последующем линия опускается к 0,08, где число деревьев увеличивается более 7 шт. на площадке, то монотонно уменьшается коэффициент, где происходит конкуренция между деревьями. С редким размещением (а) вычисления суммарной функции экологической полезности показал расчет оптимально число с 5 шт. деревьев на площадке (СФЭП - 0,07).

Собранный материал ход роста словых культур позволил выявить, что в площадках встречаются преимущественно от 4 до 9 деревьев, что согласуется с теоретическим расчетом. Максимум суммарной функции экологической полезности при групповых посадках достигает при разных значениях числа деревьев в площадке в зависимости от числа площадок на 1 га и площади площадки. На суммарную функцию экологической полезности влияет еще одна функция суммарной полезности, выражающие оптимальные число деревьев зависящих от параметров, как площадь площадки и число площадок на 1 га. Используя методику предложенным [2], нам

позволил вычислить оптимальное число деревьев в площадке от числа площадок на 1 га (рис. 3).

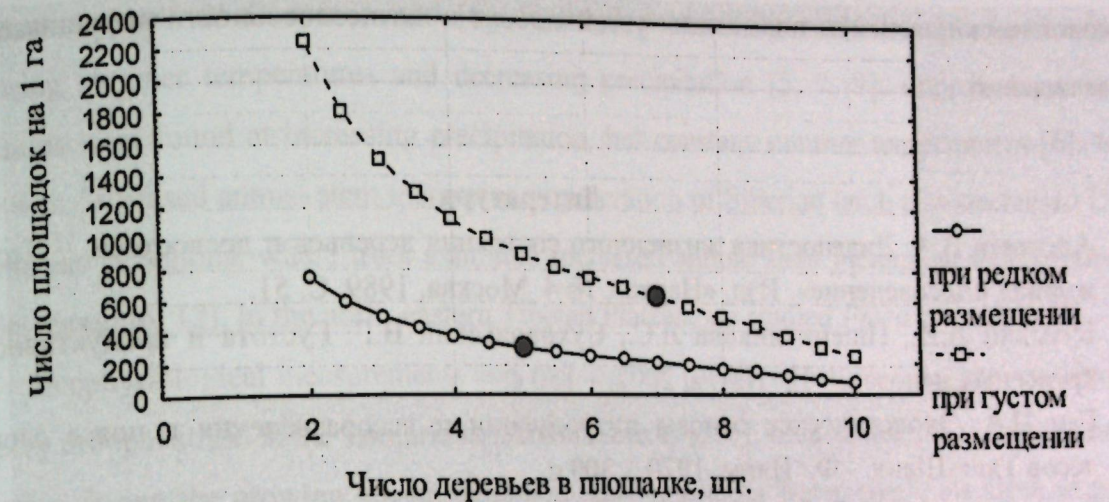


Рис. 3. Зависимость оптимального числа деревьев в площадке от числа площадок на 1 га.

На рисунке 3 видно, при редком размещении площадок друг от друга, показатель суммарной функций экологической полезности представил 5 шт. деревьев на площадке, а оптимальное число площадок, составляет на 1 га с 300 шт. Такое число деревьев считается благонадежным устойчивым ростом. Такую модель можно использовать в благоприятных условиях в нижнем подпоясе (2100-2200 м над ур. м.) на склонах северной экспозиции в среднем (2200 до 2400-2500 м) и верхнем (от 2400-2500 до верхней границы леса) северной западной и восточной экспозиции. Площадки делаются размером 1,5×1 м. Сокращение размера площадки, позволит создать микроклимат в площадке при посадке по 5 шт. в один ряд. С таким оптимальным числом площадок на 1 га позволит создавать лесные культуры ели, где встречаются на участке отдельные деревья, пни, скалы, камни и т.д.

При густом размещении площадке вычисленные расчеты наглядно видно на графике, где оптимальное число экологической полезности составило 7 шт. на площадке, а расчет оптимальной количества подготовки площадок 650 шт. Размер площадок аналогичный, как при редком размещении (1,5×1 м). Эта модель позволит создавать словые культуры в жестких условиях на экспозициях северо-восточной, западной, юго-восточной и юго-западных склонах.

Рассмотренные групповые культуры ели, позволяют объяснить устойчивость насаждения от способа размещения деревьев. Такие модели групповых посадок дают перспективу при создании лесных культур, при их закладке требуется меньше посадочного материала и трудоемкости. Целенаправленная продуктивность насаждений при правильном выборе размещения площадок и количества деревьев в

площадке, позволит увеличить площадь лесов, выполняющие преимущественно водоохранные, защитные и противозрозионные функции, а также анализировать экологические аспекты повышения устойчивости и жизнеспособности выращиваемых насаждений.

Литература

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев. // Лесной журнал «Лесоведение». Изд. «Наука». № 4. Москва, 1989. С. 51.
2. Бузыкин А.И., Пшеничникова Л.С., Суховольский В.Г. Густота и продуктивность древесных ценозов. – Н.: Наука, 2002. – 150 с.
3. Ган П.А. Экологические основы интродукции и лесоразведения в поясе словых лесов Тянь-Шаня. – Ф.: Илим, 1970. – 309 с.
4. Георгиевский Н.П. Рубки ухода за лесом. – М.: Гослесбумиздат, 1957. – 142 с.
5. Суховольский В.Г., Хлебопрос Р.Г. Моделирование влияния типа посадок на рост и продуктивность древостоев. // Сиб. Экол. Журн. – 1999. – Т.6, № 4. – С. 397-402.
6. Хильми Г.Ф. Биогеофизическая теория и прогноз самоизреживания леса. – М.: АН СССР, 1955. – 86 с.

УДК 631.4

CLIMATE CHANGE EFFECTS ON FOREST PERFORMANCE OF SOUTHERN BOREAL FORESTS IN INNER ASIA

Choimaa Dulamsuren¹

¹ Chair of Applied Vegetation Ecology, Faculty of Environment and Natural Resources, University of Freiburg, Tennenbacher Str. 4, 79106 Freiburg, Germany. E-mail: choimaa.dulamsuren@ecology.uni-freiburg.de

Аннотация: Было изучено влияние глобального потепления на прирост сибирской лиственницы (*Larix sibirica*) и на возобновление лиственничников в лесо-степном экотоне Монголии, Восточного Казахстана и северо-восточного Тибетского нагорья. А также изучались экофизиологические параметры как водный потенциал и тонкая корневая система сибирской лиственницы. Мы впервые количественно определили плотность запасов углерода и впервые оценили общий запас углерода в бореальных лесах Монголии.

Central and semiarid North-Eastern Asia was subject to 20th-century warming far above the global average. Since forests of this region occur at their drought limit, they are particularly vulnerable to climate change. We study the regional variation of temperature and precipitation trends and its effects on tree growth and forest regeneration in northern Mongolia, eastern Kazakhstan and the north-eastern Tibetan Plateau.

Tree-ring series from coniferous trees, mainly of Siberian larch (*Larix sibirica*), collected in different regions of Mongolia and eastern Kazakhstan were analyzed and related to available climate data. Climate trends underlie a remarkable regional variation leading to contrasting responses of tree growth in taiga forests even within the same mountain system

[6]. Within a distance of a few hundred kilometers (140 to 490 km), areas with recently reduced growth and regeneration of larch alternated with regions where these parameters remained constant or even increased [6]. Reduced productivity could be correlated with increasing summer temperatures and decreasing precipitation [5, 7, 9]; improved growth conditions were found at increasing precipitation, but constant summer temperatures [6]. In areas with decreased annual stem increment, regeneration of Siberian larch also decreased [5, 9], whereas in regions, where trees exhibited increased annual stem increment, regeneration also increased [6, 12]. In the north-eastern Tibetan Plateau, we studied *Picea crassifolia*.

Ecophysiological measurements and radiocarbon ($\delta^{13}\text{C}$) signatures also give evidence of heavy drought stress in the semiarid coniferous forests [3, 5]. Measurements of shoot water potentials during the growing season exhibited daily minimum water potentials close to the point of zero turgor for extended periods. The drought stress indicated by these results is in line with the current low annual increment [3, 5].

The rhizosphere is also an important part of forest ecosystems, which is involved in water and nutrient uptake and carbon sequestration [1]. Therefore, we study the fine root system of larch forests in the Khangai Mountains, the Mongolian Altai and the north-eastern Tibetan Plateau. The key result of our study is that the larch forests in the potentially drought-stressed forest-steppe ecotone of Mongolia do not respond to these specific site conditions with the increased formation of fine roots, but invest only little carbon in their fine root system [1]

Investigating the hydraulic architecture of the root, stem, and branch wood of *L. sibirica* exposed to different levels of drought stress, we found that the hydraulic conductivity of the xylem conduits is adapted to the moisture level in the early growing season and to site-dependant variation in the water supply. In moist years and at moist sites, *L. sibirica* produces xylem conduits of higher diameter than under dry conditions. These large-diameter conduits can realize high hydraulic conductivity and thus the trees can efficiently use the available water. Under dry conditions, large-diameter conduits are subjected to a greater cavitation risk than small-diameter conduits, since the available water might not be sufficient to fill the whole conduits. Xylem cavitation can result in severe reductions of productivity and even in the death of the tree.

Combined with the generally small annual stem increment of *L. sibirica* found in tree-ring analyses from the forest-steppe ecotone, our findings to fine root distribution and the hydraulic architecture of *L. sibirica* suggest that trees under the changing environmental conditions at the drought limit of forest growth are overall little productive and thus little

flexible to respond to worsening site conditions, including the increase of aridity by climate change.

Pinus sylvestris has a sensitive stomatal regulation and relatively constant shoot water potentials under dry conditions, while *Larix sibirica* lowers the water potential and only slightly reduces transpiration. *Pinus sylvestris* and *Larix sibirica* have different strategies to deal with summer drought. The more careful strategy of pine might be a better adaptation to increasing drought stress than the strategy of larch [4, 8].

Since declines of productivity and regeneration are apparently more widespread in Central Asia than the opposite trend, a net loss of forests is likely to come, as strong increases in temperature and regionally differing changes in precipitation are predicted for the 21st century. In addition our tree-ring analyses give evidence of strongly increased selective logging after the transition from the planned to market economy in Kazakhstan and Mongolia [9, 10]. Partially heavy logging was restricted to the years immediately following the political changes and partly logging has continued. Forest grazing, which is widespread in the Inner Asian forest-steppe ecotone affects forests, particularly siberian larch forests by suppressing regeneration [11].

The boreal forest biome represents one of the most important terrestrial carbon stores, which gave reason to intensive research on carbon stock densities. However, such an analysis does not yet exist for the southernmost Eurosiberian boreal forests in Inner Asia. Most of these forests are located in the Mongolian forest-steppe, which is largely dominated by *Larix sibirica*. We quantified the carbon stock density and total carbon pool of Mongolia's boreal forests and adjacent grasslands and draw conclusions on possible future change [10]. Mean aboveground carbon stock density in the interior of *L. sibirica* forests was 66 Mg C ha⁻¹, which is in the upper range of values reported from boreal forests and probably due to the comparably long growing season. The density of soil organic carbon (SOC, 108 Mg C ha⁻¹) and total belowground carbon density (149 Mg C ha⁻¹) are at the lower end of the range known from boreal forests, which might be the result of higher soil temperatures and a thinner permafrost layer than in the central and northern boreal forest belt. Land use effects are especially relevant at forest edges, where mean carbon stock density was 188 Mg C ha⁻¹, compared with 215 Mg C ha⁻¹ in the forest interior. Carbon stock density in grasslands was 144 Mg C ha⁻¹. Analysis of satellite imagery of the highly fragmented forest area in the forest-steppe zone showed that Mongolia's total boreal forest area is currently 73 818 km², and 22% of this area refers to forest edges (defined as the first 30 m from the edge). The total forest

carbon pool of Mongolia was estimated at ~ 1.51.7 Pg C, a value which is likely to decrease in future with increasing deforestation and fire frequency, and global warming [10].

Reference

7. Chenlemuge, T, Hertel, H, Dulamsuren, Ch, Khishigjargal, M, Leuschner, C, Hauck, M. Extremely low fine root biomass in *Larix sibirica* forests at the southern drought limit of the boreal forest. *Flora*. – 2013. – № 208. – p. 488-496.
8. Dulamsuren, Ch, Hauck, M, Bader, M, Osokhjargal, D, Oyungerel, S, Nyambayar, S, Runge, M, Leuschner, C. Water relations and photosynthetic performance in *Larix sibirica* growing in the forest-steppe ecotone of northern Mongolia. *Tree Physiology*. – 2009. – №29. – p. 99-110.
9. Dulamsuren, Ch, Hauck, M, Bader, M, Oyungerel, S, Osokhjargal, D, Nyambayar, S, Leuschner, C. The different strategies of *Pinus sylvestris* and *Larix sibirica* to deal with summer drought in a northern Mongolian forest-steppe ecotone suggest a future superiority of pine in a warming climate. *Canadian Journal of Forest Research*. – 2009. – №39. – p. 2520-2528.
10. Dulamsuren, Ch, Hauck, M, Leuschner, C. Recent drought stress leads to growth reductions in *Larix sibirica* in the western Khentey, Mongolia. *Global Change Biology*. – 2010. – №16. – p. 3024-3035.
11. Dulamsuren, Ch, Hauck, M, Khishigjargal, M, Leuschner, HH, Leuschner, C. Diverging climate trends in Mongolian taiga forests influence growth and regeneration of *Larix sibirica*. *Oecologia*. – 2010. – №163. – p. 1091-1102.
12. Dulamsuren, Ch, Hauck, M, Leuschner, HH, Leuschner, C. Climate response of tree-ring width in *Larix sibirica* growing in the drought-stressed forest-steppe ecotone of northern Mongolia. *Annals of Forest Science*. – 2011. – №68. – p. 275-282.
13. Dulamsuren, Ch, Hauck, M, Leuschner, C. (2013) Seedling emergence and establishment of *Pinus sylvestris* in the Mongolian forest-steppe ecotone. *Plant Ecology*. – 2013. – №214. – p. 139-152.
14. Dulamsuren, Ch, Wommelsdorf, T, Zhao, F, Xue, Y, Zhumadilov, BZ, Leuschner, C, Hauck, M. Increased summer temperatures reduce the growth and regeneration of *Larix sibirica* in southern boreal forests of eastern Kazakhstan. *Ecosystems*. – 2013. – №16. – p. 1536-1549.
15. Dulamsuren, Ch, Khishigjargal, M, Leuschner, C, Hauck, M. Response of tree-ring width to climate warming and selective logging in larch forests of the Mongolian Altai. *Journal of Plant Ecology*. – 2014. – №7. – p. 24-38.
16. Dulamsuren, Ch, Klinge, M, Degener, J, Khishigjargal, M, Chenlemuge, Ts, Bat-Enerel, B, Yeruult, Yo, Saindovdon, D, Ganbaatar, Kh, Tsogtbaatar, J, Leuschner, C, Hauck, M. Carbon pool densities and a first estimate of the total carbon pool in the Mongolian forest-steppe. *Global Change Biology*. – 2016. – №22. – p. 830-844.
17. Khishigjargal, M, Dulamsuren, Ch, Lkhagvadorj, D, Leuschner, C, Hauck, M. Contrasting responses of seedling and sapling densities to livestock density in the Mongolian forest-steppe. *Plant Ecology*. – 2013. – №214. – p. 1391-1403.

Секция 4 – ЭКОСИСТЕМНЫЕ УСЛУГИ ЛЕСОВ И РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ СОХРАНЕНИЯ, С УЧЕТОМ ИХ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РОЛИ В УСЛОВИЯХ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

УДК 504.7:551.583

СОЗДАНИЕ КАРБОНОВЫХ ПОЛИГОНОВ МНОГОЦЕЛЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Башегуров К.А., Жижин С.М., Залесов С.В., Магасумова А.Г., Оплетев А.С.
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский государственный лесотехнический университет» Министерства науки и образования
Российской Федерации, г. Екатеринбург, e-mail: bachegurovka@m.usfeu.ru

Аннотация. Проанализированы потенциальные возможности создания карбоновых полигонов на землях различного целевого назначения. Установлено, что наиболее перспективными объектами для депонирования углерода являются насаждения, создаваемые на нарушенных землях, землях, исключенных из сельскохозяйственного использования, а также непокрытые лесной растительностью земли (гари, вырубки, пустыри).

Annotation. Potential possibilities of creating carbon polygons on lands of various purposes have been analyzed. It has been established that the most promising objects for carbon deposition are plantations created on disturbed lands, lands excluded from agricultural use, as well as lands uncovered by forest vegetation (burned-out areas, felling areas, wastelands).

