ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

INNOVATIONS AND TECHNOLOGIES IN FORESTRY

MAY 22-24
2013

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
CONFERENCE PROCEEDINGS

Министерство Иностранных дел России
Ministry of Foreign Affairs of Russia

Федеральное агентство лесного хозяйства
Federal Forestry Agency (Russia)

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
Food and Agriculture Organization of the United Nations

Европейская Экономическая комиссия Объединенных Наций
United Nations Economic Commission for Europe

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
Saint Petersburg Forestry research institute

2 ЧАСТЬ

ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

INNOVATIONS AND TECHNOLOGIES IN FORESTRY

MAY 22-24
2013

МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ
CONFERENCE PROCEEDINGS

Министерство Иностранных дел России
Ministry of Foreign Affairs of Russia

Федеральное агентство лесного хозяйства
Federal Forestry Agency (Russia)

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
Food and Agriculture Organization of the United Nations

Европейская Экономическая комиссия Объединенных Наций
United Nations Economic Commission for Europe

Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
Saint Petersburg Forestry research institute

2 ЧАСТЬ

Редактор – **Т.А. Семакова**

УДК 630

Инновации и технологии в лесном хозяйстве–2013. Материалы III Международной научно-практической конференции, 22-24 мая 2013 г., Санкт-Петербург, ФБУ «СПбНИИЛХ». Ч. 2. СПб.: СПбНИИЛХ, 2013. – 315 с.

В сборник включены доклады участников III Международной научно-практической конференции «Инновации и технологии в лесном хозяйстве», состоявшейся 22-24 мая 2013 г. в ФБУ «СПбНИИЛХ» (Санкт-Петербург), на пленарном заседании и 10 круглых столах.

ISSN 2079-6080

© Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства (СПбНИИЛХ), 2013

УДК 630*641

АДАПТАЦИЯ СИСТЕМЫ ВЕДЕНИЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

А.В. КОНСТАНТИНОВ[1], Д.С. БУРЦЕВ[1], А.В. ПУГАЧЕВСКИЙ[2]
[1] ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21. Тел.: (812) 552-80-21
E-mail: *mail@spb-niilh.ru*
[2] ГНУ «Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси»
220072, Руспублика Беларусь, г. Минск, ул. Академическая, 27. Тел.(+35517)284-18-54
E-mail: avp@biobel.bas-net.by

РЕЗЮМЕ

Рассмотрена проблема и проанализирован международный опыт адаптации системы ведения лесного хозяйства в условиях глобального изменения климата и его влияние на хозяйственную деятельность человека в условиях долгосрочного планирования.

Ключевые слова: *глобальное изменение климата, лесное хозяйство, адаптация, смягчение*

SUMMARY

Adaptation of forest management in a changing global climate change

A.V. Konstantinov, D.S. Burtsev (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)
A.V. Pugachevcky (V.F. Kuprevich's Institute of experimental botany)

The problem of adapting the system of forest management under the conditions of global climate change was reviewed. Analyze the international experience with the adaptation and mitigation of the impact of global climate change in economic activity was made. The necessity of the use of measures to mitigate and adapt the forest management of long-term planning was shown.

Key words: *global climate change, forestry, adaptation, mitigation*

Глобальное изменение климата – одна из важнейших проблем современности. Согласно исследованиям Межгосударственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), средняя температура на Земле поднялась примерно на 0,7°С с 1750 года. По предварительным прогнозам средняя приземная температура планеты к концу века может повыситься на 1,1-6,4°С в зависимости от количества выбросов CO_2 в атмосферу.

Причиной изменения климата на планете является множество факторов, один из главнейших – деятельность человека. По данным МГЭИК, в последние десятилетия глобальная приземная температура растет аномально быстро. Исследования ученых показывают, что главная причина этих явлений – парниковый эффект, возникающий в результате нагревания атмосферы

тепловой энергией, удерживаемой парниковыми газами. Согласно данным МГЭИК, выбросы CO_2 в атмосферу возросли приблизительно на 80% между 1970 и 2004 годами. Глобальные концентрации основных парниковых газов заметно повысились в результате деятельности человека, и сейчас далеко превосходят показатели доиндустриального периода. Это связано главным образом с тем, что человек использует для сжигания ископаемые виды топлива. Существенное влияние на состояние климата также оказывает землепользование. Вырубка лесов негативно сказывается на поглощении ими углекислого газа, а активное ведение сельского хозяйства влияет на альбедо Земли и тем самым – на количество поглощаемого солнечного излучения. Скотоводство (включая вырубку лесов под пастбища) является причиной 18% выбросов парниковых газов в мире, помимо этого 65% выбросов оксида азота и 37% метана также приходится на животноводство *[3]*.

Совокупность этих факторов губительно сказывается на жизни многих представителей живых существ. Ареалы обитания растений и животных заметно изменяются. Кроме того происходит таяние морских льдов и повышение уровня Мирового океана, что губительно сказывается на привычной среде жизнедеятельности многих видов животных, а на фоне глобального изменения климата может привести к перераспределению атмосферных осадков. В результате чего могут участиться природные катаклизмы, стихийные бедствия: ураганы, цунами, засухи, наводнения.

Для решения потенциальной угрозы глобального изменения климата необходима координация усилий мирового сообщества, политических деятелей и соответствующих экспертов. Под эгидой программы ООН по окружающей среде и Всемирной метеорологической организации с 1988 года функционирует авторитетная Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК), оценивающая доступные данные, вероятные последствия климатических изменений, разрабатывающая и предлагающая стратегию реагирования на них *[13]*. Внимание к вопросам глобальных климатических изменений и оценка социально-экономических последствий позволили на международном уровне заключить ряд конвенций и протоколов к ним.

Первым шагом в решении этой проблемы было принятие в 1992 году Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, целью которой являлось объединение усилий по предотвращению опасных изменений климата и стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере. В настоящее время сторонниками Рамочной конвенции являются более 190 стран мира. Ограничение антропогенной эмиссии парниковых газов в атмосферу

предполагает создание соответствующей системы экономических отношений. Юридическую сторону регулирования этих вопросов отражает принятый в 1997 году Киотский протокол, согласно которому подписавшие его страны к 2008-2012 годам обязуются сократить свои совокупные выбросы парниковых газов, по меньшей мере, на 5% по сравнению с уровнем 1990 года *[1]*.

Эффективные исследования глобального изменения климата требуют международного сотрудничества – между учеными, научно-исследовательскими институтами и правительственными учреждениями. Американские специалисты, научные организации и ведомства идут в авангарде такого международного сотрудничества, что отражает ведущую роль американской климатологии. В 1989 году в США была учреждена межведомственная программа по исследованиям глобального изменения климата (ПИГИК).

Поддерживаемая ПИГИК деятельность позволила разработать и внедрить несколько спутников дистанционного зондирования, которые составляют основу глобальной системы наблюдений за окружающей средой Земли (ГЕОСС). В рамках ПИГИК создан комплекс моделей климата и систем Земли, позволяющих объединять эти наблюдения, анализировать и прогнозировать процессы глобальных изменений и их потенциальные последствия *[2]*.

Глобальная оценка данных с 1970 года показала, что, вероятно, антропогенное потепление оказало ощутимое влияние на многие физические и биологические системы *[12]*.

Совместные действия международного сообщества по ограничению антропогенного воздействия на окружающую среду Земли – приоритетный путь решения проблемы изменения климата. Однако одних этих мер недостаточно. Последствия происходящего ощущаются уже сейчас, следовательно, уже сейчас надо пытаться приспособиться и минимизировать их негативные воздействия, организовывать мероприятия по адаптации к меняющимся условиям.

Существует целый ряд определений термина «адаптация к изменению климата». Согласно принятой терминологии МГЭИК, адаптация – это «приспособление естественных или антропогенных систем в ответ на фактическое или ожидаемое воздействие климата или его последствия, которое позволяет уменьшить вред или использовать благоприятные возможности». То есть меры по адаптации могут быть направлены как на снижение климатических рисков, так и на извлечение потенциальных выгод от изменения климата */5/*.

Примерами таких действий являются более экономное использование дефицитных водных ресурсов, адаптация существующих строительных норм с расчетом на устойчивость зданий к воздействию будущих климатических условий и

экстремальных погодных явлений, строительство защитных сооружений от наводнений, повышение уровня дамб для защиты от растущего уровня морей, создание засухоустойчивых культур, отбор лесных видов и методов ведения лесного хозяйства, менее уязвимых к ураганам и пожарам, обустройство территорий и коридоров, помогающих миграции видов.

Заблаговременные действия могут принести заметную экономическую выгоду и свести к минимуму угрозы в отношении экосистем, здоровья человека, экономического развития, собственности и инфраструктуры.

Подсчеты затрат на выработку адаптационных мер по предотвращению негативных последствий повышения уровня моря, паводков, а также переход на использование более устойчивых альтернативных источников энергии подтверждают, что принятие разумных решений может быть весьма существенным. В то же время, как отмечается в докладе МГЭИК, сопутствующие выгоды мер по сокращению выбросов парниковых газов могут компенсировать значительную долю затрат на предотвращение изменений климата и адаптации к ним.

Если большинство антропогенных систем чувствительны к изменениям климата, и лишь некоторые уязвимы, то для большинству естественных систем они могут нанести необратимый ущерб. При этом уязвимость как естественных, так и антропогенных систем в значительной степени варьируется от региона к региону. В наибольшей степени подвержены воздействиям климатических изменений приполярные и полярные области Земли, поскольку именно здесь последствия их проявляются интенсивнее. Повышение уровня моря делает особо уязвимыми малые островные государства и прибрежные территории.

Стратегии по адаптации должны включать в себя научные оценки рисков, уязвимости и потенциальных выгод предполагаемых климатических изменений с учетом природно-географических, экономических, социальных и иных особенностей конкретного региона или отрасли экономики. Кроме того, важные задачи – проведение экономических оценок затрат и выгод предлагаемых адаптационных мер для обеспечения их максимального эффекта на единицу вложенных средств и разработка оптимальной стратегии по адаптации к изменению климата для принятия хозяйственных решений.

Следует также отметить, что вопросы уязвимости к изменениям климата и разработки, и принятия адаптационных мер в их отношении имеют существенный социальный акцент. Значительное число наименее развитых стран расположены в регионах, в наибольшей степени подверженных негативным последствиям изменения климата. Основу экономики этих стран

чаще всего составляют наиболее уязвимые отрасли, обладающие, кроме того, очень низким адаптационным потенциалом. Ограниченные финансовые, технологические, институциональные и прочие ресурсы делают население этих регионов исключительно зависимыми от успешности мер по смягчению изменения климата и экономической помощи развитых стран.

Комплексный подход к разработке адаптационных мер, объединяющий науку, технологии, и лиц, принимающих решения, будет способствовать снижению уязвимости общества и экономик стран к изменениям климата.

Активная государственная политика имеет важнейшее значение для борьбы с изменением климата, и в настоящее время становится все более ясно, что она совместима со стратегиями устойчивого развития и экономического роста или даже является их необходимым элементом. Адаптационные стратегии разрабатываются как на секторальном (в секторах экономики), так и на региональном уровне (с учетом географических, природно-климатических особенностей региона).

Современные научные исследования направлены на уменьшение неопределенностей, а принятие решений – на их сокращение путем максимально эффективного использования имеющихся знаний. В значительной части оценок применяется стандартный подход, построенный на климатических сценариях. Однако расширяется и использование других подходов. Они включают в себя способности к адаптации, ее оценки (текущей и будущей) к изменчивости и изменению климата, социальной уязвимости, множественных стрессов и адаптации в контексте устойчивого развития.

Сценарии – это правдоподобные описания, возможных будущих состояний мира. Сюжетные линии – это качественные, внутренне согласованные рассказы о том, как может развиваться будущее, что часто лежит в основе количественных проекций будущих изменений, которые вместе с сюжетной линией образуют сценарий.

В Специальном докладе МГЭИК о сценариях выбросов (СДСВ), опубликованном в 2000 г., представлены сценарии будущих выбросов парниковых газов, сопровождаемые сюжетными линиями социального, экономического и технологического развития, которые могут быть использованы в исследованиях последствий изменения климата, адаптации и уязвимости (ПИКАУ).

Применение этих сценариев может сопровождаться методологическими проблемами, но они, тем не менее, позволяют провести согласованный глобальный количественный анализ социально-экономического развития, выбросов парниковых газов, а также климата и представляют некоторые из

наиболее полных сценариев, доступных в настоящее время исследователям ПИКАУ.

В подавляющем большинстве исследований используются сценарии СДСВ. Для некоторых других исследований, особенно для эмпирического анализа адаптации и уязвимости, эти сценарии имеют ограниченное значение.

Требуются улучшенные сценарии для плохо определенных показателей, таких, как будущая технология и способность к адаптации, и необходимо лучше определить взаимодействие между основными факторами изменения.

В значительном количестве построенных моделей ПИКАУ применяется анализ чувствительности, позволяющий исследовать поведение системы на основе принятия произвольных, часто вносимых с равными интервалами, поправок в важных движущих переменных. Использование ряда возмущений позволяет построить поверхности отклика на последствия, которые все больше применяются в сочетании с вероятностными представлениями будущего климата для оценки рисков последствий *[12]*.

В большинстве количественных исследований ПИКАУ для формирования базовых сценариев изменения климата используются модели климата, некоторые из которых основаны на разработках до СДСВ, таких, как IS92a, или даже на экспериментах с равновесной моделью климата.

В некоторых построенных сценариях изучаются единичные явления с широко распространенными последствиями, такие, как резкое прекращение Североатлантической меридиональной опрокидывающей циркуляции (МОЦ).

В исследованиях ПИКАУ как правило, применяется один или несколько климатических сценариев. При этом в очень немногих из них – современные сценарии изменений социально-экономических, в землепользовании, экологических и других.

Роль неклиматических факторов, таких, как технологические изменения и региональная политика землепользования (лесного хозяйства), как показывают некоторые исследования, более важна в определении результатов, чем изменение климата.

В ряде исследований требуются сценарии концентрации CO_2, так как ее повышение может влиять на кислотность океанов, а также на рост и водопотребление многих наземных растений. Наблюдаемая в 2005 г. концентрация углекислого газа составляла около 380 частей на 1 млн. С помощью модели Bern-CC прогнозировалось ее повышение к 2010 г. до следующих уровней, по сигнальным сценариям СДСВ: B1 – 540 ppm (диапазон 486-681 ppm); A1T – 575 (506-735); B2 – 611 (544-769); A1B – 703 (617-918); A2 – 836 (735-1080); A1FI – 958 (824-1248) ppm.

Значения, близкие к этим эталонным уровням, обычно принимаются в исследованиях последствий на основе СДСВ.

Кроме того, подход, учитывающий многие стресс-факторы, может вскрыть важные региональные зависимости между факторами и их последствиями (например, совместный эффект экстремальных метеорологических явлений и загрязнения воздуха на здоровье человека).

Расширение сферы сценариев и их применения вывело на передний план широкий спектр потенциальных будущих последствий и связанных с ними неопределенностей *[7]*.

Экспертные оценки последствий изменения климата в основных секторах экономики

Тундра и бореальный лес определены как наиболее уязвимые, и они практически определенно испытают на себе в значительной степени суровые экологические последствия, в том числе вымирание видов и серьезные изменения биомов. Для повышения глобальной средней температуры на 2°С в высоких широтах прогнозируется увеличение чистой первичной продукции (что в большой степени определяется эффективной миграцией древесных растений), тогда как в низких широтах (океан и суша) вероятно ее падение.

Прогнозируемое поглощение углерода тайгой при ее расширении к полюсам может быть компенсировано пожарами и сокращением лесов на экваториальной границе тайги, а также выбросами метана из тундры. Секвестрация тропических лесов, несмотря на наблюдаемое в последнее время повышение продуктивности, весьма вероятно, будет зависеть от тенденций изменения в землепользовании, а к 2100 г. – определяться последствиями изменения климата, особенно в более засушливых регионах.

Амазонские леса, китайская тайга и большая часть сибирской и канадской тундры, весьма вероятно, продемонстрируют серьезные изменения, если глобальная средняя температура повысится больше чем на 3°С, а менее чем на 2°С в Северной Америке и Евразии проецируется расширение лесов, тогда как для тропических лесов, предположительно, последствия будут серьезными, включая потери биоразнообразия.

Практически определенно будет иметь место ускоренный выброс углерода из его уязвимых залежей, особенно из торфяников, тундрового мерзлого леса, многолетнемерзлых грунтов бореальных и почв тропических лесов.

Проецируемые изменения частоты и силы экстремальных климатических явлений, вместе с повышением риска пожаров, нашествий вредителей и вспышек болезней, будут иметь

значительные последствия для лесного хозяйства, а также отрицательно скажутся на продовольственной безопасности, вдобавок к влиянию среднего климата.

По оценкам МГЭИК, в глобальном масштабе производство продукции лесного хозяйства при изменении климата в кратко- и среднесрочной перспективе будет трансформироваться лишь умеренно (средняя степень достоверности), а лесной промышленности – от умеренного повышения до незначительного снижения, хотя региональные и локальные изменения, вероятно, будут значительными. Рост объема производства, скорее всего, сместится от низкоширотных регионов, в краткосрочной перспективе – к высокоширотным регионам, в долгосрочной перспективе.

В настоящее время происходит определенная адаптация к наблюдаемому и проецируемому будущему изменению климата, но в очень ограниченных масштабах. Сообщества давно адаптируются к колебаниям погоды и климата с помощью целого ряда методов, которые включают диверсификацию сельскохозяйственных культур, ирригацию, управление водными ресурсами и рисками катастроф и страхование. Однако изменение климата создает новые риски, которые часто выходят за пределы имеющегося опыта, например, последствия, связанные с засухой, волнами тепла, ускоренным таянием ледников и усилением ураганов.

Все зарегистрированные меры по адаптации были обусловлены климатическим риском и влекут за собой, прежде всего, реальные расходы и снижение уровня благосостояния.

В наборе мер по адаптации прямо учитываются сценарии будущего изменения климата. Например, для многих стран Африканского континента леса и биоразнообразие, содержащееся в них, играют ключевую роль в поддержке национальных видов экономической деятельности и предоставляют средства к существованию. Они обеспечивают оказание экосистемных услуг, таких, как регулирование климата, сохранения водных ресурсов, защита водоразделов, а также снабжение «лесными товарами» (дрова, продукты питания и пищевые добавки, лекарственные препараты и т. д.). Леса, следовательно, играют решающую роль в смягчении последствий изменения климата в Африке за счет снижения воздействия экстремальных климатических явлений, таких, как жара, засуха и наводнения, а также чувствительность и способность к адаптации зависимых от леса людей. Бесспорно, леса должны играть важную роль в национальных стратегиях развития и стать отправной точкой для адаптации в связи с изменениями климата в Африке *[11]*.

В настоящее время адаптация стала одним из ключевых направлений научных и политических решений общин Камеруна

и важнейшим при обсуждении в многостороннем процессе изменения климата. Это особенно важно для развивающихся стран, которые должны уделять внимание управлению природными ресурсами и сельскохозяйственной деятельности. В большинстве этих стран, таких, как Камерун, леса могут сыграть важную роль в достижении более широких целей адаптации к изменениям климата. Тем не менее, леса обычно получают очень мало внимание в национальных программах и стратегиях развития.

Используя качественный подход к сбору данных через контент-анализ соответствующих документов, выпущенных в Камеруне, был изучен уровень внимания к лесам. Результаты показывают, что, за исключением Первого национального сообщения по РКИК ООН, которое сосредоточено в основном, на смягчении последствий и связанных с ними вопросов, текущие политические документы в Камеруне выявили недостаток в разработке актуальности лесов к адаптации, к прогнозируемым последствиям изменения климата. Политика, связанная с лесом, полагается на обобщенную концепцию устойчивого управления лесами и не идентифицирует конкретные изменения, которые должны быть включены в управленческие стратегии и политику в отношении обеспечения адаптации.

Следует подчеркнуть необходимость углубленной интеграции лесной проблематики в национальные программы и стратегии, а также пересмотра существующей системы экологического законодательства и её влияния на пути сокращения бедности населения и адаптации к изменению климата *[6]*.

Проблема изменения климата может быть решена путем смягчения последствий (сокращение источников или увеличение поглощения парниковых газов) и адаптации (снижение воздействия изменения климата). Смягчение последствий и адаптация представляют два принципиально разнородных подхода.

Лесные экосистемы играют важную роль в адаптации и смягчении, и есть необходимость в изучении взаимосвязи между этими двумя вариантами реагирования. В лесах взаимосвязь можно наблюдать между оказанием глобальных экосистемных услуг, таких, как связывание углерода, имеющих значение для смягчения и местных экосистемных услуг, которые важны для адаптации. Проекты по смягчению последствий могут способствовать или препятствовать адаптации местного населения к изменению климата, в то время как проекты по адаптации могут повлиять на экосистемы и их потенциал для улавливания углерода. Взаимосвязь между адаптацией и смягчением последствий можно наблюдать и в политике, но лишь

немногие изменения климата или лесной политики отразились на связях в лесном секторе *[10]*.

Роль тропических лесов в глобальных изменениях климата в основном направлена на смягчение последствий, в то время как меньше внимания уделяется деятельности по адаптации лесных экосистем к этим изменениям.

Ведение лесного хозяйства в тропических лесах может внести вклад в поддержание или повышение адаптационного потенциала природных лесов и лесонасаждений на фоне глобального изменения климата.

Лесное хозяйство должно поддерживать экосистемную целостность, обеспечивать пожарную безопасность, а также содействовать генетической адаптации. Как правило, высокая интенсивность управления (по сравнению с естественным лесом) открывает дополнительные возможности для осуществления мер по адаптации.

Включение мер адаптации в национальные программы развития могут представлять первый шаг на пути улучшения практики лесного хозяйства в тропических странах в связи с глобальными климатическими изменениями *[11]*.

Меры по адаптации необходимы для поддержания производственных мощностей тропических лесов. Тем не менее, тема осуществления действий по адаптации к последствиям изменения климата во многом остается неизученной. По результатам проведенного в 2009 г. опроса 152 респондентов из Африки, Северной и Южной Америки, Азии и тихоокеанского региона – лиц, определяющих политику, установлено, что, несмотря на практически полное понимание того, что леса подвергаются риску от воздействия изменения климата, оправданность инвестиций в адаптацию в настоящее время признается не всеми.

При долгосрочном планировании и управлении опасность неблагоприятного воздействия изменений климата на леса не принимается в полной мере, с учетом других основных факторов – сокращения площади лесов и их деградации *[8]*.

Экспертами Института экспериментальной ботаники им. Н.Ф. Купревича НАН Беларуси, выявлены наиболее существенные последствия изменения климата для лесного покрова, среди которых:

- изменение структуры (состава и характера взаимоотношений между видами) древостоев в связи с изменением устойчивости и сдвигом ареалов основных лесообразующих пород;

- активное зарастание болот древесно-кустарниковой растительностью вследствие общего снижения уровня грунтовых вод и повышения интенсивности испарения с поверхности болот и их водосборных площадей;

- общее ускорение круговорота веществ в лесных экосистемах, в частности темпов разложения лесного опада и подстилки;

- повышение вероятности массовых размножений вредителей леса из-за общего ослабления устойчивости большинства древесных видов в сочетании с улучшением условий для размножения хвоелистогрызущих насекомых и вторичных вредителей;

- обеднение (деградация и отступление) бореальной флоры и фауны лесов в сочетании с экспансией в лесные экосистемы видов лесостепного и степного флористических и фаунистических комплексов;

- возрастание вероятности возникновения и вредоносности для древесных растений поздних весенних заморозков в связи с более ранним началом вегетации;

- снижение текущего прироста древостоев в условиях все более частых засух в вегетационный период и ухудшения водообеспеченности начала вегетации;

- увеличение периода активного прироста древесины в связи с более продолжительным периодом вегетации;

- ухудшение условий перезимовки лесной (борельной) растительности вследствие отсутствия или сокращения сроков наличия снежного покрова и уменьшения его мощности;

- изменение сроков созревания плодов и семян древесных растений, а также лесных ягод в связи с более ранним началом вегетации;

- ухудшение доступности эксплуатационных заболоченных лесов в зимний период из-за слабого промерзания грунта *[4]*.

С учетом конкретных природных условий произрастания лесов и принятого авторами сценария изменения климата, в систему мер по адаптации системы ведения лесного хозяйства включены:

- повышение устойчивости лесов к различным сценариям динамики климата за счет изменения породного состава и структуры лесных насаждений;

- реализация зонального и формационно-типологического подхода при разработке рекомендаций по составу будущих лесов;

- прогнозирование состава лесов на основе фактических материалов учета лесного фонда, нормативно-технической базы лесного хозяйства, а также собственно мер по адаптации;

- учет основных видов пользования, а также состояния вредных и полезных энтомокомплексов лесов, комплекса патогенов как фактора, способного усилить негативное влияние климата;

- интеграция рекомендаций по адаптации в нормативную базу лесного хозяйства после их опытно-производственной проверки;

- изменение программ подготовки кадров лесного хозяйства с целью лучшего понимания роли климата для состояния и

динамики лесов, обучения методам адаптации отрасли к изменению климата.

В основе практически всех современных исследований последствий изменений климата, адаптации и уязвимости широко применяются климатические модели. Однако следует отметить, что в очень немногих из них применялись современные сценарии, учет которых не менее важен для адекватности разработки национальных программ адаптации и смягчения последствий изменения климата. На сегодняшний день не накоплен достаточный мировой опыт адаптации лесных хозяйств к наблюдаемым изменениям климата ввиду серьезных природно-климатических и институциональных различий отдельных стран. Существует необходимость включения комплекса адаптационных мер в долгосрочные программы развития лесных хозяйств на национальных уровнях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Главное о РКИК ООН и Киотском протоколе: справочно-информационное пособие. Barselona: TRP. 2006. 72 с.

2. Изменения климата как глобальная проблема: философско-методологические аспекты. – http://dbmaker. narod.ru/indexrus.htm?page=dissert.htm

3. Пачаури Р.К., Райзенгер А. и основная группа авторов (ред.). Изменение Климата 2007: обобщающий доклад. Женева: МГЭИК. 2007. 104 с.

4. Пугачевский А.В., Ермохин М.В. Принципы и пути адаптации лесного хозяйства к изменению климата. http://greenpressa.ru/forum/viewtopic.php?f=7&t=2218

5. Российский региональный экологический центр. Изменение климата. Уязвимость и адаптация. – http://www.climatechange.ru/node/3

6. Bele M.Y., Somorin O., Sonwa D.J. and co-authors. Forests and climate change adaptation policies in Cameroon / Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change. 2011. № 16. P. 369-385.

7. Guariguata M.R., Cornelius J.P., Locatelli B. and co-authors. Mitigation needs adaptation: Tropical forestry and climate change / Mitig. Adapt. Strateg. Glob. Change. 2008. № 13. P. 793-808.

8. Guariguata M.R., Locatelli B., Haupt F. Adapting tropical production forests to global climate change: risk perceptions and actions / International Forestry Review. 2012. № 14 (1). P. 27-38.

9. Intergovernmental panel of climate change. – http://www.ipcc.ch/

10. Locatelli B., Evans V., Wardell A. and co-authors. Forests and Climate Change in Latin America: Linking Adaptation and Mitigation / Forests. 2011. № 2. P. 431-450.

11. Nkem J., Idinoba M., Brockhaus M. and co-authors. Adaptation to climate change in Africa: Synergies with biodiversity and forest / Environment briefs: CIFOR. 2008. № 3. 4 p.

12. Parry M.L., Canziani O.F., Palutikof J.P. and co-authors. Technical Summary. Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge: Cambridge University Pres. 2007. P. 23-78.

13. Unated nation: Framework Convention on Climate change. – http://unfccc.int/2860.php

УДК 630

ГИДРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОВ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ

В.К. КОНСТАНТИНОВ, Г.Б. ВЕЛИКАНОВ, Ю.А. ФРОЛОВ
ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21. Тел.: (812) 552-79-49
E-mail: *mail@spb-niilh.ru*

РЕЗЮМЕ

Рассмотрены вопросы лесоводственной эффективности осушения и рационального использования переувлажненных земель лесного фонда на примере Северо-Запада европейской части России. Даны предложения по возрождению гидролесомелиоративных работ в стране.

Ключевые слова: *переувлажненные земли лесного фонда, осушение, лесоводственная эффективность, торфяной фонд, добыча торфа, охрана природы*

SUMMARY

Hydroland as a means of increasing forest productivity and management of peatlands

V.K. Konstantinov, G.B. Velikanov, Yu.A. Frolov (St-Petersburg Forestry Research Institute)

The questions of silvicultural efficiency of drainage and rational use of peatlands in forest fund are considered with North-Western Russia as an example. Proposals are given on the revival of this work in the country.

Key words: *peatlands in forest fund, drainage, silvicultural efficiency, peat fund, peat extraction, nature protection*

Итоговый документ «Будущее, которого мы хотим» Конференции ООН по устойчивому развитию, состоявшейся в Рио-де-Жанейро 20-22 июня 2012 года *[7]*, призывает к рациональному неистощительному использованию и охране природных ресурсов (п. 4), включая леса (п. 193), с обеспечением социальных, экономических и экологических выгод для населения от этой деятельности. Все это не противоречит статье 5 Лесного кодекса *[5]*, в которой лес рассматривается как экологическая система и природный ресурс, и положениям гидролесомелиорации, направленной на повышение

производительности и продуктивности лесных земель с соблюдением требований охраны природы *[6]*.

В настоящее время лесосырьевая база на естественно дренированных землях – суходолах в европейской части Российской Федерации, где проживает 80% ее населения, существенно истощена сплошными рубками.

Реальный путь ее частичного восстановления лежит через гидролесомелиорацию – осушение низкобонитетных насаждений с переувлажнёнными гидроморфными минеральными, торфянистыми и торфяными почвами и торфяных болот, где основным фактором, препятствующим возобновлению и нормальному росту леса, является избыток влаги.

Известно, что доля переувлажненных земель и болот в лесах нашей страны в среднем превышает 20%, а во многих ее районах, особенно на Европейском Севере – 40-50%. Площадь таких земель в лесном фонде европейской России составляла в середине прошлого века 56,3 млн га *[9]*. Из них 36,3 млн га (64%) приходилось на леса с вырубками и 19,6 млн га (35%) – на открытые торфяные болота, что подтверждается последними исследованиями *[2]*.

С 1775 года в границах этого региона в общей сложности было осушено около 4,0 млн га (в основном – 3,8 млн га – в советский период), или примерно 7% от переувлажненных земель лесного фонда *[4]*. Из этой площади 75% до осушения были лесами, а 25% – безлесными болотами.

Заметим, что осушением лесных земель занимались и занимаются во многих странах Европы, Азии, Америки и Африки. Наибольшие объемы гидролесомелиоративных работ выполнены нашим северным соседом – Финляндией, которая осушила около 6 млн га лесов и болот (половину всех своих переувлажненных земель) и ежегодно ремонтирует каналы мелиоративной сети на площади около 60 тыс. га *[10 и др.]*. Одновременно с осушением здесь создаются лесные культуры на вырубках и болотах и внесены минеральные удобрения на 1 млн га земель с бедными лесорастительными условиями. Благодаря этим работам, а также получению дешевого круглого леса из северо-западных и северных районов России, Финляндия повысила производительность и продуктивность своих лесов, существенно пополнила лесосырьевую базу и обеспечила будущие поколения населения необходимой древесиной.

Гидролесомелиоративные работы являются дорогостоящим, но экономически оправданным мероприятием, что доказано той же Финляндией, где эти работы, как и ранее на территории России, а ныне, например, в Германии, производились или производятся при государственной поддержке.

Приходится сожалеть, что с развалом СССР в нашей стране была ликвидирована мощная материально-строительная база, состоявшая из 44 лесных машинно-мелиоративных и лесных дорожно-мелиоративных станций, гидролесомелиоративные работы прекращены, а еще действующие лесоосушительные системы советского и царского периодов брошены на произвол судьбы. Между тем в их строительство были вложены значительные средства. На осушаемых землях сохранилось много лесных массивов с запасами древесины от 200 до 500 м^3/га в возрасте свыше 40-120 лет. Такие земли должны считаться особо ценным лесным фондом с особым, отличным от суходольных лесов режимом пользования, что нуждается в утверждении научно обоснованных рекомендаций и пока не предусмотрено Лесным кодексом.

К настоящему времени учеными ФБУ «СПбНИИЛХ», ряда академических, отраслевых НИИ и вузов России накоплен и систематизирован большой материал по изучению лесоводственной эффективности осушения земель и технического состояния лесоосушительных систем с давностью строительства до 50-100 лет и более. Этот материал позволяет в кратчайшие сроки разработать новое (седьмое с 1949 года) Руководство по осушению лесных земель, последнее из которых было издано в 1985-1986 гг. *[8]*.

Возрождение гидролесомелиорации на новом этапе следует начинать с реконструкции гидролесомелиоративных систем. Она должна обеспечить оптимальный водный режим для роста леса на всей мелиорируемой площади и ведение лесного хозяйства на принципах неистощительного пользования дарами лесов с учетом охраны их от пожаров.

Как показали исследования, среди переувлажненных земель не все могут быть рекомендованы к осушению. Дополнительный прирост запаса насаждений на осушаемых землях с различными по богатству лесорастительными условиями изменяется в пределах 1-10 м^3/га.

По нашим исследованиям, наилучшие результаты получены при коренном осушении сосновых и еловых лесов и безлесных торфяных болот низинного, переходного, верхового (с верхово-переходными торфяными залежами в верхнем 1-метровом слое) типов заболачивания, а также при поверхностном осушении сплошных вырубок долгомошно-черничной группы с гидроморфными минеральными и торфянистыми почвами. Средняя расчетная производительность сосняков в этих условиях составляет через 50 и 60 лет мелиорации соответственно 250 и 300, 225 и 270, 175 и 200, 225 и 270 м^3/га. Максимальная производительность сосновых и еловых лесов на осушаемых землях переходного типа заболачивания достигает 310-610 м^3/га.

Указанные земли являются первоочередными объектами нового осушения и реконструкции лесоосушительных систем.

Прочие переувлажненные земли могут осушаться только в рекреационных, санитарно-гигиенических целях и при строительстве лесных дорог с целью отвода воды от дорожного полотна и создания защитных лесных придорожных полос.

Отметим, что доля главной породы в осушаемых насаждениях достигает 5-10, а в ельниках – 4,5-7 единиц, что указывает на возможность улучшения их породного состава различными рубками. Показано, что в осушение лучше вовлекать безлесные болота и насаждения в молодом возрасте и в дальнейшем переходить на сокращённый до 50-60 лет оборот рубки. Осушение богатых окраек безлесных болот позволяет не только остановить их агрессивное наступление на низкие суходолы, но и реально увеличить покрытую лесом площадь без снижения депонирования парниковых газов лесоболотными экосистемами. Часть болот в лесном фонде можно разрабатывать для использования торфа в сельском хозяйстве, в качестве топлива и сырья для химической промышленности, а также использовать для охраны водно-болотных угодий.

Промедление с возобновлением гидролесомелиоративных работ ускорит развитие вторичного заболачивания ранее осушенных земель *[1]*, в первую очередь на тех участках, где с самого начала не был обеспечен оптимальный для роста леса водный режим. Это в свою очередь приводит к недополучению запланированного прироста древесины, к разрушению насаждений и сокращению площади осушаемых земель, что подтверждено результатами Государственной инвентаризации гидролесомелиоративных систем 1999 года.