Ключевые слова: изменение климата, углекислый газ, нарушенные земли, лесоразведение, карбоновые полигоны.

Key words: climate change, carbon dioxide, disturbed lands, afforestation, carbonic polygons.

Депонирование углекислого газа древесными растениями и тем самым минимизация парниковых газов в атмосферу является одной из важнейших задач современности. Значительные площади территории РФ позволяют внести существенный вклад в решение данной задачи. Однако эффективность депонирования углерода различными лесными экосистемами будет неоднозначной, что вызывает необходимость проведения широкомасштабных комплексных исследований, в частности путем закладки или создания карбоновых полигонов.

В качестве объектов депонирования углекислого газа, на наш взгляд, в первую очередь могут служить нарушенные земли при лесохозяйственном направлении рекультивации. Специфической особенностью большинства нарушенных земель является отсутствие на них какой-либо растительности и даже почвы. Нарушенные земли представляют собой объекты складирования вскрышных пород или отходов обогащения бедных руд, карьеры добычи полезных ископаемых, золоотвалы тепловых электростанций и котельных, работающих на твердом топливе, дражные отвалы,

участки, расположенные вблизи промышленных предприятий с интенсивными аэровыбросами токсичных для растений химическими элементами и др.

Создание древесных насаждений на данных землях является несомненным депонированием углерода. Так, в частности, запас сосновых древостоев, созданных на золоотвалах Рефтинской ГРЭС в Средне-Уральском таежном лесном районе [7] достигает в 13-летнем возрасте $38 \text{ м}^3/\text{га}$ [4]. При этом особо следует отметить, что наличие живого напочвенного покрова, лесной подстилки и почвы свидетельствует о депонировании углерода данными компонентами лесных насаждений, созданных на золоотвале.

Примеры формирования сосновых насаждений в указанном лесном районе имеются на отвалах месторождения тантал-бериллия [5] и других видах нарушенных земель.

В том случае, когда почвенно-климатические условия и химический состав промышленных поллютантов не позволяют выращивать сосновые насаждения на нарушенных землях, можно формировать насаждения из мягколиственных пород. В качестве примера можно привести березовые насаждения, сформированные на террасах горного склона горы вблизи г. Карабаш. Произрастающая ранее древесная растительность погибла в результате длительного воздействия промышленных поллютантов в ЗАО «Карабашмедь» (рис. 1). Высохшие деревья были вырублены и началась интенсивная эрозия почвы, в результате которой плодородный слой был смыт и горный склон утратил возможность к естественному лесовосстановлению.

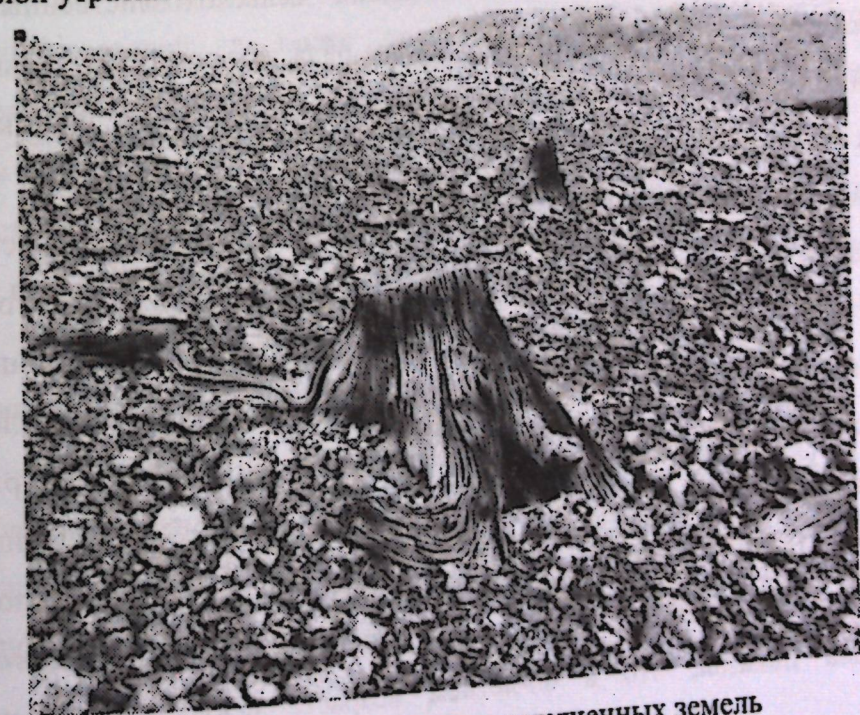


Рис. 1. Вид участка нарушенных земель

Под руководством директора А.А. Батина в 1994 г. были выполнены террасы на трех участках горного склада с посевом семян березы повислой (*Betula pendula* Roth.). В результате, несмотря на продолжающиеся выбросы на рекультивированном участке сформировалось полноценное насаждение со всеми основными его компонентами (рис. 2).



Рис. 2. Вид рекультивированного участка

Вторым направлением депонирования углекислого газа является создание или формирование лесных насаждений на бывших сельскохозяйственных угодьях. Площадь таких угодий очень велика. По данным ряда авторов [1, 8] только площадь заброшенной за последние годы пашни составила более 50 млн га. Лесовыращивание на бывших сельскохозяйственных угодьях можно проектировать по двум направлениям. Там, где в настоящее время уже сформировались естественные молодняки следует планировать лесоводственные мероприятия на научной основе. При этом в редкостойных насаждениях целесообразно комбинированное лесовосстановление, то есть посадка лесных культур в редицах. Также целесообразна расчистка кустарниковых зарослей с последующей посадкой лесных культур.

На участках, где не планируется восстановление сельскохозяйственных угодий, целесообразно создание лесных плантаций из быстрорастущих древесных пород. Опыт создания лесных культур на бывших пашнях в условиях Средне-Уральского таёжного лесного района показал, что в 60-летнем возрасте искусственные насаждения

лиственницы Сукачева формируют запас древесины до 740 м³/га [9]. Полагаем, что создание лесных плантаций из быстрорастущих лиственных пород с коротким сроком выращивания будет еще эффективнее, но объектов, позволяющих проверить данное утверждение на Среднем Урале, нами не обнаружено. В то же время плантации с коротким оборотом рубки весьма перспективны не только в плане получения значительного количества древесины с заданными свойствами, но и как полигон депонирования углекислого газа из воздуха, поскольку выращенную древесину можно использовать для производства плит, фанеры и другой продукции, где углерод будет задепонирован на длительный период времени.

Исключенные из использования сельскохозяйственные угодья с низким потенциальным плодородием почвы могут использоваться для опытно-промышленных лесных плантаций по отбору и выведению наиболее перспективных видов, форм и сортов древесных растений для плантационного лесовыращивания, а также создание долговечных устойчивых насаждений, обеспечивающих депонирование углерода на длительный период.

Большие резервы для депонирования углерода имеются также в лесном фонде. Так, в частности, лесовосстановление на гарях и больших по площади вырубках нередко затягивается на многие десятилетия. Процесс лесовосстановления вырубек можно существенно ускорить за счет строго соблюдения технологии проведения лесосечных работ и сохранения объектов биологического разнообразия [2]. Возобновление гарей также можно существенно ускорить созданием лесных культур посевом или посадкой, а также проведением мер содействия естественному лесовозобновлению. В качестве последнего может быть применена минерализация почвы, как в отдельности, так и с подсевом семян.

Естественно, что создание многоцелевых карбоновых полигонов не исключает, а напротив, вызывает необходимость проведения работ по противопожарному устройству территории и ликвидации внелесосечной захлапленности с целью минимизации опасности распространения лесных пожаров [3, 6].

Выводы

1. Увеличение доли парниковых газов в атмосфере вызывает необходимость принятия адекватных мер, направленных, в частности, на депонирование углекислого газа из воздуха.

2. Депонирование углекислого газа может быть обеспечено древесной растительностью. При этом длительность депонирования зависит от продолжительности произрастания дерева и вида использования древесины.

3. Первоочередными полигонами для депонирования углекислого газа являются нарушенные земли при лесохозяйственном направлении рекультивации, бывшие сельскохозяйственные угодья при условии выращивания на них древесной растительности и не покрытые лесной растительностью земли при условии оперативного лесовосстановления.

4. При лесоразведении на нарушенных землях в процессе депонирования углерода включается помимо древостоя подрост, подлесок, живой напочвенный покров, внеярусная растительность и почва.

5. Древесная растительность может консервировать в себе значительные объемы углекислого газа. Для повышения эффективности депонирования углекислого газа необходимо проводить научные исследования по поиску наиболее перспективных видов, форм и сортов древесных растений для конкретных лесорастительных условий.

6. Интегральным показателем эффективности депонирования углекислого газа может служить прирост стволовой древесины на единице площади.

Литература

1. Жигунов А.В. Создание высокопродуктивных лесонасаждений на землях, вышедших из активного сельскохозяйственного оборота / А.В. Жигунов, Д.А. Данилов, А.Н. Красновидов, О.О. Эндерс // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 3 (31). С. 85-90.
2. Залесова Е.С. Проблема сохранения биологического разнообразия и ее решение при заготовке древесины / Е.С. Залесова, С.В. Залесов, В.Н. Залесов, А.С. Оплетев, Д.А. Шубин // Успехи современного естествознания. 2017. № 6. С. 56-60. <http://search.gae.ru>.
3. Залесов С.В. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Н.Н. Новоселова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 4 (66). С. 60-63.
4. Залесов С.В. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, А.А. Зверев, А.С. Оплетев, А.А. Терин // ИВУЗ «Лесной журнал». 2013. № 2 (332). С. 66-73.
5. Залесов С.В. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия / С.В. Залесов, Е.С. Залесова, Ю.В. Зарипов, А.С. Оплетев, О.В. Толкач // Экология и промышленность России. 2018. Т. 22. № 12. С. 63-67.

6. Марченко В.П. Горимость ленточных боров Прииртышья и пути ее минимизации на примере ГУ ГЛПР «Ертыс Орманы» / В.П. Марченко, С.В. Залесов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 10 (108). С. 55-59.

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

8. Товкач Л.Н. Выращивание культур ели на старопахотных землях / Л.Н. Товкач // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хоз-ва. СПб: 2004. Вып. 2 (12). С. 100-107.

9. Zalesov S.V. Effectiveness of larch stands creation on former agricultural lands / S.V. Zalesov, A.G. Magasumova, A.S. Opletaev // Ecological Agriculture and sustainable development: Research Development Center. 2019. № 1. S. 69-76.

УДК 630*2+556.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДИКАТИВНЫХ СВОЙСТВ ЛАНДШАФТОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ГИДРОЛОГИЧЕСКОЙ РОЛИ ЛЕСА

Данилова И.В., Буренина Т.А.
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН
Красноярск, tiv80@mail.ru

Аннотация. Эвапотранспирация является одной из важнейших составляющих водного баланса и служит объективным показателем гидрологической значимости ландшафтов. Оценка исследуемых водосборов, отличных по ландшафтной структуре, позволила дифференцировать вклад различных классов древесной растительности (различных по своей структуре лесных насаждений) в суммарное испарение тестовых территорий.

Abstract. Evapotranspiration is one of the most important components of water balance and it is an objective indicator of the hydrological significance of landscapes. Evaluation of the studied catchments, which differ in landscape structure, made it possible to differentiate the contribution of different classes of woody vegetation (different in their structure of forest plantations) to the total evaporation of test territories.

Ключевые слова: лесные экосистемы, водосборы, эвапотранспирация, Средняя Сибирь.
Key words: forest ecosystems, catchments, evapotranspiration, Central Siberia.

Лесной растительности как одному из компонентов сложной геосистемы, к которым относятся речные бассейны, принадлежит важная роль в регулировании водного баланса. Оказывая влияние на все составляющие суммарного испарения, лесные экосистемы тем самым определяют особенности формирования стока на речных водосборах. Перед авторами данной работы стояла задача - на основе ландшафтной дифференциации территории оценить гидрологическую роль лесной растительности и ее вклад в суммарное испарение в бассейне Подкаменной Тунгуски. Основной подход заключался в использовании индикативных свойств ландшафтов для определения значимости различных типов лесной растительности в гидрологическом цикле в пределах речного бассейна.

Исследования проводились в бассейне Подкаменной Тунгуски на участке от истоков реки до д. Кузьмовка, который территориально находится в зоне средней тайги Средней Сибири. При этом следует отметить, что значительная протяженность реки и ориентированность ее бассейна с юго-востока на северо-запад обуславливает разнообразие природных условий, что выражается в характеристиках суммарного увлажнения и представленности растительных сообществ.

Для решения поставленных задач в бассейне реки Подкаменная Тунгуска на основе имеющихся данных по стоку по гидропостам были выделены области стокоформирования - тестовые водосборы: 1) исток р. Катанга - Чемдальск; 2) Чемдальск - Усть-Камо; 3) Усть-Камо-Байкит; 4) Байкит - Кузьмовка. Площади тестовых водосборов рассчитывались на основе ЦМР SRTM с использованием функций гидрологического анализа (FlowDirection и Watershed, п/о ArcGIS). В качестве основы для ландшафтно-гидрологической дифференциации природных комплексов на тестовых водосборах были использованы: 1) карта наземных экосистем Северной Евразии (GLC2000, пространственное разрешение 1.1 км), основанная на спутниковых данных SPOT-VEGETATION [2], 2) карта растительного покрова России TerraNorte RLC и 3) карта лесов России. Карты 2) и 3) сформированы на основе данных спутниковых наблюдений MODIS, имеют пространственное разрешение 250 м [3]. Данные по эвапотранспирации были получены с использованием облачной платформы Google Earth Engine. На каждый тестовый водосбор была рассчитана средняя суммарная эвапотранспирация за каждые 8 дней с 2000 по 2014 год. по данным MOD16A2 Version 6 (пространственное разрешение 500 м) [8]. Месячные суммы атмосферных осадков и среднемесячные температуры воздуха по метеостанциям Чемдальск, Усть-Камо, Байкит и Кузьмовка были получены из архивов Среднесибирского УГМС [7].

Располагая данными по эвапотранспирации за 2000-2014 годы, мы проанализировали в целом для бассейна Подкаменной Тунгуски и для каждого тестового водосбора динамику расхода влаги на суммарное испарение с учетом среднестатистических показателей по температуре воздуха и осадкам. Для исследуемой территории максимум (430 мм) наблюдался в 2001-2002, минимум (370 мм) - в 2009-2010 гг. году. Эвапотранспирация зависит от большого числа факторов, поэтому характеризуется значительной вариабельностью как в пространственном, так и временном аспектах [1, 4-5]. Межгодовая изменчивость всех составляющих суммарного испарения зависит от метеорологической обстановки данного региона.

Сравнительный анализ изменения летнего расхода влаги на эвапотранспирацию за 2000-2014 годы с показателями температурного режима за этот период на всех тестовых водосборах показал одинаковую ниспадающую направленность трендов температуры воздуха и эвапотранспирации и достаточно тесную связь с осадками. Известно, что на летнюю эвапотранспирацию влияет выпавшее количество осадков за предыдущий гидрологический год [1]. Данное утверждение было подтверждено и нашими исследованиями.

Согласно полученным данным расход влаги на испарение в зимний период составляет около 20% от суммарной эвапотранспирации за год. Из всех метеорологических показателей наиболее тесную связь с зимней эвапотранспирацией имеет средняя температура воздуха в январе. Это также подтверждают полученные А.А. Онучиным [6] выводы, что средняя январская температура воздуха является важным показателем при оценке расхода влаги на испарение в зимний период. Особенно это актуально в условиях континентального климата Сибири.

Анализ полученных данных по эвапотранспирации для бассейна Подкаменной Тунгуски за 2000-2014 годы показал, что по среднегодовому суммарному испарению бассейн реки можно условно разделить на две части: от истоков до Усть-Камо (373 мм) и от Усть-Камо до Кузьмовки (390-392 мм), т.е. тестовые участки 1-2 и 3-4 между собой по средним многолетним показателям эвапотранспирации практически не отличаются, несмотря на существенные ландшафтные различия.

Для решения поставленной задачи - оценить гидрологическую роль леса через показатели эвапотранспирации - в границах каждого тестового водосбора было рассчитано процентное соотношение площадей классов земной поверхности по данным GLC2000 и TerraNorte RL, а также преобладающих древесных пород [2-3] (рис. 1).