Без осушения и дорожного освоения лесных земель в тесной увязке со строительством осушительных систем будет невозможно обеспечить растущие потребности народного хозяйства и населения в древесине, не ухудшая сложившихся породного состава и возрастной структуры лесов, тем более что альтернативы этому мероприятию для существенного повышения производительности лесов в таежной зоне нет.

В заключение отметим, что гидролесомелиорация не только увеличивает прирост древесины, улучшая ее товарность, но и создает условия для увеличения заготовки сосновой живицы и недревесных лесных ресурсов. С ее помощью можно активно влиять на биоразнообразие, создавать новые экологические ниши для зверей и птиц, повышать продуктивность охотничьих угодий, а также регулировать накопление радионуклидов древесными растениями и почвой в зонах, подверженных катастрофическому радиоактивному загрязнению. Гидролесомелиорация оказывает в

целом благотворное влияние на климат, водный режим рек, на условия жизни и труда людей *[4]*.

При возобновлении гидролесомелиоративных работ необходимо исключить ранее допущенные ошибки при их обосновании и организации, усилить исследования с учетом сложившихся социально-экономических реалий и введения аренды лесов, не позволяющей вести неистощительное лесопользование на переувлажненных землях лесного фонда, обеспечить производство всего комплекса работ необходимыми специалистами и мелиоративной техникой.

К сожалению, в настоящее время осушение лесов в нашей стране «находится вне правового поля и экономических механизмов, определенных новым Лесным кодексом», в который необходимо ввести соответствующие поправки. «Для обеспечения будущих поколений лесными ресурсами Россия должна иметь долгосрочную национальную программу их расширенного воспроизводства, в которой приоритетное место должна занять лесоосушительная мелиорация» *[3]*.

Без придания юридического статуса гидролесомелиорации, включения ее в законодательную базу как одного из видов лесохозяйственных мероприятий нельзя обеспечить повышение продуктивности лесов и сохранение их для будущих поколений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Великанов Г.Б. Ландшафтно-экологическое обоснование гидролесомелиорации в Ленинградской области: дис. … канд. с.-х. наук. СПб: СПбНИИЛХ, 1998, 244 с.

2. Вомперский С.Э., Сирин А.А. Сальников А.А., Цыганова О.П., Валяева Н.А. Оценка площади болотных и заболоченных лесов России // Лесоведение. 2011. № 5. С. 3-11.

3. Ильин В.А. Лесоосушительная мелиорация как элемент расширенного воспроизводства лесов // Повышение производительности и эффективного использования лесов на осушенных землях; Мат-лы Междунар. совещания (СПб – пос. Лисино-Корпус). СПб: СПбНИИЛХ, 2008. С. 10-14.

4. Константинов В.К. Осушение лесов в России // Лесное хозяйство. 1994. № 1. С. 36-38; Мелиоративная энциклопедия. Вып. 2. Гидролесомелиорация. СПб: СПбНИИЛХ, 1999. 329 с.; 2000. 417 с.

5. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ, ввод в действие 01.01.2007, действует в редакции ФЗ от 6.12.2011 № 331. ФЗ с 6 января 2012 г. М.: 2011. 48 с.

6. Основные положения по гидролесомелиорации / Составители: В.К. Константинов, В.И. Березин, Г.Б. Великанов, С.Э. Вомперский, Ю.А. Добрынин, А.А. Книзе, Е.Д. Сабо, В.Н. Федорчук. СПб: СПбНИИЛХ, 1995. 59 с.

7. Резолюция 66/288, принятая Генеральной Ассамблеей ООН 11 сентября 2012 года на Шестьдесят шестой сессии: Конференция ООН по устойчивому развитию «Будущее, которого мы хотим», Рио-де-Жанейро 20-22 июня 2012 года. Итоговый документ. 68 с.

8. Руководство по осушению лесных земель. М.: Союзгипролесхоз, 1985. Ч. 1. Изыскания. 64 с.; 1986. Ч. 2. Проектирование. 99 с.; Ч. 3. Приложения. 115 с.

9. Сабо Е.Д., Иванов Ю.И., Шатилло Д.А. Справочник гидролесомелиоратора. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 201 с.

10. Vasander H. Peatlands in Finland. Helsinki: Finnish Peatland Societi, 1996. 168 p.

УДК 630.581.192

ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОЙ ЗЕЛЕНИ – НОВЫЕ ПОДХОДЫ

В.П. КОРОТКИЙ [1], В.А. РЫЖОВ [1], С.С. МАРИСОВ [1], А.С. ЗЕНКИН [2], А.Л. ЕСИПОВИЧ [3]

[1] ООО НТЦ «Химинвест»,
603001, Россия, Нижний Новгород, Нижне-Волжская набережная, 6/1
E-mail: *himinvest@sandy.ru*
[2] Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»,
430005, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Большевистская, д. 68
Тел.: (8342) 25-41-11
E-mail: *agro-inst@adm.mrsu.ru*
[3] ООО НПФ «Зеленая химия», 603001, Россия, Нижний Новгород,
Нижне-Волжская набережная, 6/1

РЕЗЮМЕ

Рассмотрен опыт применения различных технологий переработки древесной зелени с целью получения биологически-активных продуктов, в том числе для сельского хозяйства. Разработан новый высокоэффективный продукт для сельскохозяйственных животных и птицы – хвойно-энергетическая кормовая добавка, позиционируемая как многофункциональная биологически активная добавка, эффективно влияющая на общее физиологическое состояние животных и повышение продуктивности.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *древесная зелень, животноводство, лесохимия, биологически активные вещества*

SUMMARY

Technologies of processing of wood greens - new approaches

V.P. Korotkiy, V.A. Ryzhov, S.S. Marisov, A.S. Zenkin, A.L. Esipovich (Khiminvest Ltd, The Mordovian state university of N.P. Ogaryov, Zelenaya himiya Ltd)

Experience of application various technologies of processing of wood greens for the purpose of receiving biological and active products, including for agriculture is considered. The new highly effective product for agricultural animals and a bird – the coniferous and power feed additive positioned as multipurpose biologically active supplement, effectively influencing the general physiological condition of animals and efficiency increase is received.

K e y w o r d s : *wood greens, animal husbandry, wood chemistry, biologically active agents*

Побочные продукты лесохимии довольно часто игнорируются, хотя они могли бы приносить высокую прибыль при относительно низком уровне капиталовложений и без ущерба окружающей среде. Рациональное использование лесных ресурсов должно предусматривать переработку всей биомассы дерева, включая древесину, а также отходы лесной промышленности, которые могут служить сырьем для

производства многих ценных веществ.

Одним из видов крупнотоннажных отходов является древесная зелень. Биомасса дерева состоит из следующих компонентов: стволовая древесина – 55, кора – 15, ветви, вершины, хвоя (листья) – 16, корни – 11, пни – 3%. В общем балансе отходов, образующихся в отраслях лесного комплекса, на долю элементов кроны приходится ежегодно 60-70 млн $м^3$, в том числе 20-30 млн тонн древесной зелени.

Древесная зелень – специфический вид лесного сырья, в составе которого преобладают живые клетки хвои (листьев), молодых (паренхимных) побегов и коры. Как известно, в живых растительных клетках содержатся белки, углеводы, витамины, ферменты, желтые и зеленые пигменты, стерины, микроэлементы и другие вещества, которые необходимы для обеспечения жизнедеятельности растений, животных и человека. Значение химической переработки этого сырья с каждым годом возрастает, и в будущем можно ожидать только усиления этой тенденции.

В настоящее время учеными накоплена большая информация о ценности древесной зелени как дешевого источника витаминов. Добавление древесной зелени в рацион животных улучшает поедаемость кормов, активирует способность молодняка к росту, а также стимулирует воспроизводительную функцию сельскохозяйственных животных. В древесной зелени присутствуют в значительном количестве хлорофилл, каротин, витамин Е. *β*-каротин является провитамином А, из которого в организме синтезируется сам витамин. Последний обеспечивает ряд важных физиологических функций: рост, размножение, зрение. Хлорофилл обладает кроветворным действием при анемиях различного происхождения. Кроме того, он способен восстанавливать нарушенный лейкопоэз. Препараты на основе хлорофилла обладают антимикробными свойствами. Отмечается подавление им роста туберкулезной палочки *in vitro*. Полученный противотуберкулезный эффект подобен действию стрептомицина. Наличие в древесной зелени ценных биологически активных веществ и возможность получения из нее кормовых добавок в животноводстве и птицеводстве, лечебных препаратов и сырья для парфюмерно-косметических промышленности создает предпосылки для ее комплексной переработки. Однако производство таких добавок связано с большими энерго- и трудозатратами, что неприемлемо в сегодняшних рыночных условиях.

Развитие в лесохимии нового направления – лесобиохимии началось в России в 30-40-х годах прошлого столетия. В 1931 г. был пущен в эксплуатацию цех Тихвинского лесохимического завода, на котором переработка древесной зелени осуществлялась с использованием паровой отгонки и водной экстракции.

В последние десятилетия предложены различные технологические схемы переработки древесной зелени. Одним из распространенных способов использования древесной зелени является производство витаминной муки. Технология приготовления муки из хвойной лапки основана на ее высокотемпературной сушке с последующим измельчением высушенной массы. Несмотря на ряд положительных аспектов (простота, безотходное использование всей массы древесной зелени) данный способ требует высоких энергетических затрат, что обусловливает высокую себестоимость продукции.

Возможна переработка древесной зелени хвойных с получением натурального сока. Натуральный сок получают прессованием хвойной древесной зелени. Выход клеточного сока из древесной зелени зависит от способа обработки сырья и составляет 10-30%. Для увеличения выхода сока древесную зелень подвергают многократной пропарке или ферментации. Это дает возможность разрушить защитную оболочку, а также размягчить сырье. При прессовании древесной зелени, предварительно обработанной паром, качественные показатели сока невысоки, так как последний содержит большое число взвешенных частиц. Такой сок трудно поддается очистке. Прессование при ферментации сырья происходит легче, соковыделение наступает быстрее и при более низком давлении, а сок из древесной зелени, обработанный ферментными препаратами, значительно превосходит по качеству сок из пропаренной зелени. Однако получить свежий хвойный сок с сохранением в нем легкоразрушающихся витаминов представляется достаточно сложным.

Поэтому в настоящее время древесную зелень перерабатывают с получением экстрактов, содержащих биологически активные вещества, и с последующим их фракционированием.

Одним из способов использования биологически активных веществ хвои является приготовление водных экстрактов. Экстракты содержат витамины С, B_1, B_2, B_6, РР, фолиевую кислоту, азотосодержащие и фенольные соединения, углеводороды, являются источником микро- и макроэлементов и растительных гормонов. Лечебно-профилактические ванны, приготовленные из натурального хвойного экстракта, оказывают благотворное воздействие на организм. Экстракт влияет на состояние вегетативно-сосудистой системы, обладает общеукрепляющим действием, стимулирует функции нервной и сердечнососудистой системы, улучшает обмен веществ, обладает противовоспалительным, обезболивающим, антисептическим и противогрибковым действием. Хвойные ванны, приготовленные с экстрактом, эффективны в следующих случаях: при функциональных расстройствах центральной и периферической

нервной системы; при состояниях, сопровождающихся бессонницей, повышенной раздражительностью; при явлениях переутомления; при ослаблении мышечного тонуса. Технология получения экстракта включает подготовку к экстрагированию, экстрагирование сырья горячей водой и упаривание полученного раствора до концентрации активных веществ более 50%.

Важными биологически активными веществами, извлекаемыми из древесной зелени хвойных, являются липофильные компоненты. Основными продуктами, получаемыми на их основе, являются хлорофилло-каротиновая паста и хлорофиллин натрия.

Производство хлорофилло-каротиновой пасты состоит в экстракции измельченной древесной зелени, отгонки растворителя и эфирных масел из экстракта, омыления смолистых веществ 40% водным раствором едкого натра и разбавления водой до 40-50% влажности.

Технология получения хлорофиллина натрия включает следующие операции: очистку экстракта от воска, омыление щелочью, с отделением неомыляемых веществ, обработку омыленных веществ серной или органической кислотой и разделение омыленного субстрата в бензине на растворимые в нем жирные и смоляные кислоты и нерастворимый хлорофиллин-сырец, который после промывки в воде растворяют в спирте и нейтрализуют карбонатом натрия при кипячении, а затем отгоняют до получения нужной концентрации.

Недостатком указанных способов является неиспользование водорастворимых веществ древесной зелени, а при водном экстрагировании – липидов.

В настоящее время для извлечения биологически активных веществ из древесной зелени хвойных рекомендуют двухстадийное (последовательное) экстрагирование бензином и водой.

Способ комплексной переработки древесной зелени, предложенный Ф.Т. Солодким *[1]*, предусматривает настаивание сырья в течение одного часа в горячей воде при температуре 98-100°С для извлечения витамина С. Далее острым паром отгоняют эфирные масла и древесную зелень кипятят в течение одного часа в водном растворе щелочи для перевода в эмульсию смолистых веществ. Нейтральные вещества, содержащие каротин, извлекают из полученной жидкости бензином. Осадок высушивают и экстрагируют бензином для выделения из него препарата, содержащего смолы и хлорофилл.

В.И. Ягодиным с соавторами *[7]* предложен способ совмещенного водно-бензинового экстрагирования биологически активных веществ из древесной зелени. Сущность способа заключается в том, что бензин и воду используют для извлечения одновременно. При нагревании до температуры 74°С

экстракционный бензин и вода образуют азеотроп в паровой фазе. Для процесса совмещенного экстрагирования определено оптимальное соотношение древесной зелени, бензина и воды. При этом степень извлечения липидов составляет 67%, водорастворимых веществ – 30%. Использование данного способа обеспечивает, по сравнению с существующими, следующие преимущества: повышение эффективности экстрагирования на 15-16% за счет снижения вязкости образующихся экстрактов и ускорения диффузии растворителей в сырье; сохранение термолабильных биологически активных веществ за счет снижения температуры кипения до 74°С; улучшение технико-экономических показателей экстракционной переработки древесной зелени на 24% в связи с увеличением выхода основных биологически активных веществ на 15% и возможностью получения в одном аппарате дополнительного продукта – экстракта хвойного натурального.

Несмотря на эффективность извлечения биологически-активных веществ данные технологии характеризуются существенными недостатками:

- многостадийность процесса приводит к усложнению технологии, снижению производительности, увеличению энергетических затрат;
- использование бензина в качестве экстрагента обусловливает высокую пожароопасность производства, а необходимость отгонки бензина приводит к существенным энергетическим затратам.

В качестве экстрагентов также предлагались хлорорганические растворители (трихлорэтилен, тетрахлорэтилен, четыреххлористый углевод), а также бензол. Выяснено, что их экстрагирующая способность более чем в 1,5 раза превышает экстрагирующую способность бензина. Степень извлечения хлорофилла увеличивается в 2,5-3,0 раза *[2]*.

С.И. Ладинская и Ф.А. Медников отмечали, что высокой экстрагирующей способностью обладают ацетон, диоксан, этиловый и изопропиловые спирты. Они извлекают 44-48% экстрактивных веществ от исходного содержания в хвое, тогда как бензин, петролейный эфир и трихлорэтилен – не более 7%. Для получения экстрактов с высоким содержанием зеленых пигментов рекомендуют использовать в качестве экстрагента трихлорэтилен и этилацетат. Эти растворители извлекают соответственно 71,3 и 88,0% зеленых пигментов от исходного количества *[5]*.

Однако не все указанные растворители пригодны для промышленного использования. Бензол является весьма эффективным экстрагентом, но его нельзя рекомендовать в производство из-за повышенной горючести и токсичности.

Хлорорганические растворители и спирты обладают токсическим действием, поэтому после экстракции необходимо отгонять экстрагент, что приводит к повышению энергетических затрат и, соответственно, себестоимости продуктов.

Таким образом, существующие технологии получения биологически-активных продуктов из древесной зелени характеризуются многостадийностью, сложностью аппаратурного оформления, высокими энергозатратами, образованием значительных количеств трудноутилизируемых отходов. Это обусловливает необходимость в существенных капитальных затратах при создании производства и невозможность организации мобильных комплексов. В результате стоимость продуктов переработки древесной зелени (хлорофилло-каротиновая паста, хвойные экстракты, кормовая мука и др.) существенно увеличивается, поэтому актуально создание новых более эффективных и экономичных технологий переработки древесной зелени с целью получения биологически-активных препаратов.

В последнее время для извлечения экстрактивных веществ из растительного материала в качестве растворителя предложено применять сжиженные газы *[6]*. Достоинством сжиженных газов как экстрагентов являются невысокие температуры процесса. Кроме того, использование сжиженных газов упрощает технологическую схему процесса экстракции за счет исключения стадии регенерации экстрагента. Среди сжиженных газов наибольшее применение нашел CO_2. Его недостатком является невысокая степень извлечения экстрактивных веществ и сложность аппаратурного оформления.

Следует продолжать работы в данном направлении: уделить особое внимание поиску новых видов экологичных экстрагентов, разработке упрощенной технологии глубокой переработки древесной зелени и расширению ассортимента получаемых препаратов и веществ на основе предлагаемых технологий.

В области производства физиологически активных веществ в России есть идеи, есть уникальные разработки, но по внедрению их в промышленное производство мы, к сожалению, отстаем от зарубежных стран.

В настоящее время на рынке присутствуют зарубежные и отечественные препараты, способствующие повышению энергии в рационе скота. В основном действующими веществами в данных продуктах являются многоатомные спирты (глицерин и пропиленгликоль).

Принцип действия данных препаратов основан на поддержании и увеличении уровня глюкозы в крови у лактирующих животных и, соответственно, снижении дефицита энергии, что предотвращает развитие кетоза, приводит к

увеличению удоев, содержания жира и белка в молоке, препятствует потере веса. Причем на отечественном рынке основой для энергетических добавок является чаще всего пропиленгликоль, тогда как в Европе с успехом используют глицерин.

ООО НТЦ «Химинвест», ООО НПФ «Зеленая химия» совместно с Дзержинским политехническим институтом и Аграрным институтом МГУ им. Н.П. Огарева разработали уникальную технологию переработки древесной зелени, основанную на извлечении биологически-активных веществ новым селективным экстрагентом *[3, 4]*. Экстрагент не токсичен, позволяет улучшить эксплуатационные свойства получаемых продуктов, обладает антибактериальными свойствами, обеспечивающими сохранение потребительских качеств продукции в течение продолжительного периода.

Разработанная технология отличается одностадийностью, более низкими энергетическими затратами, безотходностью и высокой экологичностью. Схема производства хвойно-энергетичес-кой кормовой добавки представлена на рисунке.

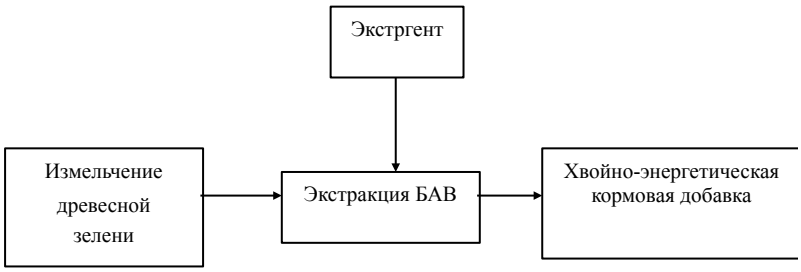


Рис. Схема производства хвойно-энергетической кормовой добавки

На основе разработанной технологии нами был получен новый высокоэффективный продукт для сельскохозяйственных животных и птицы – хвойно-энергетическая кормовая добавка, разработаны ТУ и получен сертификат соответствия. Основой хвойной энергетической кормовой добавки является биологически активные вещества древесной зелени, экстрагируемые композицией многоатомных спиртов, широко применяемых в пищевой промышленности, которые выгодно отличаются от многих аналогичных продуктов отсутствием отрицательных побочных эффектов. Отличные вкусовые качества способствуют повышению аппетита сельскохозяйственных животных и улучшают поедаемость кормов.

Исследование полезных свойств хвойно-энергетической кормовой добавки проводили в условиях производственного

эксперимента на курах-несушках в ветеринарной клинике Аграрного института ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева».

Тест-объектом исследования служили куры-несушки кросса «Ломанн браун». В исследованиях было сформировано 4 группы птиц (контрольная и 3 опытных) по 15 голов в каждой, возраст кур на начало опыта составлял 16 недель. Формирование групп производилось по принципу аналогов с учетом происхождения, живой массы, физиологического состояния и возраста. Продолжительность опыта составила 120 дней.

Кормление птицы осуществляли согласно нормам потребления комбикорма с параметрами питательности, соответствующими рекомендациям ВНИТИП (2006 г.). Условия содержания птицы отвечали принятым зоогигиеническим требованиям.

В контроле птицы получали только основной рацион, а в других группах еще и хвойно-энергетическую кормовую добавку в трех вариантах дозировки: из расчета 0,5 г на 100 г комбикорма (1-я группа), 1 г на 100 г комбикорма (2-я группа) и 2 г на 100 г комбикорма (3-я группа).

Результаты исследований эффективности применения добавки представлены в таблице.

Испытания кормовой добавки на курах-несушках в Аграрном институте Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева показали ее высокую эффективность.

Так, высокая жизнеспособность выявлена у птицы 1-й опытной группы, которая по сохранности поголовья превосходила на 10% аналоги из контрольной группы и на 2% – в опытных группах с повышенным содержанием добавки в рационе.

Таблица

Влияние кормовой добавки на яичную продуктивность кур-несушек и качество яиц

Показатель	Группы			
	Контрольная	Опытные		
		1	2	3
Сохранность птицы, %	90	100	98	98
Яйценоскость на начальную несушку за 61 сут., шт.*	42	47	45	43
Общее количество яиц, снесенных за период опыта, шт.	630	705	675	645
Интенсивность яйценоскости, %	68,8	77,1	72,9	69,7
Средняя масса яйца, г	53,0	59,0	56,0	55,0
Выход яичной массы, кг	33,39	41,60	37,80	35,47

Индекс формы, %	75,4	76,8	77,1	76,2
Относительная масса, %				
белка	60,1	59,3	59,6	58,8
желтка	29,8	30,1	29,9	30,4
скорлупы	10,1	10,6	10,5	10,8
Соотношение массы белка и желтка	2,0	2,0	2,0	2,0
Толщина скорлупы, мкм	341,6	345,6	344,5	343,9
Плотность яиц, г /см^3	1,080	1,085	1,086	1,085

Примечание. * – показатель, определяемый отношением валового сбора яиц за определенный период, к поголовью несушек на начало учитываемого периода

С возрастом яйценоскость кур-несушек увеличивается во всех опытных группах, но наиболее эффективные показатели продуктивности выявлены у птицы 1-й опытной группы: за весь период исследований яйценоскость повысилась на 11,9% по сравнению с контролем и на 4,4% и 9,3% – с 2-й и 3-й опытными группами, соответственно. Это обусловлено более эффективным усвоением питательных веществ из добавки и оптимальной её дозировкой.

Кормление кур-несушек по рационам, содержащим хвойно-энергетическую кормовую добавку из расчета 0,5 г на 100 г комбикорма обеспечивало увеличение массы яиц на конечный период исследований на 11,3% по сравнению с контрольной группой и на 5,3% и 7,2% по сравнению с 2-й и 3-й опытными группами, соответственно.

Форму яиц оценивают по индексу – путем деления малого диаметра яйца на большой – и выражают в процентах. Оптимальное колебание индекса формы – 70-78%. Скармливание опытной птице хвойно-энергетической кормовой добавки не оказало заметного влияния на получение яиц с оптимальным индексом формы, однако было выше средних показателей (76,2-77,1%).

Толщина скорлупы определяет ее прочность и колеблется от 200 до 600 мкм. Прочность скорлупы считается удовлетворительной при толщине 320 мкм и более. Наибольшая толщина скорлупы выявлена у птицы 1-й опытной группы, что на 4 мкм больше чем у контрольной.

На основании полученных результатов по изучению применения хвойно-энергетической кормовой добавки в кормлении подопытной птицы можно сделать следующие выводы.

1. Рацион, обогащенный хвойно-энергетической кормовой добавкой (из расчета 0,5-2 г на 100 г корма), обеспечивает стабильный и интенсивный рост продуктивности кур-несушек.

2. Среди испытанных вариантов наиболее эффективной оказалась добавка 0,5 г на 100 г корма. Такая дозировка способствовала увеличению яйценоскости на 11,9% по сравнению с контрольной группой и на 4,4% и 9,3% – со 2-й и 3-й опытными группами, соответственно, улучшению морфологических и качественных показателей яиц.

Исходя из выше изложенного, можно сделать заключение, что применение хвойно-энергетической кормовой добавки, произведенной по разработанной нами технологии переработки древесной зелени, основанной на извлечении биологически-активных веществ новым селективным экстрагентом, не менее эффективно, чем принятая сегодня практика использования антибиотиков, искусственных витаминов и гормонов для ускоренного роста и повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы. Результаты опытов (увеличение продуктивности и сохранности птицы) показали, что, являясь аналогом импортных синтетических препаратов, хвойно-энергетическая кормовая добавка в перспективе может занять нишу их применения.

Поиск новых технологий переработки древесной зелени – наиболее рациональный подход к глубокой комплексной утилизации биомассы леса, а получаемые продукты востребованы в связи с дефицитом экологичных биологических добавок на российском рынке. Ориентировочный рынок сбыта – около 10 тысяч тонн.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. А. с. № 68796, СССР. Способ комплексной переработки хвои / Солодкий Ф.Т. Заявл. 24.03.42. Опубл. 01.01.1947.

2. А. с. № 342628, СССР / Способ получения хлорофилло-каротиновой пасты / Уус Э.Г., Сийрде Э.К., Каптен В.И., Кееров И.А., Пикков Л.М., Теаро Э.Н. // БИ. № 20; 1972. С. 18.

3. Заявка на изобретение № 201228329. Способ применения биологически активной добавки, обогащенной L-аргинином / Короткий В.П., Прытков Ю.Н., Марисов С.С., Гибалкина Н.И., Кистина А.А., Чернобровкина Н.П., Робонен Е.В. Заявл. 06.07.2012.

4. Заявка на изобретение № 201310696. Хвойно-глицериновая биологически активная добавка для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и сельскохозяйственной птицы / Короткий В.П., Прытков Ю.Н., Казанцев О.А., Есипович А.Л, Краснов А.Л., Марисов С.С., Кистина А.А. Заявл. 14.02.2013.

5. Ладинская С.И., Медников Ф.А. Выбор растворителя для экстракции зеленых пигментов из древесной зелени // Лесохимия и подсочка: Обзор информ. / ВНИИПЭИлеспром. М. 1974. № 3. С. 10-11.

6. Рубчевская Л.П., Репях С.М. Современные направления переработки древесной зелени хвойных растений // Инвестиционный потенциал

лесопромышленного комплекса Красноярского края: Сб. докл. науч.-практ. конф. Красноярск: СибГТУ, 2001. С. 124-128.

7. Ягодин В.И., Кокшаров А.С., Антонов В.И., Орлова Н.И. Технология получения эфирного масла при комплексной переработке древесной зелени // Эфирные масла древесных пород. Красноярск: Изд. КГТА, 1981. С. 51-53.

УДК 631*53

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*QUERCUS ROBUR* L.) С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

О.М. КОРЧАГИН, П.М. ЕВЛАКОВ,
Л.А. РЯЗАНЦЕВА, В.Ю. ЗАПЛЕТИН
ФГУП «НИИ лесной генетики и селекции»
394087, Воронеж, ул. Ломоносова, 105, тел.: (473) 253-94-36
E-mail: *petr.evlakov@yandex.ru*

РЕЗЮМЕ

Предлагается способ выращивания сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой в условиях Воронежской области с применением оптимальной модели ячейки и типа контейнеров. На основании полевых и лабораторных исследований сезонной динамики роста, а также анатомической структуры стебля и корня предложено использование контейнеров «Quick Pot» высотой 16 см, V=330 см^3 для дальнейшего испытания в Воронежском лесном селекционно-семеноводческом центре.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *дуб черешчатый, сеянцы с закрытой корневой системой, кассеты «Quick Pot», торф, рост, анатомическая структура, стебель, корень*

SUMMARY

Perspectives of growing containerized oak (*Quercus robur* L.) seedlings in the Voronezh region

O.M. Korchagin, P.M. Evlakov, L.A. Ryazantseva, V.Y. Zapletin (Research Institute of Forest Genetics and Breeding)

This paper introduces a method of growing containerized oak seedlings in the Voronezh region. The method applies the optimal types of cell model and containers. On the basis of field and laboratory researches of the seasonal dynamics of growth, as well as the anatomical structure of stem and root, the application of the “Quick Pot” containers 16 cm high with the volume of 330 cm³ has been introduced as one of the most applicable for further testing in Voronezh centre of forest seed breeding.

K e y w o r d s : *oak, containerized seedlings, peat, cassettes «Quick Pot», growing, anatomical structure, stem, root*

Решение проблемы создания высокопродуктивных и устойчивых насаждений дуба черешчатого, являющегося основной лесообразующей породой в лесостепной зоне ЦЧО по-прежнему является актуальной. Тревогу в настоящее время вызывает прогрессирующая деградация дубравных биоценозов в пределах всего ареала, основной причиной которой является отмирание, плохое возобновление и смена высокопродуктивных семенных дубрав низкопродуктивными порослевыми *[3-5, 7]*. Одной из основных причин этого также является отсутствие в

необходимом количестве качественного посадочного материала. Для решения этой проблемы создаются лесные селекционно-семеноводческие центры по массовому производству высококачественных сеянцев основных лесообразующих видов с закрытой корневой системой.

К сожалению, технологии и способы выращивания таких сеянцев разработаны преимущественно для хвойных пород и практически отсутствуют применительно к дубу черешчатому *[1, 2, 9]*. Поэтому определенную перспективу и актуальность представляет разработка такой технологии для условий Воронежской области.

В настоящей публикации представлены результаты подбора оптимального размера ячейки и типа кассет для выращивания сеянцев дуба черешчатого с целью получения качественного стандартного посадочного материала.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования использовали сеянцы дуба черешчатого с закрытой корневой системой первого года выращивания в лесном питомнике ФГУП «НИИЛГиС».

Для закладки модельного опыта применялся семенной материал (желуди первого класса ГОСТ 13854 – 78) популяционного производственного сбора 2011 г. в Бобровском лесничестве Воронежской области.

Посев желудей был проведен 3-5 мая 2012 г. в кассеты различного размера фирмы Herku Plast – «Quick Pot». Кассеты изготовлены из вспененного полистирола плотностью 25-30 г/л, высота ячеек 16, 18 и 20 см, объем 300, 330 и 400 $см^3$ соответственно. В качестве контроля использовали кассеты фирмы BCC – Hiko V-150 Side Slit с меньшими высотой (10 см) и объемом субстрата (150 $см^3$).

Основное внимание при выращивании сеянцев в кассетах «Quick Pot» направлено на предотвращение закручивания корней. Специальная форма канавок – по 4 в каждой ячейке и открытое крестовидное дно препятствуют заворачиванию корешков и способствуют формированию хорошо развитой, мочковатой корневой системы.

Кассеты размещались на специальных подставках. Воздушный зазор между почвой и кассетами составлял 15 см (рис. 1). Такая конструкция обеспечивает мягкую воздушную «подрезку» стержневого корня сеянца и вентиляцию под дном контейнера, что оказывает дополнительное положительное влияние на прорастание семян и рост сеянцев, которые, по нашим данным, достигают стандартных размеров через 6,5 месяцев.

Рис. 1. Общий вид сеянцев дуба черешчатого, выращиваемых в кассетах на подставках с воздушным зазором 15 см

Субстратом для заполнения кассет являлся фрезерный верховой торф нейтрализованный, низкой степени разложения марки «Агробалт-Н», ГОСТ Р 51661.4–2000. Изготовитель: ЗАО «Росторфинвест» (Псковская область).

В течение вегетации проводили полив и подкормку сеянцев дуба минеральными удобрениями по общепринятой методике *[2]*.

Исследованиями предусматривалось определение морфометрических показателей роста и развития, которое включало в себя определение диаметра корневой шейки и линейных размеров стебля. Изучение анатомического строения корня и стебля для оценки формирования структуры тканей сеянцев проводили на поперечном срезе. *[8]*.

При исследовании анатомического строения стебля образцы брали на середине первого прироста и фиксировали в 70% этиловом спирте. Микросрезы готовили при помощи санного микротома и помещали в просветляющее средство – химически чистый глицерин, с низким показателем преломления 1,456. Измерение толщины тканей стебля проводили в направлении наибольшей активности камбия *[8]*.

Количество стандартных сеянцев в каждом варианте определялось по ОСТ-56-98-93 (высота не менее 12 см, диаметр – 3 мм) *[6]*.

Результаты исследований

В течение вегетации сеянцев дуба черешчатого, выращенных в кассетах высотой 16, 18 и 20 см, достоверных различий в размерах стебля не наблюдалось. Высота сеянцев (данные на 01.08.2012) составляла по вариантам соответственно 11,31±0,29; 11,74±0,31; 12,54±0,64 см, в контроле, с уменьшением объёма субстрата, достоверно ниже – 8,57±0,24 см. Аналогичная тенденция сохранялась до конца вегетационного периода (табл.).

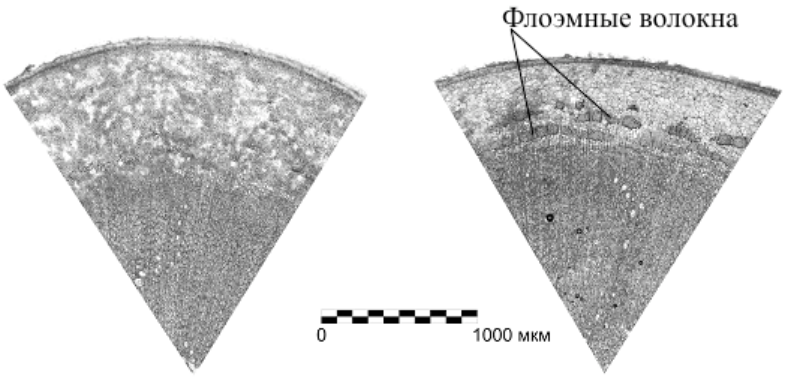
Таблица

Показатели роста и количества стандартных сеянцев дуба черешчатого с закрытой корневой системой в зависимости от размера кассет (данные на 11.10.2012)

Высота кассет, см	Обследовано сеянцев, шт.	Высота сеянца, см		Диаметр стебля, мм		Количество стандартных сеянцев, %	
		M+*m*	$t_{факт}$	*M*+*m*	$t_{факт}$	по высоте	по диаметру
16	111	12,13+0,32	6,4*	3,36+0,07	2,2*	56,6	90,9
18	128	12,40+0,32	7,1*	3,54+0,06	4,7*	46,8	73,9
20	44	13,00+0,60	5,9*	3,59+0,10	3,9*	46,9	91,4
10	314	9,55+0,24	-	3,16+0,06	-	27,2	40,4

П р и м е ч а н и е . * Различия достоверны при 5% уровне значимости, $t_{ст}$=1,96-2,02, К – контроль, высота кассет 10 см

Как видно из таблицы выход стандартных сеянцев дуба в опытных вариантах превышает контрольный, что является подтверждением перспективности их выращивания в кассетах с объёмом корнеобитаемой зоны 300-400 см^3. Дополнительным подтверждением указанных выше фактов являются данные анатомического анализа структуры корня (рис. 2).