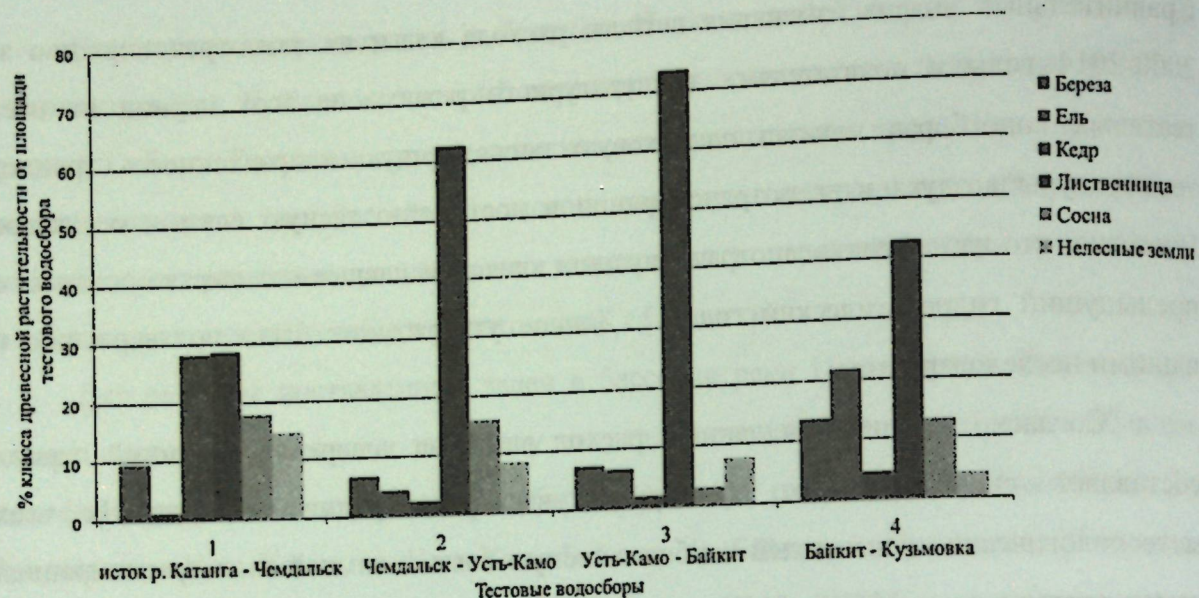


Рис. 1. Распределение классов древесных пород в границах тестовых водосборов

Несмотря на подобные показатели эвапотранспирации участки №1 и №2 имеют различия по структуре древесной растительности. В верховьях реки Подкаменная Тунгуска значительные площади (до 60%) занимают темнохвойные породы, преимущественно кедровые (28 %) и лиственничные (29%) леса. Достаточно высокое участие в структуре лесопокрывной площади приходится на сосняки (18 %). На участке №2 Чемдальск-Усть-Камо повышается доля участия лиственничных насаждений до 63% и остается достаточно высокой доля сосны в структуре лесного покрова (16%). Известно, что интенсивность транспирации лиственницы почти в два раза выше, чем у темнохвойных пород [1, 4-5], следовательно, расход на транспирацию растительного покрова на участке №2 выше, чем на участке №1. Несмотря на это, общая эвапотранспирация практически не различается за счет испарения как твердых, так и жидких осадков сосновыми и темнохвойными древостоями. Летом эти породы задерживают в 1, 5 раза больше осадков, чем лиственница, а зимой перехват твердых осадков кронами таких пород как кедр сибирский и сосна обыкновенная составляет 35-40% [6], тогда как лиственничные леса «работают» как листопадные породы — задерживают всего 1-2% от суммы выпавших осадков.

На участке Усть-Камо-Байкит (№3) суммарная эвапотранспирация на 20-22 мм ниже, чем на участках 1-2. Это, очевидно, связано с породным составом, т.к. более 70% площади тестового водосбора заняты лиственничными лесами, значительную долю из них составляют редины и редколесья. Заметное снижение доли темнохвойных пород и отсутствие сосновых древостоев отражается на количестве задержанных осадков, и соответственно на суммарной эвапотранспирации.

Тестовый водосбор Байкит-Кузьмовка (№4) характеризуется самыми высокими значениями годовых осадков и более продуктивными насаждениями. Несмотря на то, что суммарная годовая эвапотранспирация на этом участке незначительно превышает расход на испарение на участке № 3, меняется структура расхода влаги на эвапотранспирацию. Значительный вклад в суммарное испарение вносят не только лиственничные древостои (43%), но и темнохвойные насаждения, которые занимают до 27% от площади водосбора и задерживают до 35-40% осадков как зимой, так и летом. Дополнительно занимающие немалые площади сосновые (13%) и березовые (14%) древостои также имеют высокие показатели интенсивности транспирации.

Сравнительный анализ расхода влаги на эвапотранспирацию со структурой лесного покрова по тестовым водосборам показал, что увеличение доли в составе древостоя темнохвойных пород и сосны способствует увеличению испарения задержанных кронами деревьев осадков. Зимой величина испарения снега с крон сопоставима с испарением снежного покрова открытых участков, а летом за счет большего количества задержанных осадков эвапотранспирация в этих насаждениях гораздо выше, чем в лиственничных лесах.

Таким образом, результаты исследований показали, что определение ландшафтной структуры водосборов может быть использовано для индикации процессов, формирующих эвапотранспирацию как важную составляющую водного баланса, и проведении гидрологически значимых границ ландшафтов. Для повышения точности и большей детализации результатов необходимо использование дополнительной информации по фитомассе насаждений и листовому индексу растительного покрова рассматриваемой территории, т.к. эвапотранспирация непосредственно связана с типом растительности, ее пространственным распределением и биометрическими параметрами лесных насаждений.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ «Исследование особенностей гидрологического цикла в речных бассейнах таежной зоны Средней Сибири при усилении антропогенного пресса на лесные экосистемы в условиях меняющегося климата» № 20-05-00095.

Литература

1. Антипов А.Н., Антипова Н.Д. Оценка транспирации растительности таёжных геосистем. География и природ. ресурсы, 1984, № 4. С.115-124.

2. Барталев С.А., Белвард А.С., Ершов Д.В., Исаев А.С. Карта наземных экосистем Северной Евразии по данным SPOT-Vegetation. Проект Global Land Cover 2000. Информационная система TerraNorte. Институт космических исследований РАН, 2004.
3. Барталев С.А., Егоров В.А., Ершов Д.В., Исаев А.С., Лупян Е.А., Плотников Д.Е., Уваров И.А. Спутниковое картографирование растительного покрова России по данным спектрорадиометра MODIS. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса, 2011. Т. 8. № 4. С. 285–302.
4. Бейдеман Н.И. Справочник по расходу воды растениями в природных зонах СССР (геоботаническая и экологическая характеристики). Новосибирск: Наука, 1983. 257 с.
5. Касьянова Л.Н., Погодаева Н.Н. Транспирация и продуктивность растений Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1979. - 200 с.
6. Онучин А.А. Общие закономерности снегонакопления в бореальных лесах. Известия АН. Серия геогр, 2001. № 2. С. 80-86.
7. Федеральное государственное бюджетное учреждение "Среднесибирское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды". [Электронный ресурс]. <http://meteo.krasnoyarsk.ru> (дата обращения: 1.11.2020).
8. Steven W. Running, Qiaozhen Mu, Maosheng Zhao, Alvaro Moreno. User's Guide MODIS Global Terrestrial Evapotranspiration (ET) Product (MOD16A2/A3 and Year-end Gap-filled MOD16A2GF/A3GF) NASA Earth Observing System MODIS Land Algorithm (For Collection 6). Version 2.2. June 10th, 2019.

УДК 338.48:504.06

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Пономарева А.В.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет» Министерства науки и образования Российской Федерации, г. Екатеринбург, e-mail: a.ponomareva@egov66.ru

Аннотация. Проанализированы особо охраняемые природные территории Свердловской области и возможности их использования для развития экологического туризма, эколого-просветительской деятельности и отдыха населения. На основе анализа современного состояния особо охраняемых природных территорий сделаны предложения по совершенствованию ведения на них хозяйства.

Annotation. Specially protected natural territories of the Sverdlovsk region and the possibilities of their use for the development of ecological tourism, environmental education and recreation of the population are analyzed. Based on the analysis of the current state of specially protected natural areas, proposals were made to improve the management of their economy.

Ключевые слова: особо охраняемые природные территории, экологический туризм, рекреация, устойчивость, экологическое воспитание.

Key words: specially protected natural areas, ecological tourism, recreation, sustainability, ecological education.

На территории Свердловской области по состоянию на 31.12.2020 г. выделена 531 особо охраняемая природная территория (ООПТ). Из них 5 имеют федеральное,

506 – областное и 20 – местное значение. Общая площадь ООПТ составляет 1349,5 тыс. га или 6,94% общей площади Свердловской области.

Учитывая особый режим ведения хозяйства на ООПТ, основными площадками для экологического туризма являются природные и лесные парки. В частности, природные парки «Оленьи ручьи», «Бажовские места», «Река Чусовая», а также природно-минералогический заказник «Режевской». Общая площадь занятия ООПТ, где активно развивается экологический туризм составляет чуть более 1% от площади Свердловской области.

Уполномоченным органом в сфере организации, функционирования и упразднения ООПТ областного значения является Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Непосредственное управление ООПТ областного значения осуществляют 7 специально созданных областных природоохранных учреждений (государственных бюджетных учреждений Свердловской области (ГБУ СО): природный парк «Оленьи ручьи», природно-минералогический заказник «Режевской», природный парк «Река Чусовая», природный парк «Бажовские места», «Дирекция по охране государственных зоологических охотничьих заказников и охотничьих животных в Свердловской области», «Шарташский лесной парк», «Дирекция лесных парков».

На территории природных и лесных парков работа по развитию экологического туризма и просвещения ведется в нескольких направлениях:

Активно развивается туристско-рекреационная инфраструктура: так на сегодняшний день на территориях природных и лесных парков, а также заказника «Режевской» функционируют следующие элементы благоустройства: административно-туристский центр, туристские стоянки, стационарные места размещения туристов (базы), пункты регистрации, оборудованные туристские маршруты, оборудованные места для сбора мусора, входные группы, кордоны, мосты – переправы, оборудованные костровища, автомобильные стоянки, малые архитектурные формы и пр.

Кроме того, по границам природных и лесных парков, заказника на основных маршрутах и местах отдыха установлены аншлаги, указатели, информационные щиты, таблички и другие информационные объекты.

На базе ООПТ «Шарташский лесной парк» по поручению губернатора Свердловской области создается рекреационно-оздоровительный кластер. Здесь завершено строительство велодорожки и технологического проезда протяженностью

4,2 км, оборудовано 2 детские площадки, универсальная площадка, баскетбольная площадка, 3 волейбольные площадки, 2 поля для мини-футбола, 8 спортивных станций, площадка для маунтинбайка, площадка для выгула собак, сенсорная площадка, палеопарк, каменоломня «Каменная чаша», лодочная пристань, тропа здоровья (5,6 км), экологическая тропа (0,8 км), тропиочная сеть (4,6 км).

Еще одной новой точкой развития экологического туризма стал природно-минералогический заказник «Режевской», силами которого в настоящее время создается рекреационно-познавательная зона «Липовский геологический парк».

Расстояния от входа в парк до обустроенных точек с великолепными природными видами составляют от 700 метров до 2,5 километров. Самая удаленная точка — это смотровая площадка, куда доходят только самые подготовленные посетители, поскольку тропа идет в гору.

Вход в Липовский геологический парк был открыт в мае 2020 года, однако создание благоустроенной зоны для комфортного отдыха жителей Свердловской области еще продолжается. В данное время идет обустройство геолого-минералогической тропы вокруг Липовского карьера, протяженность которой составит в будущем более 4 километров. Тропа будет обустроена туристскими стоянками и информационными щитами.

Вторым направлением по развитию экологического туризма является поддержание надлежащего санитарного состояния ООПТ, путем организации работ по уборке и вывозу мусора с территорий ООПТ. Уборка мусора ежегодно осуществляется на территории лесных парков города Екатеринбурга, природных парков и Заказника «Режевской».

Так же осуществляется акарицидная обработка наиболее посещаемых мест в лесных парках города Екатеринбурга и в местах проведения массовых эколого-просветительских мероприятий в природных парках «Река Чусовая», и «Оленьи ручьи».

Третье направление - ежегодно осуществляется выпуск печатных изданий, посвященных экологии и ООПТ Свердловской области. Так за последние несколько лет было выпущено около 12 наименований печатных изданий, в том числе 6 изданий, включая Красную книгу Свердловской области было выпущено в 2019 году и 1 в 2020 г. Кроме книг Министерством осуществляется выпуск буклетов, листовок, магнитных постеров на природоохранную тематику.

Широко практикуется выпуск сувенирной продукции для поощрения участников различных массовых экологических акций, фестивалей и использования в качестве памятных подарков на научно-практических мероприятиях, проводимых областными природоохранными учреждениями и Министерством.

Огромная работа проводится самими природоохранными учреждениями: это и проведение массовых эколого-просветительских акций, экскурсий, уроков, экспедиций, разработка новых туристских маршрутов, привлечение волонтеров и многое другое. Ежегодно природоохранными учреждениями Свердловской области проводится более 650 таких мероприятий. Многие стали традиционными и любимыми, и фестиваль бега и «Музыка на воде» в Оленьих ручьях, Бажовская верста в природном парке «Бажовские места», фестиваль Чусовая России в природном парке «Река Чусовая» и многие другие.

В 2017 году между Министерством, природоохранными учреждениями и ГБУ СО «Центр психолого-педагогической, медицинской и социальной помощи «Ресурс» (для детей-инвалидов) было заключено Соглашение о сотрудничестве. В рамках выполнения данного соглашения проведено около 25 совместных мероприятий, в том числе 4 выездных на территории природных парков «Оленьи ручьи», «Бажовские места» и природно-минералогического заказника «Режевской», а также организован сплав по реке Серга. Данная работа проводится на безвозмездной основе в форме социальных экскурсий и будет продолжена в последующие годы.

Так же осуществляется взаимодействие со Свердловским региональным общественным движением инвалидов «Доступная среда всем». Проводятся совместные мероприятия в том числе выездные, составляются перечни и описание маршрутов, адаптированных для использования людьми с ОВЗ. В рамках данной работы выдаются рекомендации и осуществляется доработка инфраструктуры ООПТ в части повышения ее доступности для всех категорий граждан.

Министерство и ГБУ СО «Природный парк «Бажовские места» осуществляет поддержку проекта «Урал без границ: инклюзивная экотропа в природном парке «Бажовские места».

Работа по развитию экологического туризма на ООПТ приносит свои плоды, в частности 2 природных парка Свердловской области «Оленьи ручьи» и «Бажовские места», по оценкам независимых федеральных туроператоров, входят в пятерку лучших природных парков Российской Федерации. Количество зарегистрированных

посетителей Свердловских ООПТ составило в 2020 году более 215 тысяч человек. График количества посетителей по годам приведен ниже.

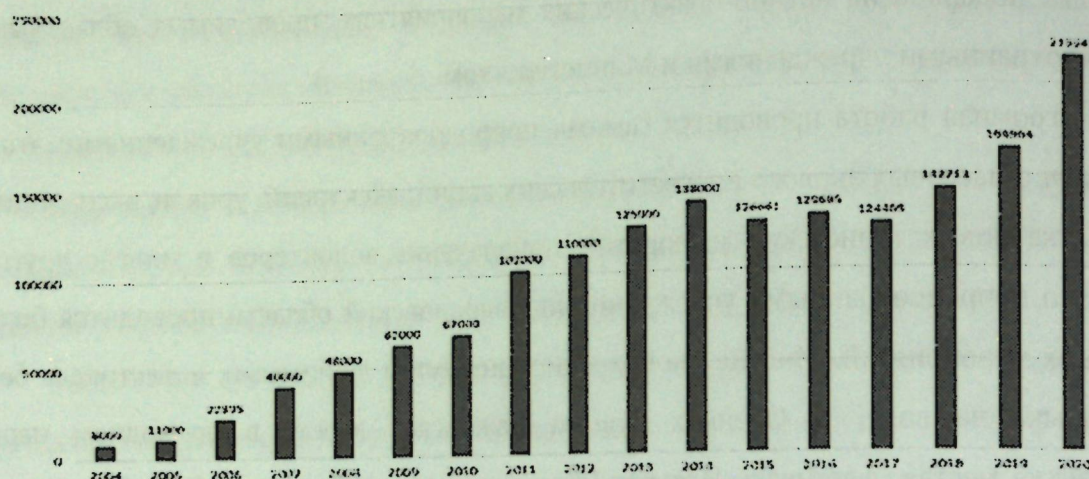


Рис. 1. Рост количества посетителей ООПТ Свердловской области

Таким образом, развитие экологического туризма осуществляется на ООПТ различных категорий, в этот процесс сейчас включаются не только природные парки, где туризм развивался всегда, но и заказники и лесные парки. При создании новых рекреационных зон в ООПТ Министерство и природоохранные учреждения всегда руководствуются принципами соблюдения баланса между сохранением и освоением территории.