H=10 см H=16 см

Рис. 2. Микрофотографии поперечного среза корня сеянца дуба черешчатого (11.10.2012)

При высоте кассеты 10 см и меньшем объёме субстрата (150 $см^3$) у сеянцев наблюдается максимальная толщина коры корня, однако она имеет рыхлую структуру со слабо выраженными флоэмными волокнами. В вариантах с большим объемом субстрата (300-400 $см^3$) у сеянцев отчетливо прослеживаются две группы флоэмных волокон на поперечном срезе, структура коры более плотная (рис. 2).

Результаты анатомического исследования тканей корня и стебля дуба черешчатого с закрытой корневой системой в зависимости от высоты кассет представлены на рисунках 3 и 4. Влияние высоты кассет на размеры корня проявились в основном в изменении толщины коры, при этом, прирост древесины и размер сердцевины существенно не менялась. Увеличение толщины коры корня в контейнерах высотой 10 см, по-видимому, было связано с преимущественным расходованием пластических веществ на рост коры.

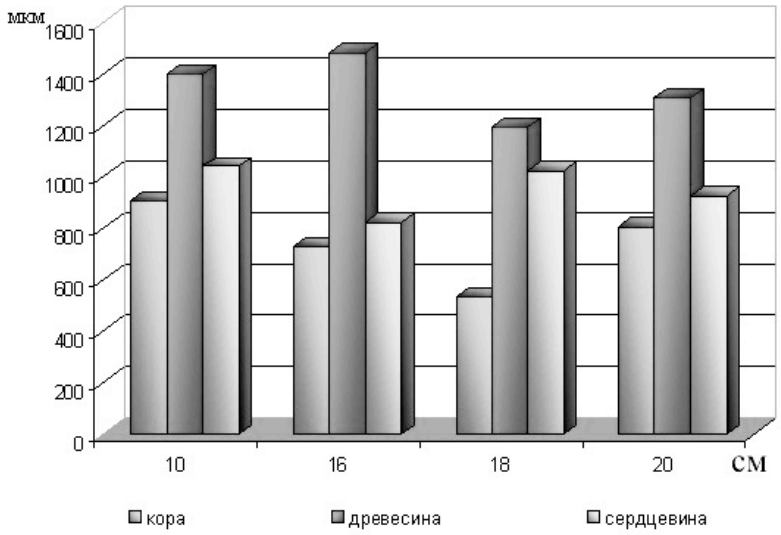


Рис. 3. Размеры тканей корня на поперечном срезе сеянцев дуба черешчатого, выращенных в кассетах разного размера (11.10.2012)

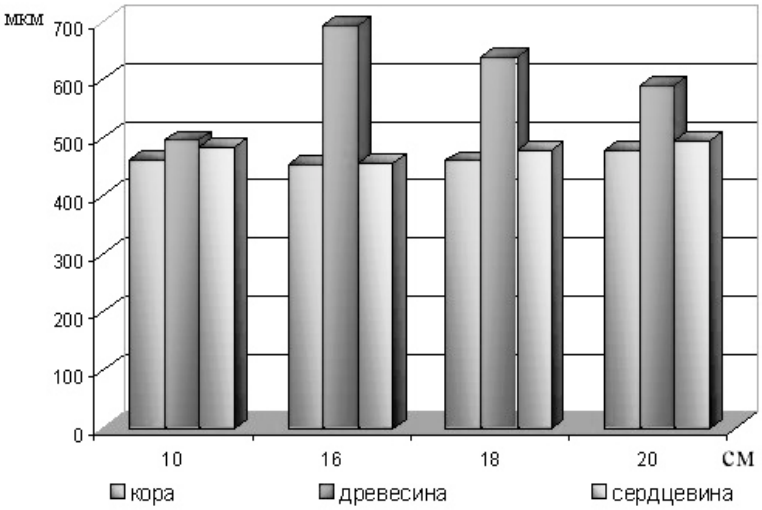


Рис.4. Размеры тканей стебля на поперечном срезе сеянцев дуба черешчатого, выращенных в кассетах разного размера (11.10.2012)

У всех растений к концу вегетации все ткани стебля (кора, древесина, сердцевина) были полностью сформированы. Толщина коры в целом и размеры её тканей в отдельности (перидермы, паренхимы, первичной коры, флоэмы), а также сердцевины у исследуемых растений практически не менялись.

Толщина древесины у растений, выращенных в кассетах высотой 16-20 см, была достоверно выше по сравнению с кассетами с высотой 10 см, с меньшим объемом субстрата. Наибольшее отличие отмечено в варианте с высотой кассет 16 см. Существенные различия по толщине древесины определяют и разницу в радиусах стебля по вариантам опыта.

Выводы

В результате проведенных исследований установлено, что использование для выращивания однолетних сеянцев дуба черешчатого кассет «Quick Pot» высотой 16, 18 и 20 см с объемом субстрата 300-400 $см^3$ позволяет обеспечить эффективные показатели роста по высоте и диаметру, отсутствие нарушений в формировании анатомической структуры стебля и корня сеянцев.

К концу вегетации в таких кассетах могут быть сформированы до 46-56% высококачественных стандартных сеянцев. В то время как в кассетах меньшего размера (высотой 10 см) и соответственно с меньшим объемом субстрата (модель Hiko V-150 Side Slit, шведской фирмы BCC) формируется только 27% стандартных сеянцев.

В целях экономии материала и субстрата в условиях Воронежской области предлагаем использование кассет высотой 16 см.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Жигунов А.В., Гомельский Ю.Н., Маслаков Е.Л. Производство контейнеризированных сеянцев. Л.: ЛенНИИЛХ, 1990. 31с.

2. Жигунов А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой. СПб: СПбНИИЛХ, 2000. 293 с.

3. Калиниченко Н.П. Дубравы России / под ред. Н.П. Калиниченко. М.: ВНИИЦлесресурс, 2000. 536 с.

4. Полянская А. В. О причинах деградации дубрав // Лесоведение. 1991. № 5. С. 60–66.

5. Селочник Н.Н. Усыхание дуба на территории СНГ // Лесохоз. информ. 2002. № 3. С. 42-54.

6. 7. Царалунга В.В. Деградация порослевых дубрав и их реабилитация с помощью санитарных рубок: Автореф. дис. …. д-ра с.-х. наук. Брянск, 2005. 40 с.

7. 8. Эсау К. Анатомия растений / под ред. К. Эсау: пер. с англ. А.Е. Васильева. М.: Мир, 1969. 585 с.

8. 6. Сеянцы и саженцы основных древесных и кустарниковых пород. Технические условия: ОСТ 56-98-93. Взамен ГОСТ 3317-90, ГОСТ 24835-81 и ГОСТ 17266-71; Введ. с 01.04.94. М.: [б. и.], 1993. 39 с.

9. Zhigunov A., Saksa T., Sved J., et al. Fundamentals of container tree seedling production. St. Petersburg, Suonenjoki: St. Petersburg Forestry Research Institute, METLA, 2011. 28 p.

УДК 650.95

КОНЪЮНКТУРНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЛЕСНОГО СЕКТОРА СУБЪЕКТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В.А. КОРЯКИН

ФБУ «Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства»
141200, г. Пушкино Московской области, ул. Институтская, 15
Тел.: 8(495)953-41-91; e-mail: *koryakin_va@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты применения конъюнктурного подхода к оценке лесного сектора субъекта Российской Федерации. Приведены данные о сопоставлении средних потребительских цен на отдельные виды лесоматериалов для субъектов Российской Федерации, граничащих с Московской областью.

Ключевые слова: *конъюнктурный подход, лесной сектор, средние потребительские цены, субъект Российской Федерации*

SUMMARY

The opportunistic approach to the assessment of a forest sector of a subject of the Russian Federation

V.A. Koryakin (Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry)

The results of implementation of the opportunistic approach to the assessment of a forest sector of a subject of the Russian Federation are presented in the article. The information about different types of wood products average consumer price comparison for the subjects sharing borders with the Moscow region of the Russian Federation is included in the article.

Key words: *opportunistic approach, forest sector, average consumer price, a subject of the Russian Federation*

Понятие «конъюнктура» в настоящее время достаточно прочно вошло в категориальный аппарат экономической науки. Экономическая конъюнктура представляет собой состояние рынка в каждый конкретный момент, обусловленное действием сложной совокупности причин и факторов. Их называют конъюнктурообразующими. Судить о состоянии экономической конъюнктуры по конъюнктурообразующим факторам очень сложно, а иногда вообще невозможно. Они образуют, определяют то или иное состояние экономической конъюнктуры, но не характеризуют его.

Разнообразие различных сочетаний и зачастую разнонаправленность конъюнктурообразующих факторов служит объективной причиной многообразия и оригинальности рынков лесоматериалов в субъектах Российской Федерации. Об их

состоянии можно судить по показателям экономической конъюнктуры, которые отражают ситуацию, сложившуюся на рынке, представляя собой результат сложного действия конъюнктурообразующих факторов.

Сложность конъюнктурных исследований заключается в том, что показатели одной конъюнктуры являются конъюнктурообразующими факторами для другой конъюнктуры, которая своими показателями зачастую влияет на первую. Более того, одни и те же показатели экономической конъюнктуры являются и показателями экономической конъюнктуры и ее конъюнктурообразующими факторами.

Применительно к рынкам лесоматериалов в субъектах Российской Федерации при конъюнктурных исследованиях, проводимых Центром стратегического планирования и прогнозирования ФБУ ВНИИЛМ, сложилась практика, при которой объектами изучения являются потенциал лесных ресурсов, минимальные и действующие ставки платы за использование лесных ресурсов, объем заготовки древесины, объем производства лесоматериалов, цены производителей лесоматериалов, потребительские цены на лесоматериалы, объем и цена экспорта лесоматериалов, а также цены на ресурсы, необходимые для производства лесоматериалов (электричество, газ, дизельное топливо, бензин и т. д.).

При рассмотрении конъюнктуры рынка лесоматериалов в субъекте Российской Федерации обязательно учитывается и то, что понятие «конъюнктура» является производной от понятия экономической динамики и исследование экономической конъюнктуры представляет собой сложную задачу, для которой статичное состояние есть лишь временное, преходящее положение. Предметом исследования является в этом случае именно динамика экономической конъюнктуры, которая представляет собой сложный процесс чередований равновесных и неравновесных состояний.

При этом стоит отметить, что исследование конъюнктуры рынка – не абстрактные научные изыскания, а прикладная наука, имеющая практическую значимость, так как рыночные условия требуют формирования системы ценообразования, охватывающей все лесоматериалы в рамках товарного ассортимента и учитывающей различия в издержках по организации сбыта, особенности в условиях спроса, распределение покупок во времени и другие факторы.

В практике большинства российских предприятий ценовая политика не учитывает конъюнктуру рынка, осуществляется недостаточно квалифицированно и сводится к покрытию издержек и получению необходимого размера текущей прибыли. То есть, ценообразование на лесоматериалы чрезмерно

ориентировано на издержки; цены слабо приспособлены к изменению рыночной ситуации, используются без учета межрегиональной ситуации, недостаточно структурируются по различным лесоматериалам и регионам. При этом, например, цены, сложившиеся на конкретном региональном рынке в определенный момент, являясь показателями его экономической конъюнктуры и информируя о ней участников рынка, в то же время определяют их поведение в следующий момент времени, то есть являются конъюнктурообразующими для будущего состояния экономической конъюнктуры.

Важнейшим показателем конъюнктуры рынка лесоматериалов в субъекте Российской Федерации, доступным для детального анализа, является динамика средних потребительских цен на рынке конкретного лесоматериала в сопоставлении с соседними регионами. Использование для изучения конъюнктуры рынка динамики средних потребительских цен позволяет быстро и без значительной потери точности исследования определить направление развития конъюнктуры рынка конкретного лесоматериала в субъекте Российской Федерации.

Проиллюстрировать возможности конъюнктурного подхода к оценке лесного сектора субъекта Российской Федерации можно материалами исследований, проводимых Центром стратегического планирования и прогнозирования ФБУ ВНИИЛМ, на примере субъектов Российской Федерации, граничащих с Московской областью.

В таблице представлены сопоставления разности средних потребительских цен конкретного субъекта с показателями наиболее емкого рынка лесоматериалов (в данном случае – Московской областью). Приведенные данные наглядно отражают конъюнктуру различных видов лесоматериалов для регионов, граничащих с Московской областью, и изменение ее во времени. По сути, они дают исчерпывающую информацию для принятия обоснованных управленческих решений как при осуществлении торговли лесоматериалами, так и при их производстве.

Таблица

Разность средних потребительских цен на различные виды продукции для субъектов Российской Федерации, граничащих с Московской областью

Субъект Российской Федерации	Годы	Разность цен, руб./м^3		
		Доски обрезные	Древесно-стружечные плиты	Дрова
1	2	3	4	5
Владимирская область	2009	359,7	-5,41	-667,64
	2010	126,06	13,63	-778,93
	2011	-393,35	6,4	-837,18
	2012	-1309,18	-19,5	-1137,4

Калужская область	2009	383,53	42,39	-633,09
	2010	189,61	9,46	-889,82
	2011	-296,43	-21,83	-1068,26
	2012	-639,59	-6,42	-1432,14
Рязанская область	2009	787,16	14,41	-691,39
	2010	1680,5	-3,49	-948,12
	2011	241,07	-33,2	-1046,56
	2012	-657,82	-23,7	-1410,44
Смоленская область	2009	-437,81	-8,52	-756,14
	2010	-101,5	-19,32	-1012,87
	2011	-312,27	-27,16	-1191,31
	2012	-984,13	36,9	-1640,44
Тверская область	2009	395,62	20,5	-691,39
	2010	-402,47	-13,84	-948,12
	2011	-328,53	-15,11	-1059,56
	2012	-880,81	9,04	-1490,44
Тульская область	2009	2071,81	-6,03	-576,39
	2010	1550,26	-19,78	-833,12
	2011	-455,14	-38,78	-891,56
	2012	-1064,26	-38,72	-1160,44
Ярославская область	2009	-1164,11	13,49	-747,39
	2010	-1308,5	-9,08	-935,12
	2011	-1179,9	-34,78	-1029,56
	2012	-1422,77	-28,81	-1315,44

Перспективным является использование для конъюнктурных исследований и построения картограмм конъюнктуры рынка инструментария ГИС. Центром стратегического планирования и прогнозирования ФБУ ВНИИЛМ такие технологии на платформе MapInfo применяются для анализа конъюнктуры рынка лесоматериалов в Центральном федеральном округе. Кроме этого, значительный интерес представляет моделирование увязки ставок платы и конъюнктуры рынка лесоматериалов на региональном и макрорегиональном уровне.

УДК 634.0.958:521.11

ОПЫТ ДЕШИФРИРОВАНИЯ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

НА ОСНОВЕ ДИСТАНЦИОННЫХ ДАННЫХ

А.В. КОШЕЛЕВ, А.С. РУЛЕВ
ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии
400062, г. Волгоград, пр. Университетский, д. 97, тел.: 8(8442)46-25-68
E-mail: *alexkosh@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Представлены материалы по дешифрированию защитных лесных насаждений с использованием дистанционных данных. Разработаны дешифровочные признаки лесных полос разных схем смешения и разного возраста.

Ключевые слова: *защитные лесные насаждения, горизонтальная проекция полога, космические снимки, дешифрирование*

SUMMARY

Experience of interpretation of protective afforestation based on remote sensing data

A.V. Koshelev, A.S. Rulev (All-Russian scientific-research institute of agroforest reclamation RAAS)

Materials on the interpretation of protective afforestation using remote sensing data are presented. Interpretive features of forest strips of different schemes of mixing wood species and different age developed.

Key words: *protective afforestation, horizontal projection of the canopy, satellite images, interpretation*

На современном этапе развития дистанционных методов в лесном хозяйстве широкое распространение приобрели сканерные космоснимки высокого разрешения, получаемые со спутников Quick Bird, Ikonos, Spot 5, IRS *[1]*. Обладая высокой разрешающей способностью и уровнем детализации объектов, они позволяют решать широкий спектр задач не только в лесном хозяйстве, но и в смежных научных и практических областях.

Применение космоснимков высокого разрешения для целей агролесомелиорации является очень важным звеном в проведении научных исследований и практической реализации полученных результатов.

Объектом исследований являлись полезащитные лесные полосы Краснодарского края, расположенные на Тимашевском полигоне на землях пяти хозяйств (ключевых участках): СХП «Кубанец», СПК «Красная Звезда», СПК «Россия», ЗАО «Искра», ЗАО «Русь».

В полевые периоды 2006-2011 гг. было заложено более 200 таксационно-дешифровочных пробных площадей в лесных полосах различного возраста и породного состава и определены их основные таксационные и мелиоративные показатели, дана лесоводственно-мелиоративная оценка насаждения *[2]*.

За характеристику состояния насаждений была взята шестибалльная шкала лесоводственно-мелиоративной оценки,

разработанная Е.С. Павловским *[3]*. Данная шкала учитывает взаимовлияние насаждений и агроландшафта, то есть оценивает саму систему лесных полос, в зависимости от типа лесорастительных условий. Баллы присваиваются от 5а – для насаждений с лучшим состянием до 0 – для расстроенных, не соответсвующих условиям местропроизростания. Индекс «а» показывает расположение лесных полос в системе, а не отдельно находящиеся насаждения.

Изображение лесной полосы на космоснимках представляет собой горизонтальную проекцию размещения различных видов древесно-кустарниковой растительности в пологе насаждения. Древесный полог любого насаждения формируется совокупностью крон деревьев, которые в свою очередь различаются между собой по форме и размерам как в пределах одной, так и между различными породами.

Одним из первых вопросами изучения полога насаждений по аэрофотоснимкам занимался Г.Г. Самойлович, он разработал схему классификации форм крон деревьев, разделив их на 5 типов горизонтальной и 8 типов вертикальной проекции *[4]*.

В проведенных исследованиях нами анализировалась только горизонтальная проекция полога, так как не у всех лесных полос, отабраженных на космоснимке присутствует отбрасываемая насаждениями тень, характеризующая вертикальную проекцию полога.

Комплексный анализ горизонтальной проекции полога предполагает изучение следующих параметров:

- формы и размеры проекций крон деревьев и промежутков между ними;
- характер расположения крон в пологе;
- горизонтальная степень сомкнутости полога.

Для анализа горизонтальной проекции полога насаждений использовались весенние и летние космоснимки высокого разрешения Quick Bird 2006-2011 гг. При компьютерном дешифрировании были выявлены основные дешифровочные признаки лесных полос преобладающих схем смешения на исследуемых ключевых участках.

1. Самой распространенной схемой смешения из двух главных пород является сочетание робинии лжеакации и ясеня зеленого – в различных соотношениях – которая составляет 34% от обследованной площади лесных полос.

Общий вид полога смешанного робиниево-ясеневого насаждения слагается из проекций неправильно-округлых, узорчатых и реже округлых форм крон. Расположение деревьев в пологе равномерное, но имеющее рыхловато-выпуклую структуру, это обусловливается небольшой разновысотностью деревьев ясеня и робинии. Очертания границ крон нечеткие.

Степень сомкнутости полога средняя (0,5-0,75), промежутки между кронами имеют узорчатую форму. Наблюдаются различия в размерах проекций крон, но гораздо ме́ньшие, чем в чистых насаждениях робинии или ясеня. Это обусловлено схемой размещения с более узким расстоянием деревьев в ряду и междурядьях (1,5х1,5 м).

В возрасте 53 лет робиниево-ясеневая лесополоса характеризуется следующими таксационно-лесомелиоративными показателями: 8-рядная полезащитная лесополоса плотной конструкции состоит из 60% ясеня зеленого и 40% робинии псевдоакации (6Яз4Ро). Средняя высота деревьев ясеня составляет 11,6 м, робинии – 12,2 м; средний диаметр ясеня – 25,2 см, робинии – 24,1 см. Данному возрастному периоду соответствует III класс бонитета. При полноте 0,6 общий запас равен 49 $м^3$/га. Лесоводственно-мелиоративная оценка – 3а.

2. Общий вид полога чистого робиниевого насаждения слагается из проекций неправильно-округлых форм крон у плотностоящих деревьев внутри полосы, и округлых – в опушечных рядах. Расположение деревьев в пологе равномерное, но имеющее рыхловато-выпуклую структуру. Рядность четко просматривается. Очертания границ крон ясные, однако, определить принадлежит ли эта проекция кроны одному дереву или только его части достаточно сложно. Это связано с тем, что форма кроны робинии раскидистая и образуется несколькими крупными ветвями, каждая из которых может иметь свою проекцию кроны. Степень сомкнутости полога высокая (0,75 и выше), промежутки между кронами больше, чем у чистого ясеня. Размеры проекции крон довольно крупные, это обусловлено схемой размещения деревьев с широкими междурядьями (3 м).

В возрасте 31 года робиниевая лесополоса характеризуется следующими таксационно-лесомелиоративными показателями: 4-рядная лесополоса ажурной конструкции, средняя высота деревьев составляет 14,4 м, средний диаметр – 25,1 см. Данному возрастному периоду соответствует Iа класс бонитета. При полноте 0,9 общий запас равен 169 $м^3$/га. Лесоводственно-мелиоративная оценка – 4а.

3. Общий вид полога смешанного дубово-ясеневого насаждения слагается из проекций неправильно-округлых и округлых форм крон. Расположение деревьев в пологе равномерное, имеющее плоскую структуру. Очертания границ крон ясные. Часто кроны сливаются между собой, образуя одну большую овальную или узорчатую форму, в связи с чем четко выделить рядность нельзя. Степень сомкнутости полога высокая (0,75 и выше), промежутки между кронами практически отсутствуют. Разновысотность деревьев незначительная, так как при совместном произрастании ясень и дуб имеют практически одинаковую высоту. Проекции крон в отличие от чистого

ясеневого насаждения имеют гораздо меньшие размеры.

В возрасте 54 лет дубово-ясеневая лесополоса характеризуется следующими таксационно-лесомелиоративными показателями: 12-рядная полезащитная лесополоса плотной конструкции состоит из 60% ясеня зеленого и 40% дуба черешчатого (6Яз4Д). Средняя высота деревьев ясеня составляет 13,8 м, дуба – 13,8 м; средний диаметр ясеня – 26,5 см, дуба – 30,7 см. Данному возрастному периоду соответствует III класс бонитета. При полноте 0,9 общий запас равен 133 м^3/га. Лесоводственно-мелиоративная оценка – 3а.

4. Общий вид полога смешанного гледичиево-ясеневого насаждения слагается из проекций неправильно-округлых, узорчатых и реже округлых форм крон. Как правило, гледичия может образовывать узорчатую форму. Расположение деревьев в пологе равномерное, но имеющее рыхловатую структуру. Очертания границ крон ясные, с определенной степенью достоверности можно выделить рядность. Степень сомкнутости полога средняя (0,5-0,75), промежутки между кронами имеют узорчатую форму. Проекции крон имеют бóльшие размеры по сравнению с робиниево-ясеневым насаждением, это обусловлено схемой размещения деревьев с широкими междурядьями (3 м).

В возрасте 50 лет гледичиево-ясеневая лесополоса характеризуется следующими таксационно-лесомелиоративными показателями: 7-рядная полезащитная лесополоса плотной конструкции состоит из 60% ясеня зеленого и 40% гледичии трехколючковой (6Яз4Гл). Средняя высота деревьев ясеня составляет 16,5 м, гледичии – 16,5 м; средний диаметр ясеня – 21,8 см, гледичии – 27,8 см. Данному возрастному периоду соответствует I класс бонитета. При полноте 0,8 общий запас равен 155 м^3/га. Лесоводственно-мелиоративная оценка – 3а.

5. Общий вид полога чистого ясеневого насаждения слагается из проекций неправильно-округлых и округлых форм крон, состоящих из крупных комочков овального вида. Расположение деревьев в пологе равномерное, полог кажется плоским. Разновысотность деревьев незначительная, это можно проследить по профилю отбрасываемой тени полога. Выделяются цепочки вершин, по которым можно выделить рядность полосы. Очертания границ крон резкие. Степень сомкнутости полога высокая (0,75 и выше), промежутки между кронами небольшие. Резкого различия в размерах проекций крон не наблюдается.

В возрасте 58 лет ясеневая лесополоса характеризуется следующими таксационно-лесомелиоративными показателями: 12-рядная лесополоса плотной конструкции, средняя высота деревьев составляет 21 м, средний диаметр – 24,9 см. Данному возрастному периоду соответствует I класс бонитета. При полноте 1,0 общий запас равен 244 м^3/га. Лесоводственно-мелиоративная оценка – 5а.

Таким образом, в результате проведенных исследований были выявлены основные дешифровочные признаки распространенных схем смешения и видового состава полезащитных лесных полос, которые стали основой для составления эталонов. Лесные полосы из чистой робинии псевдоакации распознаются по более узкой горизонтальной проекции полога, по сравнению с остальными насаждениями. Дубово-ясеневые и чистые ясеневые лесополосы имеют самую широкую горизонтальную проекцию полога, причем ясеневые насаждения отличаются более равномерным распределением крон в пологе, с четко выраженными границами и довольно крупного размера. Гледичиево-ясеневые и робиниево-ясеневые полосы различаются более рыхлой структурой полога, а друг от друга – более округлыми формами крон у робинии.

Полученные дешифровочные признаки насаждений рекомендуется использовать для дистанционной оценки состояния лесных полос по космоснимкам Quick Bird, полученных в летний период – не только для Краснодарского края, но и для типичных насаждений ЮФО. Применение аэрокосмических методов исследований позволяет существенно сократить время на обработку информации, полученной в ходе агролесомелиоративного обследования, тем самым, снижая сроки проведения исследований, что особенно важно для получения оперативной информации при планировании лесохозяйственных мероприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абросимов А.В. Новые системы дистанционного зондирования Земли и возможности их применения в лесном хозяйстве // Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении и лесном хозяйстве: доклады IV Международной конференции (Москва, 17-19 апреля 2007 г.). М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. С. 5-7.

2. Кошелев А.В. Дистанционная оценка защитных лесных насаждений Краснодарского края // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2009. № 3 (18). С. 82-88.

3. Павловский Е.С. Устройство агролесомелиоративных насаждений. М.: Лесная пром-сть, 1973. 128 с.

4. Сухих В.И. Аэрокосмические методы в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве: Учебник. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2005. 392 с.

УДК 631.6

ЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ – ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОЕ НАПРАВЛЕНИЕ

Н.А. КРАСИЛЬНИКОВ[1], К.Е. АВАГЯН[1], А.Н. ДРАНДИНА[1], А.М. ИВАНОВ[2]

[1]Институт сельского хозяйства и природопользования
Новгородского университета им. Ярослава Мудрого
173003, г. Великий Новгород, ул. Советской Армии, 7
Тел. : 8 (816) 63 84 12 доб. 22, т/ф. 8 (816) 63 84 12
e-mail: lesovodstvo@inbox.ru
[2]ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21
Тел.: (812) 552-80-21, e-mail: mail@spb-niilh.ru

РЕЗЮМЕ

В период интенсивного развития гидролесомелиорации основной целью ее было осушение молодняков и средневозрастных древостоев. В настоящее время основной задачей осушения лесных земель является получение максимального запаса деловой древесины.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *гидролесомелиорация, деловая древесина, приросты, тип условий местопроизрастания (ТУМ)*

SUMMARY

Forest melioration is a branch of forest industry

N.A. Krasilnikov, K.E. Avagyan, A.N. Drandina (Agricultural and Environmental Institute of Novgorod University named after Yaroslav Mudry)
A.M. Ivanov (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

This paper considers the possibility of transferring forest hydromelioration in timber basis. At the same time, with the maximum return on investment is proposed to combine the activities of natural regeneration in the main types of site conditions.

K e y w o r d s : forest hydromelioration*, timber, growth rates, type of site conditions (SC)*

Гидролесомелиорация как составляющая часть интенсификации лесного хозяйства имеет целью улучшение и полное использование производительности лесорастительных условий. Главной задачей мелиорации являлось осушение молодняков и средневозрастных насаждений, эффективнее реагирующих на осушение. Однако в настоящее время первоочередной задачей ставится получение деловой древесины. Еще в 1988 году нами поднимался вопрос о развитии лесопромышленного направления *[2]*.

Это предложение нашло свое подтверждение при проведении инвентаризации осушительных систем в лесном фонде России в 1999-2000 годах *[5]*. Все работы проводились на типологической основе по гидролесомелиоративным районам *[3, 4]*. Было

выявлено, что в осушенном лесном фонде преобладают хвойные породы и имеется массовое накопление спелых и перестойных древостоев основных пород (табл. 1).

Таблица 1

Распределение осушенных древостоев по ТУМам, породам, классам возраста

Группа ТУМов	Породы	Распределение насаждений по породам и классам возраста, тыс. га				
		IV	V	VI	Всего осушено	В т. ч. IV класс и выше
I. Долгомошно-черничносфагновая на торфянистых (торф менее 0,3 м) и минеральных гидроморфных почвах	Сосна	61,3	43,1	47,8	303,8	152,2
	Ель	17,8	15,9	25,6	122,3	59,3
	Лиственные	47,5	49,9	103,0	286,6	198,6
II. Болотноприручейнниковые и разнотравные на низинных торфах	Сосна	26,8	21,1	54,7	167,9	102,6
	Ель	11,0	8,6	47,8	97,6	67,4
	Лиственные	32,4	31,9	65,3	180,7	129,6
III. Травяно-сфагновая на переходных торфах	Сосна	29,1	26,8	53,8	192,2	114,2
	Ель	7,3	6,7	17,7	52,5	31,7
	Лиственные	14,7	14,9	31,1	97,1	60,7
IV. Сфагновая на мелкозалежных (до 1 м) верховых и верхово-переходных торфах	Сосна	22,7	16,6	36,5	140,7	75,8
	Ель	-	-	-	-	-
	Лиственные	-	-		-	-
Итого					1641,4	992,1

Общая площадь осушаемых древостоев, без учета низкобонитетных (V^a класс и ниже), особо охраняемых природных территорий и открытых болот составила около 3 млн. га. Хвойные и лиственные с преобладанием древостои IV и выше класса возраста, в которых целесообразно применять лесохозяйственное направление, составляют 1641, 4 тыс. га или 54,7% осушенных лесов В их число входит 992,1 тыс. га (60,1%) древостоев, где целесообразно применять лесопромышленное направление *[2]*.

Рассмотрим суть данного предложения. Оно преследует три основных цели. Во-первых, максимально окупить вложенные затраты на мелиорацию. Во-вторых, исключить лесокультурные работы на вырубке, что в условиях заболоченных площадей имеет большое значение. В-третьих – вырастить высопродуктивные древостои.

Рассмотрим существующее положение, исходя из типов условий местопроизрастания.

ТУМ-I представлен долгомошно-чернично-сфагновой группой типов леса на мелкозалежных торфяных (торф менее 0,3 м) и минеральных гидроморфных почвах. Класс бонитета до осушения IV-V, после – II-III. Осушением обеспечивается первичный сброс паводковых вод. В дальнейшем регулирование водного режима происходит самим древостоем.

ТУМ-II – приручейниковые, травяно-таволговые, хвощевые и осоковые типы на нормально зольных торфах. Класс бонитета до реконструкции III-IV, после реконструкции по лесопромышленному методу – I-II *[1]*. Возможна смена главной породы, несмотря на интенсивные рубки ухода (табл. 2).

Таблица 2

Данные перечетов на постоянных пробных площадях в молодняках в условиях низинных (ТУМ-II) и переходно-низинных болот (ТУМ-III) в 2011 г.

Показатели	Местонахождение пробных площадей	
	ППП № 3 низинное болото	ППП № 4 переходно-низинное болото
Состав	3,1Е6,1Б0,8ОЛ(с)+Рб, Ив	8,1Е0,9Б0,5С0,4ОЛ(с)+0,1Рб, Ив
Возраст, лет	20	20
Высота, м	Е-7,0	Е-11,4
	Б-9,0	Б-10,0
Диаметр, см	Е-5,6	Е-9,5
	Б-5,6	Б-6,4
Полнота	0,49	0,59
Запас на 1 га, $м^3$	75,53	136,64
Класс бонитета	Е – I; Б – II	I^a

ТУМ-III – осоково- и тростниково-сфагновые (на переходных и переходно-низинных торфах). Класс бонитета до осушения или реконструкции IV-V, после – I^a-II (табл. 2).

ТУМ-IV – кустарничковые и кустарничково-сфагновые (на мелкозалежных – до 1 м, верховых и верхово-переходных торфах). До осушения и реконструкции – V-V^a, после реконструкции класс бонитета молодняков – III.

В таблице 3 приводятся данные естественного возобновления сосны и березы на вырубке лесомелиоративного стационара «Варнавинский».

Таблица 3

Данные естественного возобновления на узколесосечной вырубке мелкозалежного верхового участка (ТУМ-IV) стационара «Варнавинский»

Номер пробной площади	Число стволов по породам				Состав	
	1991 г.		2008 г.		1991 г.	2008 г.
	С	Б	С	Б		
1	85	14	98	66	8,6С1,4Б	5,9С4,1Б

2	29	27	50	37	5,2С4,8Б	5,7С4,3Б
3	67	28	111	61	7,1С2,9Б	6,5С3,5Б
4	48	23	126	32	6,8С3,2Б	6,7С3,3Б
Итого по породам	229	92	385	196	-	-
Сумма	321		581		-	-
Всего на 1 га	5725	2300	9625	4660	-	-
Сумма на 1га	8025		14285		7,1С2,9Б	6,2С3,8Б

Следует учесть, что никакого искусственного облесения в рассматриваемых условиях не производилось. Исходя из проведенных исследований выявлено:

1. В условиях богатых низинных болот (ТУМ-II) проведение даже двойных интенсивных рубок, при резко снижающейся полноте приводит к смене ели на березу. При этом класс бонитета молодняков составляет – I-II.
2. В ТУМ-III при переходно-низинной залежи до реконструкции произрастают древостои с преобладанием сосны. После интенсивного осушения с разрубкой трасс шириной 40 м, через 20 лет, несмотря на интенсивные рубки ухода, сосна фактически исчезает и формируется еловый древостой I^a класса бонитета.
3. В условиях мелкозалежных верховых болот после реконструкции в сосновых древостоях V-V^a классов бонитета, на узколесосечных вырубках (40 м) формируются молодняки с преобладанием сосны в количестве 6-7 единиц, с примесью березы 3-4 единицы. Рубки ухода в таких условиях не проводятся.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Красильников Н.А. Технологические схемы осушения и реконструкции гидролесомелиоративных систем на землях со спелыми древостоями: Методические рекомендации. Л.: ЛенНИИЛХ, 1988. 20 с.
2. Красильников Н.А., Константинов В.К., Дружинин Н.А., Кудряшев А.В. Материалы единовременной инвентаризации гидролесомелиоративных систем в лесном фонде России по состоянию на 01 января 2000 года, т. 1, кн. 1, СПб., 2000. 38 с.
3. Красильников Н.А. Биологические особенности мелиорированных лесных земель. Минск: Инпредо, 1998. 216 с.
4. Красильников Н.А. Практическое руководство по проведению единовременной инвентаризации гидролесомелиоративных систем в лесном фонде России по состоянию на 1 января 2000 года. М.: ФС ЛХ России, 1999. 22 с.

5. Драндина А.Н., Красильников Н.А., Иванов А.М., Родионов К.А. Динамика естественного возобновления на узколесосечных вырубках травяно-сфагнового сосняка. СПб.: СПбНИИЛХ, 2006. С. 28-30.

УДК 630*232.1:630*165.52:630*181.2

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КУЛЬТУРЫ ЕЛИ В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

С.Ю. КРАСНОБАЕВА
Филиал ФБУ «ВНИИЛМ»«Восточно-европейская лесная опытная станция»
420097, Казань, ул. Товарищеская, 40, тел. 8(843)236-24-91
E-mail: *Krasnobaeva2003@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Проведён сравнительный анализ в динамике и под влиянием рубок ухода лесоводственно-таксационных показателей древостоев некоторых климатипов ели обыкновенной (*Picea abies* (L.) Karst.), предварительно выделенных как лучшие по росту и адаптации к региональным климатическим факторам на двух объектах географических культур в Республике Татарстан (РТ). Экстремальная засуха весны-лета 2010 г. явилась причиной гибели ельников, с одной стороны, и фактором отбора и уточнения лучших климатипов, с другой. Результаты комплексного исследования древостоев на разных возрастных этапах (15-45 лет) показали, что в условиях РТ наибольшей продуктивностью и устойчивостью к экологическим стрессам отличаются древостои ели 4-х климатипов (ленинградского, псковского, литовского и архангельского). Вносятся предложения по созданию на объектах географических культур подпологовых питомников по производству генетически улучшенного посадочного материала.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *ель, географические культуры, стресс, адаптация, климатип, таксационные параметры, рубки ухода, самосев, гибридное потомство, лесосеменной район*

SUMMARY

Norway spruce provenances in the conditions of global climate change

S.Yu. Krasnobaeva (Department of All-Russia Institute of Forestry “East-European forest research station”)

The comparative study of silvicultural parameters of preliminary determined as the best in growth and stress tolerance climatypes of Norway spruce (*Picea abies (L.) Karst*) from two provenance trials created in Tatarstan during growth and under the influence of felling was performed. The extreme draught of spring-summer 2010 was from one side the cause of spruce stands defoliation and selective factor, specifying the best climatypes, from the other. The results of complex investigations of 15-45-years old spruce stands have demonstrated that in Tatarstan the most productive and tolerant to ecological stresses are representatives of 4 climatypes (Leningrad, Pskov, Lithuania and Archangelsk). It is suggested to organize in spruce provenance trials under-canopy layer nurseries for growing of genetically improved spruce seedlings for regional forestation.

K e y w o r d s : *spruce, provenance trials, stress, adaptation, climatype, silvicultural parameters, felling, self-seeding, hybrid generation, forest-seed region*

Для выращивания высокопродуктивных и устойчивых лесных насаждений в условиях глобального изменения климата необходимо вести хозяйство на селекционно-экологической основе, выявляя наиболее адаптированные к климатическим

стрессам виды, таксоны, формы и особи основных лесообразующих пород с целью их размножения в потомстве и последующего лесоразведения. В этой связи трудно переоценить роль географических культур (ГК), широкая сеть которых была заложена на территории бывшего СССР в 70-е годы по единой программе и методике ВНИИЛМ *[1]* с целью рационального использования географической изменчивости видов.

Цель настоящей работы – на основе изучения динамики лесоводственно-таксационных показателей лучших по комплексу признаков (в том числе, по устойчивости к экстремальной засухе 2010 г.) климатипов ели обыкновенной определить направления их дальнейшего изучения, содержания и использования, разработать предложения по лесосеменному районированию.

Объекты и методы исследования

На территории Республики Татарстан (РТ) находятся 2 объекта ГК ели обыкновенной.

Опытный объект ($ГКЕ_{77}$) – заложен в 1977 году под руководством ст. науч. сотр. Татарской лесной опытной станции Г.Ш. Камалтинова в кв. 61 Арского (в настоящее время Тукайского) лесничества. Тип леса – ельник липовый, ТЛУ-$С_2$, рельеф ровный, почва светло-серая, лесная тяжелосуглинистая. На площади 18 га представлено 24 климатипа ели обыкновенной в 3-х повторностях из 29 лесхозов РФ. Каждый климатип занимает блок площадью 0,20 га (50×40 м), в котором посажено 16 рядов культур по схеме 2,5×1 м.

Опытно-производственный объект ($ГКЕ_{67}$) – создан сотрудниками Татарской Зональной лесосеменной станции под руководством бывшего заведующего С.В. Белова в 1967 году. Культуры заложены на вырубке 1966 года с частичной подготовкой почвы плугом ПКЛ-70 на площади 4,2 га в кв. № 5 Зеленодольского лесничества. Тип леса – ельник кисличниковый, ТЛУ-$С_2$, рельеф ровный, почва свежая, супесчаная. Посадка проводилась в апреле-мае 1967 года вручную под меч Колесова по схеме 0,9×2,3 м. Участок разделён на 20 клеток-блоков, в которых представлены 17 климатипов ели обыкновенной. Объект не имеет самостоятельного научного значения, поскольку культуры заложены в одной повторности, но благодаря наличию 9 общих с $ГКЕ_{77}$ климатипов (ленинградского, псковского, литовского, коми, калининского, новгородского, татарского, удмуртского, пермского) может рассматриваться как его экологическая повторность. Общие климатипы ели происходят из одного лесосеменного района, т. е. определённой территории в пределах ареала вида со сравнительно однородными природными условиями и генотипическим составом популяций, с общим

характером основных мероприятий по организации лесного семеноводства и использованию однородного по наследственным свойствам семенного материала *[8]*.

Основные биометрические показатели потомств климатипов получены на модельных деревьях, в качестве которых в каждом блоке использовались все деревья (кроме сухостойных и усыхающих), вырубленные из одного-двух центральных рядов, в среднем их число составило 30 шт. на блок и 70-90 шт. – на каждый климатип. У моделей определялись: диаметр на высоте 1,3 м (с точностью до 0,5 см), высота ствола и протяжённость до живой кроны, баллы жизнеспособности и качества, годичные приросты в высоту. Для изучения годичного прироста деревьев по диаметру с 10-12 моделей каждого блока на высоте ствола 0,25-0,5 м были взяты образцы-спилы. Годичные кольца измеряли за весь период жизни дерева (20-25 лет) под микроскопом МБС-1 с точностью до 0,05 мм, по радиусу в юго-западном направлении.

Для получения индексов радиального прироста деревьев, отражающих главным образом экологическую изменчивость, рассчитывали отклонения от теоретической или биологической кривой роста, принятой за 100%, в каждый календарный год. Достоверность различий прироста деревьев разных климатипов со средним значением по участку оценивали по коэффициенту Стьюдента (t). Статистическую обработку результатов осуществляли с помощью пакета программ Microsoft Excel.

Результаты и их обсуждение

Результаты комплексного исследования культур на разных возрастных этапах (15, 25, 35, 45 лет), совмещенного с рубками ухода, позволили определить относительно лучшие и худшие по росту и адаптации к региональным климатическим условиям климатипы ели, предварительно установить их таксономическую структуру *[3, 4, 5]*. Из 24 обследованных климатипов на объекте $ГКЕ_{77}$ было выявлено семнадцать относительно лучших по сохранности, десять – обладающих сравнительно хорошими характеристиками роста, и четырнадцать относительно хорошо адаптированных к местным климатическим условиям. На объекте $ГКЕ_{67}$ из 17 климатипов к относительно лучшим по общему состоянию, продуктивности, росту и адаптации отнесены древостои семи происхождений: эстонский, латвийский, новгородский, ленинградский, псковский, коми, литовский *[7]*. Лучшие по комплексу признаков климатипы ели на обоих участках были рекомендованы для лесоразведения в РТ.

Растительные организмы во многих случаях реагируют на стрессы снижением своей функциональной активности за счет

возрастания в тканях концентрации гормонов, тормозящих обмен веществ *[10]*. Этим можно объяснить снижение прироста древостоев ели всех климатипов на обоих участках, особенно в предшествующие рубкам ухода 5 лет. После проведения в 2001 году интенсивных рубок (рядами через ряд и в ряду – всех сухостойных и усыхающих, а также редко встречающихся деревьев мягколиственных пород) состояние древостоев всех климатипов на объектах улучшилось, наблюдается значительный прирост деревьев в высоту и по диаметру.

Таксационные показатели всех относительно лучших климатипов на объекте ГКЕ$_{77}$ в динамике достоверно различаются со средними значениями по объекту (табл. 1). На объекте ГКЕ$_{67}$ достоверные различия наблюдаются через 10 лет после рубок ухода (табл. 2).

Таблица 1

Характеристика древостоев всех относительно лучших климатипов ели обыкновенной на участке ГКЕ$_{77}$

в связи с проведением рубок ухода

Климатип	Шифр климатипа	Таксационные показатели климатипов						
		До проведения рубок ухода			Через 1 год после рубок ухода		Через 5 лет п	
		Кол-во дер., шт./га	Ср. *H*, м	Ср. *D*, см	Кол-во дер., шт./га	Ср. *D*, см	Кол-во дер., шт./га	Ср. *H*, м
Ленинградский	5	2980	12,6	10,9	1435	11,2	1350	19,1
Псковский	7	3726	12,8	10,8	1750	11,1	1230	18,3
Литовский	9	2904	12,9	10,6	1365	10,9	1136	18,5
Могилёвский	12	3164	11,7	11,3	1538	11,5	1213	19,0
Ровенский	16	2830	12,5	11,0	1285	11,4	1152	19,7
Закарпатский	17	2720	13,0	10,9	1280	11,1	906	18,2
Прикарпатский	18	2560	12,8	11,4	1227	11,6	1076	18,3
Львовский	18а	2510	12,7	11,7	1225	11,8	972	19,5
Архангельский	22	2786	11,3	11,4	1352	11,6	1121	19,4
Коми	25	2736	10,3	10,8	1333	11,0	1155	19,5
Калининский	30	2850	12,7	10,2	1348	10,6	1138	18,5
Горьковский	31	2646	11,8	11,1	1253	11,5	1142	18,1
Калужский	32	2644	11,9	10,6	1227	10,9	1175	18,5
Новгородский	32а	3190	12,3	11,0	1545	11,1	1155	19,6

Окончание табл. 1

Климатип	Шифр климатипа	Таксационные показатели климатипов									
		До проведения рубок ухода			Через 1 год после рубок ухода		Через 5 лет после рубок ухода				
		Кол-во дер., шт./га	Ср. *H*, м	Ср. *D*, см	Кол-во дер., шт./га	Ср. *D*, см	Кол-во дер., шт./га	Ср. *H*, м	Ср. *D*, см	Запас, м^3/га	Полнота
Татарский	34	3010	11,7	10,8	1420	11,0	890	18,7	15,5	155	0,51
Башкирский	36	3074	11,4	11,2	1472	11,5	1232	19,4	15,5	213	0,70
Пермский	39	2620	11,4	10,9	1213	11,4	1170	18,7	15,2	186	0,64
Свердловский	42	3160	11,0	10,9	1483	11,2	1351	18,5	15,1	222	0,97
Тюменский	44	2580	10,9	10,4	1185	10,8	1165	18,4	15,5	205	0,70

Климатип	Шифр климатипа	Таксационные показатели климатипов									
		До проведения рубок ухода			Через 1 год после рубок ухода		Через 5 лет после рубок ухода				
		Кол-во дер., шт./га	Ср. *H*, м	Ср. *D*, см	Кол-во дер., шт./га	Ср. *D*, см	Кол-во дер., шт./га	Ср. *H*, м	Ср. *D*, см	Запас, м³/га	Полнота
Татарский	34	3010	11,7	10,8	1420	11,0	890	18,7	15,5	155	0,51
Башкирский	36	3074	11,4	11,2	1472	11,5	1232	19,4	15,5	213	0,70
Среднее для всех относительно лучших климатипов		2878±68	12±0,2	11±0,08	1365±34	11±0,07	1144±28	19±0,12	16±0,12	197±6,7	0,67±0,02
t		0,99	5,82	6,25	0,93	1,6	0,18	3,85	5,77	0,28	0,91

Таблица 2

Характеристика древостоев общих с ГКЕ$_{77}$ лучших климатипов ели на объекте ГКЕ$_{67}$ в связи с проведением рубок ухода

Климатип	Таксационные показатели климатипов									
	До рубок ухода			Через 1 год после рубок		Через 10 лет после рубок ухода				
	Кол-во дер., шт./га	Ср. *H*, м	Ср. *D*, см	Кол-во дер., шт./га	Ср. *D*, см	Кол-во дер., шт./га	Ср. *H*, м	Ср. *D*, см	Запас, м^3/га	Полнота
Ленинградский Псковский Новгородский Коми Литовский	1450 2043 1149 2150 1526	16,4 15,6 16,2 14,4 17,7	15,8 13,8 14,7 14,3 15,9	691 1018 499 950 720	16,2 14,3 15,4 14,8 16,4	547 790 409 743 850	22 20 20,5 20 22	22,1 20,6 23,4 19,3 24	246,3 294,3 213,3 229,5 290,1	0,6 0,8 0,5 0,7 0,8
Среднее для лучших климатипов	1664±188	16,1±0,54	14,9±0,41	776±94	15,4±0,4	668±82	20,9±0,46	21,9±0,87	254,7±16,2	0,7±0.06
t	0,02	0,97	0,66	0,26	0,22	0,76	3,83	2,17	2,45	1,94

Это можно объяснить тем, что древостои до 35-летнего возраста находились в условиях фитоценотического угнетения, нивелирующего проявление географической и индивидуальной изменчивости. Согласно данным литературы, годичное кольцо деревьев, которые испытывают сильный фитоценотический стресс, складывающийся из давления нескольких факторов (дефицит света, влаги, минерального питания), слабо реагирует на изменение погодных условий *[9]*.

В подзоне хвойно-широколиственных лесов, на территории РТ, ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) Karst.) произрастает на южной границе своего ареала. В этих условиях вид становится более чувствительным к изменениям климатических факторов. Ограничивают прирост и распространение ели летние засухи, особенно повторяющиеся несколько лет подряд. Жестокие засухи в Татарстане в 1891, 1906, 1911, 1920-1921, 1934, 1949, 1955-1956 гг. были основной причиной массового отмирания еловых древостоев. Ослабленные засухой ельники поражались короедом и опенком, происходило их катастрофическое отмирание *[2]*.

Экстремальная засуха весной-лета 2010 г. в очередной раз вызвала гибель ельников в РТ, с одной стороны, и послужила фактором отбора и уточнения предварительно выделенных лучших климатипов, с другой. Перечёт деревьев по категориям санитарного состояния *[11]* показал, что на объекте $ГКЕ_{67}$ количество сухостойных деревьев в среднем составляет 17-20%, а сильно ослабленных и усыхающих – 5-7%. Благодаря расположению в глубине лесного массива объект практически не пострадал от засухи.

При создании культур $ГКЕ_{77}$ большинство климатипов было представлено в трёх повторностях, поэтому объект не потерял своего научного значения. По-прежнему лучшими по сохранности и санитарному состоянию остаются древостои архангельского, ленинградского и псковского климатипов, рекомендованные нами ранее как лучшие по комплексу признаков *[6]*. Кроме того, в междурядьях этих климатипов имеется благонадежный подрост ели куртинного характера от самосева 2002 года, когда в результате минерализации почвы при трелевке после рубок ухода 2001 года создались благоприятные условия для естественного возобновления.

Чем больше генетическое разнообразие популяции, тем выше вероятность отбора наиболее приспособленных к данным условиям генотипов. В литературе есть данные о повышенной адаптивной способности гибридов ели ввиду их большой гетерогенности *[12]*. В связи с этим имеющийся в междурядьях

лучших климатипов молодняк и самосев ели представляют собой генетически улучшенный посадочный материал, а объекты ГК как селекционно-семеноводческие комплексы могут быть использованы для создания подпологовых питомников.

Заключение

Обобщая и анализируя полученные в ходе многолетних исследований экспериментальные данные, полученные на 2-х объектах ГК ели, созданных в различных почвенно-экологических условиях, можно заключить, что в условиях РТ наибольшей продуктивностью и устойчивостью к экологическому стрессу (засухе вегетационного периода) отличаются древостои ели 4-х климатипов: ленинградского, псковского, литовского и архангельского, т. е. потомства материнских древостоев из Вехнедвинского, Северо-Западного и Литовского лесосеменных районов. Ель из семян местного происхождения и Центрального лесосеменного района – средняя по показателям роста и устойчивости.

Для того чтобы рекомендовать лучшие климатипы в качестве сортов-популяций необходимо уточнить их таксономическую структуру в период массового плодоношения, а для определения нормативов содержания и использования гибридного потомства 2-го поколения от самосева 2002 г. – охарактеризовать его с использованием методов биохимической генетики и физиологии, что будет являться предметом дальнейших исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Изучение имеющихся и создание новых географических культур // Программа и методика работ. М.: ВНИИЛМ, 1972. 52 с.

2. Краснобаева К.В. Динамика прироста в толщину древостоев ельника кисличника в зависимости от климатических факторов // Лесоведение. 1972. № 4. С. 51-56.

3. Краснобаева К.В., Тимербаева Ф.Ю., Камалтинов Г.Ш. Рост ели в географических культурах // Рубки и восстановление леса в Среднем Поволжье. М.: ВНИИЛМ, 1992. С. 37-51.

4. Краснобаева К.В., Кузнецов А.Н. Состояние и рост ели в географических культурах // Проблемы лесного хозяйства Среднего Поволжья и пути их решения. Сб. науч. тр. ВНИИЛМ. Пушкино, 2001. С. 146-159.

5. Краснобаева К.В., Митяшина С.Ю., Нурмухаметова Р.И. Географические культуры ели в Республике Татарстан // Лесное хозяйство. 2007. № 2. С. 26-28.

6. Краснобаева К.В., Краснобаева С.Ю., Нурмухаметова Р.И. Комплексная оценка роста ели европейской в географических культурах в Республике Татарстан // Лесоведение. 2009. № 2. С. 21-27.

7. Краснобаева С.Ю. Производственные географические культуры ели обыкновенной в Республике Татарстан // Лесное хозяйство. 2012. № 5. С. 39-40.

8. Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 368 с.

9. Плаксина И.В., Судачкова Н.Е., Бузыкин А.И. Влияние густоты посадки на ксилогенез и метаболизм сосны обыкновенной и лиственницы сибирской // Лесоведение. 2003. № 4. С. 47-53.

10. Пронина Н.Б. Экологические стрессы. М.: МСХА, 2000. 312 с.

11. Санитарные правила в лесах Российской Федерации. М.: Экология, 1992. 17 с.

12. Щербаков Н.М., Щербакова М.А. Эколого-генетические адаптации ели в условиях севера // Адаптация древесных растений к экстремальным условиям среды. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР. 1984. С. 78-89.

УДК 630.64

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ТОКСИЧНЫХ ОТХОДАХ ПЕРЕРАБОТКИ ОЛОВОРУДНОГО СЫРЬЯ

Л.Т. КРУПСКАЯ [1,2], А.М. ОРЛОВ [1]., В.П. ЗВЕРЕВА [3,4]
Д.А. ГОЛУБЕВ [1], Л.П. ГУЛЬ [1]
[1]ФБУ «Дальневосточный НИИ лесного хозяйства»
680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, д. 71, тел.: 8924107708
E-mail: *ecologiya2010@yandex.ru*
[2]Тихоокеанский государственный университет
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136; тел. 8 9241067708
E-mail: *ecologiya2010@yandex.ru*
[3]Дальневосточный геологический институт
690022, Владивосток, пр-т 100 лет Владивостоку, д. 159, тел. 90510046824
E-mail: *zvereva@fegi.ru*
[4]Дальневосточный федеральный университет
690012, Владивосток, ул. Суханова, д. 8, тел. 8 9510046824
E-mail: *zvereva@fegi.ru*

РЕЗЮМЕ

Изложены результаты изучения проблемы выращивания посадочного материала на токсичных отходах, отобранных для эксперимента из хвостохранилища бывшего Солнечного ГОКа, с использованием инновационного подхода.

Ключевые слова: *токсичные отходы, смешанный корокомпост, нарушенные горными работами земли, посадочный материал*

SUMMARY

Innovative approach for creating planting material on toxic waste recycling material tin

L.T. Krupskaya, A.M. Orlov, V.P. Zvereva, D.A. Golubev, L.P. Gul (Far East Forestry Research Institute, Pacific State University, Far East Geological Institute, Far Eastern Federal University)

The results of a study of the problem of planting material on toxic waste, selected for the experiment from the tailings of the former Sunny GOK, using an innovative approach.

Key words: *toxic waste, a mixed korokompost disturbed by mining the land, planting material*

Введение

Восстановление лесных земель при освоении твердых полезных ископаемых на Дальнем Востоке является важнейшим направлением государственной лесной политики.

В районе действия горного объекта горное предприятие и его технология являются активным компонентом вновь возникшей природно-горнотехнической системы. В результате деятельности горнодобывающей промышленности в стране, в том числе в Дальневосточном федеральном округе (ДВФО), особенно при открытом способе добычи полезных ископаемых, разрушаются все биологические компоненты ландшафта, происходит коренная перестройка геологического фундамента, возникают техногенные комплексы, где развитие жизни становится затруднительным или невозможным. К негативным последствиям горных работ относятся: изъятие значительных лесных площадей и их нарушение, изменение гидрологических и гидрогеологических условий района и сопредельных территорий, развитие эрозионных процессов, а также вынос на поверхность неплодородных и даже токсичных пород. Следствием этого являются непредвиденные и опасные нарушения экологического равновесия в природе.

Судя по литературным данным, в последние годы воздействие горного производства на объекты окружающей среды приняло угрожающие масштабы в России и в Дальневосточном регионе, в частности *[1, 3-10]*. В настоящее время для юга Дальнего Востока наиболее актуальны исследования по реабилитации, рекультивации нарушенных горными работами лесных земель (загрязненных тяжелыми металлами), их деградации и защите от водной и ветровой эрозии.

Анализ и обобщение литературных данных *[1,3, 5-10 и др.]* свидетельствуют о том, что практически отсутствуют публикации научно-исследовательских работ, содержащие конструктивные критические оценки существующей рекультивационной практики и практического применения альтернативных методов и технологий рекультивации на территории рассматриваемого региона.

Для дальневосточной науки и практики задача обеспечения рекультивации после проведения открытых горных работ, создания лесных угодий на техногенных ландшафтах абсолютно нова. Имеется лишь некоторый опыт научных исследований в этой области. В условиях Дальнего Востока специальных исследований по разработке теоретических основ восстановления продуктивности нарушенных земель, создания лесных экосистем и оптимальных условий для формирования физико-химических, гидрологических и агрохимических свойств эдафической среды биогеоценоза до сих пор не проводилось. Не изучены вопросы подбора лесных сообществ живых организмов, способных в конкретной биоклиматической обстановке к максимальной биологической продуктивности и быстрейшему оздоровлению послепромышленного ландшафта. Не исследованы возможности

ускоренного создания на отработанных площадях эффективно функционирующих почвенно-грунтовых горизонтов, как важнейшей структурной единицы, восстанавливаемых биогеоценозов. Всё это свидетельствует об актуальности решаемой научной проблемы. Настоятельная необходимость решения указанных вопросов явилась причиной возникновения проблемы научного обоснования восстановления продуктивности техногенных ландшафтов, разработки наиболее эффективных методов лесовосстановления на нарушенных землях, в том числе хвостохранилищ, что позволит осуществить возврат земель для последующего использования в народном хозяйстве

В связи с этим цель работы состояла в определении масштабов разрушения экосистем, изучении проблемы лесовосстановления, разработке инновационной технологии воссоздания почвенного плодородия и растительности на нарушенных землях при освоении минеральных ресурсов, для обеспечения экологической и социальной их безопасности. Исходя из цели, сформулированы следующие задачи:

1) проанализировать, обобщить и систематизировать литературные источники и материалы патентного поиска по названной проблеме;

2) оценить влияние нарушенных горными работами земель на объекты окружающей среды, в том числе лесные экосистемы;

3) предложить мероприятия по выращиванию посадочного материала на токсичных отходах переработки оловорудного сырья с использованием инновационного подхода.

Объекты и методы исследования

Методологической основой исследований послужило учение академика В.И. Вернадского [2] о биосфере и ноосфере, основные положения, изложенные в Программе и методике изучения техногенных биогеоценозов Б.П. Колесникова и Л.В. Мотириной [4].

Объектом исследования явились токсичные отходы переработки оловорудного сырья бывшего ОАО «Солнечный ГОК», создаваемый субстрат, всходы клевера, овсяницы, лиственницы Гмелина, вяза мелколистного и ивы Шверина.

Осуществлены лабораторные исследования по воспроизводству продуктивности земель, нарушенных токсичными отходами, с применением смешанного корокомпоста из лесопромышленных отходов. При постановке эксперимента в круглогодичной оранжерее использовались контейнеры размером 10x10x10 $см^3$. Для приготовления субстрата применялись токсичные отходы переработки оловорудного сырья из хвостохранилища Центральной обогатительной фабрики бывшего Солнечного ГОКа. В контейнеры с токсичными

отходами вносили в разных количествах (от 10-30% по объёму) корокомпост, представляющий собой смесь из измельченной коры ели аянской, лиственницы даурской и березы плосколистной. Эксперимент поставлен в трех вариантах (с внесением 10, 20 и 25-30% корокомпоста), в одиннадцатикратной повторности каждый. Корокомпост имел кислотность 6,64 (pH солевое) и большое содержание углерода (С – 35,8).

В заполненные контейнеры высевали семена овсяницы (норма высева 25 кг/га), клевера (норма высева 15 кг/га), лиственницы Гмелина (норма высева 320 кг/га) и вяза мелколистного (норма высева 120 кг/га), а также высаживали черенки ивы.

Фенологические наблюдения проводили в течение двух лет. Всходы древесных пород учитывали по стадиям: проросшее семечко, клюшка, всход с семечком, всход без семечка. Жизнеспособность всходов определяли визуально, с разделением на 3 категории: «здоровые», «сомнительные» и «погибшие». Учет урожая злаковых проводили путем скашивания в фазе колошения.

В ходе экспериментов выявлена оптимальная доза – от 25 до 30%, которая подбиралась опытным путем, исходя из санитарно-экологических свойств субстрата и достижения наивысшей продуктивности создаваемого посадочного материала на поверхности хвостохранилища.

Материалы исследования обработаны статистически с использованием компьютерных пакетов программ EXCEL 2007.

Результаты и их обсуждение

Как показали наши исследования, на юге Дальнего Востока нарушено свыше 750 тыс. га продуктивных земель, изъятых из лесного фонда для геологоразведочных и добычных работ. В зоне влияния нарушенных горными работами земель, в том числе хвостохранилищ, содержащих токсичные отходы, экологическая ситуация оценивается как критическая и катастрофическая. Здесь происходят разрушение, деградация и уничтожение экосистем. Результаты исследования позволили выявить интенсивное техногенное загрязнение почвенно-растительного покрова *[5-6]*. Поэтому впервые на Дальнем Востоке проведено изучение возможности воспроизводства продуктивности нарушенных земель с использованием инновационного подхода.

Нами предложено в качестве субстрата для выращивании растений использовать отходы переработки оловорудного сырья, отобранных из хвостохранилища, с добавкой корокомпоста. Отходы характеризуются очень высокой токсичностью (содержание тяжелых металлов в них в десятки раз превышает

ПДК); кислотность – pH водной вытяжки – составляла 2,70, pH – солевой – 3,20.

Результаты исследования свидетельствуют о том, что уже в первый вегетационный период на поверхности создаваемого субстрата (отходы + смешанный корокомпост) образовалась дернина хорошего качества. Установлено значительное улучшение физико-химических свойств субстратов. Их кислотность (pH водной вытяжки) снизилась в среднем на 0,2 при выращивании древесных пород в течение 3 месяцев и внесении корокомпоста в объеме 10% – на 1,1, в объеме от 25 до 30% – на 1,6-1,8. Выявлено благоприятное влияние корокомпоста на формирование почвенный структуры, а также рост и развитие растений.

Наилучшие результаты (по биомассе) получены в варианте с внесением смешанного корокомпоста в количестве от 25 до 30% под бобово-злаковую травосмесь, где ее урожайность составила 218 ц/га. В этом же варианте отмечалось удовлетворительное состояние лиственницы Гмелина и вяза мелколистного. По техническим причинам опыты с черенками пришлось прекратить. На контроле (отходы переработки оловорудного сырья) всходы не появились, и на поверхности исследуемого субстрата обнаружена плесень.

Как следует из экспериментальных данных, в варианте с внесением от 25 до 30% смешанного корокомпоста содержалось достаточное количество энергетических (до 40% органического углерода) и питательных веществ коры, что способствует ускоренной биологической переработке субстрата. Кроме этого, происходит связывание тяжелых металлов углеродом органического вещества и иммобилизация основного их количества до неопасных пределов. В вариантах с 10 и 20% внесением компоста оптимальный результат не обеспечивается.

Заключение

Предлагаемый способ с использованием смешанного корокомпоста из лесопромышленных отходов способствует обеспечению успешного решения проблемы снижения негативного воздействия токсичных отходов переработки оловорудного сырья на объекты окружающей среды и повышению эффективности рекультивации. Установлено благоприятное влияние корокомпоста на формирование почвенный структуры при добавлении его к субстрату из отходов, рост и развитие бобово-злаковой травосмеси, а также лиственницы Гмелина и вяза мелколистного.

Результаты исследования положены в основу подготовленной заявки на изобретение РФ и отправленной в РОСПАТЕНТ. Получено Положительное решение на выдачу Патента РФ (от 26 октября 2012 г.).

Считаем необходимым рекомендовать использование смешанного корокомпоста из лесопромышленных отходов в процессе рекультивации (в том числе лесной) нарушенных горными работами земель. Разработаны предложения горному предприятию.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Баранник Л.П. Экологическая оценка пригодности древесных и кустарниковых пород для лесной рекультивации в Кузбассе // Восстановление техногенных ландшафтов Сибири. Новосибирск: Наука, 1977. С. 120-139.
2. Вернадский В.И. Живое вещество. М.: Наука, 1978. 357 с.
3. Гаджиев И.М., Курачев В.М., Андроханов В.А. Стратегия и перспективы решения проблем рекультивации нарушенных земель. Новосибирск: Церис, 2001. 38 с.
4. Колесников Б.П., Моторина Л.В. Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафтах // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. М.: Наука, 1978. 521с.
5. Крупская Л.Т., Ивлев А.М., Саксин Б.Г. Оценка трансформации экосистем под воздействием горного производства на юге Дальнего Востока. Хабаровск: ХГТУ, 2001. 193 с.
6. Крупская Л.Т., Мамаев Ю.А., Саксин Б.Г. Регулирующее воздействие биоты на окружающую природную среду и проблема организации биологических исследований в пределах природно-горнотехнических систем // Горный информационно-аналитический бюллетень. 2005. № 3. С. 157-159.
7. Манаков Ю.А. Нарушенные земли Кузбасса: путь решения проблем – Фонд рекультивации // Экобюллетень. Экология Сибири: практика решения проблем. Новокузнецк: ИНЭКА, 2008. № 4 (129). С. 29-33.
8. Морин В.А., Бубнова М.Б. Экологическая роль пионерной растительности на техногенно нарушенных землях // Горный информационно-аналитический бюллетень. Отд. вып. 2009. № 5. С. 53-62.
9. Панычев А.А. Классификация техногенных нарушений экологии при горно-обогатительных производствах // Горный журнал. 1993. № 6. С. 53-55.
10. McPherson M.A, Peverly J.H. Influence of MSW and sludge composts on redox potential and related pore: water chemistry in soil columns // Amer. Soc. Agron. Annu. Meet. 1993. Cincinnati, 1993. P. 231.

УДК 630

ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НОРМАТИВЫ ДЛЯ МОДЕЛИ ИНТЕНСИВНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ: ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И МЕТОДИКА

А.М. КУДРЯШОВА
ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21
тел.: (812) 552-80-21, e-mail: *mail@spb-niilh.ru*

РЕЗЮМЕ

Основными принципом создания лесохозяйственных нормативов для модели интенсивного лесопользования является экономическая обоснованность планируемых мероприятий. Целью их применения является получение целевой оптимальной структуры древостоев.

В основе методики создания нормативов – применение ландшафтного подхода, оценка хода естественного возобновления после рубок, создание системы нормативов по группам лесорастительных условий с выходом на целевую породу, применение компьютерных моделей для определения объема лесопользования на долгосрочную перспективу и расчета оптимальных вариантов развития выдела.

Ключевые слова: *интенсивное лесопользование, лесохозяйственные нормативы рубок и лесовосстановления, сукцессия, ландшафтный подход, оборот рубки, компьютерные модели*

SUMMARY

Regulations for Intensive Forest management: main principals and procedure

A.M. Kudryashova (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

Main principal of forestry norms development is economical viability of forest activities. The purpose of their use is to get the stand with optimal structure to satisfy the market demand. Landscape approach, natural regeneration assessment after cuttings, planning of the chain of forest activities in order to get the stand with optimal structure, use of computer growth and yield models are general methods to develop regulations of cuttings and regeneration for intensive forest management.

Key words: *intensive forest management, regulations of forest cuttings and regeneration, succession, landscape approach, rotation period, growth and yield models*

Лесохозяйственные нормативы – это система взаимосвязанных лесохозяйственных мероприятий для всего цикла лесовыращивания, которая включает нормативы по планированию и проведению лесовосстановления, рубок ухода в молодняках, коммерческих рубок ухода и финальных рубок.

Существующие нормативы рубок и лесовосстановления имеют ряд существенных недостатков, которые не позволяют применять их при интенсивном и устойчивом лесопользовании.

Модель интенсивного ведения лесного хозяйства

ориентирована на выполнение полного цикла ухода за лесом. Цикл интенсивного лесовыращивания нацелен на максимизацию прибыли с 1 га и получение определенных сортиментов в соответствие со спросом рынка. Интенсивное лесопользование предполагает соблюдение критериев устойчивости: баланс экологических интересов и экономической эффективности проверяется с помощью математических моделей динамики лесного фонда на 100 лет и более. Выбор оптимального сценария лесопользования обсуждается на общественных слушаниях с привлечением различных заинтересованных групп.

Основными принципом создания лесохозяйственных нормативов является экономическая обоснованность планируемых мероприятий. Целью их применения является получение целевой оптимальной структуры древостоев.

Лесохозяйственные нормативы рубок и восстановления леса разработаны на основе многолетних исследований лаборатории лесоустройства СПбНИИЛХ на территории Ленинградской, Псковской и др. областей в рамках ряда национальных и международных проектов.

Основные требования, предъявляемые к новым лесохозяйственным нормативам:

1) должны быть региональными;
2) разрабатываются на ландшафтной основе;
3) должны быть экономически целесообразными;
4) мероприятия в течение цикла лесовыращивания должны быть связаны между собой;
5) сортиментная технология рассматривается как ключевой технологический элемент интенсивной модели;
6) абсолютная полнота и число деревьев на гектаре являются главными индикаторами при проведении рубок.