Развитие туристско-рекреационной инфраструктуры позволяет в значительной степени решить проблему сохранения устойчивости и рекреационной привлекательности насаждений ООПТ [1-3] и в конечном счете улучшить качество жизни населения [4, 5].

Литература

1. Бунькова Н.П. Рекреационная устойчивость и емкость сосновых насаждений в лесопарках г. Екатеринбурга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 124 с.
2. Ставишенко И.В. Флора и фауна природного парка «Самаровский чугас». Ксилотрофные базидиальные грибы / И.В. Ставишенко, С.В. Залесов. Екатеринбург: Урал. Гос. Лесотехн. Ун-т, 2008. 104 с.
3. Данчева А.В. Влияние рекреационных нагрузок на состояние и устойчивость сосновых насаждений Казахского мелкосопочника / А.В. Данчева, С.В. Залесов, Б.М. Муканов. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 195 с.
4. Качество жизни: проблемы и перспективы XXI века / А.В. Мехренцев, М.И. Хрущева, С.В. Залесов, В.А. Леонгардт, Л.П. Пачикова, Е.Н. Стариков, К.В. Хрушев, Н.А. Шпак, В.А. Азаренок и др. – Екатеринбург: отпечатано с готового оригинал-макета в изд-ве ГК «Стратегия позитива™» 2013. 532 с.

5. Жилищно-коммунальное хозяйство и качество жизни в XXI веке: экономические модели, новые технологии и практики управления / Я.П. Силин, Г.В. Астратова и др.: под ред. Я.П. Силина, Г.В. Астратовой. М., Екатеринбург: Изд. центр "Науковедение". 2017. 600 с.

УДК 336.221: 658

ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ (МСФО) ДЛЯ ОБЩЕСТВЕННОГО СЕКТОРА В ЛЕСНОМ СЕКТОРЕ КЫРГЫЗСТАНА

Рысбаева А.К., Ражапбаев М.К. Исаева Б.А.

Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, e-mail.: mrjaipbaev@vandex.ru

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы внедрения МСФО для общественного сектора в лесном секторе экономики Кыргызской Республики. Речь идет о недооценки учета стоимости лесных ресурсов в финансовой отчетности лесных хозяйств.

Annotation. The article discusses the problems of introducing IFRS for the public sector, in the forestry sector of the economy of the Kyrgyz Republic. It is about underestimating the accounting of the value of forest resources in the financial statements of forestry.

Ключевые слова: МСФО для общественного сектора, проблемы, бухгалтерский учет, финансовая отчетность, опыт.

Key words: IFRS for the public sector, problems, accounting, financial reporting, experience.

Неотъемлемым условием эффективности любой деятельности в новой среде является высокое качество информации о хозяйствующем субъекте.

Лесной фонд входит в перечень стратегических объектов Кыргызской Республики. Необходимо расширять и восстанавливать территорию лесов во всех районах страны, а не наоборот.

По данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики (НСК КР) показатель лесовосстановления сокращается (рис. 1) [4].

Положительный эффект оказывают не только масштабные инициативы. Каждое высаженное в городе дерево помогает очищать воздух и поддерживать физическое и душевное здоровье городских жителей. Зеленые зоны в городах помогают сэкономить средства на очистку воздуха, уменьшая загрязненность воздуха, охлаждая здания и так далее.



Рис. 1. Сопоставление показателя лесовосстановления и объема рубок леса (заготовка древесины путем рубок ухода, санитарных рубок), тыс. кубометров

Интересен опыт Южной Кореи, где под учет взято каждое дерево. Особенно в Сеуле, где нередко можно встретить деревья, к которым прикреплены капельницы с целью обеспечения деревьев всеми веществами, необходимыми для нормального роста. В Сеуле жители уже давно для посадки аллеи сосен или выносным клумбам с травкой и цветами используют лишние сантиметры дороги. Конечно, когда-то и мы к этому придем, осознав, что улицы без зелени становятся холодными и безжизненными.

Законом Кыргызской Республики «О бухгалтерском учете» определено, что «единой методологической основой ведения бухгалтерского учета и составления финансовой отчетности, применяемой на территории Кыргызской Республики для субъектов публичного интереса, независимо от формы собственности, являются Международные стандарты финансовой отчетности, принятые Фондом Комитета по МСФО (город Лондон)» [2].

На текущий момент лесные хозяйства бухгалтерский учет и отчетность ведут в соответствии с Положением по ведению бухгалтерского учета и финансовой отчетности в секторе государственного управления, которое затем предполагается, будет трансформироваться в отчетность по МСФО. При трансформировании возникнет достаточно много проблем, так как это не просто перевести понятия, это переход на другую учетную систему, где учет природного капитала, выгод полученных от использования лесных ресурсов, а также учет самих зеленых насаждений должен основываться на результатах эколого-экономической оценки лесного хозяйства.

В 2021 году сферу бухгалтерского учета в Кыргызстане ждут масштабные преобразования. Новая редакция Закона «О бухгалтерском учете» уже разработана и отправлена на рассмотрение в аппарат Правительства республики [1]. Предлагаются следующие изменения:

- введение понятия субъекта крупного предпринимательства;
- создание субъектами публичного интереса и субъектами крупного предпринимательства комитетов по аудиту;
- установление критериев для крупных и малых субъектов;
- ведение публичного депозитария финансовой отчетности.

Законом предлагается оставить обязательное применение МСФО только для крупного бизнеса и субъектов публичного интереса.

При этом публичный депозитарий финансовой отчетности должен быть нацелен на поддержку органов государственной власти, с одной стороны, и бизнес-среды в Кыргызстане, с другой стороны.

Для целей МСФО к общественному сектору (МСФО ОС) относятся национальные и региональные правительства, а также местные правительства и их учреждения.

Адаптация МСФО ОС в лесном секторе Кыргызстана позволит повысить, информативность отчетности, уместность и полезность для пользователей и для лиц принимающих управленческие решения.

МСФО ОС начали разрабатываться и применяться в более поздние сроки. Первый из МСФО ОС был принят в 2000 г., всего же стандартов МСФО ОС 31. МСФО ОС разрабатываются и вводятся в действие Советом по МСФО для общественного сектора, который является постоянным комитетом Международной федерации бухгалтеров.

Концепция и отчетность по МСФО ОС призвана показывать экономическую и правовую сущность происходящего в данном секторе предпринимательской деятельности. МСФО ОС обеспечивают подходящую основу для финансовой отчетности публичных компаний и организаций государственного сектора, куда относятся и все лесные хозяйства республики. Здесь следует отметить, что в соответствии с Лесным Кодексом Кыргызской Республики, вырубка леса для промышленных целей запрещена, за исключением санитарной и противопожарной вырубки [3]. В связи, с чем бухгалтерский учет лесных ресурсов, которые в

Кыргызстане используются исключительно для природоохранных целей и обеспечения экологической безопасности страны отличается от учета лесных ресурсов, которые используются для промышленных целей.

Поэтому реальное применение МСФО в секторе лесного хозяйства Кыргызской Республики должно показывать достоверную, непредвзятую и прозрачную отчетность, которая будет отражать объективную картину финансового состояния и результативности лесохозяйственной деятельности лесного хозяйства, целями которого является не промышленное производство леса, а выращивание леса для экологических целей.

Международные стандарты финансовой отчетности, необходимые внешним пользователям для принятия ими экономических решений в отношении предприятия включает совокупность документов (рис. 2).

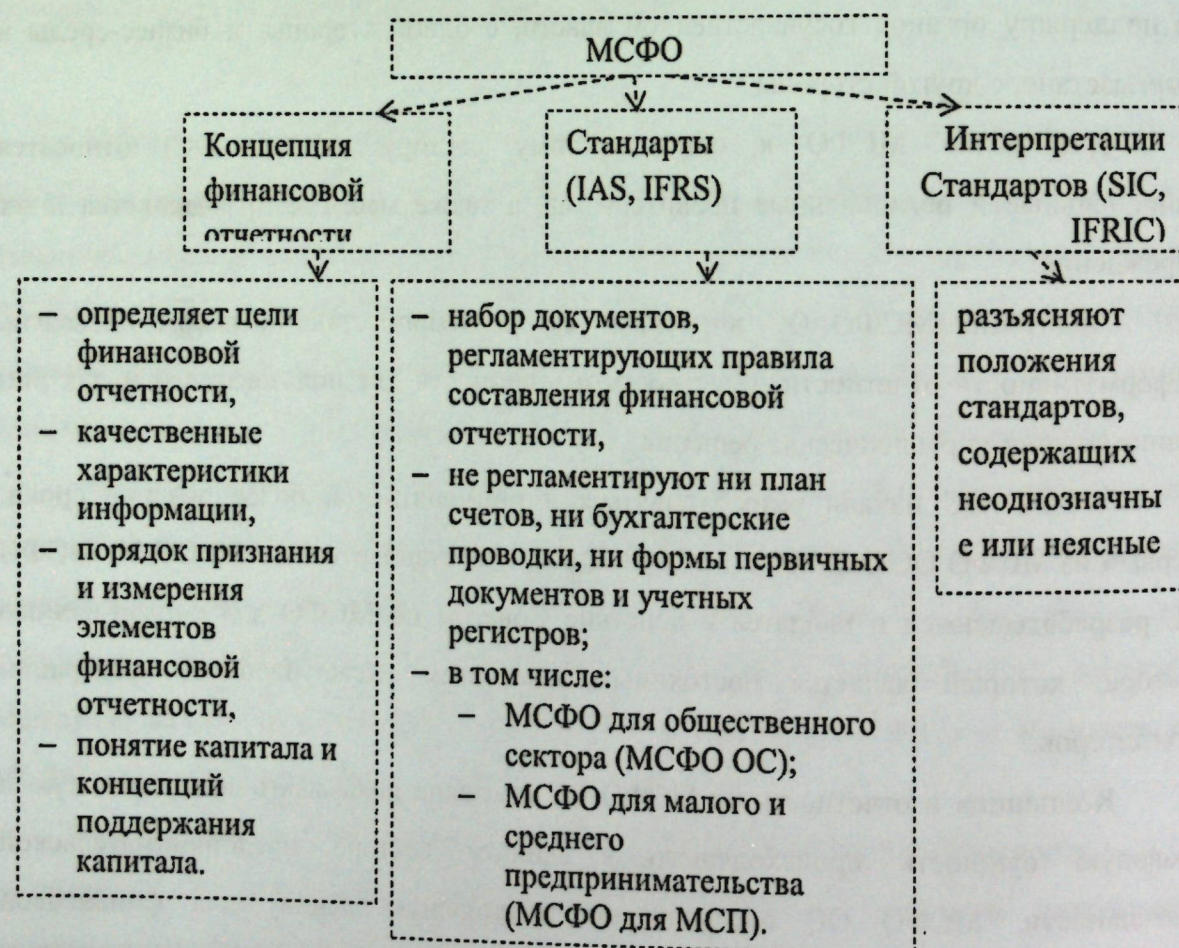


Рис. 2. Международные стандарты финансовой отчетности

Международные стандарты финансовой отчетности (МСФО; IAS, IFRS), следует понимать как различия между правилами ведения учета и правилами составления и представления отчетности. Есть, стандарты, которые действительно говорят о

составлении и представлении отчетности, но есть и такие, в которых написано, что их цель - установить порядок учета тех или иных активов или обязательств.

Ключевые концепции, на которых основан международный учет, такие как приоритет содержания, над формой, профессиональное суждение, справедливая стоимость, оценка природного капитала и дисконтирование, приобретают особую актуальность в бухгалтерском учете лесного сектора Кыргызстана. Здесь следует отметить, что в МСФО методы оценки природного капитала и дисконтирование выгод функций предоставляемых лесной экосистемой не задействованы, мало изучены и пока не имеют единой методологической базы. Все это затрудняет применение МСФО именно в лесном секторе Кыргызской Республики, где леса используются для природоохранных целей и обеспечения экологического равновесия в стране и в регионе.

Реальный переход лесного хозяйства на МСФО важен не только инвесторам, но и руководству лесных хозяйств, и государству. Государству это важно, так как лесные хозяйства Кыргызской Республики, применяющие МСФО, будут привлекать иностранные инвестиции и клиентов, соответственно, это оживит экономику и увеличит поступления в госбюджет. Руководство лесных хозяйств Кыргызской Республики будет получать достоверную, полную и объективную информацию финансовой отчетности, не прибегая к дополнительным аналитическим операциям.

МСФО, не являются жесткими и строгими стандартами, но в то же время они несут в себе глубокий смысл. МСФО носят рекомендательный характер и позволяют принимать многие решения, самими бухгалтерами основываясь на профессиональном суждении.

Правительственные структуры зарубежных стран заявляют о готовности применять МСФО ОС, однако, не смотря на такие заявления, ни одна страна в мире фактически не приняла эти стандарты в полном объеме.

Основная проблема - это требование формировать консолидированные финансовые отчеты для всех предприятий, которыми управляют государственные структуры. Данное требование объединения слишком трудоемкое и затратное, именно поэтому в настоящее время данная процедура нигде в мире не производится, препятствуя полноценному внедрению МСФО ОС.

Быстрого практического перехода на применение МСФО ОС в лесных хозяйствах Кыргызстана не получится и по финансовым причинам.

Лесные хозяйства Кыргызстана являются государственными. Поэтому, естественно, переход на МСФО ОС – это затратная часть государственного бюджета лесных хозяйств Кыргызской Республики, которая будет включать в себя и переобучение сотрудников, и программное обеспечение позволяющее осуществлять учет природного капитала и лесных ресурсов в соответствии с новыми принципами, и аудит отчетности. Но затраты на начальном этапе могут принести большие доходы в будущем.

За последние несколько лет, удельный вес, расходов госбюджета на охрану окружающей среды (ООС) и на содержание природных парков и заповедников в Кыргызской Республике крайне низкий и за последние года еще снижается (рис. 3) [5].



Рис. 3. Доля, расходов госбюджета на охрану окружающей среды (ООС) и на содержание природных парков и заповедников в Кыргызстане (%)

В настоящее время государство в первую очередь направляет средства «...для покрытия социальных обязательств, страна вынуждена закрывать за счет внешних источников» [6].

Основной проблемой также является, что в МСФО практически не раскрыты эколого-экономические методы оценки выгод регулирующей и культурной функций лесных угодий для целей формирования финансовой отчетности лесными хозяйствами. Речь идет о постановке бухгалтерского учета в государственных лесных хозяйствах ведущих свою деятельность, не для целей развития лесной промышленности, а выращивающие лес для природоохранных целей и обеспечения экологического равновесия в стране и в регионе, что является непростой задачей не только для Кыргызстана, но и для других развитых стран.

Внедрение МСФО ОС в лесных хозяйствах требует новых подходов учета биологических активов, влияние управления на их трансформацию и результатов деятельности с учетом специфики лесных хозяйств. Новые подходы учета активов и результатов деятельности в лесных хозяйствах должны быть направлены на оценку и отражение в учете экономических выгод от эко системных услуг конкретного лесного хозяйства.

К другим трудностям на пути внедрения МСФО ОС можно еще отнести: недостаточный объем знаний и опыта в области перехода на МСФО ОС и знания самих стандартов, сопротивление изменениям внутри самого государственного органа и учреждения, слабый уровень цифровизации и инвестиционных вложений в лесной сектор.

Необходимо наладить сотрудничество на всех уровнях, международном и местном, чтобы не только повышать осведомленность о проблемах лесных экосистем, но и проводить практические акции по защите деревьев и компании по их посадке.

Таким образом, финансовая отчетность лесных хозяйств не позволяет оценить уровень достижения финансовых целей и задач, связанных с обеспечением сохранения лесов и биоразнообразия за отчетный период. Это требует дальнейшего усовершенствования самих МСФО для общественного сектора. Требуется раскрытие эколого-экономических методов оценки выгод функций леса для целей бухгалтерского учета и их разъяснения в МСФО.

Литература

1. Бухучет в Кыргызстане по-новому: что и когда изменится. <https://www.akchabar.kg/kg/article/business/intervyu-s-stats-sekretar-gosfinnadzora-kr-zhyldyz-nurmatova/>
2. Закон Кыргызской Республики 29 апреля 2002 года № 76. О бухгалтерском учете. Статья 1, п. 2.
3. Лесной кодекс КР от 8 июля 1999 года №66
4. НСК КР. Охрана и рациональное использование лесных ресурсов. <http://www.stat.kg/ru/opendata/category/304/>
5. НСК КР. Расходы государственного бюджета на охрану окружающей среды (млн. сомов). <http://www.stat.kg/ru/opendata/category/75/>
6. Рысбаева А.К., Суюналиев Э. Кыргызстан: влияние пандемии коронавируса COVID-19 на экономику страны // Евразийское научное объединение, № 5 (63) Стратегия устойчивого развития мировой науки, Май, 2020, с. 48.

ЛЕСА КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ПАРИЖСКОЕ СОГЛАШЕНИЕ

Сураппаева В.М., Бекбосун у. Ж. Ражапбаев М.К.
 Научно-производственный центр исследования лесов им. П.А. Гана Института биологии Национальной академии наук Кыргызской Республики, г. Бишкек, e-mail.: ysurappaeva@mail.ru,
jbekbosunov@gmail.com, mrarapbaev@vandex.ru

Аннотация. Вопросы изменения климата, а также разработка мер по удержанию роста глобальной средней температуры являются одними из актуальных на сегодняшний день. Кроме сокращения выбросов, особое внимание уделяется возможностям поглощения парниковых газов экосистемами, в частности лесными. Кыргызстан, не смотря на то, что не является лесной территорией, также имеет потенциал поглощения парниковых газов лесными экосистемами, что несомненно может внести вклад в выполнение обязательств страны согласно Парижскому протоколу.

Annotation. Climate change issues, as well as the development of measures to keep the global average temperature rise, are among the most urgent today. In addition to reducing emissions, special attention is paid to the possibilities of absorption of greenhouse gases by ecosystems, in particular forest ecosystems. Kyrgyzstan, despite the fact that it is not a forest area, also has the potential to absorb greenhouse gases by forest ecosystems. This can undoubtedly contribute to the fulfillment of the country's obligations under the Paris Protocol.

Ключевые слова: леса, изменение климата, Парижское соглашение
Key words: forests, climate change, Paris Protocol

Рамочная конвенция об изменении климата ООН (РКИК ООН) - соглашение о принципах, касающихся действий стран по проблеме изменения климата. Конвенция была принята 9 мая 1992 года и подписана более 190 странами мира. В соответствии со своими национальными условиями и различными обязательствами стороны делятся на три группы: Приложения I, Приложения II и стороны, не включенные в Приложение I.

25 мая 2000 г. Кыргызская Республика присоединилась к РКИК ООН в качестве стороны, не включенной в Приложение I. Кыргызская Республика уделяет особое внимание принципам устойчивого развития страны, предусматривает сбалансированный прогресс экономических, социальных и экологических аспектов. В целях достижения этого прогресса предпринимает все необходимые меры по выполнению положений РКИК ООН.

Парижское соглашение - соглашение в рамках РКИК ООН, регулирующее меры по снижению концентрации углекислого газа в атмосфере с 2020 года. Соглашение было подготовлено взамен Киотскому протоколу, в декабре 2015 года принято консенсусом на Конференции по климату в Париже, а подписано 22 апреля 2016 года.

На данный момент 186 из 197 Сторон Конвенции ратифицировали Парижское соглашение. 17 октября 2019 года Жогорку Кенешем Кыргызской Республики ратифицировано данное соглашение.

Целью соглашения является «активизировать осуществление» Рамочной конвенции ООН по изменению климата, в частности, удержать рост глобальной

средней температуры «намного ниже» 2°C и «приложить усилия» для ограничения роста температуры величиной 1,5°C. Участники соглашения объявили, что пик эмиссии CO₂ должен быть достигнут «настолько скоро, насколько это окажется возможным».

Главная финансовая роль Парижского соглашения — организация массированного потока климатической помощи на низкоуглеродное развитие и меры адаптации [2]. Действия по адаптации – новая черта Парижского соглашения, этим оно отличается от Киотского протокола.

Итак, Парижское соглашение – это не только про климат, глобальное потепление и 2°C. На самом деле оно про глобальный переход к низкоуглеродному развитию. Этот документ подводит черту под углеводородной эрой и открывает эру зеленой экономики в глобальном масштабе.

Сегодня мировое сообщество признает изменение климата глобальной и наиболее серьезной проблемой, стоящей перед человечеством. Изменение климата происходит из-за повышения атмосферной температуры, вызванного антропогенными факторами.

Проведен анализ климатических изменений на территории Кыргызской Республики за последние 125 лет (1885-2010 годы). Температура за период с 1885 по 2010 гг. в Кыргызской Республике значительно возросла. Причем скорость изменения имеет нелинейный характер и в последние десятилетия существенно увеличилась. За весь период наблюдений скорость роста среднегодовой температуры составляла по республике 0,0104°C/год, но за последние 50 лет (1960 – 2010 гг.) скорость возросла более, чем в двое и составила 0,0248°C/год, а в последние 20 лет (1990 – 2010 гг.) скорость уже составила 0,0701°C/год [1].

Прогноз показывает, что рост температуры, соответствующим текущим тенденциям, может составить к 2100 г. более 4°C. Причем во всех регионах республики повышение температуры будет примерно одинаковым (разница составляет не более 0,2°C). Изменения температуры согласно глобальным климатическим моделям ожидаются одинаковыми для всех месяцев. Длительность отопительного периода также существенно сократится – на 16% к 2050 г. и на более чем 30% к 2080 г [1].

За период наблюдений сумма годовых осадков по республике выросла незначительно (0,847 мм/год), но за последние 50 лет рост значительно уменьшился (0,363 мм/год), а за последние 20 лет наблюдается тенденция к уменьшению (-1,868 мм/год). Длительность отопительного периода в 1991 – 2010 гг. по сравнению с

базовым периодом (1961 – 1999 гг.) на высотах до 1000 м сократилась на 9 дней, с 152,7 до 143,5 дней [1].

Ожидается, что сумма годовых осадков в будущем будет уменьшаться, но с небольшой скоростью ($-0,0677$ мм/год), что составит падение к 2100 г. примерно на 6 мм от настоящего уровня. Причем ожидаются некоторые колебания величин осадков во времени, в отличие от монотонно изменяющейся температуры. Ожидаемое сезонное распределение осадков, в целом, совпадает с наблюдаемым за последние десятилетия [1].

Установлено влияние человека на повышение температур атмосферы, на изменение глобального гидрологического цикла, на уменьшение количества снега и льда, на повышение глобального среднего уровня моря и на некоторые экстремальные климатические явления. В результате деятельности человека в атмосферу выбрасываются газы - углекислый газ (CO_2), метан (CH_4), оксид азота (N_2O), фторированные газы. Они ведут к возникновению парникового эффекта [10].

Инвентаризация парниковых газов (2010 г.) показывает, что в основном выбросы производятся секторами "Энергетики", "Промышленные процессы" и "Землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство" (ЗИЗЛХ) [10].

Эмиссия диоксида углерода (CO_2) в 1990 г. была максимальной – 21369 Гг, к 2001 г. достигла минимума – 5298 Гг, а в 2010 г. увеличилась до 6922 Гг. С 1990 г. по 2010 г. величины эмиссии диоксида углерода (CO_2) уменьшились в секторе «Энергетика» с 19825 до 5980 Гг, в секторе «Промышленные процессы» с 706 до 383 Гг, в «ЗИЗЛХ» с 837 до 558 Гг [10].

После сокращения суммарной эмиссии метана (CH_4) в период 1990 – 1998 гг. с 255 Гг до 132 Гг выброс устойчиво рос и практически вернулся на уровень 1990 г. Распределение эмиссии метана (CH_4) между секторами в 2010 г. относительно 1990 г. практически не изменилось [10].

Эмиссия закиси азота (N_2O) уменьшились с 9,0 Гг в 1990 г. до 5,5 Гг в 2010 г. В секторе «Энергетика» эмиссия уменьшилась с 0,2 Гг в 1990 г. до 0,07 Гг в 2010 г., а в секторах «ЗИЗЛХ» и «Отходы» несколько увеличилась в 2010 г. по сравнению с 1990 г. Распределение эмиссии по секторам в 1990 и 2010 гг. практически не изменилось [10].

Результаты анализа климатических изменений на территории Кыргызской Республики за последние 125 лет (1885-2010 годы) показывают, что температура действительно значительно возросла и за последние десятилетия увеличивается со скоростью $0,0701^\circ \text{C}/\text{год}$. Одновременно оценка ожидаемых изменений показывает, что

рост температуры для сценария, соответствующего текущим тенденциям, может составить к 2100 г. более 4°C [1].

В настоящее время эмиссии парниковых газов (ПГ) в Кыргызской Республике являются небольшими. За 2010 г. вклад республики в общемировые эмиссии ПГ от сжигания ископаемого топлива составляет 0,023%, тогда как вклад населения мира составляет 0,079%, т.е. объем эмиссий ПГ на душу населения в Кыргызской Республике более чем в три раза ниже, чем средние мировые показатели [1].

Несмотря на то, что объем эмиссии ПГ в Кыргызской Республике является небольшим, анализ указывает на рост температуры и уменьшение количества суммарных осадков. Причем рост температуры атмосферного воздуха происходит под влиянием антропогенного фактора, т.е. деятельности человека.

Ситуация небольшого объема эмиссии ПГ объясняется следующим образом:

1. Широкое использование гидроэлектростанций (более 90% генерации всей электроэнергии). Однако ожидаемые изменения климата после 30-х годов приведут к уменьшению водного стока и к сокращению потенциала гидроэнергетических ресурсов. В итоге при ежегодном приросте ВВП даже в 4% через несколько десятков лет гидроэнергетический потенциал Кыргызстана будет уже исчерпан. Кыргызская Республика является быстро развивающейся страной, в которой эмиссии ПГ растут как естественная реакция на последовательный рост экономики, начиная с 1995 года. Дальнейшее неизбежное развитие экономики однозначно определяет существенный рост эмиссий. Причем значительно более быстрый, чем в развитых странах [5].

2. Отсутствие системы учета, отчетности и проверки (MRV) по выбросам парниковых газов вызывает множество вопросов к достоверности полученных результатов инвентаризации парниковых газов. Причем вопросы носят не методологический характер, т.к. расчеты строго ведутся согласно Руководству МГЭИК. Вопросы возникают к достоверности и качеству первичных национальных данных, которые являются основой этих расчетов.

Ключевой элемент реализации Парижского Соглашения – это предполагаемые национально-определяемые вклады на период после 2020 года для достижения долгосрочных целей Соглашения. В соответствии с пунктом 22 решения Конференции сторон РКИК ООН [7] страны-участницы определяют свои вклады в достижение декларируемой общей цели в индивидуальном порядке, пересматривают их раз в пять лет и представляют в Секретариат РКИК ООН.

Кыргызская Республика первая среди стран Центральной Азии приняла свой вклад, который был подготовлен в соответствии с решениями Конференции Сторон РКИК ООН [8].

В Национально-определяемых вкладах Кыргызская Республика заявила о сокращении эмиссии CO₂ в Гг по трем сценариям [5]:

Сценарий 1 "Низкий рост населения - высокий рост экономики", сокращаемый объем эмиссии - 7403 CO₂ в Гг;

Сценарий 2 "Средний рост населения - средний рост экономики", сокращаемый объем эмиссии - 5635 CO₂ Гг;

Сценарий 3 "Высокий рост населения - низкий рост экономики", сокращаемый объем эмиссии - 4463 CO₂ Гг.

При сжигании топлива в атмосферу выделяется углекислый газ, высокая концентрация которого приводит к глобальному потеплению и изменению климата Земли. Леса помогают смягчить последствия климатических изменений, поглощая углекислый газ из атмосферы и превращая его в результате процесса фотосинтеза в углерод, который «хранится» в форме древесины и растительности. Этот процесс называется «секвестрацией» (связыванием) углерода.

Несмотря на то, что Кыргызская Республика относится к малолесным территориям, леса, в основном представленные горными насаждениями, довольно разнообразны и богаты ценными породами. Леса республики являются природоохранными, выполняют почвозащитные, водоохраные, климаторегулирующие, санитарно-гигиенические, оздоровительные функции [4].

Национальная инвентаризация лесов (2008-2010 годы) показала, что площадь лесов Кыргызской Республики составляет 1116,56 тыс. га, или 5,6 % от общей площади страны [6].

В Кыргызской Республике роль лесов в предотвращении изменения климата не везде одинакова, это зависит от климатической зоны, где произрастают леса, что в свою очередь влияет на формирование породного состава и объема биомассы.

Стратификация лесных площадей по климатическим зонам проведена при помощи программного обеспечения Collect Earth [11], климатические домены, климатические регионы и экологические зоны сгруппированы согласно Руководству МГЭИК (2006) [9].

Леса Кыргызской Республики классифицируются на арчевые, словые, лиственные. Они произрастают в бореальной, умеренно-холодной и в умеренно-теплой климатических зонах.

Расчеты ежегодного поглощения углерода лесами, проведены по методике Руководства МГЭИК (2006). Использован метод оценки поступлений и потерь биомассы. Поступления включают в себя общий прирост биомассы. Потери представляют собой вырубку лесов, гибель лесных насаждений от вредителей/болезней и экстремальных метеорологических явлений.

Пользуясь данными площадей и прироста биомассы для каждого типа леса и каждой климатической зоны, оценивается годовое поступление биомассы в лесах. В результате проведенных расчетов получен ежегодный объем поглощения углерода лесами, который представлен в табл.1.

Таблица 1. Ежегодный объем поглощения углерода лесами Кыргызской Республики

№	Наименование	Ежегодный объем поглощения углерода, тыс. тонн/год
1	Еловые леса бореальной, влажной зоны	-78,4
2	Еловые леса умеренно-холодной, сухой зоны	-136,8
3	Арчевые леса бореальной зоны	-68,8
4	Арчевые леса умеренно-холодной, сухой зоны	-802,1
5	Арчевые леса умеренно-теплой, сухой зоны	-2,2
6	Лиственные леса бореальной зоны	-47,8
7	Лиственные леса умеренно-холодной, сухой зоны	-733,2
8	Лиственные леса умеренно-теплой, сухой зоны	-24,9
Всего		-1894,2

Из таблицы 1 видно, что ежегодный объем поглощения углерода лесами составляет около 1,9 млн. тонн, леса умеренно-холодной, сухой климатических зон поглощают больше углерода, чем леса, произрастающие в других климатических зонах.

Как правило, большинство деревьев на 20 процентов состоят из углерода [12]. Кроме самих деревьев, лесная биомасса также представляет собой «хранилище углерода». Например, лесная почва, или гумус, содержащий органические вещества, которые являются продуктом разложения растений, также содержит углерод. Национальной инвентаризацией лесов (2008-2010 годов) определен объем углеродного запаса лесов Кыргызской Республики на 2010 год в размере 13,3 мл. тонн [3].

Таким образом, большую часть сокращения эмиссии CO₂, заявленной в Национально-определяемых вкладах, Кыргызская Республика может достичь за счет экологической роли лесов. Учитывая роль лесов в предотвращении изменения климата, Парижское соглашение требует сохранения всех лесов планеты как «резервуаров» углерода и поглотителей CO₂ из атмосферы.