Методика создания нормативов включает следующие этапы:

1) составление ландшафтной карты для исследуемого объекта;
2) разделение лесного фонда на группы лесорастительных условий (ГЛУ);
3) полевые работы по оценке естественного возобновления после рубок;
4) получение данных о вероятности смены пород после рубок (ходе сукцессии), составе и густоте молодняков;
5) создание системы нормативов по ГЛУ с выходом на целевую породу;
6) применение компьютерных моделей для выбора оптимальной системы хозяйственных мероприятий (с учетом экологических ограничений и экономических требований).

Новые лесохозяйственные нормативы представлены в виде таблиц по ГЛУ. На основе типов почвообразующих пород и типов леса обычно выделяется 7-10 групп. Для каждой из них

определяются целевые породы – древесные породы, выращивание которых в данных условиях наиболее эффективно с лесоводственной и экономической точек зрения (обычно это сосна, ель и береза). В зависимости от ГЛУ, целей лесовыращивания и преобладающей породы до рубки в таблице предложены виды сплошной рубки, которые являются лесоводственно оправданными в данных условиях (например, с оставлением семенников сосны, с сохранением подроста ели и т. д.). Варианты лесовосстановления (естественное возобновление, лесные культуры) привязаны к виду сплошной рубки. Важной частью цепочки являются рубки ухода в молодняках – как одно из главных условий для выхода на целевую породу. Основными индикаторами качества проведения рубок ухода являются количество оставленных деревьев и породный состав. С 20-25 лет планируются коммерческие рубки ухода (прореживание и проходные рубки), целью которых является улучшение товарной структуры древостоев.

Таким образом, новые нормативы для модели интенсивного лесопользования позволяют спланировать экономически обоснованную систему мероприятий на выделе на весь цикл лесовыращивания.

УДК 630*228.7:602.3

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ В СОЗДАНИИ НОВЫХ ФОРМ ДЕРЕВЬЕВ ДЛЯ ЛЕСНЫХ ПЛАНТАЦИЙ

В.Г. ЛЕБЕДЕВ, К.А. ШЕСТИБРАТОВ
Филиал ФГБУ науки Института биоорганической химии
им. академиков М.М. Шемякина и Ю.А. Овчинникова РАН
142290, Московская обл., г. Пущино, пр-т Науки, д. 6. Тел.:(4967) 33-09-66
E-mail: *vglebedev@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Лесные плантации интенсивного способа выращивания требуют новых генотипов, создание которых невозможно без применения инновационных методов биотехнологии. Основное внимание в мире сейчас уделяется повышению продуктивности, изменению состава древесины, модификации габитуса растений. В США ожидается коммерциализация трансгенного эвкалипта, обладающего устойчивостью к пониженным температурам. В нашей лаборатории создан ряд биотехнологических форм осины и березы, экспрессирующих гены повышения продуктивности, изменения содержания и состава лигнина и целлюлозы, устойчивости к гербицидам и заболеваниям. Полученные растения исследовали с помощью ряда молекулярно-биологических и биохимических анализов. Для их дальнейшей оценки необходимо проведение полевых испытаний.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *лесные плантации, генная инженерия, осина, береза, глутамин синтетаза, лигнин, целлюлоза*

SUMMARY

Innovations in creating new forms of trees for forest plantations

V.G. Lebedev, K.A. Shestibratov (Branch of Shemyakin and Ovchinnikov Institute of Bioorganic Chemistry, RAS)

Intensively managed forest plantations require new genotypes created by innovative methods of biotechnology. These plants must have increased productivity, altered wood composition, and modified habitus. The U.S. is expected commercialization of transgenic freeze tolerant eucalypt. In our laboratory were obtained a number of aspen and birch transgenic plants expressing genes for increasing productivity, modification of content and composition of lignin and cellulose, resistance to herbicides and diseases. For analysis of transgenic plants we used molecular biology and biochemistry assays. For further evaluation is necessary testing under field conditions.

K e y w o r d s : *forest plantations, genetic engineering, aspen, birch, glutamine synthetase, lignin, cellulose*

В последние годы лесные плантации приобретают все большее значение в мировом лесном хозяйстве. Это связано с их повышенной, по сравнению с природными лесами, продуктивностью: хотя они занимают всего около 5% площади лесов, но с них получают примерно 25% всей древесины. Подобные лесонасаждения интенсивного типа требуют новых генотипов – высокопродуктивных, устойчивых к болезням и

вредителям, а также обладающих целевыми хозяйственно-ценными признаками. Создание таких новых форм растений, а также их последующее размножение невозможны без применения инновационных методов биотехнологии – молекулярного маркирования, генной инженерии и клонального микроразмножения.

В настоящее время в мире наибольшее внимание уделяется выведению с помощью генной инженерии новых сортов древесных пород, обладающих такими признаками, как пониженное содержание лигнина и/или измененный его состав, повышенная продуктивность, устойчивость к патогенам и вредителям, измененный габитус растения. Сейчас уже известны ключевые ферменты биосинтеза лигнинов и основным способом их генно-инженерной модификации является ингибирование их экспрессии, тогда как суперэкспрессия сопутствующих генов используется значительно реже. Однако отсутствие ясного понимания механизмов регуляции экспрессии и существующие различия в процессах биосинтеза лигнинов между разными филогенетическими группами деревьев представляют немалую трудность при решении практических задач и в ряде случаев приводят к нежелательным отклонения в фенотипе деревьев. Проблема повышения скорости роста или сокращения ротационного периода для древесных растений по своей практической значимости уверенно занимает второе место после модификации содержания лигнинов, однако изучена значительно хуже. Известно, что прирост биомассы в единицу времени при прочих равных условиях окружающей среды зависит от генотипа. В основе этих различий могут лежать особенности метаболизма фитогормонов, скорость ассимиляции азота, эффективность фотосинтеза, структура клеточной стенки и ряд других параметров. Наиболее многообещающие результаты были получены при встраивании в растения дополнительных копий гена ключевого фермента в метаболизме азота – глутамин синтетазы. Также весьма интересными представляются работы по изменению архитектуры древесных растений с целью снижения доли отходов при лесозаготовках. Здесь исследования ведутся в следующих направлениях: модификация метаболизма и передачи сигналов фитогормонов, транскрипции и других регулирующих факторов, клеточного цикла.

Генетически модифицированные травянистые культуры занимают огромные площади – 170 млн га в 2012 году *[4]*, но трансгенные лесные культуры в коммерческих масштабах выращивают пока только в Китае (тополь с устойчивостью к вредителям). Однако в ближайшее время в США ожидается коммерциализация гибридного эвкалипта (*Eucalyptus grandis* × *E. urophylla*), устойчивого к пониженным температурам, что

позволит существенно расширить ареал его возделывания. Эту быстрорастущую породу предполагается использовать в качестве источника биомассы для нужд целлюлозно-бумажной промышленности и переработки в биотопливо. При использовании трансгенных деревьев встает вопрос их экологической биобезопасности, в частности, возможность распространения чужеродных генов с пыльцой. С целью предотвращения этого риска ведутся работы по приданию растениям мужской репродуктивной стерильности. К настоящему времени разработано несколько способов и в случае с эвкалиптом эта проблема была решена встраиванием гена, предотвращающим развитие пыльцы, хотя отсутствие дикорастущих родственников в зоне его предполагаемого возделывания уже обеспечивало защиту от утечки трансгенов. Стерильные трансгенные деревья могут обладать и другими преимуществами. Например, питательные вещества, ранее направленные на развитие репродуктивных органов, могут повысить накопление биомассы. Наконец, пыльца многих древесных растений является аллергенной для человека, что служит еще одним аргументом в пользу создания стерильных трансгенных растений. Именно по этой причине в Японии разработали программу получения растений криптомерии японской с мужской стерильностью. Криптомерия занимает 44% всех искусственных лесонасаждений в этой стране, но в то же время аллергией к ее пыльце страдает около 10% населения *[6]*. Генная инженерия может использоваться и для защиты вымирающих видов растений. В связи с распространением в Северной Америке опасного вредителя из Азии – златки узкотелой (*Agrilus planipennis*), угрожающей растениям из рода *Fraxinus*, в США ведутся работы по созданию трансгенных деревьев ясеня, устойчивого к этому насекомому *[3]*.

В России работы по генетической трансформации лесных пород наиболее интенсивно ведутся в Филиале ИБХ РАН (г. Пущино). За 2006-2012 годы на основе плюсовых деревьев был создан ряд трансгенных форм осины (*Populus tremula* L.) и березы (*Betula pubescens* Ehrh.), экспрессирующих гены повышения продуктивности, изменения содержания и состава лигнина и целлюлозы, устойчивости к гербицидам и заболеваниям. Для увеличения производства биомассы мы использовали цитозольную форму гена глутамин синтетазы сосны *GS*1, клонированного в нашей лаборатории *[1]*. Трехлетние испытания растений осины и березы с этим геном показали увеличение объема древесины на 41 и 74%, соответственно. С целью изучения в древесных растениях физиологической роли ксилоглюканов как одного из основных компонентов гемицеллюлозы в осину был перенесен ген *sp-Xeg*

ксилоглюканазы из гриба *Penicillium canescens [2]*. Анализы трансгенных растений показали повышение ксилоглюканазной активности и снижение удельного содержания пентозанов в древесине. Помимо этого, наблюдалось увеличение длины черешка и сокращение длины центральной жилки. Для изменения состава и содержания лигнина с помощью метода РНК-интерференции в растениях осины была подавлена экспрессия гена одного из ключевых ферментов биосинтеза лигнина – 4-кумарат-коА-лигазы *[5]*. В трансгенных растениях отмечалось уменьшение содержания лигнина на 11-23% по сравнению с контролем, а изменение его состава привело к приобретению древесиной бурой окраски. Кроме того, для придания устойчивости к гербицидам на основе фосфинотрицина в растения осины был перенесен ген *bar*, а для устойчивости к грибным фитопатогенам – ген зеаматина. Анализ проявления новых признаков, а также сохранения исходного генотипа у трансгенных деревьев ведется в течение ряда лет в условиях теплицы и открытой площадки. Молекулярно-биологи-ческие и биохимические анализы проводятся с помощью самых современных методов, включая анализ экспрессии генов с помощью ОТ-ПЦР и анализ метаболома методом газовой хромато-масс-спектрометрии (Университет Турку, Финляндия). Уделяется также внимание и вопросам биобезопасности новых генотипов – оценивается их влияние на почвенные микроорганизмы и скорость разложения растительных остатков. Помимо работ по генетической трансформации, в нашей лаборатории разработаны высокоэффективные методики клонального микроразмножения древесных пород (осины, березы, ивы, ясеня), необходимые для быстрого получения большого количества посадочного материала ценных генотипов с сохранением всех признаков. Однако для всесторонней оценки трансгенных форм древесных лесных пород необходимо их исследование в полевых условиях в течение нескольких лет. Это, в свою очередь, требует создания ряда испытательных полигонов в различных почвенно-климатических зонах страны, что находится в соответствии с комплексной программой развития биотехнологий «БИО-2020».

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Лебедев В.Г., Шестибратов К.А., Шадрина Т.Е., Булатова И.В., Абрамочкин Д.Г., Мирошников А.И. Ко-трансформация осины и березы тремя областями Т-ДНК, находящимися на двух различных репликонах в одном штамме *Agrobacterium tumefaciens* // Генетика. 2010. Т. 46. № 11. С. 1458-1466.
2. Шестибратов К.А., Подрезов А.С., Салмова М.А., Ковалицкая Ю.А., Видягина Е.О., Логинов Д.С., Королева О.В., Мирошников А.И.

Фенотипическое проявление экспрессии гена ксилоглюканазы из *Penicillium canescens* в трансгенных растениях осины // Физиология растений. 2012. Т. 59. С. 668-676.
3. Du N., Pijut P.M. Agrobacterium-mediated transformation of *Fraxinus pennsylvanica hypocotyls* and plant regeneration // Plant Cell Reports. 2009. V. 28. P. 915-923.
4. James C. Global status of commercialized biotech/GM crops: 2012. ISAAA Brief No. 44. ISAAA: Ithaca, NY.
5. Schestibratov K., Lebedev V., Podrezov A., Salmova M. Transgenic aspen and birch trees for Russian plantation forests // BMC Proceedings. 2011. V. 5 (Suppl. 7). P. 124.
6. Taniguchi T., Ohmiya Y., Kurita M., Tsubomura M., Kondo T. Regeneration of transgenic *Cryptomeria japonica* D. Don after *Agrobacterium tumefaciens*-mediated transformation of embryogenic tissue // Plant Cell Rep. 2008. V. 27. P. 1461-1466.

7.
УДК 630*8

ВЛИЯНИЕ УДОБРИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ОСИНОВОЙ КОРЫ НА ГУМУСНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ

М.В. ЛУГАНЦЕВА
Федеральное автономное учреждение дополнительного профессионального образования «Институт повышения квалификации руководящих работников и специалистов лесного хозяйства Сибири и Дальнего Востока»
663094. г. Дивногорск, ул. Заводская, 1а, тел. 8 (39144) 3-78-20
E-mail: *marialuganceva@mail.ru*

РЕЗЮМЕ
Показана перспектива использования древесной коры в качестве компонента нетрадиционного органического удобрения, применение которого способствует улучшению гумусного состояния почв и возвращению органического вещества в биологический круговорот веществ на планете.
Ключевые слова: *кора, нетрадиционные удобрения, органическое вещество почвы, гумус*

SUMMARY
Effect aspen bark fertilizers on soil humus consistency
M.V. Lugantseva (The Siberian Institute of Continuous Education on Forestry)
The article presents the analysis of the process of using wood bark as a component of non-traditional fertilizer which proved efficient as it improves the soil humus consistency and encourages the return of the organic matter into the cycle of matter.
Key words: *wood, non-traditional fertilizers, soil organic matter, humus*

Согласно современным воззрениям, отходов производства не должно быть: существуют вопросы недооценки значимости их использования и глубокой переработки. Любые отходы – это химические продукты и материалы, которые являются продуктами или элементами для получения новых материалов, необходимых промышленности.

Россия, обладая четвертью мировых запасов лесов, столкнулась с проблемой утилизации древесных отходов, которые, являясь экологическим балластом предприятий деревообрабатывающей промышленности, вывозятся на полигоны, создавая определенную техногенную нагрузку на окружающую среду. Захоронение древесных отходов на свалках не противоречит законодательству Российской Федерации, но огромные площади, ими занятые, во-первых, выведены из хозяйственного оборота, а во-вторых – являются источником экологической опасности территории.

В настоящее время известно множество способов утилизации

отходов деревообрабатывающей промышленности, однако основным остается сжигание, которое не только экономически нецелесообразно, но и экологически недопустимо, т. к. в реальной практике многие предназначенные для этого установки являются одним из главных источников выбросов суперэкотоксикантов – полихлорированных дибензодиоксинов и полихлорированных дибензофуранов *[1]*. В некоторых странах в целях сохранения качества окружающей среды уже законодательно запрещено сжигание лесных отходов *[3]*.

В последнее время активное развитие получило производство из древесных отходов топливных брикетов и гранул, однако использование для этих целей свежих опилок и коры, характеризующихся высокой влажностью (до 60%), разнородным фракционным составом и низкой реакционной способностью, связано с целым рядом сложностей и требует материальных затрат для придания данному сырью необходимых свойств.

Эффективным и экологически более рациональным является использование коры в качестве основного компонента удобрительных смесей. Этот факт был неоднократно подтвержден научными исследованиями, которые проводились и в нашей стране, и за рубежом.

Помимо стимулирующего влияния компостов из коры на урожайность растений, о котором свидетельствуют работы многих авторов *[2, 5, 6],* наблюдается положительное действие их и на гумусное состояние почв, что было доказано на примере Красноярской лесостепи *[4]*.

В процессе трансформации удобрительных композиций на основе осиновой коры и птичьего помета было отмечено достоверное накопление водорастворимых, щелочногидролизуемых соединений и в составе последних – гуминовых кислот в агросерой типичной среднепахотной среднегумусированной почве, удобренной дозой 10 т/га, в сравнении с контрольным вариантом. Изучаемые удобрительные композиции положительно повлияли на содержание гумуса в почве – под их влиянием было получено стабильное и существенное (до 1,8%) увеличение гумуса на протяжении трехлетнего периода исследований, в то время как удобренная птичьим пометом почва достоверной прибавкой в содержании гумуса не отличалась.

В агрочерноземе глинисто-иллювиальном типичном глубокопахотном сильногумусированном действие удобрительных композиций на основе осиновой коры и конского навоза (соотношение 1:1, доза 10 т/га) проявилось в увеличении содержания в почве общего запаса гумуса, а также подвижной и стабильной его частей.

В целом, трансформация изученных коропометных и коронавозных удобрительных композиций завершалась в той или иной мере формированием новообразованных групп гумусовых соединений. В результате медленного разложения лигнина, входящего в состав коры компоста, происходило постепенное улучшение качества гумуса изучаемых почв посредством включения новообразованных гуминовых соединений в его состав. Вносимые композиции обеспечили достоверное повышение в почве содержания углерода гуминовых кислот в сравнении и с неудобренной почвой, и при добавлении бескоровых удобрений (птичьего помета или конского навоза) во все годы проведения исследований. К тому же применение коровых компостов сокращало масштабы их минерализации по сравнению с удобрениями, не включающими отходы лесопереработки, и способствовало достоверному накоплению углерода гумуса как в агрочерноземе, так и в агросерой почве Красноярской лесостепи.

Таким образом, по качеству воздействия нетрадиционные удобрения на основе коры не только не уступают навозу и помету, но и превосходят их по действию на гумусное состояние почвы.

Использование древесной коры в виде удобрительных композиций позволит не только улучшить гумусное состояние почв, но и поможет разрядить экологическую обстановку в лесных регионах России. Данный вид утилизации отходов деревообрабатывающей промышленности необходимо рассматривать как экологически наиболее приемлемый способ возвращения их в биологический круговорот веществ, по сравнению с другими направлениями, например, энергетическим (сжиганием).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бернардинер М.Н. Диоксины при термическом обезвреживании токсических отходов // Экология и промышленность. 2000. № 11. С. 13-16.

2. Варфоломеев Л.А. Критерии и методы оценки эколого-хозяйственной пригодности компостов, приготовляемых на основе древесной коры // Тез. докл. II съезда о-ва почвоведов. С.-Пб: СПбГУ, 1996. Кн.1. С. 329-330.

3. Ломовский О.И., Болдырев В.В. Механохимия в решении экологических задач. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2006. 221 с.

4. Луганцева М.В. Трансформация удобрительных композиций на основе древесной коры в почвах Красноярской лесостепи: дис. ... канд. биол. наук. Красноярск, 2010. 204 с.

5. Ульянова О.А. Разработка удобрительных композиций на основе сосновой коры и их влияние на плодородие темно-серой лесной почвы // Почвы Сибири. 2009. Вып. 3. С. 178-184.

6. Crzeszniewicz H. Pine bark as a soil improve in gladiolus culture // Acta Horticulturae. 1978. № 82. P. 31-36.

УДК 630*64.630*385.1

ФОРМИРОВАНИЕ НАСАЖДЕНИЙ ПОСЛЕ СПЛОШНОЙ РУБКИ ОСУШАЕМОГО СОСНЯКА ОСОКОВО-СФАГНОВОГО

В.А. МАТЮШКИН
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт леса Карельского научного центра Российской академии наук
185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11
Тел.: (+78142)768160
E-mail: *matyushkin@krc.karelia.ru*

РЕЗЮМЕ

Приводятся данные об особенностях формирования насаждений после узколесосечной сплошной рубки с сохранением тонкомера и подроста в осушаемом сосняке осоково-сфагновом на торфяно-глеевой почве и эффективности проведения двух приемов рубок ухода и внесения минеральных удобрений.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *осушение, торфяно-глеевая почва, сплошная рубка, сосна, насаждение, уход, минеральные удобрения, продуктивность*

SUMMARY

The stands forming of in the drained serge-sphagnum conditions after clear cutting of pine stand

V.A. Matyushkin (Forest Research Institute of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences)

The characteristics of stands forming after strip clear cutting pine stand with retaining of forest undersized and young growth trees in the drained serge-sphagnum conditions on the peaty-gley soil are presented. The efficiency of two-step thinning and mineral fertilization is estimated.

K e y w o r d s : *drainage, peaty-gley soil, clear cutting, pine, stand, thinning, mineral fertilizers, productivity*

На территории Карелии в составе осушаемых насаждений с участием сосны преобладают (на 84% площади) спелые и перестойные древостои, малопригодные для дальнейшего выращивания, так как они слабо отзываются на проведение гидролесомелиоративных работ *[1, 2, 3, 6]*. Установлено, что чем старше древостой, тем слабее его реакция. Сосновые насаждения, осушаемые в возрасте спелости (120-130 лет) используют улучшение условий произрастания в 2-2,5 раза хуже, чем молодняки (20-40 лет).

Ранее проведенными исследованиями было установлено, что насаждения сосны на торфяных почвах испытывают недостаток фосфора. Острый дефицит этого элемента в торфяно-болотных почвах, наряду с большим варьированием и часто недостаточным содержанием азота и калия, приводят к несбалансированности элементов питания древесных растений. Ликвидировать дисбаланс в элементах питания можно, применяя минеральные удобрения. Важную роль при внесении удобрений играет интенсивность осушения торфяно-глеевых почв, так как при недостаточной степени, из-за сильной обводнённости верхнего горизонта существенная часть вносимых удобрений растворяется в воде и выносится со стоком в осушительную сеть. В связи с этим для повышения эффективности гидромелиорации необходимо проведение лесохозяйственных мероприятий, связанных с омоложением древостоев, уходом за их составом, а также внесение минеральных удобрений. В осушаемых спелых и перестойных сосняках Карелии предпочтение надо отдавать узколесосечным сплошным рубкам с сохранением тонкомера (ступени толщины 4 и 6 см) и подроста *[2]*.

Последствия сплошных широколесосечных рубок древостоев, произрастающих на минеральных почвах Карелии, известны и не вполне благоприятны, нарушают экологическую обстановку на больших территориях: изменяются микроклиматические условия и плодородие почвы. Степень изменений почв на вырубках определяется их генетической принадлежностью, механическим составом, особенностями коренного типа леса и другими факторами.

Поскольку у нас заинтересованы в масштабах, не думая о последствиях, то ввиду истощения запасов древесины в карельских лесах ожидается увеличение площадей широколесосечных рубок на осушаемых торфяных, торфяно-глеевых почвах, что может привести к снижению их плодородия. Требуется разработка системы мероприятий, способов рубок и методов лесовосстановления для предотвращения ухудшения экологических последствий. До настоящего времени этим вопросам уделялось незаслуженно мало внимания.

Нами в течение 35 лет изучались последствия сплошной узколесосечной рубки на осушаемой торфяно-глеевой почве и динамика формирования древостоя после проведения двух приемов рубок ухода и внесения минеральных удобрений. Работы выполнялись на постоянных пробных площадях на территории стационара «Киндасово» Института леса КарНЦ РАН,

Объектом исследований был выбран осоково-сфагновый сосняк на торфяно-глеевой почве на ленточной глине. Мощность торфа до осушения составляла 0,4-0,5 метра, зольность 4-12%, степень разложения 10-30%. Осушение выполнено в 1972 году.

Расстояние между осушителями 90 метров. Насаждение за 20 лет до осушения было пройдено условно выборочной рубкой, в связи с чем к моменту осушения под пологом появилось довольно большое количество подроста сосны и березы.

Состав насаждения на момент закладки опыта $6,0С_{115}4,0Б_{45}$, густота 1050 шт./га. Под пологом имелся подрост в количестве 6,1 тыс. шт./га, в возрасте 20-25 лет, высотой около 2 м, на 60% представленный сосной. Через год после осушения на одной из межканавных полос, в пределах одного выдела было заложено два варианта опыта: контроль (насаждение, не затронутое рубкой) и сплошная узколесосечная рубка с сохранением тонкомера и подроста. Сохранность подроста после рубки составила 65%.

Как известно, сплошные рубки в осушаемых лесах приводят к изменению водного и температурного режимов. На нашем опытном объекте в течение 5 лет после проведения рубки, в связи со значительным уменьшением транспирации, уровень почвенно-грунтовых вод в приканавной полосе оказался на 20-25 см, а посередине межканавной полосы – на 5-8 см выше, чем на контрольном участке. Увеличились запасы влаги в почве за счет ослабления роли древесного полога в задержании и испарении осадков. Температура верхнего 20-сантиметрового слоя почвы на сплошной рубке за этот же период, с мая по август, была на 0,5-1,5°С выше, чем на контроле. Также на вырубке отмечены более резкие по сравнению с древостоем колебания температуры в приземном слое воздуха.

По мере формирования насаждений на бывшей лесосеке, увеличения массы напочвенного покрова и их роли в эвапотранспирации разница в уровнях грунтовых вод на участке, пройденном рубкой, и на контрольном варианте сглаживается. Также нивелируются различия в температурном режиме между вариантами. Повторные учетные работы, проведенные через 5 лет после рубки, показали, что количество и высота порослевой березы резко увеличились. Появился её обильный самосев (до 200-250 шт./га). Береза, в силу своих биологических особенностей, обгоняя сосну в росте, заняла господствующее положение, оказывая отрицательное влияние на сосну. С целью сохранения этой породы и создания благоприятных условий для улучшения её роста был проведен первый прием рубок ухода – осветление, при котором вырубалась вся береза. В результате густота молодняка снизилась в 2,5 раза, относительная полнота с 0,68 до 0,32, выборка по запасу составила 36,7%, участие сосны в составе увеличилось с 3,7 до 9,1 единицы (табл. 1).

Интенсивное разреживание, повлекшее за собой изменение светового режима, снижение конкуренции за питательные вещества, оказало сильное положительное влияние на прирост

сосны по диаметру и в высоту; средние параметры стволов сосны резко увеличились.

Таблица 1

Изменение густоты древостоя и подроста в осушаемом сосняке осоково-сфагновом по вариантам опыта

Вариант опыта	Год учета	Количество деревьев, шт./га			Количество подроста, тыс. шт./га		
		Сосна	Береза	Ель	Сосна	Береза	Ель
Контроль	1973	445	605	-	2,4	2,3	0,0
	1978	445	605	-	3,1	4,0	0,0
	1983	2195	2705	5	1,2	2,3	0,0
	1988	2095	3315	10	1,1	2,0	0,0
	1998	1220	1785	15	1,0	1,1	0,1
	2008	810	1460	45	0,7	1,5	1,1
Сплошная узколесосечная рубка с 2-кратным уходом	1973*	465 -	585 -	5 -	3,8 2,7	2,3 1,9	0,0 0,0
	1978**	3610 3500	6120 400	10 10	0,7 0,6	1,1 1,0	0,0 0,0
	1983	2970	2310	10	1,0	11,2	
	1988***	2635 2420	2415 455	10 10	1,8 1,5	15,6 2,0	0,0 0,0
	1998	1890	890	15	0,6	5,8	0,2
	2008	1325	855	30	0,5	2,6	1,1
Сплошная узколесосечная рубка с 2-кратным уходом + удобрения	1973*	395 -	670 -	5 5	3,5 2,9	2,6 1,9	0,0 0,0
	1978**	3730 3610	6220 400	10 10	0.7 0,6	1,1 0,9	0,0 0,0
	1983	2940	2245	15	1,0	10,5	0,0
	1988***	2450 2430	2780 405	15 15	1,6 1,4	14,4 2,0	0,0 0,0
	1998	1970	635	20	0,6	3,5	0,1
	2008	1415	715	25	0,3	2,0	0,2

Примечания: * – в числителе – до рубки, в знаменателе – после рубки; ** – в числителе – до первого ухода, в знаменателе – после ухода; *** – в числителе – до второго ухода, в знаменателе – после второго ухода.

При исследовании почв было выявлено, что после сплошной узколесосечной рубки и проведения первого приема рубок ухода в формирующемся молодняке, произошли заметные изменения в строении органогенных горизонтов, в первую очередь – падение содержания гумуса, что связано с уменьшением в составе насаждения доли участия березы, в моховом покрове – сфагнумов и увеличением массы травянистых растений в травяно-кустарничковом ярусе.

В 1982 году с целью выявления влияния внесения минеральных удобрений на рост и продуктивность молодой сосны, произрастающей на торфяно-глеевой почве, подстилаемой ленточной глиной, была проведена подкормка на половине участка сплошной вырубки. Минеральные удобрения внесены в дозе $N_{75}P_{125}K_{75}$ (по д. в.) путем равномерного разбрасывания по поверхности. В качестве азотных удобрений использовалась аммиачная селитра, фосфорных – двойной суперфосфат, калийных – хлористый калий.

В ходе дальнейших наблюдений за ходом формирования молодняка было установлено, что через пять лет после первого приема рубок ухода большой интенсивности густота сосны уменьшилась за счет отпада угнетенных деревьев, находящихся под кронами березы и не сумевших приспособиться к резкому изменению условий освещения. В то же время было выявлено обильное разрастание порослевой березы и появление большого количества её самосева. Обладая повышенной интенсивностью роста (годичный прирост в высоту до метра и более), береза обгоняет по высоте сосну и начинает оказывать на неё негативное влияние. Участие березы в составе полога увеличилось, поэтому было принято решение провести в 1988 году повторный прием рубок ухода за составом. Интенсивность выборки березы в варианте без внесения минеральных удобрений составила 45% по густоте и 19,9% по запасу, на удобренном участке – несколько выше – 57,2 и 22,4% соответственно.

Как показали учеты, проведенные через 35 лет после осушения, на контрольном участке сформировалось сосново-березовое насаждение с составом $3,6С_{60}1,3С_{150}5,1Б_{80}$ед.Е с запасом 140 м^3, относительная полнота 0,85. Класс бонитета изменился с V на III,5. Среднепериодическое изменение запасов за 35 лет составило 3,7 м^3/га (табл. 2). Увеличение запасов в течение 15 лет происходило за счет интенсивного роста березы, доля её участия в составе верхнего полога увеличивалась. В последние 20 лет отмечен интенсивный отпад березы, она достигла возраста спелости и на 80% поражена гнилью. В то же время значительно возрос прирост по запасу сосны молодого поколения, доля её участия в составе постепенно увеличивается. Количество подроста сосны и березы под пологом с увеличением срока давности осушения уменьшается, сначала за счет перехода крупного подроста в состав верхнего полога, а по мере увеличения сомкнутости крон и ухудшения условий освещения – за счет отпада. Вместе с тем, создаются более благоприятные условия для появления и роста подроста ели, количество которого постоянно увеличивается, часть его уже достигла перечётных размеров. За 35 лет после осушения тип леса изменился на сосняк чернично-кустарничковый торфяный осушаемый *[5]*.

В результате проведения двух приемов рубок ухода за составом большой интенсивности, при выполнении которых вырубалась основная масса березы, на неудобренном участке узколесосечной сплошной рубки с сохранением тонкомера и подроста сформировалось высокополнотное, хозяйственно ценное сосновое насаждение с составом $9{,}0С_{60}1{,}0Б_{30}$ед.Е, относительной полнотой 0,9 и запасом 184 м^3/га, растущее по II классу бонитета.

Таблица 2

Динамика среднепериодического прироста по запасу сосняка осоково-сфагнового по вариантам опыта

Вариант опыта	Порода	Среднепериодический прирост по пятилетиям после рубки, м^3/га в год					
		1-е	2-е	3-е	4-5-е	6-7-е	Всего за 35 лет
Контроль	Сосна	0,54	0,54	1,02	2,21	2,86	1,75
	Береза	0,62	2,24	2,72	2,07	1,77	1,95
	Ель	-	-	0,02	0,03	0,05	0,04
	Итого	*1,16*	*2,78*	*3,76*	*4,31*	*4,79*	*3,74*
Сплошная узколесосечная рубка с 2-кратным уходом	Сосна	0,34	4,72	4,02	6,17	5,90	4,73
	Береза	0,92	0,42	1,84	1,11	0,40	0,50
	Ель	-	-	0,02	0,02	0,03	0,02
	Итого	*1,26*	*5,14*	*5,88*	*7,32*	*6,33*	*5,25*
Сплошная узколесосечная рубка с 2-кратным уходом + удобрения	Сосна	0,34	4,72	5,66	8,47	6,64	5,80
	Береза	0,92	0,42	2,42	0,77	0,50	0,41
	Ель	-	-	0,02	0,03	0,02	0,02
	Итого	1,26	5,14	8,10	9,27	7,16	6,26

Насаждение обладает высокими темпами роста, среднепериодическое изменение запасов за 35 лет составило 5,2 м^3/га в год. В настоящее время высота березы на 3-4 метра меньше высоты сосны, и хотя её густота увеличивается, береза не сможет оказать негативного влияния на сосну. Запас древостоя в данном варианте на 30% больше, чем в контрольном, не пройденном рубкой древостое. Подрост сосны, появившийся после сплошной рубки, практически не принимал участия в формировании насаждения, хотя в отдельные годы при учетах насчитывалось до 5-6 тыс. шт./га всходов 1-2-летнего возраста, которые погибали, не выдержав конкуренции за свет и элементы питания. При последнем учете подроста отмечено довольно большое количество ели (1,14 тыс. шт./га), высотой до 0,7 метра.

Подлесок редкий, представлен ивой и рябиной. В травяно-кустарничковом ярусе (общее проективное покрытие 80%) преобладают мезотрофные лесные виды, в моховом ярусе (общее проективное покрытие 70%) – зеленые мхи. Тип леса – сосняк чернично-брусничный торфяный осушаемый.

Внесение минеральных удобрений оказало положительное влияние на повышение биоресурсного потенциала соснового насаждения сформировавшегося на удобренном варианте опыта. Состав древостоя, сформировавшегося через 35 лет после сплошной рубки, выполнения двух приемов рубок ухода и внесения минеральных удобрении – $9,3С_{60}0,7Б_{30}$ед.Е, относительная полнота 1,0, запас 225 м^3/га, растет по классу бонитета I,7. Среднепериодическое изменение запаса за 35 лет составило 6,3 м^3/га в год. Дополнительный прирост по запасу за 25 лет после проведения подкормки составил 1,6 м^3/га в год. Срок действия внесения минеральных удобрений в этих условиях составил 20 лет. Количество подроста ели, появившегося под пологом древостоя на данном варианте, значительно меньше, всего 0,2 тыс. шт./га. Это можно объяснить более высокой сомкнутостью верхнего полога.

Подлесок редкий, представлен рябиной. В напочвенном покрове преобладают черника и мезотрофные лесные травы, проективное покрытие несколько ниже (60%), чем на неудобренном варианте, в моховом ярусе – зеленые мхи. Тип леса – сосняк черничник торфяный осушаемый.

В осушаемом сосняке осоково-сфагновом с целью формирования хозяйственно-ценного древостоя и улучшения условий роста сосны молодого поколения необходимо произвести выборочную рубки, убрать поколения сосны старшего возраста и березу.

В насаждениях, сформировавшихся после сплошной узколесосечной рубки и проведенных двух приемов рубок ухода, для создания благоприятных условий формирования ствола необходимо провести рубки прореживая. Способ проведения рубок – комбинированный. Из верхнего полога подлежат вырубке береза и сосна с широкой кроной, из нижнего яруса – сосна, отставшая в росте, фаутные и поврежденные деревья.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Дружинин Н.А., Зеленко А.П., Шленкин Н.А. Реакция хвойных насаждений с разновозрастной структурой на осушение // Гидролесомелиорация: наука – производству. СПб: СПбНИИЛХ, 1996. С. 46-47.