Литература

1. Климатический профиль Кыргызской Республики, Бишкек, 2013 г.
2. Кокорин А. Луговая Д. Поглощение CO₂ лесами России в контексте Парижского соглашения. Устойчивое лесопользование №2 (54) 2018 г.
3. Комплексная оценка природных ресурсов Кыргызстана 2008-2010 годы (Национальная инвентаризация лесов). Бишкек, 2011 г.
4. Лесной кодекс Кыргызской Республики
5. Определяемый на национальном уровне вклад Кыргызской Республики.
6. Постановление Кыргызской Республики "Об утверждении результатов Национальной инвентаризации лесов Кыргызской Республики" от 26 июля 2011, №407
7. Решения Конференции сторон РКИК ООН 1/CP.21.
8. Решения Конференции сторон РКИК ООН 1/CP.19 и 1/CP.20.
9. Руководящие принципы национальных инвентаризаций парниковых газов, МГЭИК, 2006, том 4, глава 4, стр. 4.55.
10. Третье Национальное сообщение Кыргызской Республики по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата, Бишкек, 2016 г.
11. Collect Earth - это программное обеспечение, разработанная ФАО ООН, который позволяет собирать данные через Google Earth в сочетании с Bing Maps и Google Earth Engine, <http://www.openforis.org/tools/collect-earth.html>.
12. Состояние лесов и изменение климата. <http://www.fao.org/newsroom/ru/focus/2006/1000247/index.html>

УДК 630*181 (182.5)
УДК 502.35, 504.06

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЫНОЧНОЙ ЦЕНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ГОРОДСКИХ ПОСАДОК

Фарбер С.К.¹, Злобин Д.В.², Кузьмик Н.С.¹

1. Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН 660036, Красноярск, Академгородок 50, стр. 28

2. ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79 e-mail: sfarber@ksc.krasn.ru, zlobin.dv@list.ru, kuzmik@ksc.krasn.ru

Аннотация. Обсуждается методика определения рыночной цены экологических функций городских посадок. Методика предусматривает использование экспертных оценок, основанных на методах подобия (аналогии) и сравнительного анализа. Выявлена возможность определения цены экологических функций, которые имеют размерность (именованные). В качестве примера показан расчет

рыночной стоимости санитарно-гигиенических экологических функций, а именно - пылезащита, газозащита и поглощение CO₂ (руб./год.). Результаты расчетов компонуются в виде таблицы - справочника рыночной стоимости экологических функций. Цена каждого отдельного дерева (кустарника) с учетом габаритов и санитарного состояния корректируется и заносится в атрибутивную таблицу ГИС. Далее, по мере уточнения исходных данных, вся цепочка расчетов автоматически обновляется.

Annotation. The methodology for determining the market price of the ecological functions of urban plantings is discussed. The methodology provides for the use of expert assessments based on the methods of similarity (analogy) and comparative analysis. The possibility of determining the price of ecological functions that have a dimension (named) has been revealed. As an example, the calculation of the market value of sanitary and hygienic ecological functions is shown, namely, dust protection, gas protection and CO₂ absorption (rubles / year). The calculation results are compiled in the form of a table - a reference book of the market value of environmental functions. The price of each individual tree (shrub), taking into account the dimensions and sanitary condition, is adjusted and entered into the GIS attribute table. Further, as the initial data is refined, the entire chain of calculations is automatically updated.

Ключевые слова: городские деревья и кустарники, рыночная стоимость экологических функций.

Key words: urban trees and shrubs, market value of ecological functions.

Выполнение древесной и кустарниковой растительностью средообразующей роли предполагает наличие оценочных показателей. Предложенная в настоящей работе методика, предназначена для наполнения тематическим содержанием интерактивной карты проекта «Посчитай меня» (countree.ru). Рассматриваются наиболее важные экологической функции (табл. 1). Сбор сведений о породе дерева (кустарника), высоте, диаметре, возрасте, санитарном состоянии, а также материалы фотофиксации и геолокации осуществляются волонтерами. С помощью программы BaseCamp географические координаты деревьев и кустарников из GPS в автоматическом режиме транслируются в файлы ГИС (ArcGIS). Атрибутивная таблица ГИС городских посадок включает первичные поля таксационных показателей, в т. ч. поле санитарного состояния, и производные поля - экологических функций с качественными (балльными) и стоимостными оценками.

(балльными) и стоимостными оценками.

Таблица 1. Перечень экологических функций городских деревьев и кустарников

Наименование	Нейтрализация внешних воздействий		№ п/п (код)
Санитарно-гигиенические	Очистка приземного воздуха	Пылезащита	1
		Газозащита	2
		Поглощение CO ₂	3
	Регуляция микроклимата	Ветра	4
		Шума	5
		Тепла	6
		Влажности воздуха	7
			8
Рекреационно-эстетические	Сохранение среды		9
Защитные		Почв	10
		Водотоков	11
	Биоразнообразия		

... в виде зависимости: $C = \sum C_i - C_0$

Стоимость дерева (кустарника) можно записать в виде зависимости: $C = \sum C_i - C_0$, где: C – стоимость дерева (кустарника); C_0 – стоимость саженцев, посадки и ухода, руб.; C_i – стоимость сэкономленных денежных затрат за счет i – той экологической

функции, руб. Величины C_0 для видов древесных пород и кустарников выявляются по фактическим данным. Трудности возникают при переходе к определению значений C_i . Цель настоящей работы – выявление рыночной стоимости экологических функций C_i .

Метод экспертных оценок позволяет выявить относительное распределение долей стоимостей экологических функций в системе «город». Однако соотношение цен экологических функций вовсе не очевидно, хотя бы потому, что для каждого города оно индивидуально и может быть получено в экспертном порядке. В качестве ориентира эксперту может помочь использование данных из гораздо более простой системы-аналога, для которой уже имеются или возможно получение стоимостных оценок. Таким образом, относительная стоимость экологических функций отдельных деревьев и кустарников будет оцениваться по стоимости аналогичных функций в системе-аналоге. Идея подхода основывается на том, что экология системы-город и экология системы-аналога схожи. Абсолютного подобия разумеется, нет, но система-аналог может служить в качестве ориентира и позволит избежать грубых ошибок при рассмотрении системы-город. В качестве системы-аналога предлагается рассматривать квартиру жилого дома. Как в городе, так и в квартире создается среда удобная и комфортная для проживания и работы.

Последовательность оценок величин C_i

1. В экспертном порядке выявляется количество денежных средств, которое тратится в год из *бюджета квартиры* по видам экологических функций. (Обозначим, K_i – стоимость i -той экологической функции из n рассматриваемых. Запишем, $K_1, \dots, K_n$, в руб.;

2. Рассчитываются доли от общей стоимости (K_0), приходящиеся на каждую экологическую функцию. Запишем, $K_1/K_0, \dots, K_n/K_0$, в долях;

3. С экспертными поправками, ориентируясь на распределение долей экологических функций в квартире, определяются аналогичные доли затрат для города. Запишем, $G_1/G_0, \dots, G_n/G_0$, в долях;

4. По значениям долей G_i/G_0 (пункт 3) получаем G_i – стоимость единицы i -той экологической функции. Запишем, $G_1, \dots, G_n$, в руб.;

5. Обозначим именованное (m^3 , кг и др.) количество загрязнения, приходящееся на каждую экологическую функцию $A_1, \dots, A_n$;

6. Определяем стоимость, приходящуюся на единицу загрязнения города $G_1/A_1, \dots, G_n/A_n$, руб. Расчет производится по величинам $G_1/G_0, \dots, G_n/G_0$, которые зависят от G_0 и которые по годам и тем более по городам будут различаться;

7. Именованное (m^3 , кг и др.) количество загрязнения, которое по видам пород и экологическим функциям нейтрализуется одним деревом (кустом), обозначим $a_1, \dots, a_n$;

8. Стоимость сэкономленных денежных средств за счет i -той экологической функции равна $C_i = a_i * G_i / A_i$. Экономия по всем экологическим функциям составляет $C_0 = \sum C_i$. Рассчитываем C_0 по видам пород (табл. 2, 3);

Таблица 2. Экономия денежных средств, приходящаяся на одно дерево(кустарник), руб.

Порода	$C_1 = a_1 * G_1 / A$	...	$C_n = a_n * G_n / A$	$C_0 = \sum C_i$
	<i>i</i>		<i>n</i>	
Сосна				
и т. д.				

Таблица 3. Экономия денежных средств, приходящаяся на одно дерево (кустарник), доля

Порода	$C_1 = a_1 * G_1 / A$	...	$C_n = a_n * G_n / A$	$C_0 = \sum C_i$
	<i>i</i>		<i>n</i>	
Сосна				
и т. д.				

9. На основе данных табл. 2, 3 определяем количество денежных средств на породу дерева (кустарника), приходящееся на 0,1 долю каждой экологической функции. Вычисление производится относительно известной рыночной стоимости единицы углекислого газа CO_2 ;

10. С использованием данных пункта 9 выявляем действительную (рыночную) стоимость единицы экологической функции (происходит коррекция табл. 2);

11. Стоимость экологических функций отдельных деревьев (кустарников) вносится в базу данных ГИС с учетом таксационных показателей и санитарного состояния. Для каждого отдельного дерева (кустарника) оцениваются величины корректирующих коэффициентов (от 0 до 1).

Стоимостная оценка произведена на примере г. Красноярска. В итоге получены, скорректированные по рыночной цене CO_2 стоимости экономии затрат C_i , приходящиеся на одно дерево (кустарник), которые можно использовать как справочник стоимостной оценки экологических функций (табл. 4).

Таблица 4. Рыночная стоимость экологических функций дерева (кустарника) для г. Красноярска

Порода	Санитарно-гигиенические функции			Стоимость 0,1 доли, руб./год.	Сумма, руб./год.
	Очистка приземного воздуха				
	Пылезащита, руб./год	Газозащита, руб./год	Поглощение CO ₂ , руб./год		
	1	2	3		
Сосна	36,6	3,3	466,7	86,6	506,6
Ель	36,6	3,3	407,1	80,7	447,0
Береза	91,6	3,3	465,9	141,5	560,8
Осина	91,6	3,3	389,6	133,9	484,5
Кустарник	36,6	3,3	160,0	55,9	199,9

Качественная (балльная) оценка экологических функций отдельных деревьев (кустарников) основана на известных подходах. Абсолютно противоположна ситуация с их стоимостной оценкой. В работе сделана попытка выйти на объективную рыночную стоимость. Предложенный подход предусматривает использование методов подобия (аналогии) и сравнительного анализа. Получен логически непротиворечивый алгоритм, в основе которого лежит экспертное распределение долей затрат города на экологические функции, выполняемые отдельными деревьями (кустарниками). При этом, стоимость отдельной функции будут зависеть от общей суммы затрат (годового бюджета города на экологию). Переход к реальной (рыночной) стоимости производится через величины известные. В этом качестве использована рыночная цена CO₂. По мере уточнения экспертных данных, цепочка расчетов автоматически обновляется.

В описываемом варианте методики денежный эквивалент можно получить только для экологических функций, у которых существуют (или можно найти) данные об их именованном выражении (м³/год, кг/год и т.д.). Из рассматриваемых функций к ним относятся пылезащита, газозащита и поглощение углекислого газа CO₂. Табличное представление экологических функций, продемонстрированное в работе, наглядно иллюстрирует причины, по которым стоимостные оценки затруднены. Например, нельзя получить рыночную цену единицы загрязнения из-за невозможности годового суммирования загрязнения, или невозможности деления на ноль.

Литература

1. Авдеева Е.В. Зеленые насаждения в мониторинге окружающей среды крупного промышленного города (на примере г. Красноярска): автореф. диссертации на соиск. Уч. Степ. доктора с.-х. наук. - Красноярск, 2008. - 31 с.

2. Белов С.В. Оценка гигиенической роли леса // Лесоведение и лесоводство, 1964. - № 1. - С. 8-13.
3. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика. - М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. — 72 с
4. Васильев В.П. Экономическое содержание лесных такс в СССР // Труды Института леса АН СССР, Т. V. - М.: Изд-во АН СССР, 1950. - С. 76-87.
5. Воронков П.Т. Экономическая оценка лесных угодий. - Новосибирск: Наука, 1976. - 134 с.
6. Гальперин М.И. Организация хозяйства в пригородных лесах. - М.: Лесная пром-сть, 1967. - 231 с.
7. Кислова Т.А. Оценка рекреационных функций леса // Лесное хозяйство, 1988. - № 2. - С. 37-39.
8. Кубрина С.М., Карпухина И.В. О некоторых аспектах санитарно-гигиенического значения кедровых лесов // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений: Материалы 5 Международной научной конференции. - Красноярск, 2002. - С. 30-32.

УДК 630*161:581.552

ВОЗОБНОВЛЕНИЕ УСЫХАЮЩИХ КЕДРОВНИКОВ ГОР ЮГА СИБИРИ

Шишикин А. С., Мурзакматов Р. Т., Лошев С. М.
Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН, 660036, Красноярск, Академгородок, 50/28, e-mail: shishikin@ksc.krasn.ru

Аннотация. В современной истории лесоведения массовое усыхание кедровников в результате вспышечной активности корневых патогенов встречается впервые. Плодоношение кедра (*Pinus sibirica* Du Tour, 1803) – прогнозируемое явление, но разнос и прорастание семян кедра – сложные процессы, связанные с зоохорным распространением. Прогноз возобновления усыхающих кедровников в среднегорной части Западного Саяна положительный, а в Кузнецком Алатау количество подроста кедра недостаточное.

Annotation. In the modern history of forest science, the mass desiccation of cedar forests as a result of the outbreak activity of root pathogens occurs for the first time. The fruiting of cedar (*Pinus sibirica* Du Tour, 1803) is a predictable phenomenon, but the spreading and germination of cedar seeds are complex processes associated with zoochoric distribution. The forecast for the renewal of shrinking cedar forests in the mid-mountain part of the Western Sayan is positive, and in the Kuznetsk Alatau the amount of cedar undergrowth is insufficient.

Ключевые слова: Сосна сибирская (кедр), горы юга Сибири, усыхание, прогноз восстановления, зоохория, климатические изменения.

Key words: Siberian pine (cedar), mountains of southern Siberia, desiccation, recovery forecast, zoochoria, climate changes.

Сосна сибирская кедровая или кедр сибирский имеет три экологические формы, определяющиеся условиями возобновления и формирования древостоев. Первая обусловлена преобладанием пирогенного фактора в смене генераций и появлением подроста с прямым возобновлением кедра без промежуточных стадий подпологового

роста. В этой форме выделяется два варианта — сосновая и собственно кедровая. Первый — географически приурочен к высокогорной территории гор юга Сибири с небольшим количеством осадков, высокой воздушной влажностью и каменистыми почвами (Забайкалье, Восточные Саяны, Тува). Учитывая отсутствие экологических конкурентов среди древесных пород, такие территории следует признать оптимальными для произрастания кедра. В современных климатических условиях подгольцовые кедровники могут прогорать низовыми пожарами (через 70–90 лет), но даже после локальной гибели древостоя идет прямое возобновление кедра. Второй вариант монодоминантных кедровников южных гор Сибири (Западные Саяны, восточный макросклон Кузнецкого Алатау, горный Алтай) с гумидным климатом сформировался в засушливый период 250–300 лет назад [3]. Этому предшествовали катастрофические пожары, характерные для темнохвойных насаждений, накапливающих большие запасы горючего материала. При оптимальности климатических и почвенных условий для пихты и ограниченности пожаров, кедр начинает ей уступать свои монодоминантные сукцессионные серии развития [5, 7].

Вторая форма соответствует классическому жизненному циклу темнохвойных пород с возобновлением кедра под пологом пионерных лиственных древостоев березы и осины, формирующихся на вырубках, шелкопрядниках или гарях. Такие кедровники занимают переувлажненные территории с более мощными почвами (западный макросклон Кузнецкого Алатау, северный макросклон Западных Саян, южная тайга Западной Сибири) и имеют более длительный, разновозрастный период формирования.

Третья экологическая форма связана с возобновлением кедра под пологом светлохвойных пород, которые обеспечивают ему воздушную влажность, что характерно для лиственничников Тувы. Однако в этих условиях кедр не достигает верхнего полога, оставаясь подлесочной или породой второго яруса, поскольку в связи с засушливостью климата для таких территорий характерна пирогенная цикличность низовых пожаров 40–50 лет [2]. В ландшафтной структуре кедровники занимают узкую ситуационную, экологическую нишу и встречаются на изолированных от пожара буграх среди болот и по береговым валам пойм рек в Западной Сибири, а также на дренированных позднее прогреваемых высотах и северных экспозициях склонов гор в Эвенкии.

Таким образом, кедр из всех древесных пород бореальной зоны обладает наибольшей экологической амплитудой (пластичностью), включающий свои адаптационные возможности при участии в формировании светлохвойных и

темнохвойных насаждений. Изучая причины усыхания кедровников (климатические причины) и прогнозируя их восстановление, необходимо учитывать особенности экологических форм кедра и специфику его возобновления и произрастания в регионах.

Объекты и методика. Исследования проводились в двух лесорастительных условиях. Для Западно-Саянского округа горно-таежных и подгольцово-таежных кедровых лесов (Абазинское лесничество) характерен «сосновый» тип кедровников с периодическим прогоранием и прямым возобновлением без смены пород [9]. Для Южно-Хакасского округа подтаежных сосново-лиственничных и горно-таежных темнохвойных лесов (Матурское и Копьевское лесничества) характерен гумидный климат, преобладание высокотравных типов леса, на вырубках доминирует лиственное возобновление, поэтому естественные условия возобновления кедра затруднены и возможны только под пологом лиственных. В обоих вариантах засыхающий кедр не достигал технической спелости (снижение прироста по возрасту).