2. Медведева В.М. Формирование лесов на осушенных землях среднетаежной подзоны. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1989. 168 с.

3. Медведева В.М., Матюшкин В.А. Опыт реконструкции сосновых древостоев // Исследования по лесному болотоведению и мелиорации. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР 1978. С. 108-122.
4. Медведева В.М., Матюшкин В.А. Продуктивность сосновых насаждений // Исследования лесных почв Карелии. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1987. С. 100-112.
5. Основные положения по гидролесомелиорации. СПб: СПбНИИЛХ,1995. 60 с.
6. Рубцов В.Г., Книзе А.А. Ведение лесного хозяйства в мелиорируемых лесах. М.: Лесная пром-сть, 1981. 119 с.

УДК 630*114:630

ВЛИЯНИЕ ЛЕСОЗАГОТОВИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВ

М.В. МЕДВЕДЕВА

Институт леса Карельского научного центра РАН

185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11,
тел. 76-81-60, e-mail: *mariamed@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

В ходе модельного полевого эксперимента в условиях среднетаежной подзоны Карелии изучено влияние лесозаготовительной техники на свойства лесных почв подзолистого типа. Показано, что наиболее выраженные изменения морфологических и химических свойств прослеживаются в варианте «трелевочный волок».

Ключевые слова: *лесная экосистема, антропогенно нарушенные почвы, лесозаготовительная техника, биоиндикация*

SUMMARY

The effect of logging machines on biological activity of soil

M.V. Medvedeva (Forest Research Institute, Karelian Research Centre, Russian Academy of Sciences)

The effect of logging machines on the properties of podzolic forest soils was investigated within a model field experiment (mid-taiga subzone of Karelia). Soil properties were most heavily modified in the case of the skidding road. Changes in the morphological and chemical properties in the site were detected. We also identified modifications in the microbial community, which can be used as an indicator of the condition of soils in human-disturbed ecosystems.

Key words: *forest ecosystem, human-disturbed soils, logging machines, bioindication*

Как известно, одним из значимых по масштабам и силе проявления антропогенных воздействий на лесные экосистемы являются вырубки *[16]*. В современных условиях применяют различную лесозаготовительную технику, которая, с одной стороны, способствует увеличению темпов лесопромышленного производства, а с другой, оказывает негативное влияние на природу *[10]*.

Изменение окружающей среды при использовании техники диагностируется различными показателями *[11, 17]*. Интегральным индикатором состояния всей биоты служит биологическая активность почв. Она является отражением любых процессов, происходящих в почве, в том числе имеющих антропогенный характер *[4, 8]*. В этой связи целью настоящих исследований было изучить влияние лесозаготовительной

техники и технологии лесопользования на биологическую активность почв в модельном полевом эксперименте.

Работа была начата по проекту «Тайга-модельный лес» в 1997 г. и продолжается сегодня *[1]*. Исследования проводили в 40 км западнее Петрозаводска, в Пряжинском районе Карелии. По почвенно-географическому районированию территория принадлежит к Кольско-Карельской провинции подзолистых иллювиально-гумусовых почв. Почвообразующие породы представлены флювиогляциальными и моренными отложениям *[3, 14]*. Изучение влияния лесохозяйственной нагрузки на свойства почв выполняли на пробных площадях (ПП) спустя 12 лет после проведения лесохозяйственных работ с применением техники (бензопила, трактор ТДТ-55) *[1]*. Оценку состояния почв на фоне лесозаготовительной техники при традиционной (российской) хлыстовой технологии лесосечных работ – бензомоторные пилы и трелевочный трактор проводили в пасеках и на волоках. Контролем были почвы, сформировавшиеся под ельником черничным, не пройденным рубками ухода.

Для исследования почв на каждом варианте опыта были заложены основные почвенные разрезы, проведено их морфологическое описание. Таксономическую принадлежность почв устанавливали на основе систематического списка почв Карелии *[14]*. По горизонтам почвенного профиля был произведен отбор почв на физические, химические и микробиально-биохимические анализы.

Химические анализы отобранных по генетическим горизонтам почвенного профиля образцов были выполнены в аналитической лаборатории Института леса Карельского научного центра РАН. Определение pH водной и солевой вытяжки проводили потенциометрическим методом. Содержание органических и минеральных веществ было определено путем сжигания навески в муфеле при 450 ^{o}C, общего азота – методом Кьельдаля, фосфора – методом Труога, калия – пламеннофотометрическим методом *[2],* железа, марганца, кальция и магния – методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии после автоклавного разложения исследуемого материала в микроволновой печи.

Образцы почв для микробиологических анализов были составлены как смешанные из 9 индивидуальных проб. Биоразнообразие и структуру микробного комплекса генетических горизонтов исследовали по традиционной в почвенной микробиологии методике посева разведений почвенной суспензии на твердые питательные среды *[13]*.

Как известно, восстановление почв, подверженных антропогенному воздействию, зависит от длительности и типа этого воздействия, сезона проведения лесозаготовительных работ, а также определяется свойствами самих почв *[14, 15]*.

Немаловажную роль при этом играют растения, корневые метаболиты которых оказывают влияние на структурно-функциональную организацию микробиоты почв. Последние, как известно, определяют главное качество почв – плодородие.

Результаты показали, что эффект последействия лесозаготовительной техники на морфологические свойства почв проявился в варианте, который испытывал наиболее сильное антропогенное воздействие – трелевочный волок. Одной из особенностей изучаемых почв является нарушение верхних горизонтов, в нижней часть профиля изменения не заметны. Происходит перемешивание верхних слоев почвы, в этой связи дифференциация профиля на генетические горизонты затруднена. В отдельных местах выявили, что под остатками неразложившегося растительного материала антропогенной природы были многочисленные включения части одного горизонта в массу другого.

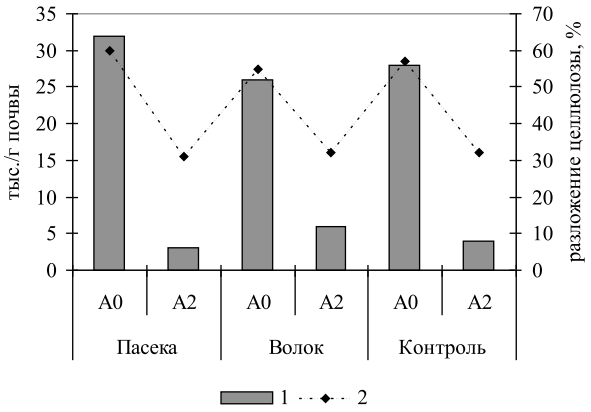
Морфологические изменения профиля почв на фоне антропогенного воздействия могут проявляться в нарушении последовательности развития процессов почвообразования: горизонты могут меняться местами и даже выпадать *[10, 15]*. Это приводит к изменению естественных ритмов трансформации органического и минерального вещества, формированию плодородия почв. Также причиной изменения облика почв может быть прямое влияние самой техники, масса которой измеряется тоннами. Уплотнение верхних горизонтов почв, вдавливание одних горизонтов в другие, их перемешивание увеличивают гетерогенность свойств почв, ухудшают воздушные и водно-физические свойства, изменяют работу микроорганизмов деструктивного блока.

Результаты проведенных исследований показали, что антропогенно трансформированные почвы варианта «волок» характеризуются близкими морфологическими, физико-химическими свойствами и относятся к одному типу, однако эффект последствий лесохозяйственных мероприятий относительно свойств почв различен. В наибольшей степени он проявился на участке «волок». Для почв данного варианта отмечен несколько иной характер распределения элементов-биогенов по профилю почв по сравнению с «контролем» и «пасекой». Максимальное накопление азота, калия, фосфора выявлено в верхнем горизонте почв (A_0). При этом иллювиирования данных элементов, характерного для почв ненарушенных экосистем, не выявили. Возможно, это связано с тем, что объем растительного опада, поступающего на почву и изменяющего свой химический состав на фоне антропогенного воздействия, является недостаточным для синтеза веществ

(органических и минеральных кислот), способствующих подзолообразованию.

Как известно, при изучаемой технологии ведения лесосечных работ полностью сдирается верхний органогенный горизонт, происходит деформация подстилки, поранение почв; обнажается минеральная толща и вчерашние, нижние подзолистые горизонты, бедные органическим веществом, становятся верхними *[5, 6, 18]*. При этом необходимо отметить, что подзолистый горизонт является неблагоприятным для развития микробиоты. В этой связи восстановление свойств почв будет происходить медленно. Подтверждением этому является резкое изменение в характере распределения щелочноземельных элементов (Mg, Ca), полуторных оксидов железа и марганца, микроэлементов (Zn) по профилю почв. Накопление указанных элементов в верхнем слое связано с антропогенным воздействием.

Микробиологические анализы показали, что численность микроорганизмов основных эколого-трофических групп в исследуемых почвах пасеки и волока характерна для данной биоклиматической зоны *[7]*; она относительно высока в верхнем органогенном горизонте, далее – уменьшается. Численность микроорганизмов, участвующих в круговороте азота и углерода, велика. Коэффициент минерализации и иммобилизации азота больше 1, что свидетельствует о глубине минерализационных процессов. Присутствие многочисленных микроорганизмов гидролитического комплекса, с одной стороны, подтверждает направленность превращения органического вещества, а, с другой – свидетельствует о благоприятных условиях для их развития *[9, 13]*. Это подтверждается и при определении степени разложения целлюлозы в почвах ненарушенных экосистем. В органогенном горизонте этот показатель был 60%, в нижележащем – достигал 32%, что характеризует интенсивность процесса (рис.). Подобные результаты определения актуальной целлюлозолитической способности почв были получены во многих региональных исследованиях *[7]*.



1 – численность целлюлозоразрушающих микроорганизмов, тыс./г почвы;
2 – степень разложения целлюлозы, %

Рис. Целлюлозолитическая активность почв еловых древостоев на площадях различных технологических категорий (пасека, волок)

Биологическая активность почв варианта «волок» имеет как сходства со свойствами почв контрольного участка, так и отличия *[12]*. Сходства заключаются в общем плане строения микробоценоза: присутствуют все наиболее значимые эколого-трофические группы микроорганизмов (копиотрофы, олиготрофы, гидролитики). Отличия отмечены по отдельным эколого-трофическим группам и обусловлены особенностями естественного восстановления почв на исследуемых пробных площадях. В целом выявили более низкую численность микроорганизмов изучаемых групп на варианте «волок». Исключение составили микроскопические грибы, адаптивные возможности которых к неблагоприятным педоусловиям общеизвестны. В микоценозе доминируют представители р. *Penicillium*, которые являются активными минерализаторами органического вещества. Представители р. *Mucor* были немногочисленными, но они, как известно, способны использовать лигнинцеллюлозный субстрат в качестве источника энергии, поэтому могут быть главными средообразователями в педосфере.

В целом, полученные данные комплексных исследований почв, подверженных влиянию лесозаготовительной техники, могут быть использованы в мониторинговых исследованиях, а также при планировании работ в области природопользования.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ананьев В.В., Лейнонен Т., Грабовик С.И. Результаты обследования средневозрастных еловых древостоев после рубок ухода / Интенсификация лесопользования и совершенствование лесозаготовок на Северо-Западе России. Тр. лесоинж. факультета ПетрГУ. Петрозаводск, 2005. Вып.6. С. 5-7.

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

3. Атлас Карельской АССР. Главное управление геодезии и картографии при Совете министров СССР. М. 1989. 40 с.

4. Богатырев Л.Г., Щенина М.С., Комарова М.С. Характеристика лесных подстилок при зарастании вырубок южнотаежной подзоны // Почвоведение. 1989. № 7. С. 106-113.

5. Дымов А.А. Изменение подзолистых почв на двучленных отложениях при рубках// Лесоведение. 2006. №3. С.42-49.

6. Дымов А.А. Изменение почв в процессе естественного лесовосстановления (на примере подзолов средней тайги, сформировавшихся на двучленных отложениях). Автореф. дис. … канд. биол. наук, 03.00.16, 03.00.27. Сыктывкар, Институт биологии Коми НЦ РАН, 2007. 19 с.

7. Загуральская Л.М. Микробная трансформация органического вещества в лесных почвах Карелии. СПб: Наука, 1993. 136 с.

8. Звягинцев Д.Г. Перспективы развития биологии почв // Перспективы развития почвенной биологии. Москва: МАКС Пресс, 2001. С. 10-22.

9. Звягинцев Д.Г. Биологическая активность почв и шкалы для оценки некоторых ее показателей // Почвоведение. 1978. № 6. С. 48-54.

10. Иванова В.В. Экологические последствия механизированных лесозаготовок в южной тайге Красноярского края // Лесоведение. 2005. № 2. С. 3-8.

11. Карпечко А.Ю. Особенности адаптации активной части корневой системы древостоя после разреживания // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2012. № 6. С. 59-62.

12. Медведева М.В., Ананьев В.А. Изменение эколого-микробиологического состояния почв, подверженных влиянию лесозаготовительной техники // Вестник мичуринского филиала Российского университета кооперации. 2013. С. 102-109.

13. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: МГУ, 1991. 304 с.

14. Морозова Р.М. Лесные почвы Карелии. Л.: Наука, 1991. 184 с.

15. Побединский А.В. Лесоводственно-экологическая оценка влияния лесозаготовительной техники на почвенно-растительный покров // Лесное хозяйство. 1995. № 3. С. 30-32.

16. Саковец В.И., Ананьев В.А., Матюшкин В.А., Синькевич С.М. Изменение биоразнообразия лесов Карелии под воздействием лесохозяйственных мероприятий // Лесоводственно-экологические аспекты хозяйственной деятельности в лесах Карелии. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2005. С. 123-146.

17. Formanek P., Vranova V. The effect of spruce stand thinning on bioilogical activity in soil // Journal of forest science. 2003(11). 49. P. 523-530.

18. Remes J., Sisa R. Biological activity of antropogenic soils after spoil-bank forest reclamation // Journal of forest science. 2007 (7). 53. P. 299-307.

УДК 630*22

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕЛЕВЫХ СИСТЕМ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА И ЕГО РАЗВИТИЯ

В.И. ЖЕЛДАК, А.А. МАРТЫНЮК, Н.А. МОИСЕЕВ
ФБУ «Всероссийский НИИ лесоводства
и механизации лесного хозяйства»
141200, Московская область, г. Пушкино, ул. Институтская, 15;
тел. 8(495)993-30-54, e-mail: *forestvniilm@yandex.ru*

РЕЗЮМЕ

Лесное хозяйство остается малоэффективным в связи не только с экономическим кризисом, но и с несовершенством лесоводственной нормативной базы, планирования и финансирования отдельных мероприятий. ВНИИЛМом с участием других институтов отрасли разработаны основные принципиальные положения перехода к ведению лесного хозяйства на базе целевых систем лесоводственных мероприятий, реализация которых в определенной мере возможна уже в рамках действующего законодательства.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *проблемы лесного хозяйства, лесоводственные мероприятия, целевые системы*

SUMMARY

Application of target silvicultural operation systems for solution of forestry problems and its development

N.A. Moiseev, V.I. Zheldak, A.A. Martynuyk (Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry)

Forestry is inefficient due both economic crisis and inadequate regulatory framework, planning and funding of specific operations. In collaboration with other institutes VNIILM developed key basic frameworks to transfer to forest management based on target silvicultural operation systems that are partly feasible under the current legislation.

K e y w o r d s : *forestry problems, silvicultural operations, target systems*

Уже к началу XXI века в лесном хозяйстве страны накопилась масса проблем обеспечения эффективного лесопользования и лесовоспроизводства, а также охраны и защиты леса. Эти проблемы резко обострились с введением нового лесного законодательства в 2007 г., изменившего всю систему лесных отношений, которая очень сложно совершенствуется, эффективность ее спустя пять лет невысокая.

Фактически следует признать, что лесное хозяйство страны остается в критическом состоянии, несмотря на значительные средства, выделяемые государством на осуществление

мероприятий по охране, защите и воспроизводству лесов. Выполненные еще в прошлом столетии исследования и оценка результативности отдельных мероприятий показали, что этот принцип, по существу, «пооперационного планирования и ведения лесного хозяйства», неэффективен.

Известно, что хороший, даже многолетний, результат идеально проведенного отдельного лесоводственного мероприятия часто может быть утрачен, если своевременно не будет проведено очередное. Так, созданные прекрасные лесные культуры в благоприятных условиях произрастания без своевременного ухода за молодняками «уйдут» под полог мягколиственных пород, а перегущенные молодняки, особенно искусственного происхождения, без необходимого разреживания могут быть сильно ослаблены при интенсивном росте, утратить устойчивость к неблагоприятным факторам и будут значительно повреждены в результате снеголома, снеговала, ожеледи или поражены вредными организмами (корневой губкой и др.).

Предотвращение проявления указанных и других недостатков – в системном осуществлении всех лесоводственных мероприятий на каждом участке. Однако, как прошлым, так и действующим законодательством и, соответственно, нормативными документами (в том числе Правилами лесовосстановления, Правилами лесоразведения, Правилами ухода за лесами, Правилами санитарной безопасности в лесах и другими) предусмотрено регламентирование отдельных мероприятий из блоков охраны, защиты и воспроизводства лесов, хотя определенная исходная база для перехода к системному ведению лесного хозяйства наукой уже создана.

ВНИИЛМом под руководством акад. Н.А. Моисеева, проф. А.В. Побединского совместно с учеными других отраслевых институтов и вузов на протяжении последних двух десятилетий XX в. интенсивно решались проблемы реализации системного подхода в современном лесоводстве *[7,9,10,12]*.

Базируясь на созданном отечественными учеными-лесоводами – Г.Ф. Морозовым, М.М. Орловым фундаменте и в развитие результатов многолетних исследований, в конце XX века были разработаны теоретические и практические основы формирования и применения на практике региональных систем лесохозяйственных мероприятий. Они были частично (методически) реализованы и в федеральных нормативно-методических документах *[9, 12]*. Однако обеспечение более или менее полного перехода на практике к ведению лесного хозяйства на базе региональных систем лесохозяйственных мероприятий связано с решением комплекса вопросов, как в развитии самого системного подхода, так и в совершенствовании (преобразовании) комплекса нормативно-технических

документов, регулирующих осуществление лесохозяйственных мероприятий.

Реализация такого подхода в лесоводстве и особенно при разработке нормативных документов, регламентирующих ведение лесохозяйственных мероприятий, позволяет преодолеть противопоставление ведения лесного хозяйства на базе создаваемых региональных систем лесохозяйственных мероприятий и традиционного – путем регламентирования отдельных мероприятий или их блоков, соответствующих определенному этапу цикла лесовоспроизводства (рубок смены спелых и перестойных поколений леса или рубок главного пользования, рубок ухода, лесовосстановления и других мероприятий).

Соответственно этот подход был закреплен в стандарте лесоводства, где в рамках наиболее общего понятия «лесоводственные системы» выделены специальные «региональные системы лесохозяйственных мероприятий» (РСЛХМ), а также определено взаимосогласованное место известных исторических систем лесоводства и лесопользования как «форм хозяйства», в том числе высокоствольное, низкоствольное, среднее *[13]*. Соответственно полноцикловые РСЛХМ определяются как совокупность взаимообусловленных мероприятий, объединенных основным назначением лесов и целями хозяйства, соответствующих лесоводственным особенностям древесных пород, групп типов леса, природным и экономическим условиям лесохозяйственных районов или округов, базирующихся на определенном техническом уровне и обеспечивающих при их реализации воспроизводство леса и непрерывное неистощительное лесопользование.

В региональных системах лесохозяйственных мероприятий, получивших конкретизацию в ряде рекомендаций, разработанных для отдельных субъектов Российской Федерации, была представлена уже определенная дифференциация систем мероприятий и их нормативов не только по природным зонально-типологическим условиям, но и с исходным разделением – для эксплуатационных (третьей и второй групп) и защитных (первой группы) лесов, в том числе обобщенно, в основном для категорий защитности, где не допускалось проведение рубок главного пользования.

В последующие годы (90-е гг. XX в. – начало XXI в.) возрастали дифференциация защитных лесов (лесов первой группы, особо защитных участков) по целевому назначению, требования к их сохранению и использованию. Общих отличий ведения хозяйства в защитных лесах путем установления ограничений и запретов на применение сплошных или выборочных рубок главного пользования, оказалось недостаточно, необходимо было

совершенствование принципиальных методических подходов к созданию самих систем, обеспечивающих усиление их дифференциации соответственно многообразию целевого назначения лесов.

Такое направление совершенствования системного подхода получило развитие во ВНИИЛМ в рамках разработки методических основ создания и применения приоритетно-целевых (целевых) систем лесоводственных мероприятий *[2]*.

В качестве общего методического подхода построения приоритетно-целевых систем и комплексов лесоводственных мероприятий использованы методические разработки «Основных положений организации и ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе», а также «Методические рекомендации по организации лесного хозяйства и устойчивого управления лесами» *[9, 12],* преобразованные и дополненные с учетом изменившихся условий и специфики поставленной задачи. Формирование блоков-схем основных лесоводственных мероприятий для разрабатываемых систем и комплексов осуществляется с учетом определенного законодательством режима ведения лесного хозяйства по видам целевого назначения лесов (группам лесов) и категориям защитных лесов, а также особо защитных участков лесов. Для обеспечения максимальных возможностей перехода к ведению хозяйства по приоритетно-целевым системам методическими положениями предусмотрено (и обеспечивается) создание двух-трех-вариантных переходных комплексов мероприятий, которые могут использоваться в зависимости от исходного состояния объектов ведения хозяйства (или объектов лесоводства в целом).

Общий объект лесоводства так называемого «национального» российского, как и мирового лесоводства, крайне неоднороден, и для эффективного содержания и использования его необходимо дифференцировать на отдельные объекты разного уровня сложности по комплексу определенных признаков, отражающих специфику отдельных частей единого целого (объекта), причем как природных (территориальных), так и целевого назначения лесов.

Основой (стержнем) ***территориальной классификации объектов лесоводства*****,** с которой можно совместить в определенной системе все другие, ***является комплексное*** лесоводственное или лесохозяйственное ***районирование лесов***, базирующееся на сочетании лесорастительного и лесоэкономического зонирования.. При этом в пределах регионов – Европейско-Уральская часть России, Сибирь, Дальний Восток – выделяется как минимум три уровня классификационных единиц, включая лесохозяйственные или лесоводственные *области*, *округа*, *районы [4, 12]*. Основные принципы лесоводственного

районирования нашли отражение в принятом соответственно Лесному кодексу 2006 г. лесном районировании *[11]*. Однако в отличие от исходного многоуровневого районирования (разработанного ВНИИЛМ) принят одноуровневый вариант, что определяет его жесткость и необходимость часто менять в целом в связи с неизбежным накоплением уточненных данных на первичном уровне.

Для практических целей (планирования, ведения лесного хозяйства и других) с выделенными объектами лесохозяйственного (лесоводственного) районирования определенным образом согласовываются, совмещаются все другие объекты лесного хозяйства: *административно- и хозяйственно-территориальные*; *территориально-географические; «ландшафтной»* и *«бассейновой»* классификаций лесов; выделенные по определенным признакам экологической устойчивости и нарушенности (или опасности); загрязненные радионуклидами, промышленными и другими вредными выбросами и пр. *[4, 5, 6, 7]*. При этом объекты административно- и хозяйственно-территориальные могут полностью относиться к одному лесохозяйственному объекту определенного уровня, в том числе – округу или району, или, наоборот, часто подразделяются на части, относящиеся к разным лесным районам (лесоводственным округам и районам).

Классификация объектов лесоводства по целевому назначению разработана на базе законодательно закрепленного деления лесов по целевому назначению (экологическому, экономическому и социальному) на виды лесов, в том числе эксплуатационные, защитные, категории защитных лесов и особо защитных участков лесов, объединенных в группы или типы и др. классификационные единицы разного уровня, с учетом сходства установленного правового режима, соответственно, ведения хозяйства и допустимости проведения различных типов и видов рубок и др. мероприятий, в том числе рубок смены спелых и перестойных поколений леса (рубок главного пользования) в исходном методическом виде, нашедшая отражение уже в «Основных положениях организации и ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе» *[12]*. В последующем она получила развитие при разработке приоритетно-целевых систем лесоводственных мероприятий *[2, 3]*.

В соответствии с классификацией лесов по целевому назначению, режиму содержания и использования, выделенные на высшем иерархическом уровне комплексные типы приоритетно-целевого назначения объектов лесоводства, в том числе леса «общеэкологического и эксплуатационного назначения» или «типично-эксплуатационные леса» (А); леса «защитно-лесохозяйственного многоцелевого назначения» или

«ограниченно-эксплуатационные леса» (В); леса эколого-природоохранного и специального назначения» – «защитные леса» (С) подразделяются на *типы*.

Соответственно принятой концептуальной установке и структурной схеме сформировано восемь комплексных типов целевого назначения защитных лесов и особо защитных участков, четыре типа эксплуатационных и два типа резервных лесов.

В качестве третьего базового фактора выделения и классификации объектов лесоводства использована типологическая классификация лесов, сформированная ВНИИЛМом на основе типологической системы В.Н. Сукачева с учетом других классификаций и результатов исследований в последующие десятилетия XX века *[1, 8, 14, 15, 17, 18]*.

При этом формационно-лесорастительные типы и группы типов лесоводственных объектов подразделяются на виды, выделяемые по стадиям (этапам) динамики поколений леса (цикла лесовоспроизводства), т. е. объекты, на которых применяются определенные виды лесоводственных мероприятий.

В целом все (одни и те же) территориальные объекты лесоводства, выделенные по лесоводственному или др. видам районирования, классифицируются одновременно как по целевому назначению, так и по ландшафтным формационно-лесорасти-тельным признакам (отражающим их важнейшие сущностные свойства), т. е. каждый более или менее крупный неоднородный объект делится на элементарные – определенного вида целевого назначения лесов, и в то же время на объекты формационно-лесорастительных видов.

Традиционно отдельные лесоводственные мероприятия (виды рубок ухода, лесовозобновления и др.) как наиболее простые («элементарные») лесоводственные системы соответствуют видам объектов лесоводства, выделенным по стадиям цикла динамики леса (или этапам лесовоспроизводства), и представляют собой определенные этапные (временные) подсистемы полноцикловых лесоводственных систем. Особо выделяются специфические сложные функциональные (под) системы общего лесоводства – лесозащиты (ЛЗщ) и – лесоохраны (ЛОх), соответствующие всему спектру объектов, их более или менее постоянных или временных свойств (таких, как устойчивость противопожарная, к болезням и вредителям и т. п.).

В то же время каждому объекту лесоводства, проходящему полный цикл лесовоспроизводства и относящемуся к определенному приоритетно-целевому виду и формационно-лесорастител-ному типу ЛВО, соответствуют (должны соответствовать) определенные *лесоводственные системы*, представляющие цепочки стадийных или этапных (по этапам ЛВП) приоритетно-целевых видов *лесоводственных*

мероприятий, выделяемых из соответствующих – так называемых блочных лесоводственных систем.

Для полноцикловых приоритетно-целевых систем, в первую очередь комплексов СЛВ, формируемых для объектов типов целевого назначения лесов (ЦНЛ) высшего уровня классификации по ЦНЛ («А», «В» и «С»), приводятся в соответствие специфические блоки – лесоводственные системы по каждой стадии цикла ЛВП, т. е. сравнительно разные (хотя и сходные) звенья общих СЛВ.

По отдельным стадиям лесоводственных мероприятий исторически сформировались уже разные функционально-целевые виды. Это в первую очередь относится к лесоводственным системам (мероприятиям – рубкам) смены спелых и перестойных поколений леса, в том числе по типам или группам целевого назначения лесов:

А – рубки спелых, перестойных лесных насаждений для заготовки древесины (рубки главного пользования) в типично-эксплуатационных лесах (или лесах третьей группы);

В – рубки спелых, перестойных лесных насаждений или лесовосстановительные, отнесенные также в прошлом к РГП со специфическими нормативами (такие рубки необходимо применять в ограниченно-эксплуатационных лесах, которые целесообразно выделять в густонаселенных районах подобно лесам второй группы);

С – рубки обновления насаждений в защитных лесах (лесах первой группы).

В других стадийных блоках мероприятий, ограниченных в пределах функциональных (комплексных стадийных) видов лесоводственных мероприятий, выделяются подвиды целевого назначения со спецификой свойств и характеристик, соответствующих ЦНЛ и взаимоувязанных с другими функционально-целевыми видами или подвидами мероприятий в пределах общих полноцикловых СЛВ. Такие виды должны выделяться практически для всех видов рубок ухода, лесовосстановительных и других мероприятий.

Дифференциация стадийных или блочных лесоводственных систем (мероприятий) начала использоваться в «Основных положениях…» и Наставлениях по рубкам ухода, документах, регламентирующих реконструкцию лесных насаждений. Задача заключалась в ее развитии и совершенствовании, поскольку естественно ничего не рождается сразу идеально. Однако, в связи с недостатками применения узлового мероприятия СЛВ в защитных лесах – рубок обновления насаждений и не совсем корректной трактовкой положений Лесного кодекса-2006, от полной системы лесоводственных мероприятий в защитных лесах практически почти отказались.

Определенные попытки частичного восстановления ее узлового мероприятия были предприняты в проекте новых Правил ухода за лесами (2012 г.), однако и они не были реализованы. В то же время следует признать, что даже если бы рубки обновления насаждений были частично (для определенных районов) реабилитированы, это было бы далеко не полным решением проблемы. В связи с отсутствием общей системы и соответствующего документа возникла бы также несогласованность Правил ухода за лесами с Правилами заготовки древесины, поскольку в последних для защитных лесов используются практически те же виды рубок, что и для эксплуатационных – заготовки древесины, что не совсем корректно согласуется с положением ст. 12 Лесного кодекса: «Защитные леса подлежат освоению в целях сохранения средообразующих, водоохранных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями». Следовательно, если и устанавливать какие-то нормативы рубок смены спелых и перестойных поколений леса, то соответственно целям их освоения, но не для заготовки древесины. Фактически, произошла явная замена целевых видов рубок обновления с целью ухода за лесами на целевые виды рубок для заготовки древесины (все виды выборочных рубок главного пользования, применявшиеся в лесах третьей группы).

Конечно, следует признать, что в современных условиях только возвращение рубок обновления не решает проблему, особенно если они будут вестись с нарушениями, как и другие рубки ухода, вызывающие критику (проходные рубки, выборочные санитарные рубки и др., при которых можно добывать хорошую качественную древесину в ущерб основным целям их проведения). Запретив или исключив целевой вид рубок обновления в связи с его реальной заменой на практике чем-то иным, можно несколько уменьшить поле нарушений, но как быть с другими видами (теми же проходными и выборочными санитарными рубками)? Может запретить все рубки, кроме рубок ухода в молодняках, где нельзя заготавливать древесину? Ясно, что это не путь развития. Вопросы качественного ведения всех видов рубок ухода следует решить в комплексе не столько лесоводственными мерами, сколько совершенствованием системы организации и управления лесным хозяйством на базе целевых систем лесоводственных мероприятий.

В то же время, само собой ничего не решается – необходим переход к ведению лесного хозяйства на основе целевых систем лесоводственных мероприятий, пусть постепенно, но отрабатывая на практике их применение.

При этом кроме теоретических и методических вопросов необходимо решать практические задачи:

- совершенствование нормативов назначения и оценки всех мероприятий, причем в обязательной цепочке на каждом участке;
- в рамках действующего законодательства целесообразно разработать Методический документ (обязательный для исполнения соответственно ст. 83 Лесного кодекса), в котором изложить основные положения организации и осуществления лесохозяйственных мероприятий в системах, предназначенных для эксплуатационных и защитных лесов, в том числе – по типам и лесоводственным видам, а также предусмотреть требования обязательного согласования положений всех Правил, регламентирующих по существу отдельные части целевых систем лесоводственных мероприятий;
- на основе практических результатов использования приведенной переходной формы регламентирования мероприятий могут быть сформулированы также конкретные предложения для четкого закрепления ее на законодательном уровне.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Воробьев Д.В. Типы лесов европейской части СССР. Киев: Изд-во АН УССР, 1953. 448 с.
2. Желдак В.И. Лесоводственное обеспечение решения задач лесного хозяйства и лесопользования в связи с изменением законодательно-правового режима содержания и использования лесов // Сб. «Лесная наука сегодня». М.: ВНИИЛМ. 2009. С. 57-81.
3. Желдак В.И. Лесоводственные системы / «Лесной вестник». М.: МГУЛ, 2005. № 5. С. 119-126.
4. Желдак В.И. Развитие лесного районирования – территориальная природно-экономическая основа совершенствования лесоуправления, лесопользования и лесовоспроизводства // Сб. «Проблемы использования и воспроизводства лесных ресурсов», Казань, 2006. С. 148-164.
5. Марадудин И.И., Панфилов А.В., Шубин В.А. Основы прикладной радиоэкологии леса: учеб. пособ. / М.: ВНИИЛМ, 2001. 224 с.
6. Мартынюк А.А. Сохранение и реабилитация сосновых лесов в условиях воздействия промышленных выбросов // Сб. ВНИИЛМ «Лесная наука сегодня». М.: ВНИИЛМ, 2009. С. 157-173.
7. Мартынюк А.А., Гусев Н.Н., Баранов И.А., Кашинов Н.Н. Основные положения по организации и ведению лесного хозяйства в лесном фонде ЗАТО Арзамас – 16. М.: Центрлеспроект, 1996. 180 с.
8. Мелехов И.С. Лесоведение. М.: Лесн. пром-сть, 1980. 408 с.
9. Методические рекомендации по организации лесного хозяйства и устойчивого управления лесами. М.: ВНИИЛМ, 2001. 39 с.
10. Моисеев Н.А. Зональные системы воспроизводства лесных ресурсов / А.В. Побединский // Лесн. хоз-во. 1986. № 10. С. 15-19.
11. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и перечня лесных район Российской Федерации, Федеральное агентство лесного хозяйства, приказ от 9 марта 2011 г. № 61.

12. Основные положения организации и ведения лесного хозяйства на зонально-типологической основе. М.: ВНИИЛМ, 1991. 12 с.
13. ОСТ 56-108-98. Стандарт отрасли. Лесоводство. Термины и определения. ВНИИЦлесресурс, 1998. 57 с.
14. Побединский А.В. Методические рекомендации по выделению типов леса. М.: ВНИИЛМ, 1981. 16 с.
15. Погребняк П.С. Общее лесоводство. М.: Колос, 1968. 440 с.
16. Правила ухода за лесами. ~~М.,2007~~ Приказ МПР России от 16.07.2007. № 185.
17. Сукачев В.Н. Основы лесной типологии и биогеоценологии: избр. тр., т. 1. Л.: Наука, 1972. 418 с.
18. Сукачев В.Н., Зонн С.В., Мотовилов Г.П. Методические указания к изучению типов леса. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 113 с.