На каждом из двух объектов обследовано по три типа насаждений (зеленомошных, черничных, травянистых), сплошных и выборочных санитарных (Абазинское лесничество) и для заготовки древесины (Матурское и Копьевское лесничества) вырубок, на которых оценивалось санитарное состояние деревьев, густота и состояние подроста. Повреждение ксилофагами определялось по видовому составу (рисунок маточных ходов) и плотности заселения (количество летних отверстий на единицу площади). Реакция ксилофагов на усыхание деревьев кедра определялась по изменению рисунка ходов короедов в пограничной зоне пораженной коры и здорового луба деревьев (10 экз.). Определялась по периметру ствола ширина («ремень») оставшегося неповрежденным корневыми патогенами луба. По следам от прикрепления шишек на модельных ветвях генеративного яруса (10 деревьев по 3 ветки) определялась ретроспективная динамика урожайности кедра.

На лесосеках сплошной санитарной рубки (Абазинское лесничество) для выяснения возможности возобновления сразу после рубки на минерализованных волоках проведен экспериментальный посев семян (50 гнезд по 5–10 орешков) и посадка саженцев кедра (200 экз. 2-х лет). По пням (50 шт.) оценивались динамика радиального прироста, которая показывала условия первоначального и последующего роста погибшего древостоя, физиологическое состояние дерева на момент усыхания и рубки, распространение пневой гнили. Отсутствие выделения смолы в лубяной части среза указывало на гибель дерева до рубки. На пасеках лесосеки и под пологом усохших древостоев проводился пересчет подроста с определением возраста, высоты и

прироста за последние 5 лет, а также подлеска (трансекты по 100 м). Оценивалось изменение напочвенного покрова по доминированию видов. На лесосеке и прилегающих фоновых насаждениях проводился учет мелких млекопитающих — основных наземных потребителей семян хвойных пород с постановкой в одном биотопе по 50 плашек по схеме 5×5 м на двое суток. На вырубках изучалось позднезимнее питание основного потребителя и разносчика семян кедр — кедровки (*Nucifraga caryocatactes*).

Результаты и обсуждение. Санитарное состояние. В Западносаянском округе горно-таежных и подгольцово-таежных кедровых лесов (Абазинское лесничество) при обследовании сплошной санитарной рубки выявлено низкое распространение пневой гнили, но все срубленные деревья засохли сразу, не снижая прироста, и не имели выделения смолы в заболонной части. На соседнем участке с выборочной санитарной рубкой отмечено невысокое заселение ксилофагами оставшихся деревьев кедр. Анализ ходов ксилофагов по границе «живого» луба показывает безуспешность их попыток расширить границу ослабления дерева до возможности заселения. Поэтому заселение и повреждение деревьев короедами не может быть первопричиной усыхания. Кроме того, в комплексе вторичных вредителей отсутствуют усачи, что характерно для всех пораженных корневыми патогенами деревьев, а заселение златками низкое (0.39 отверстий/100 см²) что объясняется засыханием луба в конце вегетационного периода (характерно для поздне-летних пожаров) или выделениями корневыми фитопатогенами, которые препятствуют ксилофагам осваивать ослабленные деревья.

Анализ динамики прироста деревьев по пням на сплошных лесосеках санрубок выявил три закономерности. Кедровники имеют пирогенное происхождение, о чем указывает их условная одновозрастность и хороший радиальный прирост в начале роста, а также наличие углей в почвенном слое. Вторая — хороший прирост сохранялся до 75 лет, т. е. молодняки были не перегущенные и смыкание крон началось уже после формирования древесного полога (средневозрастная стадия), и в последующие 70 лет постепенно интенсивность роста снижалась. Третья — в последние 20 лет радиальный прирост увеличивался и дерево засохло без его снижения.

Таким образом, можно сделать заключение о действии фактора, практически мгновенно прекращающего физиологические процессы в дереве и ограничивающего заселение вторичных вредителей. Единственным противоречием грибного заболевания корней служит массовое поражение и усыхание насаждений кедр, когда для них

характерно куртинное повреждение, приуроченное к микроусловиям, благоприятным для инвазии.

В результате обследования усыхающих кедровников наблюдалась быстрая гибель деревьев без снижения прироста и низкая заселенность ксилофагами, которые не могли быть ее причиной. По нашей версии хвойные породы ослабляются при провокационных ранних весенних оттепелях, а продолжительные осени способствуют продолжению активности корневых патогенов, когда деревья уже закончили вегетацию. Необходимо оценивать не общую картину изменения климата (потепление), а его фенологическое проявление, непосредственно действующее на живые организмы.

Возобновление. Возможно по трем вариантам. Барохорное — обычно одиночные всходы и подрост в кедровниках приурочены к поверхности стволов валежа и пней, которые не посещаются мышевидными грызунами.

Гидрохорное — перенос шишек водой и распространение кедр по гидросети вниз по течению, что приводит к формированию «бассейновых» популяций кедр [4]. В этом варианте шишки полностью защищены от потребителей до прорастания ореха. Формированию пойменных кедровников способствуют хорошие условия произрастания кедр на береговых валах с богатой почвой, почвенной и воздушной влажностью. Эти кедровники обычно не горят и не повреждаются вредителями (в низинах застаивается холодный воздух), а также защищены от рубки водоохранными полосами, поэтому долины служат рефугиумом кедр и источником его возобновления на прилегающих гарях, вырубках и шелкопрядниках. Деревья кедр в этих условиях доживают до естественной стрости и только климатические изменения способны привести к их массовой гибели.

Зоохорный — разнос семян позвоночными, в котором специализируется только один вид — кедровка тонкоклювая (*Nucifraga caryocatactes*), роль остальных ничтожна и не превышает одного процента [1]. Периодические неурожаи кедр не влияют на плотность кедровки, а трофические кочевки способствуют сохранности сделанных птицами «захоронок». На вырубках и гарях Восточного Саяна отмечено большое количество кедровок, питающихся мышевидными грызунами (Тимошкина В. Б. устное сообщение). Весной птицы сидели на верхушках деревьев по периметру открытых участков выслеживали и хватали зверьков с поверхности снега клювом.

Наиболее многочисленная группа мелких млекопитающих, которой еще в 40-х годах приписывали роль распространителя кедр, не выдерживает критики [10]. Во-первых, трудно представить, чтобы по версии авторов этой теории орех,

предпочитаемый в питании, был «случайно» утерян. Во-вторых, если даже допустить такую возможность, мышевидные и бурундук делают запасы на своем индивидуальном участке, а это десятки метров кедрового биотопа, в котором не стоит проблема лесовосстановления. В уничтожении семян кедра мелкие млекопитающие (полевки, мыши, бурозубки, бурундуки) бесспорно занимают первое место. Плотности 1 зверька на 10 м² достаточно, чтобы съедлся весь почвенный запас семян и всходы всех древесных пород. Ведущим фактором высокой плотности мышевидных служат защитные условия (захламлированность). Поэтому на свежих гарях, в мертвопокровных жердняках и лишайниковых типах леса наблюдается массовое возобновление кедра и других хвойных пород. Как показали многолетние исследования в заповеднике «Денежкин камень», волны возобновления кедра возникают при сочетании хорошего урожая кедрового ореха и депрессии численности мелких млекопитающих [6]. Реальные возможности кедровки по расселению кедра оцениваются на мертвопокровных площадях, где нет мышевидных и «волны» гнездового возобновления совпадают с урожайными годами [8].

В Абазинском лесничестве неурожайные годы отмечаются в 2002, 2007 и 2012 гг., т. е. с периодичностью 5 лет. При этом урожайность не отличается высокой интенсивностью, в среднем на одной плодоносящей ветке формируется одна шишка (по урожаю 2012 г. небольших размеров).

В Кузнецком Алатау наблюдается трехлетняя цикличность урожайности орехов кедра, что указывает на его лучшие условия произрастания. Неурожайный год (2007) прослеживается и на этой территории. Кедровка не заносит орехи на травянистые участки, а высокая плотность мышевидных не позволяет им сохраниться при опадении с крон. В связи с этим разрушение кедровников в гумидной зоне приведет к образованию травянистых полей, характерных для высокогорной зоны. Естественное возобновление возможно при прогорании территории, что мало вероятно или наступления мертвопокровной стадии (жердняков) листовного возобновления.

Таким образом, плодоношение кедра – прогнозируемое явление, но разнос и прорастание семян кедра – сложные процессы, связанные с их распространением и сохранностью до образования подроста. Многочисленные попытки и варианты (включая наши эксперименты) посева семян кедра оказались безуспешными. На свежей кедровой лесосеке Таштыпского лесничества (Кузнецкое Алатау), несмотря на высокую минерализацию (70 %), мелких млекопитающих отловлено в три раза больше, чем в соседнем насаждении.

Подрост. Перечет подроста на зимней сплошной санитарной вырубке 2011 г. показал высокую сохранность на пасаках и достаточно большое количество всходов на волоках (1250 шт./га). Наблюдается известная закономерность, чем выше и старше подрост, тем хуже его жизненное состояние и ниже сохранность при рубке. Подрост в возрасте до 5–6 лет практически не повреждается и при густоте свыше 600 экз./га может обеспечить естественное возобновление кедра на вырубке.

Учет подроста на круговых площадках под пологом погибших зеленомошно-вейниковых кедровников (Абазинское лесничество) выявил его достаточное количество (1008 шт./га) и хорошее жизненное состояние. При среднем возрасте 14.6 лет высота подроста составляет 1.6 м. После усыхания крон материнского полога (дефолиация хвои) и увеличения освещенности наблюдается двукратное увеличение прироста подроста, которое превосходит 40 см/год. Такие участки насаждений с крупномерным подростом не следует передавать в санитарную рубку, поскольку нельзя обеспечить его сохранность.

Заключение. Не снижающийся радиальный прирост до момента гибели дерева и низкая интенсивность заселения ксилофагами усыхающих кедровников указывают на отсутствие известных в настоящее время физиологических закономерностей массового отпада деревьев. Кедровники одного поколения достигли предела своей устойчивости, что совпало с климатическими изменениями. В современной истории лесоведения встречается впервые такая высокая активность корневых патогенов и их роль в массовом отпаде кедровых и пихтовых насаждений, который продолжается уже более 10 лет, а площадь превышает 1 млн. га. Наблюдается два экологических варианта развития событий: нарастающая динамика активности корневых вредителя (климат) и прекращения инвазии в результате изменения лесоводственных условий (биоценоз).

Прогноз возобновления усыхающих кедровников в среднегорной части Западного Саяна и Кузнецкого Алатау резко отличается. На первой территории, несмотря на редкие урожаи сосны сибирской, естественное возобновление в большинстве случаев обеспечено за счет формирования древостоя из предварительного подроста. В крупнотравных типах гумидного Алатау возобновление сосны сибирской возможно только искусственным или естественным (длительным) путем через смену древесных пород. Обследование вырубок старше 20-30 лет с листовным возобновлением показало низкую долю кедра под их пологом. В качестве профилактических мер в борьбе с корневыми патогенами следует рекомендовать огневую очистку лесосек с частичным или полным выгоранием подстилки. Это

позволит стерилизовать почвенный горизонт от патогенных мицелиев и будет способствовать гнездовому возобновлению кедра за счет трофической деятельности кедровки.

Рубка древостоя, как и его усыхание с последующим разрастанием травостоя способствует росту плотности населения потребителей кедровых орехов и соответственно исключает последующее возобновление кедра. В этих условиях перспективно сохранение подроста, а также создание лесных культур кедра крупномерным материалом без подготовки почвы.

Следует признать организацию орехо-промысловых зон в кедровниках юга Сибири с одновременным запретом рубки кедра неудачным производственным экспериментом. Усыхание и пожары охраняемых кедровников привели к экономическим потерям не только ценной древесины пользующейся спросом, но и побочного ресурса прижизненного использования насаждений, а также средообразующей роли горных кедровников.

Литература

1. Владышевский Д. В. Экология лесных птиц и зверей (Кормодобывание и его биоценотическое значение). Новосибирск: Наука, 1980 264 с.
2. Иванов В. А., Иванова Г. А. Пожары от гроз в лесах Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2010 164 с.
4. Кошкарлова В. Л., Буренина Т. А., Кошкарлов А. Д., Мурзакматов Р. Т., Фарбер С. К. Оценка устойчивости биоразнообразия высотных поясов гор Западного Саяна (на примере северного макросклона) в условиях меняющегося климата / «Экосистемы Центральной Азии: исследование, сохранение, рациональное использование». Материалы XIII Междунар. симпозиума. Кызыл: Изд-во ТувГУ, 2016. С. 202–208.
5. Лузганов А. Г., Абаимов А. П. Роль речных бассейнов и ветра в расселении и эволюции лиственниц, кедра сибирского и других древесных пород / «Лиственница», Т. VIII. Межвузовский сборник научных трудов. Красноярск: СТИ, 1977. С. 31–38.
6. Поляков В. И. Черневые кедровники Западного Саяна: контроль и прогнозирование хода роста. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2007 181 с.
7. Семечкин И. В. Зависимость возобновления кедра сибирского от урожайности кедровников и численности мышевидных грызунов / Природа и лесная растительность северной части Свердловской области. Свердловск, 1964. Вып. 1. С. 141–149.
8. Семечкин И. В. Структура и динамика кедровников Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН. 2002 252 с.

8. Сташкевич Н. Ю., Шишкин А. С. Зоогенный фактор возобновления сосны кедровой сибирской в горно-таежных лесах Восточного Саяна // Сибирский экологический журнал. 2014 № 2. Т. 21. С. 313–318.
9. Типы лесов гор Южной Сибири / Смагин В. Н., Ильинская С. А., Назимова Д. И., Новосельцева И. Ф. Новосибирск: Наука, 1980 336 с.
10. Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. М.–Л.: Гослесбумиздат, 1955 599 с.

УДК: 630*161:630*8

РОЛЬ АГРОЛЕСОВОДСТВА В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Юлдашев Санатбек Ортигалиевич¹, Тажибаева Сайрагул Кудайбергеновна²

1. Магистр Академии государственного управления при Президенте Кыргызской Республики, Бишкек, Кыргызская Республика, E-mail: sanatbekiuldashev@gmail.com

2. Специалист Ассоциации леспользователей и землепользователей Кыргызстана, Бишкек, E-mail: tazhibaeva_sk@mail.ru

Аннотация: В статье рассматривается социально-экономическая и экологическая роль агролесоводства для устойчивого развития регионов Кыргызской Республики, текущее состояние сельского хозяйства и лесного хозяйства, и пути их развития по единой агролесоводческой системе для устойчивого развития. Проведена оценка и анализ состояния землепользования страны, проведен SWOT анализ внедрения агролесоводства в Кыргызской Республике, также анализированы НПА КР в области агролесоводства. Результаты анализа доказывают выгодность внедрения и развития агролесоводства в КР как эффективный метод землепользования, что способствует развитию не только социально-экономического состояния но и способствует к улучшению экологической ситуации региона и предотвращению изменения климата.

Аннотация: Бул макалдамада агротоккойчулукту Кыргыз Республикасынын аймактарынын туруктуу өнүгүшүнө социалдык, экономикалык жана экологиялык ролу, айыл жана токой чарбасынын азыркы абалы, алардын бирдиктүү агротоккойчулук системасы менен өнүгүү жолу каралган. Өлкөдөгү жер пайдалануунун абалына анализ жана баалоо жүргүзүлүп, Кыргыз Республикасында агротоккойчулукту жайылтууга SWOT анализ берилген, ошондой эле агротоккойчулук жаатындагы укуктук-ченемдик актыларга анализ жүргүзүлгөн. Анализдин жыйынтыктары КРда жер пайдалануунун эффективдүү ыкмасы катары агротоккойчулукту киргизүү жана өнүктүрүү пайдалуу экендигин далилдеп турат, анткени ал аймактардагы экологиялык абалды жакшыртып, климаттын өзгөрүүсүн токтотот.

Abstract: The article examines the socio-economic and environmental role of agroforestry for the sustainable development of regions of the Kyrgyz Republic, the current state of agriculture and forestry, and ways of their development in a single agroforestry system for sustainable development. An assessment and analysis of the state of land use of the country, SWOT analysis of the implementation of agroforestry in the Kyrgyz Republic were carried out and current normative legal acts of the Kyrgyz Republic in the area of agroforestry were also analyzed. The results of the analysis prove the profitability of the introduction and development of agroforestry in the Kyrgyz Republic as an effective method of land use, which contributes to the development of not only the socio-economic conditions, but also contributes to improvement of the environmental situation in the region and preventing climate change.