УДК 630.43

К ВОПРОСУ О МАТЕМАТИЧЕСКОМ МОДЕЛИРОВАНИИ КАТАСТРОФИЧЕСКИХ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Д.О. МОРОЗОВ[1] *, А.А. ДЕКТЕРЕВ*[1,2] *, Е.И. ПОНОМАРЕВ* [1,3]
[1]Институт инженерной физики и радиоэлектроники,
Сибирский федеральный университет
Россия 660041 Красноярск, пр. Свободный, 79
E-mail: snezhinkin2006@mail.ru
[2]Институт теплофизики СО РАН им. С.С. Кутателадзе
Россия, 630090, Новосибирск, акад. Лаврентьева, 1
E-mail: dekterev@mail.ru
[3]Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН
Россия, 660036, Красноярск, Академгородок, 50/28
E-mail: evg@ksc.krasn.ru

РЕЗЮМЕ

Рассмотрен подход к моделированию катастрофических лесных пожаров с использованием методов вычислительной гидродинамики и спутниковых данных.

Ключевые слова: *катастрофический лесной пожар, моделирование*

SUMMARY

To the problem of mathematical modeling catastrophic forest fires

D.O. Morozov (Siberian Federal University)*, A.A. Dekterev* (Institute of Thermophysics SB RAS)*, E.I. Ponomarev* (V.N. Sukachev Institute of Forest SB RAS)

The approach to the modeling of catastrophic forest fires using the CFD methods and satellite data.

Key words: *catastrophic forest fires, modeling*

Лесные пожары представляют большую угрозу жизни и здоровью человека, уничтожают собственность и оказывают негативное влияние на окружающую среду, что наблюдалось в результате катастрофических пожаров в центральной части России в 2010-2011 годах, а также в сибирском регионе в 2012 году. Ввиду этого очень важно иметь возможность прогнозировать процесс развития лесного пожара, моделировать параметры и характеристики распространения процесса горения.

В работе представлены результаты анализа математических моделей развития пожара, используемых в мире. Существуют различные методы моделирования лесных пожаров, но, как показывает практика, наиболее физичные из них основаны на методе вычислительной гидродинамики. Для использования выбран программный комплекс Wildland-Urban Interface Fire Dynamics Simulator (рис.). WFDS является пакетом расширения

программы FDS и предназначен для моделирования лесных пожаров на основе CFD.

Тестирование программного комплекса WFDS было произведено на канонических задачах о горении деревьев разной высоты, группы деревьев и др.

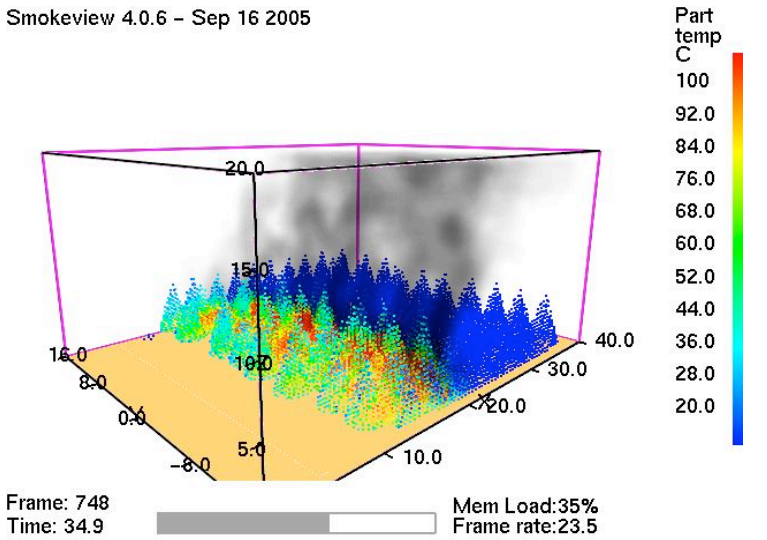


Рис. Визуализация расчетов комплекса WFDS

Наибольшей достоверности при моделировании лесных пожаров можно добиться при совместном использовании методов численного моделирования пожаров и данных дистанционного зондирования земли, получаемых со спутников в широком спектральном диапазоне. Такие данные используются в Красноярском центре космического мониторинга, который включает в себя комплекс станций по приему информации HRPT со спутников NOAA, TERRA и AQUA, а также SPOT, Radarsat, расположенный в Институте леса им. В.Н. Сукачева СО РАН.

Совместно с центром рассмотрены возможности адаптации моделей для расчёта параметров катастрофических лесных пожаров.

УДК 630*644.2:630*161.32 (470.22)

ЗАПАС ДРЕВЕСНОГО ДЕТРИТА В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

С.А. МОШНИКОВ, В.А. АНАНЬЕВ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт леса Карельского научного центра Российской академии наук
185910, Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, д. 11,
тел. (+78142)768160. E-mail: *moshniks@krc.karelia.ru*

РЕЗЮМЕ

Проведенные исследования позволили определить количество детрита в сосновых лесах Южной Карелии. Запас варьирует от 0 до 80 м^3/га и в среднем увеличивается с 3 м^3/га в молодняках, до 43 м^3/га в спелых насаждениях. Обнаружена взаимосвязь запаса детрита с таксационными показателями насаждения – запасом, возрастом, густотой и суммой площадей сечений.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *сосняки, Карелия, древесный детрит, углерод, запас, таксационные показатели*

SUMMARY

Coarse woody debris stock in the pine forests of South Karelia

S.A. Moshnikov, V.A. Ananyev (Forest Research Institute, Karelian research Centre of RAS)

The coarse woody debris stock of pine forests in South part of Karelia was estimated. It fluctuates between 0 and 80 m^3/ha and in average increases from 3 m^3/ha in the young stands to 43 m^3/ha in the mature stands. The correlation between woody debris and stock volume of stand, age, number of trees and total basal area is detected.

K e y w o r d s : *pine stands, Karelia, coarse woody debris, carbon, stock, forest survey indices*

Общепризнано, что древесный детрит является важным звеном углеродного цикла наземных экосистем *[1, 3 и др.]*. При этом информации о запасах крупных древесных остатков (КДО) в лесах России недостаточно, что, по мнению Р.Ф. Трейфельда и О.Н. Кранкиной *[2]*, является одной из основных причин расхождений в существующих оценках общих запасов и потоков углерода в лесах России. Целью данной работы являлось определение запасов КДО сосновых лесов Южной Карелии для дальнейшего изучения их вклада в общий баланс углерода.

Исследования проводились на постоянных и временных пробных площадях Института леса Карельского научного центра РАН в 2011-2012 годах. Пробные площади (далее ПП) расположены в Прионежском, Пряжинском и Олонецком районах Карелии (южная агроклиматическая зона республики). Всего учеты был выполнены на 157 пробных площадях.

С о г л а с н о п о л у ч е н н ы м д а н н ы м , в м о л о д н я к а х и средневозрастных насаждениях запас мертвой древесины

представлен сухостоем и валежом практически в равных долях, в приспевающих, несмотря на незначительные отличия в количестве мертвых растений, с более чем 30-процентной разницей в запасе преобладает сухостой. В спелых насаждениях соотношение сухостой / валеж почти выравнивается, в перестойных доминирует валеж.

Выявлена закономерная положительная связь между запасом детрита и рядом таксационных показателей насаждения. Наибольшая сопряженность ~~показателей~~ наблюдается между запасом детрита и запасом насаждения (r = 0,55, т. е. средней тесноты), несколько меньшая – между запасом детрита и возрастом – 0,45.

Обнаружена также зависимость запаса КДО от абсолютной полноты, количества растущих деревьев и размера среднего дерева, но она еще менее выражена. Корреляции между запасом детрита и долей лиственных в насаждении, при их участии до 2 единиц, не обнаружено. Существует слабая отрицательная зависимость между запасом детрита и густотой насаждения.

По результатам исследований установлено следующее:

- запасы детрита в сосновых насаждениях Южной Карелии колеблются от 0 до 80 м^3/га. Количество КДО увеличивается с возрастом древостоя в среднем с 3 м^3/га в молодняках до 43 м^3/га в спелых насаждениях, в дальнейшем прослеживается некоторая тенденция к стабилизации;

- обнаружена зависимость между запасом детрита, возрастом, запасом насаждения и суммой площадей сечений. Наиболее тесная связь отмечена с запасом насаждения. Взаимосвязи запаса мертвой древесины и доли участия лиственных (до 2 единиц) не выявлено;

- процессы накопления сухостоя и валежа в насаждениях происходят по-разному. В молодняках детрит сформирован в основном за счет сухостоя, к возрасту спелости запасы сухостоя и валежа практически выравниваются, в перестойных преобладает валеж. В целом можно отметить, что валеж в насаждении в большей степени определяет взаимосвязь запаса детрита с таксационными показателями, чем сухостой.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карелин Д.В., Уткин А.И. Скорость и параметры разложения древесного дебриса в лесных экосистемах: результаты анализа базы данных // Проблемы лесной фитопатологии и микологии. Мат-лы 6-й междунар. конф. 18-22 сентября 2005 г., Москва-Петрозаводск, 2005. С. 134-138.

2. Трейфельд Р.О., Кранкина О.Н. Определение запасов и фитомассы древесного детрита на основе данных лесоустройства // Лесное хозяйство. 2001. № 4. С. 23-26.

3. Harmon M. E., et al. Ecology of Coarse Woody Debris in Temperate Ecosystems // Adv. Ecol. Res. 1986. V. 15. Pp. 133-202.

УДК 630

ИННОВАЦИОННЫЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Б.М. МУКАНОВ

ТОО «Казахский НИИ лесного хозяйства»,
021704, Республика Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, 58,
тел.: (71636)41153, e-mail: *kafri50@mail.kz*

РЕЗЮМЕ

Приводятся наиболее значимые научные разработки Казахского НИИ лесного хозяйства за 55-летний период, в том числе по озеленению города Астаны и созданию вокруг нее санитарно-защитной зеленой зоны. Изложены основные инновационные исследования, который институт проводит в настоящее время.

Ключевые слова: *научно-технические разработки, лесное хозяйство, воспроизводство лесов, зеленая зона г. Астана, лесная биотехнология, защита и охрана леса*

SUMMARY

Innovative research and technology development for forestry of the Republic of Kazakhstan

B.M. Mukanov (Kazakh Research Institute of Forestry)

This article describes the most important scientific developments of Kazakh Research Institute of Forestry for the 55-year period, as well as the planting of trees and shrubs of Astana and the creating of sanitary and protection green zone around the city. The main innovative research that the Institute is currently undertaking set out.

Key words: *research and technology development, forestry, forest regeneration, green zone of Astana, forest biotechnology, forest protection and conservation*

В настоящее время общая площадь государственного лесного фонда Республики Казахстан составляет 28,4 млн га, покрытые лесом угодья – 12,3 млн га, лесистость территории в целом оценивается в 4,5%. Искусственные насаждения занимают около 10% покрытых лесом угодий. Зеленая зона Астаны достигает сегодня более 50 тыс. га. Система особо охраняемых государством природных территорий находится на площадях более ста объектов – в заповедниках, природных парках, резерватах.

Проблема сохранения лесов в малолесных странах, к каким относится Казахстан, приобретает особо важное значение. Учитывая значимость вопросов охраны окружающей среды, в республике приняты различные документы: Концепция экологической безопасности на 2004-2015 гг., Концепция

развития и размещения особо охраняемых природных территорий до 2030 гг., Программа «Жасыл ел» на 2008-2010 гг., Программа «Жасыл даму» на 2010-2014 гг. и др. Они направлены на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду, сохранение и восстановление природных экосистем.

Реализацию стоящих перед лесным хозяйством задач необходимо осуществлять на научной основе, путем внедрения современных наукоемких разработок. Ведущей научной организацией в отрасли является Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства. Его основная миссия – сохранить и приумножить лесную флору, обеспечить новые возможности использования лесных насаждений в жизнедеятельности человека.

Основные направления работы института заключаются в следующем:

- проведение комплексных исследований по управлению, использованию и воспроизводству лесных ресурсов;
- создание и распространение новых сортов лесных видов и технологий их выращивания;
- распространение новых видов деревьев и кустарников и их адаптация к местным условиям;
- заимствование и адаптация перспективных зарубежных технологий;
- подготовка и переподготовка кадров в лесном хозяйстве;
- проведение совместных исследований с ведущими зарубежными научными центрами.

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

За более чем 55-летний период деятельности КазНИИЛХ (с 1957 г.) было опубликовано более 3500 научных статей, подготовлено свыше 250 рекомендаций производству и других нормативно-инструктивных документов, получено более 90 охранных документов, в том числе 7 патентов на сорта сосны обыкновенной и 1 инновационный патент.

Наиболее значимые научные достижения заключаются в следующем.

В области лесоведения, лесоводства, лесопользования, охраны лесов от пожаров разработано лесорастительное, лесоэкономическое и лесотаксационное районирование. Усовершенствованы системы рубок главного пользования в равнинных и горных лесах, даны рекомендации по рубкам ухода за лесом. Для основных лесообразующих пород разработаны: новые таксационные таблицы (объемные, сортиментные, хода

роста и товарные); методы изучения хода роста и строения древостоев; научные основы расчета такс на древесину, отпускаемую на корню; предложения по обоснованию оптимальных возрастов рубки леса.

Значительный объем работ посвящен вопросу охраны лесов от пожаров, в том числе – шкала горимости лесов, способы локализации лесных пожаров и методы их прогнозирования; система профилактических противопожарных мероприятий для пожароопасных лесов Казахстана. Также разработаны рекомендации по комплексной кадастрово-экономической оценке угодий лесного фонда Рудного Алтая; научные основы прогнозирования продуктивности древостоев и др.

В области воспроизводства лесов и интродукции деревьев и кустарников даны рекомендации: по агротехнике выращивания посадочного материала сосны, березы, лиственницы, ели, саксаула; по созданию лесных культур различного целевого назначения на всех категориях земель лесокультурного фонда; по технологии искусственного лесовосстановления на вырубках, рединах и под пологом низкополнотных насаждений на равнинах и в горных условиях, в том числе с использованием перспективных интродуцентов; по химическому уходу при создании лесных культур; по использованию интродуцентов в различных насаждениях и районированию семянозаготовок перспективных интродуцентов; по созданию плантаций лекарственных растений и дикоплодных; по искусственному воспроизводству лесов на гарях и лесоразведению на нелесных угодьях и др.

В области защитного лесоразведения разработаны рекомендации по выращиванию защитных лесных полос различного назначения по регионам Казахстана, созданию озеленительных и зоомелиоративных насаждений; нормативы потребных площадей пашни под лесные полосы и другие виды защитных лесных насаждений, лесомелиоративное районирование зон Казахстана и мероприятия по созданию и формированию устойчивых и эффективных агролесоландшафтов – агроэкосистем в Северном и Западном Казахстане и др.

В области селекции, семеноводства и сортовыведения лесных видов изучены формовая структура, внутривидовая изменчивость и особенности семеношения сосны, пихты, лиственницы, ели Шренка и березы. Даны рекомендации по лесному семеноводству на селекционной основе и районированию семян. Выделены хозяйственно ценные формы сосны в Казахском мелкосопочнике. Исследовано плодоношение пихтовых насаждений в лесах Алтая. Разработаны мероприятия по улучшению качественного состава березовых лесов. Создана сеть селекционных объектов, вошедших в постоянную лесосеменную базу. Разработана

программа по сортоизучению, генетической оценке и сортоиспытанию сосны обыкновенной; рекомендации по лесосеменному районированию основных лесообразующих пород; предложения по необходимому количеству объектов сохранения генофонда древесных и кустарниковых видов по административным областям и по основным лесообразующим видам. Предложен ассортимент перспективных интродуцентов. Всего для Северного Казахстана рекомендовано более 200 видов, в т. ч. для лесного хозяйства – 42 вида, для защитного лесоразведения – около 70 видов; для плантационного лесоразведения – 41 вид. Важные результаты достигнуты в области сортовыведения лесных видов. Испытания уникальных высокодекоративных морфотипов сосны с узкопирамидальной формой кроны и «карликового» роста позволили получить сорта-клоны «Буландинская» и «Сымбатты карагай», которые районированы с 2004 г. Получены авторские свидетельства и патенты на 3 сорта-клона сосны по признаку продуктивности: «Боровская-30», «Урумкайская-38», «Урумкайская-53». Данные сорта-клоны в 20-летнем возрасте в среднем превысили контроль по высоте на 20%, по диаметру – на 16%, по запасу мелкотоварной древесины – на 58% и допущены к районированию с 2006 г. По результатам 30-40-летнего изучения выделено 2 географических экотипа в качестве сортов-популяций (Аракарагайская и Чебаркульская), селекционный эффект которых превышает аналоги в 1,5-2,5 раза, по ним так же выданы патенты на селекционные достижения (2011 г.). Отобраны в сорта-популяции потомства 2 генераций плюсовых деревьев березы повислой – «Полудинская» и «Иссилькульская». С 2009 г. начаты работы по клональному микроразмножению древесных видов, разработаны методические приемы выращивания *in vitro* туи, липы и др. пород.

По защите лесов от вредителей и болезней изучена биология и разработаны меры борьбы с основными вредителями и болезнями лесов. Дано лесопатологическое районирование Казахстана. Разработаны шкалы оценки санитарного состояния хвойных и лиственных пород, пострадавших от вредителей и болезней, методические основы и критерии лесопатологического мониторинга лесов Казахстана. Разработаны рекомендации по организации его в лесах и озеленительных насаждениях и др.

По фитомелиорации земель осушенного дна Аральского моря (ОДАМ) выявлены три группы лесорастительных условий для установления очередности лесомелиоративного освоения. Создано 26 научных объектов, расположенных по профилю, протяженностью 51 км, которые охватывают весь спектр почвенно-гидрологических условий и периоды осушки. Общая площадь опытов более 400 га. Ассортимент испытываемых пород

включал 13 видов древесных, кустарниковых и полукустарниковых пустынных растений. Для создания лесомелиоративных насаждений отобрано 3 вида – саксаул, сарсазан, гребенщик. Разработаны рекомендации: по ассортименту пород и технологии создания мелиоративных насаждений на Казахстанской части ОДАМ (временные) по очередности лесомелиоративного освоения земель, по переводу насаждений саксаула в покрытые лесом земли, по содействию естественному возобновлению саксаула черного; по повышению устойчивости и производительности насаждений с расширением ассортимента используемых пород и совершенствованием технологии их выращивания.

Нами также проведена попытка создания мелиоративных насаждений на труднодоступных участках гранулированными семенами. При этом использовались сильно набухающие полимерные гидрогели (СПГ) и гидрогель «Фитон» производства США. Гранулы изготовляли в различном сочетании гидрогеля, глины и семян. Они высевались рано весной по снегу и без снега на почвах легкой и тяжелой литологии. Установлено, что при посеве гранулированных семян по снегу их всхожесть в 1,4 раза выше, чем без снега.

Все способы гранулирования семян дали положительные результаты, в особенности, где использовался гидрогель На участках с гранулами получено всходов в 2,7-3,7 раза больше, чем на контроле.

Одним из путей повышения лесистости служит озеленение городов и других населенных пунктов, создание вокруг них санитарно-защитных зеленых зон. Это, прежде всего, относится к новой столице государства – г. Астане. Сейчас Астана является крупным и быстро развивающимся деловым, культурным и образовательным центром, население которого достигает более 750 тыс. человек.

Работы по озеленению, как в городе, так и в окрестностях были начаты практически сразу после передислокации столицы – в 1997-1998 гг.

Основными разработками института по зеленой зоне столицы являются:

- рекомендации по определению способов и технологий озеленения и создания лесонасаждений на засоленных и заболоченных землях в условиях города и его пригородной зоны**;**
- временные рекомендации по усовершенствованию способов и технологий формирования озеленительных насаждений на условно лесопригодных почвах;
- рекомендации по формированию ландшафтов и лесопарковых насаждений на территории города;

- временные рекомендации по применению гербицидов при создании насаждений;

- временные нормативные показатели приживаемости для 11 пород;

- предложен ассортимент перспективных видов из числа интродуцентов (это клен ясенелистный, яблоня сибирская, лох узколистный, вяз приземистый, ясень зеленый, ива белая);

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

Общая площадь лесопосадок в зеленой зоне г. Астаны достигает в настоящее время 50 тыс. га. Ставится задача соединения этой зоны с естественными лесами Щучинско-Боровской курортной зоны. При создании лесонасаждений на лесопригодных и условно лесопригодных почвах применяются различные схемы (многорядные кулисы, двухприемные посадки, смешанные культуры).

Таким образом, институт выполняет работу по научному обеспечению создания, формирования и дальнейшего содержания лесонасаждений в санитарно-защитной зеленой зоне г. Астаны, а также озеленения городских территорий, что позволит проводить производственные работы с учетом внедрения современных и апробированных технологий.

Биотехнология является эффективным инструментом повышения продуктивности лесных пород. Биотехнологические инновации в лесном хозяйстве включают в себя методы вегетативного размножения; использование генетических маркеров; производство генетически модифицированных организмов (ГМО), или трансгенных деревьев. Большинство биотехнологий, используемых на сегодняшний день в лесном хозяйстве, составляют вегетативное размножение через культуру ткани и применение молекулярных маркеров. Наш институт занимается разработкой методик размножения *in vitro* адаптированных к условиям Северного Казахстана генотипов туи западной и липы мелколистной, которые имеют важное декоративное значение (применяются в озеленении парков, скверов, улиц), а также являются лекарственными растениями и, что немаловажно, данные растения являются интродуцентами. В литературе отсутствуют данные по размножению *in vitro* указанных видов в условиях Казахстана. Разработка протоколов размножения *in vitro* для данных видов и их апробация позволит в дальнейшем получить охранный документ и внедрять в производство массовое размножение устойчивых к вредителям, болезням и климатическим условиям генотипов туи и липы.

Также начата работа по изучению естественных популяций тимьяна ползучего в Северном Казахстане и разработка мероприятий по сохранению вида с применением методов биотехнологии. Несмотря на то, что тимьян ползучий является одним из доминантов степных сообществ, тем не менее, ввиду значительного сокращения естественных степей вследствие антропогенного воздействия (освоение целинных земель, нерегулируемая рекреация, пасквальная деградация и др. виды нарушений) в Северном Казахстане ареал данного вида существенно уменьшвется. Поэтому важным вопросом является разработка путей сохранения этого ценного степного растения. Применение методов биотехнологии является одним из оптимальных решений данного вопроса.

Проводится мониторинг и оценка вклада лесных экосистем Северного Казахстана в снижение углекислого газа в атмосфере. С появлением потребности в использовании всей фитомассы древостоев процесс определения лесных ресурсов обрел новое содержание – наравне с запасами древесины стали изучаться все элементы дерева: сучья, ветви, листья и хвоя. Продуктивность лесов по углероду и кислороду определяется на основе запасов фитомассы древостоев. Установлено, что основные запасы древесной массы находятся на средневозрастных и приспевающих насаждениях, а запас спелых и перестойных древостоев превышает запас молодняков, что подтверждает необходимость проведения соответствующих лесохозяйственных мероприятий.

В рамках проекта «Сохранение лесов и увеличение лесистости территории республики» проводятся исследования распространения бактериальной водянки в березовых насаждениях и поиск мер борьбы с ней. В настоящее время проведено изучение распространения этого заболевания в условиях Северного Казахстана, России и Беларуси. Дан анализ состояния березняков, описано распространение бактериальной водянки в ГЛПР «Ертіс орманы» и «Семей орманы», ГНПП «Кокшетау» и гослесфонда КЛСЦ Акмолинской области. Заложено 11 пробных площадей, изучено состояние более 2000 деревьев. Возраст исследуемых насаждений колеблется от 10 до 70 лет. Проведены исследования по определению бактерий-возбудителей бактериальной водянки березы на основании использования молекулярно-генетических методов. Получены препараты суммарной ДНК из 17 образцов инфицированной древесины. Проведена ПЦР-амплификация 5 диагностических локусов. Идентифицировано 7 видов бактерий.

Ведутся исследования лесных пожаров в ленточных борах Прииртышья. Для этого собраны данные о них в ГЛПР «Семей орманы» и «Ертіс орманы», произошедших за период 1994-

2011 гг.; проведён сравнительный анализ природы и динамики лесных пожаров и рубок леса за два периода исследований – до образования резерватов (1994-2003 гг.) и после (2004-2011 гг.), а также расчёт экономического ущерба биоресурсам ленточных боров. В пилотной зоне ГЛПР «Семей орманы» установлены системы видеонаблюдения FireWatch, что помогает своевременно обнаружить место возгорания и служит сокращению площадей лесных пожаров. Созданы электронные карты на всю территорию ГЛПР «Семей орманы» с целью формирования геоинформационной базы данных для более оперативного управления ленточными борами и защите их от лесных пожаров. Создана основа для составления векторных слоев геобазы.

Ленточные боры Прииртышья являются регионом, где периодически возникают вспышки массового размножения многих фитофагов, наносящих экологический и экономический ущерб лесному хозяйству. Среди них большую опасность представляют хвое- и листогрызущие вредители: сосновый шелкопряд, звездчатый пилильщик-ткач, сосновая совка, осиновая хохлатка, которые распространились на значительных площадях в ГЛПР «Семей орманы» и «Ертіс орманы». В целях сохранения и воспроизводства полезной фауны, сдерживающей вспышки массового размножения хвое- и листогрызущих вредителей, предлагается содействие в виде обогащения лесных биоценозов энтомофагами, размножение паразитов, хищных насекомых, с дальнейшим выпуском их в очаги.. Для этого планируется разместить биолабораторию по разведению энтомофагов с механизированными линиями в ГУ ГЛПР «Семей орманы». Также предлагается внедрение в ГЛПР комплексных мер по борьбе с вредными организмами, в том числе организации лесопатологического мониторинга с применением ГИС-технологий. Организовано три автоматизированных рабочих места «Лесопатологический мониторинг» в ГЛПР «Семей орманы». Проведенные мероприятия позволят внедрить инновационные методы контроля численности вредных организмов, что снизит в будущем применение инсектицидов в ленточных борах Прииртышья.

Использование научных разработок института в процессе лесохозяйственной деятельности позволяет выполнять важную задачу, связанную с сохранением имеющихся лесов и увеличением лесистости территории Казахстана.

УДК 630*232.43

ВЛИЯНИЕ ШИРИНЫ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ЗАКРАЕК НА СОСТОЯНИЕ, ПРИЖИВАЕМОСТЬ И РОСТ КУЛЬТУР САКСАУЛА ЧЕРНОГО В ЗАПАДНОМ КАЗАХСТАНЕ

Б.М. МУКАНОВ, М.Д. УТЕШКАЛИЕВ
Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства
021704, Республика Казахстан, г. Щучинск, ул. Кирова, д. 58,
тел: 8-71636-4-11-53
E-mail: *kafri50@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Обсуждается необходимость оставления и обработки закраек при создании культур саксаула черного в защитном лесоразведении. Получено достоверное различие в приживаемости и росте саксаула при ширине закраек 4 м в сравнении с контролем.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *саксаул, лесомелиоративные насаждения, ширина, размещение, приживаемость, высота, состояние*

SUMMARY

Effect of the width of processed zakraek to state survival and growth of the cultures black saxaul in Western Kazakhstan

B.M. Mukanov, M.D. Uteshkaliev (Kazakh Research Institute of Forestry)

Necessity of abandonment and processing zakraek to create cultures black saxaul in protective afforestation. Received a significant difference in the survival and growth of Haloxylon zakraek width of 4 m, compared with the control.

K e y w o r d s : *haloxylon, agroforestry plantations, width, location, survival, height, state*

Территория Западного Казахстана малолесная, лесистость составляет 0,42%. Агроклиматическое условия характеризуются крайней засушливостью и резкой континентальностью, высокой комплексностью и засоленностью почв, что отрицательно сказывается на росте и развитии древесно-кустарниковых пород, являющихся основой природных экосистем.

Своеобразие природы Западного Казахстана заключается в исключительно высокой ценности лесов из-за их необычайной защитной экологической роли. В большой степени это относится к насаждениям, сформированным из саксаула черного

В полупустынных и пустынных зонах Западного Казахстана под саксаульниками занято около 240 тыс. га. Насаждения саксаула последние десятилетия сильно расстроены в результате длительной и неумеренной эксплуатации как источника топливной древесины, проводившейся без соблюдения мер естественного возобновления, в сочетании с нерегулируемой пастьбой скота. Это привело к полному

исчезновению саксаульников на обширных площадях и сильно снизило продуктивность оставшихся насаждений.

Необходима разработка таких технологий выращивания лесонасаждений, которые учитывали бы интересы лесного и сельского хозяйства и позволяли бы одновременно получать древесину и улучшать пастбищные угодья *[1-3]*.

Однако состояние лесокультурного производства в регионе не отвечает современным требованиям, главной причиной такого положения является отсутствие опыта выращивания, слабая агротехника создания культур саксаула черного, не усовершенствованная технология облесения равнинных участков и песчаных массивов.

При лесоразведении в засушливых условиях большой интерес представляет изучение вопросов целесообразности агротехнических уходов и связанных с ними приживаемостью и ростом выращиваемых растений.

Энергия роста и долговечность создаваемых саксауловых культур в значительной степени определяются шириной обрабатываемых закраек. Определение оптимальной ширины закраек особенно важно для 1-3-рядных полос, где закрайки – важный резерв увеличения площади питания растений.

Изучаемый показатель ограничен с одной стороны шириной захвата почвообрабатывающего орудия, а с другой – расстоянием наибольшего распространения горизонтальных корней саксаула.

В зоне пустыни и полупустыни полосы закладываются в основном из кустарников, у которых основная масса горизонтальных корней распространяется в радиусе 3-6 м. Нами за основу была взята следующая придержка: минимальная ширина закраек должна равняться ширине захвата почвообрабатывающего орудия (2 м).

Испытывалась 2- и 4-метровая ширина закраек, за контроль принят вариант без обработки закраек. Исследования проводились в Северном Приаралье (Больше-Барсукское ГУЛХ Актюбинской области), в лесомелиоративных насаждениях. В результате рекогносцировочного обследования были подобраны 3-рядные кулисные культуры из саксаула черного шириной 11,2 м с межкулисным пространством 11,2 м, размещение растений в кулисе 2,8 х 1,0 м.

Посадка проведена весной 2010 года 1-летними стандартными сеянцами саксаула черного.

За вегетационный период проведена 3-кратная культивация междурядий и закраек на глубину 10-12 см.

В течение двух лет проводились исследования, полученные результаты представлены в таблице.

Таблица

Влияние ширины обрабатываемых закраек на приживаемость и рост саксаула черного

Возраст культур, лет	Ширина обработки закраек, м	Характеристика посадок		
		Приживаемость, %	Средняя высота, см	Состояние
1	2	67,3	56,7±3,3	C_1
	4	70,8	67,6±4,7	C_1
	Контроль	65,9	49,6±4,7	C_1
2	2	67,3	79,2±2,6	C_2
	4	70,8	86,8±1,9	C_2
	Контроль	62,0	68,0±1,9	C_2

Исследования показали, что в первый год положительное влияние обработки закраек на приживаемость и рост саксаула сказывается лишь при ширине 4 м: разница в показателях по сравнению с контролем составляет 4,9% и 18,0 см соответственно. Со второго года тенденция к лучшему росту саксаула черного на участках с обработкой закраек усиливается. Здесь высоты по вариантам ширины закраек 2 и 4 м превышают этот показатель в контроле на 11,2 и 18,8 см. Приживаемость первых двух вариантов больше контрольного соответственно на 5,3 и 8,8%. Состояние растений оценивается индексом C_2 – прирост от 5 до 30 см за вегетацию.

На основании полученных результатов необходимость оставления и обработка закраек не вызывает сомнений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1.Касьянов Ф.М. Роль лесомелиорации в создании прочной кормовой базы в полупустыне // Бюлл. ВНИАЛМИ. Волгоград, 1974. Вып. 14 (68). С. 8-13.

2.Утешкалиев М.Д. Агротехника обработки почвы для создания защитных насаждений в условиях Северного Приаралья // Повышение продуктивности сельскохозяйственных угодий Прикаспия методами лесомелиорации. Сб. науч. тр. Волгоград: ВНИАЛМИ, 1989. Вып. 3. С. 84-87.

3.Каверин В.С., Вибе Г.Г. Принципы размещения и создания зоолесомелиоративных насаждений в Казахстане // Состояние и перспективы развития защитного лесоразведения для целей животноводства в пустынных и полупустынных зонах Казахстана. Алма-Ата: КазНИИЛХ, 1983. С. 9-11.

УДК 630*12:630*18

РОСТОВЫЕ И ГЕНЕРАТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПРИ ИМИТАЦИИ ПОТЕПЛЕНИЯ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

[1]Е.Н. НАКВАСИНА, [2]Н.А. ПРОЖЕРИНА

[1]Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова
163002, Архангельск, Наб. Северной Двины, 17, тел. (8182)21-61-74
E-mail: *e.nakvasina@narfu.ru*
[2]Архангельский научный центр УрО РАН,
Институт экологических проблем Севера УрО РАН
163002, Архангельск, Наб. Северной Двины, 23, тел. (8182) 28-76-36
E-mail: dirnauka@iepn.ru

РЕЗЮМЕ

На примере роста и репродукции климатипов в географических культурах Европейского Севера России показаны особенности реакции сосны обыкновенной на прогнозируемое потепление климата.

Ключевые слова: *географические культуры, сосна обыкновенная, рост, репродукция, имитация потепления*

SUMMARY

Growth and generative changes of Scots pine under warming imitation in provenance test in the European North

E.N. Nakvasina (Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov)
N.A. Prozherina (Institute of Ecological Problems in the North, Ural Branch of RAS, Arkhangelsk Scientific Center of Ural Branch of RAS)

Features of the Scots pine reaction to expected climate warming were shown by the growth and reproduction in provenance test in the European North of Russia.

Key words: *provenance test, Scots pine, growth, reproduction, warming imitation*

Европейский Север, согласно мнению специалистов по глобальной экологии, может оказаться эпицентром климатических изменений. Ожидается увеличение приземной температуры воздуха на 1,5-4,5 °С *[3-5]*. По данным С.М. Семенова и др. *[14],* наибольшее потепление будет наблюдаться в холодный сезон в высоких широтах Северного полушария, и оно окажется на 40% больше среднего глобального, тогда как в более южных районах его уровень прогнозируется ниже среднего.

В настоящее время на Севере повышение температуры пока уступает потеплению 30-х годов *[15]*, когда средняя температура воздуха в Архангельске увеличилась на 0,4 °С, а в Нарьян-Маре –

на 0,6 °С. При этом аномальные превышения достигали +2 °С. По данным Ю.А. Шварцмана, сейчас в высоких широтах (севернее 64 °с. ш.) происходит снижение средних многолетних температур (Тромсё), либо их незначительное увеличение. Слабый отрицательный тренд температуры с возрастанием облачности отмечается для северных регионов страны в официальных обзорах *[4]*.

Изменение климата может оказать серьезное воздействие на лес как многоуровневую систему, компоненты которого имеют разную степень ответной реакции.

Единственной природной моделью, реально демонстрирующей уровень изменения вегетативных и генеративных процессов в ответ на потепление климата, являются географические культуры *[18]*, где в одних условиях произрастания выращиваются потомства различного географического происхождения. Перемещение потомства с севера на юг имитирует потепление. Выращивание северных экотипов в культурах на разных широтах позволяет оценить реакцию их роста и развития при различном уровне изменения термического фактора *[7, 9, 11]*.