Ключевые слова: Кыргызская Республика, развитие регионов, устойчивое развитие, нормативные правовые акты, агролесоводство, экономика, лесное хозяйство, сельское хозяйство, экология, изменения климата.

Негизги сөздөр: Кыргыз Республикасы, аймактарды өнүктүрүү, туруктуу өнүгүү, укуктук-ченемдик актылар, агротоккойчулук, экономика, токой чарба, айыл чарба, экология, климаттын өзгөрүүсү

Key words: Kyrgyz Republic, regional development, sustainable development, normative legal acts, agroforestry, economy, forestry, agriculture, ecology, climate changes

Кыргызская Республика относится к числу аграрных стран, так как природно-климатические условия страны позволяют заниматься земледелием и по данным НСК КР в 2016 г. более 633, 3 тыс. человек или 26,8 % всего экономически активного населения страны работали на земле и занималось сельским, лесным и рыбным хозяйством[1]. Сельское хозяйство имеет не только экономическое, но и важное социальное значение, обеспечивая источники дохода и занятость сельского население страны.

Но совокупный вклад сельского хозяйства, включая доли лесного, рыбного и охотничьего хозяйства в ВВП на 2016 г. составляет всего лишь среднем 13.2%, при этом земли сельскохозяйственного назначения занимает 6 753,9 тыс. га, и земли лесного фонда занимает 2 596,8 тыс. га, что составляет 46% территории страны, из них 33,8% - сельскохозяйственные угодья и 13% - лесные земли [2].

Согласно закону Кыргызской Республики «Об управлении землями сельскохозяйственного назначения», земли сельскохозяйственного назначения - земли, предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей и используемые для ведения семеноводческого, племенного, экспериментального хозяйства и сельскохозяйственных кооперативов, товарного сельскохозяйственного производства, защитного лесоразведения, садоводства, огородничества, дачи, проведения научно-исследовательских, опытно-селекционных и сортоиспытательных работ, а также для других целей, связанных с сельскохозяйственным производством [3].

Согласно данным НСК КР в 2016 году уровень бедного населения в Кыргызстане составлял 25.4%, или свыше 1.5 млн человек, основная часть бедного населения (74%) проживала в сельской местности и их жизнедеятельность тем или иным образом, связано с землепользованием и сельским хозяйством [4]. Динамика уровня бедности в сельской и городской местности за последние 5 лет в Кыргызской Республики представлены ниже в диаграмме 1.

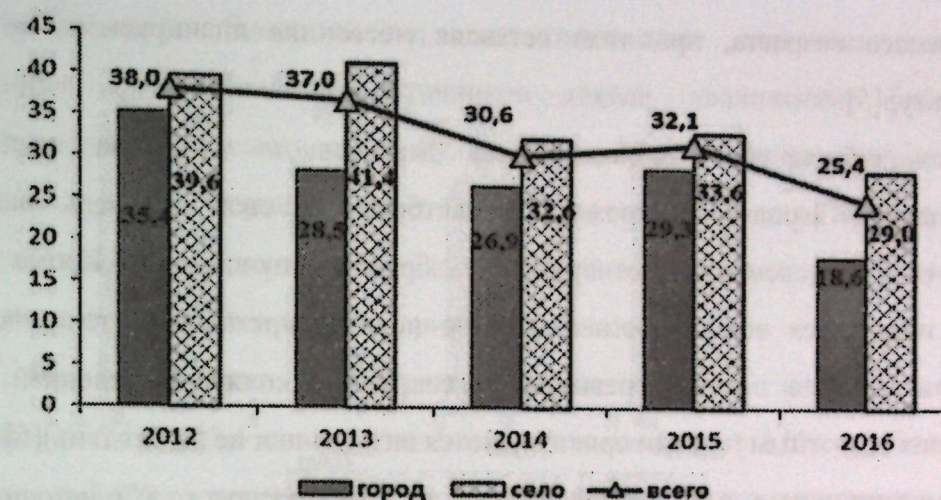


Диаграмма 1 - Уровень бедности за последние 5 лет в КР. Источник: НСК 2016

В основном сельское хозяйство в Кыргызстане ведется традиционным способом и новые методы ведения сельского хозяйства внедряются тяжело. Многие сельскохозяйственные земли используются не рационально. Нехватка информации о новых методах ведения сельского хозяйства отрицательно влияют на устойчивость социального и экономического уровня населения оставляя уровень бедности в сельской местности очень высокой.

Для решения проблем в сельском и лесном секторе страны необходимо внедрить инновационные системы и методы развития сельского и лесного хозяйства, одним из которых является агролесоводство способствующий рациональному и оптимальному использованию земельных ресурсов.

Агролесоводство – это система ведения на одной площади сельского хозяйства, которая объединяет в одно целое выращивание сельскохозяйственных культур и/или домашнего скота с деревьями и кустарниками [5].

На сегодняшний день в мире распространено 5 методов системы ведения агролесоводства:

- 1) Возделывание сельхозкультур по аллеям;
- 2) Лесопастбища;
- 3) Ветрозащитные полосы;
- 4) Береговые буферные зоны;
- 5) Лесоразведение для побочной продукции леса.

Возделывание сельхозкультур по аллеям включает выращивание сельхозкультур (зерно, грубые корма, овощи и т.д.) между деревьями, высаженными в ряд. Пространство между рядами организуется таким образом, чтобы разместить

деревья зрелого возраста, при этом оставляя место для планируемых на аллеях сельхозкультур[5].

Лесопастбища - комбинации из деревьев и пастбища называются лесопастбищным агролесоводством. Лесопастбище в свою очередь защищает животных от ветра, землю — от эрозии, удобряет и улучшает её. Кроме того, у животных появляется возможность в жаркую погоду спрятаться в тени, чего они лишены при выпасе в полях. Деревья также сокращают количество слепней, сильно досаждающих животным (слепни ориентируются визуально и не любят тень)[5].

Ветрозащитные агролесоводства - деревья сажаются в одиночные или многочисленные ряды вдоль края поля для уменьшения воздействия ветра на сельхозкультуры или домашний скот. Сокращается ветровая и водная эрозия, создавая при этом влажный и более благоприятный для урожая микроклимат. Зимой ветрозащитные полосы задерживают снег, а озимые культуры или домашние животные укрыты от ледящего ветра. Полезные насекомые в ветрозащитных полосах находят для себя постоянное место обитания, в свою очередь, усиливая защиту урожая. Ветрозащитные полосы могут повысить урожайность всего подветренного поля на 20%[5].

Береговые буферные полосы - деревья, травы и/или кустарники, посаженные вдоль ручьев или рек, называются береговыми буферами или полосами фильтрации или являются одной из системой агролесоводства. Эти посадки спроектированы для задержки почвы, излишних питательных веществ и химических пестицидов, скользящих по поверхности земли, до их попадания в водотоки. Они также укрепляют речные берега. Эти зоны также защищают и улучшают водную среду. Тень над водой делает ее прохладнее, что является необходимым условием для многих желаемых водных видов. Буферные полосы в то же время формируют места обитания дикой флоры и фауны, и могут использоваться для специальных лесных продуктов[5].

Лесоразведение для побочной продукции леса - когда естественные лесные угодья используются как для древесных продуктов, так и для сопутствующего хозяйства, они становятся системой агролесоводства. Помимо производства бревен и балансовой древесины, лесные земли могут приносить доход от многих иных продуктов. Сложившиеся леса предлагают множество недревесных «специальных лесных продуктов», вносящих обеспечивающих денежный поток, не требуя одноразового урожая старых деревьев[5].

Получающиеся биологические взаимодействия дают многочисленные выгоды, включающие диверсификацию источников дохода, увеличенное биологическое производство, лучшее качество воды и улучшенную среду обитания, как для людей, так и для дикой природы. Фермеры применяют методы агролесоводства по двум причинам. Они хотят увеличить свою экономическую стабильность, а также оптимизировать управление естественными ресурсами в их поместьях.

Сейчас территории, где ведется агролесоводство, занимают в странах Европейского Союза 15,4 миллионов гектаров, что составляет 3,6% от общей площади Евросоюза и 8,8% от площади земель сельскохозяйственного назначения. Основным типом агролесоводства является сочетание лесовыращивание и пастбищ, включая как использование широколиственных лесов для выпаса скота, так и поддержание открытых лесных ландшафтов, используемых как пастбища. Главными мотивами к агролесоводству для европейских фермеров являются семейные или региональные традиции, а также понимание того, что сочетание сельского и лесного хозяйства позволяет разнообразить производимую продукцию и сделать хозяйство экономически более устойчивым[6].

Данная система широко применялась в советский период. Например, Ветрозащитные полосы — обычно для посадки ветрозащитных полос (полосах защиты, лесополосы) использовались: яблоня, абрикос, ясень, береза, липа, клен, карагач, дуб, тополь, ива и др.

Среднее расстояние между полосами были 400-500 м, ряд: 2-4 и ширина: 5-7 м. Между полосами выращивались сельскохозяйственные культуры. Урожай кукурузы увеличились: по данным Степанова - на 47 % (1973) и по данным Онищенко — 40,1% (1991). Урожайности озимой пшеницы составило от 0,2 до 1 тонны на гектар Чуйской долины Кыргызстана. В среднем скорость ветра сократилась на 36 % (максимум 74 %). Влияние на снижение температуры воздуха (особенно в летний период) 4 - 8 градусов по Цельсию) [7].

В последние время в южных регионах и Иссык-Кульской области применяется аллейный метод агролесоводства. Например: Фермеры с. Кок-Талаа Баткенской области занимаются агролесоводством с 1994 года, а также фермеры сел Марказ, Арпасай, Кара-Добо и других сел Кадамжайского района, Баткенской области перешли на аллейный агролесоводство с комбинированием фруктовых садов с овощными и ягодными культурами и такая практика нуждается в распространении в других регионах КР особенно в северном регионе страны для дальнейшего развития

регионов в области сельского и лесного хозяйства. Еще одним из примеров может послужить разведение саксаула в пастбищных угодьях за счет чего будет улучшена кормовая база и восстановлены деградированные участки пастбищ, что позволяет общинам лучше содержать свой скот и извлекать выгоду из других альтернативных методов пользования земельными ресурсами.

Следует, отметить, что применение системы агролесоводства требует научный подход, так как не все виды использования земель для сельского и лесного хозяйства совместимы друг с другом, но многие совместимы и взаимовыгодны [8]. Поэтому необходимо изучать сочетание выращивания сельскохозяйственных культур с деревьями и кустарниками, также внедрения системы агролесоводства заключаются в необходимости высоких начальных капитальных вложений, что связано главным образом с приобретением и посадкой саженцев и увлечение трудовых затрат [7].

По мнению директора ФАО по оценке лесной площади, управлению и сохранению лесов Эдуардо Мансур (05.02.2013) «Во многих странах потенциал агролесоводства еще не реализован в полной мере и несмотря на многочисленные преимущества агролесоводства, развитию сектора серьезно препятствуют отсталое законодательство и неэффективные политические меры, слабая координация между секторами сельского и лесного хозяйства, охраны окружающей среды и торговли» [6].

При изучении и анализа НПА КР по агролесоводства были выявлены, что в статье 2 Закона КР «О развитии сельского хозяйства» - основные понятия и термины указаны агролесоводства как основные направления развития регулирующие агропродовольственный рынок Кыргызской Республики и определяющие финансовые и материально-технические ресурсы, и механизм реализации государственной агропродовольственной политики Кыргызской Республики на трехлетний период [9].

Для более глубокого анализа по внедрению системы агролесоводства в Кыргызской Республике был проведен SWOT анализ, результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – SWOT - анализ по внедрению системы агролесоводства в Кыргызской Республике

Сильные стороны	Слабые стороны
Экономические: диверсификация и повышение доходов фермеров, увеличение сельхозугодий за счет освоение малопродуктивных земель; Экологические: смягчение изменения	Пробелы в законодательстве, слабая реализация государственной политики; Отсутствие межсекторального сотрудничества и координации, в том числе слабая связь с наукой;

климата, снижение загрязнения воздуха, сохранения биоразнообразия; Охрана и улучшение земель (социальные): предотвращение эрозии земель, повышение урожайности, снижение рисков стихийных бедствий, укрепление берегов рек.	Недостаток информации и знаний, слабость консультационных услуг; Мелко контурность земель (раздробленность), не хватка ирригационных сетей, отсутствие качественного посадочного материала;
Возможности	Угрозы
Экономические: Наличие земель и заинтересованность фермеров, привлечение инвестиций, развитие питомнических и семеноводческих хозяйств; Информационно-просветительские: наличие перспективных исследований для развития агролесоводства, обмен опытом, развитие консультационных услуг.	Деградация земель (продолжающиеся процессы); Увеличение природных стихийных бедствий; Потеря биоразнообразия; Недостаток финансовых средств у государства и у фермеров.

Таким образом, с учетом всех климатических условия, вышеперечисленных положительных опытов и результатов SWOT-анализа, система агролесоводства могут быть применены в регионах Кыргызстана, где в качестве основного источника дохода используются мелкомасштабные фермерские хозяйства. Фермеры смогут диверсифицировать источники дохода, снизить финансовые риски, увеличить возможности получения доходов, улучшить распределение доходов, а также распределяется труд фермеров равномерно в течение года.

В Кыргызской Республике по данным КыргызГипрозема пастбища занимают 9027 тыс. га (около 9 млн. га) пастбищ. Общая площадь пастбищ включает в себе и малопродуктивные пастбища, урожайность которых менее 0,8 ц/га в кормовых единицах, и площадь которых составляет около 500 тыс. га (около 0,5 млн. га). Экономическая отдача данных земель в настоящее время практически равна нулю (урожайность 0,8 ц на 1 га не может обеспечить кормами 1 единицу скота - 1 КРС или 1 лошадь) [10].

В настоящее время установленные ограничения в Земельном кодексе Кыргызской Республики, в законе «О пастбищах» не позволяют фермерам осваивать малопродуктивные земельные участки. Согласно нормам данных нормативных правовых актов в пастбищных угодьях не могут быть малопродуктивные участки. В то время как в земельном кадастре, фактически весь объем малопродуктивных земель включены в состав пастбищных угодий [11].

Поэтому в настоящее время в Парламенте Кыргызстана на стадии принятия закона об использовании малопродуктивных земель и передаче их желающим создавать лесосады и другие доходоприносящие насаждения.

В этой связи развитие агролесоводства в Кыргызской Республике является самым эффективным методом освоения этих малопродуктивных земель. Внедрение систем агролесоводства может внести весомый вклад в укрепление продовольственной и экологической безопасности в Кыргызстане, которое имеет такие преимущества, как: улучшение климата, эродированных и истощенных земель, появление влаги и влажного микроклимата, улучшение биологического разнообразия, улучшение экологии, среды обитания для людей и дикой природы и так далее.

«Каждый в нашем селе должен быть заинтересован в агролесоводстве, поскольку площадь земельных участков ограничена и каждый хотел бы получить наибольшую отдачу от своего участка. Выгоды от агролесоводства больше, чем от сельского хозяйства или лесного хозяйства по отдельности», фермер и агроном житель села Правда на территории Ачинского лесхоза [7].

Литература

1. Данные Национального статистического комитета КР (НСК КР) от 2016
2. Информационный бюллетень кыргызской республики по продовольственной безопасности и бедности Национального статистического комитета КР (НСК КР) от 4 / 2017
3. Закон КР «Об управлении землями сельскохозяйственного назначения» от 11 января 2001 года № 4
4. Данные Национального статистического комитета КР (НСК КР) от 2016 по уровню бедности в Кыргызской Республике
5. Агролесное хозяйство. Энциклопедия лесного хозяйства Т.1, М., 2006. С. 15-16
6. 9-10 октября 2018 года, Будапешт, Венгрия, Международная конференция по агролесоводству "Understanding the contribution of agroforestry to landscape resilience in Europe" ("Оценка вклада агролесоводства в устойчивость ландшафтов Европы")
7. Сироко Мессерли, Отчет «Деревья и сельское хозяйство в орехово-плодовых лесах на Юге Кыргызстана: нынешнее состояние и потенциал для агролесоводства», 05.12.2000 г
8. <http://connectusfund.org/6-advantages-and-disadvantages-of-agroforestry>
9. Закона КР «О развитии сельского хозяйства»
10. Данные Государственный проектный институт по землеустройству "Кыргызгипрозем" Министерства сельского хозяйства и мелиорации Кыргызской Республики
11. Закон КР «О пастбищах» от 26 января 2009 года № 30.

Произведено в Кыргызской Республике
Отпечатано в типографии ОсОО «Кирланд»
г. Бишкек, мкр. Аламедин-1, 75
www.kirland.kg