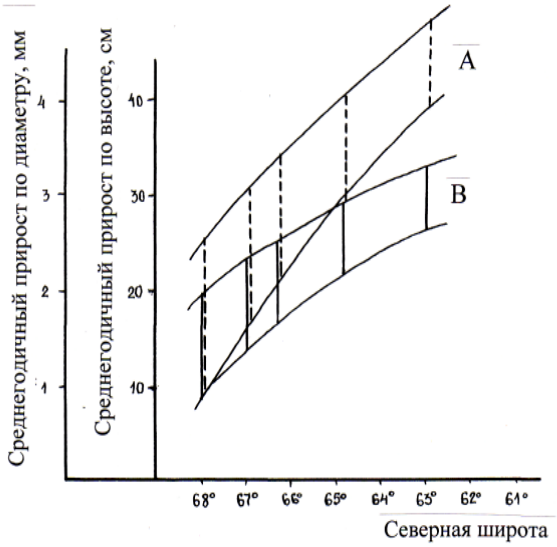
Для прогнозирования роста сосны обыкновенной использованы результаты обследования географических культур государственной сети I класса возраста, созданных в Мурманской, Архангельской, Вологодской областях и Республике Коми (куратор – Северный НИИ лесного хозяйства). При составлении хода роста сосны использованы материалы, полученные ранее при обследовании авторских и государственных географических культур И.И. Сизовым, В.Ф. Цветковым, Б.А. Семеновым, Т.В. Бедрицкой, О.А. Гвоздухиной (Мурманская обл.), Н.В. Улиссовой (Вологодская обл.), С.Н. Тархановым (Республика Коми) и Е.Н. Наквасиной (Архангельская обл.) *[1, 13, 16]*. В обследование включены климатипы, места исходного произрастания которых расположены севернее пункта испытания, и местные варианты культур, соответствующие широте испытания. Дальность переброски семян составила от 6 до 1° с. ш. Отобраны варианты, материнские насаждения которых произрастают в пределах европейской части страны (30-51° в. д.).

У сосен, отличающихся географическим происхождением, изменение широты произрастания влияет на интенсивность роста по-разному. Сосна из Субарктики (Мурманская область, 67-68° с. ш.), с повышением температуры увеличивает скорость роста в высоту в среднем на 3,4 см в год на каждый градус широты. Сосна, произрастающая южнее (62-63° с. ш.), увеличивает среднегодичный прирост в среднем на 1,5 см на каждый градус широты. Отзывчивость радиального прироста на изменение условий произрастания примерно одинакова у

северотаежных и среднетаежных сосен, и составляет примерно 2,5-3 мм на каждый градус широты.

При моделировании использовали фактические среднегодичные приросты по высоте и диаметру, а также предложенный И.В. Волосевичем *[2, с. 36]* относительный показатель («широтный коэффициент роста»), который отражает широтную динамику роста, не зависит от породы, класса бонитета, типа леса. При расчете показателя для различных широт, соответствующие им значения признака приводились к единому знаменателю – его величине на широте, соответствующей северной границе таежных лесов (65° 30′). Для потомства северной сосны, выращиваемого в разных пунктах испытания, рассчитали величины ожидаемого среднегодичного прироста по высоте и диаметру с учетом дальности перемещения потомства в более южные широты. Определили зависимости среднегодичного прироста по высоте и диаметру от суммы активных температур (+10°С и выше) для культур сосны I класса возраста**.** Кривые аппроксимируются уравнениями – для высоты: $y = 6{,}3608e^{0{,}001x}$ (при r^2=0,835), для диаметра $y = 6{,}1404e^{0{,}0013x}$ (при r^2=0,780).

По результатам исследований построена модель изменения среднегодичного прироста по высоте и диаметру для искусственно созданных молодняков сосны обыкновенной в рамках северного региона (61-68°с. ш.) – рис. 1. Модель демонстрирует ожидаемое изменение величины среднегодичного прироста в зональном аспекте в настоящее время (нижняя линия) и при прогнозируемом потеплении климата (верхняя линия). Отзывчивость линейного и радиального роста северотаежной сосны выше, чем у среднетаежной. Более резко при изменении температурного фактора будет увеличиваться рост по диаметру, чем по высоте. Однако он имеет тенденцию к более заметному снижению в южных широтах.



A – диаметр, B – высота

Рис. 1**.** Прогноз изменения среднегодичного прироста по высоте и диаметру сосны I класса возраста в связи с широтной зональностью

Ожидаемое потепление климата отразится и на репродуктивных процессах сосны, что окажет непредсказуемое влияние на формирование насаждений. Генеративные процессы сосны более лабильны, чем вегетативные, более чувствительны к изменению термики в связи с незавершенностью их приспособительных реакций в эволюционном плане к суровым условиям севера *[19]*. В результате сосна под воздействием тепла обладает свойством повышать репродуктивную активность, в частности – увеличивать периодичность семенных лет и количество репродуктивных почек, повышать вызреваемость семян *[6, 17, 20]*.

Имитация потепления климата прежде всего сказывается на активности макро- и микроспорогенеза сосны в географических культурах (рис. 2).

Рис. 2. Связь доли деревьев, образующих макростробилы, с разностью эффективных температур (выше +5ºС) в месте формирования и произрастания потомства сосны обыкновенной (I класс возраста)

Наиболее отзывчив на улучшение термики макроспорогенез: стимулируется образование женских генеративных почек и семеношение сосны. В пределах таежной зоны увеличение

различий в сумме эффективных температур (выше +5°С) в местах формирования потомства и в пункте его выращивания тесно коррелирует с интенсивностью образования макростробилов на деревьях (коэффициент корреляции составляет 0,761-0,922 при *t* = 5,2-18,4). В потомстве сосны мурманских экотипов, выращиваемых в средней подзоне тайги, доля семеносящих деревьев в культурах I класса возраста достигает биологически обоснованного максимального увеличения – 60%, число макростробилов на дереве повышается в разы по сравнению с одновозрастным потомством местной популяции. При имитации небольшого похолодания (перемещение к северу на 100-200 км) реакция практически незаметна.

Процесс образования микростробилов у сосны, видимо, более связан с наследственными особенностями географических рас и в меньшей степени зависит от повышения термики (коэффициент корреляции недостоверен и составляет 0,234). В то же время, просматривается тенденция замедленного образования колосков у северных климатипов, по сравнению с местными и более южными по происхождению потомствами (рис. 3). Полученные ранее данные *[10]* позволяют утверждать, что потепление климата может изменить структуру популяций по цвету пыльников, повысить жизнеспособность пыльцы и длину их пыльцевых трубок при прорастании. Так, установлено, что в молодняках первыми реагируют на имитацию потепления желтопыльниковые сосны: их доля в климатипах достигает 70%, тогда как в автохтонных сосняках, по данным Т.П. Некрасовой *[12]*, составляет 46-50% .

Нет оснований утверждать, что улучшение климатических условий произрастания вызовет увеличение размеров макро- и микростробилов. Изменчивость показателей по климатипам незначительна.

При имитации прогнозируемого уровня потепления в 1,5-2 раза увеличивается масса, всхожесть семян, снижается выход пустых семян. При этом сокращается период возмужания особей. Так, сосна лапландская из Мурманской области при произрастании в средней подзоне тайги начала устойчивое семеношение в 8-летнем возрасте *[8]*. При этом масса семян достигала 5 г и более, а всхожесть – 90%, что соответствует показателям средне- и южнотаежной сосны (табл.).

Коэффициент корреляции массы 1000 шт. семян, числа полнозернистых семян в шишке и всхожести с показателями мест географического происхождения исходных популяций (северная широта, сумма температур выше +5ºС, продолжительность вегетационного периода) составлял 0,57-0,99 и был достоверен на 1% и 5% уровнях значимости *[6]*.

Таким образом, географические культуры, в коллекции которых включены климатипы сосны, ели и других пород из мест заготовки семян, расположенных севернее места испытания, являются природным полигоном, позволяющим проследить тенденции изменения ростовых и репродуктивных процессов на разных уровнях прогнозируемых климатических изменений.

Таблица

Показатели качества семян сосны обыкновенной в географических культурах I класса возраста в Архангельской области (62º 54´с. ш.)*

Происхождение культур		Воздушно-сухая масса 1000 шт. семян, г	Лабораторная всхожесть семян, %
Область, республика, лесхоз/ лесничество	Северная широта		
Мурманская Мончегорский	67º51´	5,38	86,0
Мурманская Кандалакшский	67º00´	5,39	83,0
Карелия Чупинский	66º22´	5,11	77,8
Архангельская Пинежский	64º45´	5,35	72,3

П р и м е ч а н и е . * – средние данные за 3 года

Проведенный анализ реакции сосны обыкновенной на имитацию потепления в культурах I класса возраста позволяет утверждать, что будет проявляться реальная реакция ростом (линейным и радиальным), что приведет к повышению продуктивности лесов. Заметно могут усилиться репродуктивные процессы, увеличатся запасы качественных семян, а, следовательно, и естественное возобновление под пологом леса. Изменится и морфологическая структура сосняков, произойдет перераспределение морф признаков, которое мы еще не до конца можем предсказать.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бедрицкая Т.В., Гвоздухина О.А. Географические культуры сосны в Мурманской области // Состояние и проблемы непрерывного экологического образования и охраны окружающей среды: тез. докл. 3 науч.-практ. конф. (Архангельск, 13-15 ноября 2001 г.). Архангельск: ПГУ, 2001. С. 112-114.

2. Волосевич И.В. Закономерности широтной изменчивости роста древесной растительности в лесах Европейского Севера и их практическое использование // Лесоводственные исследования на зонально-типологической основе. Архангельск: АИЛиЛХ, 1994. С. 27-38.

3. Завельская Н.А. Прогноз влияния изменений климата на бореальные леса России // Лесоведение. № 3. 1993. С. 16-24.

4. Изменение климата. Обзор состояния и тенденций изменения климата России / Г.В. Груда, Э.Я. Ранькова, М.Ю. Бардин и др. М.: Институт глобального климата и экологии, 2005. 20 с.
5. Комин Г.Е. Возможная реакция лесообразовательного процесса на грядущие изменения климата // Лесоведение. № 5. 1996. С. 34-41.
6. Наквасина Е.Н., Бедрицкая Т.В. Семенные плантации северных экотипов сосны обыкновенной. Архангельск: Изд-во ПГУ, 1999. 140 с.
7. Наквасина Е.Н. Прогноз реакции роста и формирования генеративной сферы сосны обыкновенной в связи с изменениями климата // Поморье в Баренц-регионе на рубеже веков: экология, экономика, культура: матер. межд. конф., Архангельск: ИЭПС УрО РАН. 2000. С. 163.
8. Наквасина Е.Н., Бедрицкая Т.В. Динамика вступления в репродукцию северных климатипов сосны обыкновенной в географических культурах Архангельской области / Лесоведение. № 3. 2001. С. 17-22.
9. Наквасина Е.Н. Модель роста молодняков сосны обыкновенной на ожидаемое потепление климата // Проблемы, прогноз ситуации, пути развития, решения: Матер. межд. конф. «Экология северных территорий России». Т. 1. Архангельск: ИЭПС, 2002. С. 358-363.
10. Наквасина Е.Н., Бедрицкая Т.В. Изменчивость потомства сосны обыкновенной различного географического происхождения по цвету пыльников // Лесоведение. № 3. 2002. С. 18-22.
11. Наквасина Е.Н. Географические культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) как природная модель имитации климатических изменений // Вестник Поморского университета. Вып. 2. Т. 4. 2003. С. 48-53.
12. Некрасова Т.П. О значении желтой и розовой окраски мужских шишек у видов *Pinus* // Бот. жур. 1959. Т. XLIV. С. 975-978.
13. Провести сравнительную оценку и испытание экотипов инорайонного происхождения основных лесообразующих пород с целью выделения популяций, перспективных для лесовыращивания на Европейском Севере // Закл. отчет по теме 2.2.1. Научн. руководитель Е.Н. Наквасина. Архангельск: АИЛиЛХ, 1990. 91 с.
14. Семенов С.М., Ясюкович В.В., Гельвер Е.С. Выявление климатических изменений. М.: Изд. центр «Метеорология и гидрология», 2006. 325 с.
15. Шварцман Ю.Г. Изменения климата и их ожидаемые последствия на Европейском Севере // Вестник Поморского университета. Сер.: естествен. и точные науки. № 1(2). 2001. С. 10-17.
16. Цветков В.Ф. Антропогенные изменения лесов Мурманской области // Антропогенное влияние на европейские таежные леса России. Архангельск: АИЛиЛХ, 1994. С. 14-25.
17. Bhumibhamon S. Stadies on Scots pine seed orchards in Finland with special emphasis on the genetic composition of the seed. Helsinki, 1978. 113 p.
18. Lindgren D., Persson A. Vitalization of results from provenance tests // Caring for the Forest: Research in a Changing World. Poster Abstracts. IUFRO XX World Congress, 6-12 august 1995. Tampere, Finland, 1995. P. 249.
19. Luomajoki A. Climatic adaptation of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Finland based on male flowering phenology // Acta forest fennica. 1993. 237. P. 1-27.
20. Sarvas R. Establishment and registration of seed orchards // Folia Forest. Helsinki, 1970. 89. P. 1-23.

21.
УДК 616.6

ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ СОЗДАНИЯ ФИТОМЕЛИОРАТИВНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРИТОРИЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ СЕРОЙ

В.П. ОЛИФЕРЧУК,. Н.Г. ЛУКЬЯНЧУК, У.Р. НАЗАРОВЕЦ, М.В. РУДА, У.М. ТАРАС
Национальный лесотехнический университет Украины
79057, Украина, г. Львов, ул. Генерала Чупринки, 103, тел. (0322) 237-80-94
E-mail: *nelyalukyanchuk@gmail.com*

РЕЗЮМЕ

Исследована мелиоративная функция грибов-симбионтов почв Подорожненского карьера, размещенного на территории Львовской области. При создании лесных культур модифицированы и предложены биотехнологические способы применения иммобилизованных на желатине спор грибов для микоризации сеянцев *Quercus robur* L. и *Pinus sylvestris* L.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *фитомелиорация, посадочный материал, микоризация, микоризообразующие грибы*

SUMMARY

Innovative methods of phytomeliorative afforestation of territory, dirty grey

V.P. Oliferchuk,. N.G. Lukyanchuk, W.R. Nazarovets, M.V. Ruda, U.M. Taras (The National Forestry University of Ukraine)

Investigated reclamation function of symbiotic soil fungi Podorozhnenski career, placed in the Lviv region. If you create the timber modified crops and biotechnology offered methods for the use of immobilized fungal spores on gelatin for mycorrhization of seedlings *Quercus robur* L. and *Pinus sylvestris* L.

K e y w o r d s : *phytomelioration, planting, mycorrhization, mycorrhizal fungi*

Деятельность Подорожненского серного карьера, находящегося во Львовском Прикарпатье, привела к коренным изменениям компонентов ландшафта в зоне его влияния. Наиболее сильно изменился рельеф – появились карьеры, искусственные холмы, гидроотвалы. Реки, которые пересекали площади проведения горных работ, отведены с помощью водохранилищ и каналов. Водоотлив из карьера вызвал развитие депрессий в водонапорных системах, осушение горизонтов грунтовых вод, засоление водотоков, в которые сбрасывали дренажные воды. Вторжение пресной воды в гипсоангидриты обусловило развитие гипсового карста, образование провалов поверхности, деформации сооружений и коммуникаций. Изменилась геологическая среда – раскрыты залежи серной руды, перемещены миллионы кубометров вскрытых пород. После переработки образовались миллионы кубометров отходов, накопленных в хвостохранилищах. На больших площадях

уничтожены плодородные почвы, загрязненные серой и ее соединениями *[4]*.

В процессах восстановления плодородия почв активное участие могут принимать микромицеты, штаммы которых трансформируют загрязняющие вещества, а также являются симбионтами древесных растений, используемых для фитомелиорации девастированных ландшафтов *[5]*. В связи с микотрофностью древесных пород приобретает важное значение вопрос использования микоризы в практике выращивания леса. Фитомелиорация различных типов антропогенных почв, в том числе и техноземов, сопровождается рядом проблем, связанных, прежде всего, с отсутствием у древесных растений ближайших консортов. Интерес к определению роли микоризы вызван также гибелью лесных насаждений от корневой губки, особенно на антропогенных почвах. Это обусловлено формированием псевдомикоризы патогенными видами грибов при отсутствии в почве микоризных. Применение ростовых препаратов, изготовленных из чистых культур сильномикотрофних растений, является эффективным методом существенного повышения микотрофности древесных культур *[2]*.

Целью исследования являлось повышение роли протомелиорантов на основе использования биологических свойств грибов-симбионтов и микоризообразующих грибов, находящихся в загрязненных серой почвах.

Применялись теоретические методы исследования: для накопления опытного материала, для определения обобщенных показателей и формирования научных выводов (метод гипотезы и предположения), для разработки методик и концепции использования мелиоративной роли протомелиорантов (метод формализации). Применялись эмпирические методы исследования: для определения видового состава дейтеромицетов и микоризообразователей (метод измерения), получения морфометрических показателей посадочного материала (метод наблюдения), установления различий, отклонений показателей (метод сравнения), проверки правильности теоретических разработок (метод эксперимента).

Микориза является одним из фундаментальных явлений природы, которое присуще наземным растениям, и наиболее древней формой симбиоза растений с микроорганизмами *[3]*. Микотрофными считаются до 80% видов растений на планете. Микориза положительно влияет на растение благодаря развитому мицелию, когда увеличивается поглощающая поверхность корней и усиливается поступление в растение воды и питательных веществ. Микоризообразующие грибы разлагают недоступные растению органические соединения почвы, производя вещества типа витаминов и активаторов роста. Благодаря микоризе существенно

возрастает концентрация гормонов роста, улучшается рост растений на бедных почвах. Свойства микоризы проявляются в улучшении водоснабжения, доступности питательных веществ, в т. ч. трудно усваиваемых (фосфор, железо), стимуляции роста корней, повышении активной и пассивной устойчивости к корневым патогенам (фитофторозу, гнили), лучшем и обильном цветении, плодоношении, форме и общем виде растения, понижении восприимчивости к неблагоприятным условиям произрастания (неподходящей кислотности, засолению, подтоплению, наличию токсичных элементов и т. п.) *[1]*.

Для развития микотрофов-эндофитов применяют метод «заражения» стерильных семян или сеянцев грибами (специфическими для растения). Эти грибы приспособлены к росту в организме растения, и их физиологические функции осуществляются в результате обменных реакций с растениями. Они являются облигатными симбионтами и имеют огромное генетическое значение в сохранении вида растений. Любое искусственное внесение грибного или бактериального «заражения» стерильного семени или растения создает дополнительное количество гормональных веществ, необходимых для активизации прорастания характерных для растений эндофитов *[2]*.

В нашу задачу входило следующее:

– идентификация грунтовых микромицетов серного карьера;

– получение чистых культур симбионтных грибов;

– изучение влияния микоризообразователей при выращивании сеянцев и сеянцев сосны обыкновенной и дуба обыкновенного;

- разработка концепции использования протомелиорантов при фитомелиорации загрязненных серой земель.

Для микологического анализа было заложено 12 стационаров на территории Подорожненского серного карьера, где отбирали почвенные образцы в поверхностном слое на глубине 0-5 и 8-15 см. Идентификацию грунтовых микромицетов выполняли на основе их морфолого-физиологических особенностей *[6]*. Все однофакторные эксперименты проводили в трехкратной повторности. Выделение чистых культур эндофитов проводили по методике Ф.Ю. Гельцер *[3]*. Основная особенность симбиотрофных грибов растений – это их потребность в ростовых веществах при прорастании из семян в корень. В качестве ростовых веществ использовали вытяжки гименомицетов (в частности актиномицета *Actinomyces lavendulae*), полученные в лаборатории НИИ им. Холодного НАН Украины (г. Киев). Количество добавленных в среду ростовых веществ составляло от 0,5 до 1 мл на 1 л, в зависимости от примененного препарата. После прорастания мицелия эндофита, которое состоялось через 5-12 суток, для высвобождения от корней мицелий пересевали в колбы с питательной средой без добавления гормональных

веществ, которые грибы синтезируют самостоятельно. Тонкие корешки растений обрабатывали в течение 2-3 минут сулемой в концентрации 1:1000 и 10 раз промывали дистиллированной водой, для обеспечения стерильности поверхности корня и жизнеспособности эндофита. Для достижения необходимого эффекта осуществляли стерилизацию 30% перекисью водорода. Эндофиты активно растут на жидких питательных средах, поэтому была использована среда следующего состава (г на 1 л воды): глюкоза – 8, K_2HPO_4 – 0,3; KH_2PO_4 – 0,9; $MgSO_4$ – 0,2; K_2SO_4 – 0,1; $FeSO_4$ и $MnSO_4$ – следы, аспарагин – 0,01.

Для искусственной микоризации растений использовали виды микромицетов, которые выделялись из техноземов Подорожненского рудника и формировали устойчивые комплексы, а также гриб, который отвечает за образование микоризы у хвойных – масленок обыкновенный и лиственных – трюфель черный. Микромицеты выращивали на жидкой среде Чапека при температуре 25°С. Споровые суспензии этих видов перед использованием смешивали. Для того чтобы споры грибов при применении препарата максимально оставались на корнях растений, их иммобилизировали на желатине. На 1 л споровой суспензии использовали 150 г желатина.

В условиях контролируемой среды проведен эксперимент по выращиванию посадочного материала лесных пород. Для этого в ящики было высажено по 50 сеянцев дуба обыкновенного *Quercus robur* L. и сосны обыкновенной *Pinus sylvestris* L. В эксперименте использовали полив споровым препаратом микоризы в концентрации 60 тыс. спор на 1 литр воды. Контролем были такие же сеянцы, но их поливали водой. Саженцы сосны обыкновенной микоризировали, погружая корни в споровый препарат и высаживали в пластмассовые стаканы с грунтом из Подорожненского карьера. Дальнейшие исследования выполняли в лабораторных условиях, изучая прирост растений и фиксируя образование микоризы. Результаты измерения высоты сеянцев дуба и сосны через месяц после посадки с однократным поливом приведены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты использования микоризы при выращивании посадочного материала

Параметры сеянцев	Порода	Статистические показатели					
		Среднее значение		Стандартная ошибка		Уровень надежности (95,0%)	
		Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль
Начальная высота, см	Дуб	14,42	14,00	0,35	0,27	0,73	0,56
	Сосна	12,35	12,58	0,27	0,30	0,55	0,63
Высота после полива, см	Дуб	26,56	15,31	0,55	0,26	1,13	0,55
	Сосна	23,16	14,81	0,40	0,28	0,83	0,59

Прирост, см	Дуб	12,14	1,31	0,55	0,12	1,15	0,24
	Сосна	10,81	2,23	0,41	0,24	0,85	0,49

У сеянцев, политых споровым препаратом, прирост по высоте у дуба был в девять раз больше, чем в контроле, у сосны – в пять раз.

Следующим этапом исследования было проведение эксперимента по микоризации посадочного материала при создании лесных культур на техноземах. Эксперимент проведен на площади 0,5 га на Подорожненском месторождении серы. В течение 2009-2011 гг., ежегодно высаживалось по 500 шт. сеянцев дуба и сосны в двух вариантах – обработанные и не обработанные микоризой (контроль). Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2

Приживаемость лесных культур при использовании микоризы

Вариант	Приживаемость культур по годам,%							
	2009 г.		2010 г.		2011 г.		Среднее	
	Дуб	Сосна	Дуб	Сосна	Дуб	Сосна	Дуб	Сосна
Сеянцы бработаны микоризой	80	76	82	72	87	78	83	75
Контроль	30	36	32	34	28	40	30	37

Как видно из таблицы, применение микоризы в течение трех лет давало стабильно высокие показатели приживаемости культур, при этом дуб был более отзывчив на обработку, чем сосна.

Проведенные нами исследования показали, что изучение микромицетов на нарушенных землях имеет значительную перспективу по выявлению штаммов грибов, участвующих в трансформации загрязняющих веществ.

Таким образом, возможность создания на территории серных карьеров лесных насаждений связана с использованием природной сукцессии микомелиорантов и внедрением технологий микоризации посадочного материала древесных пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Андреюк Е.И., Иутинская Г.А., Петруша З.В. Гомеостаз микробных собществ почв, загрязненных тяжелыми металлами // Миробиологический журнал. 1999. № 6. С. 15-21.

2. Балаганская Е.Д., Иваненко Н.К., Мозгова Н.П. Поиск мелиорантов для восстановления загрязненных почв // Почвообразование и фотосинтез растений в Кольской Субарктике. Апатиты: РАН. Кол. науч. центр, 1994. С. 47-52.

3. Гельцер Ф.Ю. Симбиоз с микроорганизмами основа жизни растений : учеб. пособие М.: МСХА, 1990. 134 с.
4. Гурла У.Р., Оліферчук В.П. Структура мікроміцетів ґрунтів Подорожненського рудника // Екологія довкілля. 2011. Вип. 21.14. С. 79-83.
5. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М.: Медицина для всех, 2005. 196 с.
6. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Д.Г. Звягинцева. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. 303 с.

УДК 632.954 + 630*232

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ФОРМИРОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ МОЛОДНЯКОВ ЕЛИ НА СПЛОШНЫХ ВЫРУБКАХ

А.Я. ОМЕЛЬЯНЕНКО
ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, С.-Петербург, Институтский пр., 21, тел.: (812) 552-80-16
E-mail: *mail@spb-niilh.ru*

РЕЗЮМЕ

Приводятся результаты полевых экспериментов по применению смесей гербицидов при первичном агротехническом либо комплексном химическом уходе за самосевом ели в начальный 2-3-летний период его роста и развития на свежих сплошных вырубках в таежной зоне России. Определены наиболее эффективные по фитоцидному действию на живой напочвенный покров и нежелательную древесную растительность и безопасные для 1-3-летнего самосева смеси современных гербицидов, перспективные для практического применения.

Ключевые слова: *сплошные вырубки, нежелательная растительность, смеси гербицидов, самосев, ель*

SUMMARY

Application of herbicides at the initial stage of formation of natural young growths of spruce on pure logging areas

A.Ya. Omelyanenko (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

Results of field experiments with application of mixes of herbicides are resulted at an initial agrotechnical or complex chemical care of self-sown crop of spruce in initial 2-3-years period of their growth and development on fresh pure logging areas in a taiga zone of Russia. The most effective mixes of modern herbicides for control of living soil-cover and undesirable wood vegetation, safe for 1-3-years self-sown crop of spruce and perspective for practical application are determined.

Key words: *pure logging area, undesirable vegetation, mixes of herbicides, self-sown crop, spruce*

Реальной возможностью успешного формирования естественных молодняков ели на свежих сплошных вырубках в большинстве типов лесорастительных условий в таежной зоне России в настоящее время является применение гербицидов на разных этапах их выращивания. В том числе применение гербицидов при первичном агротехническом либо комплексном химическом уходе за самосевом в начальный 1-3-летний период его роста и развития на сплошных вырубках после появления в семенные годы.

Современными наиболее эффективными по фитоцидному действию на нежелательную травянистую и древесную

растительность и безопасными в экологическом отношении являются разрешенные для применения в России препараты глифосата (раундап и др.), анкор-85 и арсенал. Однако применение каждого из этих гербицидов в отдельности не обеспечивает полное устранение нежелательной древесной растительности, достаточно эффективное и длительное ограничение развития живого напочвенного покрова и, в то же время, безопасное для самосева ели. Вместе с тем, существенное повышение эффективности применения гербицидов при первичном химическом уходе за самосевом ели на сплошных вырубках в настоящее время может быть достигнуто в результате экспериментального изучения и последующего практического применения баковых смесей этих гербицидов.

Анализ литературных и наших собственных данных о свойствах и особенностях фитоцидного действия гербицидов показал, что перспективными для изучения с этой целью являются двухкомпонентные смеси препаратов глифосата в дозе 6 л/га с анкором-85 в дозах от 50 до 200 г/га.

В начале 2000-х годов лабораторией химического ухода за лесом СПбНИИЛХ были выполнены исследования по изучению эффективности фитоцидного действия таких смесей на травянистую и нежелательную древесную растительность сплошных вырубок и устойчивости к ним 1-3-летнего самосева ели.

Полевые опыты со смесями гербицидов в этих исследованиях были выполнены на четырех свежих сплошных вырубках (1, 2, 3 и 4-го года) в черничниках, кисличниках и переходных черничко-кисличных типах лесорастительных условий. При определении календарных сроков проведения химических обработок исходили из того, что препараты глифосата для химического ухода за культурами ели рекомендуется применять во второй половине августа – в сентябре после одревеснения побегов текущего года у хвойных пород *[1, 2, 3]*. Опрыскивание почвы и растительности баковыми смесями гербицидов на каждой вырубке проводили в течение трех лет – в сентябре 2001, 2002 и 2003 гг. С учетом того, что обильное плодоношение ели наблюдалось зимой/весной 2000/2001 года, имелась возможность изучения не только эффективности фитоцидного действия применявшихся смесей гербицидов на нежелательную растительность, но и устойчивости к ним самосева ели разного возраста (1-4-лет).

При каждом сроке химической обработки закладывали по три варианта опытов с баковыми смесями:

- раундап, 6 л/га + анкор-85, 50 г/га;
- раундап 6 л/га + анкор-85, 100 г/га;
- раундап 6 л/га + анкор-85, 200 г/га;
- контроль (без химобработки).

Почву и растительность опрыскивали из ранцевых моторных опрыскивателей «Stil» на полосах шириной 2,5 м при расстоянии между их центрами 4-5 м. Расход рабочей жидкости составлял 100 л/га.

В 2001-2004 гг. на всех контрольных и опытных делянках, заложенных на указанных выше вырубках, в течение трех лет проводили систематические учеты состояния живого напочвенного покрова, поросли малоценных лиственных пород и самосева ели. Учитывались также количество самосева ели, появившегося в семенной год, и его сохранность на контрольных и обработанных смесями гербицидов делянках в течение 4 лет после химической обработки.

В 2012 году в результате изучения и анализа экспериментальных данных, полученных при учетах и приведенных в научном отчете лаборатории за 2004 год *[4],* установлено следующее.

Химическая обработка почвы и растительности баковыми смесями раундапа (6 л/га) с анкором-85 в дозах 100 и 200 г/га на вырубках 1-4-летней давности обеспечивает эффективное подавление, как живого напочвенного покрова, так и нежелательной древесной растительности.

Через год после применения смесей гербицидов проективное покрытие почвы травянистыми растениями на обработанных делянках уменьшилось до 2-4%. К этому времени на контрольной площади оно составляло в зависимости от давности вырубок 42-96% (табл. 1).

Таблица 1

Динамика проективного покрытия почвы травянистыми растениями на контрольной площади и на опытных делянках, обработанных смесями гербицидов, на сплошных вырубках разной давности

Номер квартала	Давность вырубки	Бывший тип леса	Вариант опыта	Проективное покрытие почвы, % ($X \pm tS_x$)			
				Перед химической обработкой	После химической обработки		
					Через 1 год	Через 2 года	Через 3 года
106	2-й год	Ельник кисличник	контроль	34±3,6	58±6,2	70±7,5	95±10,1
			раундап (6 л/га) + анкор-85 (50 г/га)	32±3,4	6±0,6	15±1,6	45±4,8
			раундап (6 л/га) + анкор-85 (100 г/га)	35±3,7	<5	11±1,2	31±3,3
			раундап (6 л/га) + анкор-85 (200 г/га)	39±4.2	<5	5±0,5	27±3,0
95	3-й год	Ельник черничник	контроль	61±6,5	81±8,7	92±9,8	95±10,1
			раундап (6 л/га) + анкор-85 (50 г/га)	63±6,7	9±1,0	38±4,2	65±6,9
			раундап (6 л/га) + анкор-85 (100 г/га)	59±6,3	<5	30±3,2	52±5,6
113	4-й год	Ельник черничнo-кисличный	контроль	75±8,0	96±10,3	92±9,8	98±10,4
			раундап (6 л/га) + анкор-85 (50 г/га)	78±8,3	13±1,4	38±4,2	62±6,7
			раундап (6 л/га) + анкор-85 (200 г/га)	81±8,7	<5	18±2,0	35±3,8

П р и м е ч а н и е . $X \pm tS_x$ – среднее значение и доверительный интервал при уровне вероятности 95%

В несколько меньшей степени, но также достаточно эффективным по действию на травяной покров, было применение баковой смеси раундапа (6 л/га) с анкором-85 в дозе 50 г/га. Через год после применения этой смеси проективное покрытие почвы травянистыми растениями снизилось до 5-13%.

На третий год после химической обработки со второй половины лета травяной покров начал постепенно восстанавливаться. К концу вегетационного периода проективное покрытие почвы травянистыми растениями увеличилось до 11-38% при использовании анкора-85 в смесях в дозах 50-100 г/га и до 5-18% – при дозе анкора-85 200 г/га; на контрольных делянках оно в это время составляло 67-92%. Даже на четвертый год после химической обработки – в зависимости от дозы анкора-85, применявшейся в смеси, эта разница по сравнению с контролем оставалось кратной 1,5-4.

На второй год после применения баковых смесей раундапа (6 л/га) с анкором-85 в дозах 100 и 200 г/га во второй половине вегетационного периода отмечено полное отмирание всего вегетативного возобновления и самосева малоценных лиственных пород. Несколько слабее, но в целом достаточно эффективно действовала на нежелательную древесную растительность также смесь раундапа (6 л/га) с анкором-85 в дозе 50 г/га. После применения этой смеси полностью отмерла вся береза, но сохранились в поврежденном состоянии единичные (1-2%) корневые отпрыски осины и порослевые побеги ивы.

В отношении токсического действия баковых смесей на самосев ели установлено, что сеянцы 1-го года без каких-либо видимых повреждений выдерживают химическую обработку смесью раундапа (6 л/га) с анкором-85 в дозе 50 г/га. При увеличении дозы анкора-85 в смеси до 100 г/га часть (18-32%) однолетнего самосева отмирает. Вместе с тем, после химической обработки такой же смесью у сеянцев ели 2-3-го года каких-либо повреждений не наблюдалось.

В 2008 году была проведена таксация молодняков, сформировавшихся на контрольной площади указанных выше вырубок. Таксационная характеристика их приведена в таблице 2.

Таблица 2

Таксационная характеристика молодняков лиственных пород, сформировавшихся на контрольной площади сплошных вырубок 7-10-летней давности

Номер квар-тала	Бывший тип леса	Давность вырубки во время учета, лет	Таксационная характеристика лиственных пород				
			Ярус	Породный состав	Кол-во ство лов, тыс./га	Средняя высота, м ($X \pm tS_x$)	Происхождение и возрастная структура возобновления
106	Ельник кисличник	8	I II	10Б + Ос 10Б + Ос	5,4 81,0 0,2	4,82±0,52 2,19±0,09 0,81±0,13	Поросль 7-8 лет Самосев, 98% 7-8 лет. Самосев, 99% 7-8 лет
113	Ельник черничнo-кисличный	10	I II	9Б 1Ос 10Б	7,0 1,0 48,0	4,75±0,51 3,12±0,33 2,87±0,11	Поросль 9-10 лет Корн. отпрыски, 9-10 лет Самосев, 100% 9-10 лет
101	Ельник черничник	7	I II	5Б 5Ос 10Б	10,2 10,6 59,0	3,86±0,41 3,15±0,34 2,42±0,09	Поросль 6-7 лет Корн. отпрыски 6-7 лет Самосев, 100% 6-7 лет
95	Ельник черничник	9	I II	10Б + Ос 10Б	2,6 86,0	3,92±0,42 2,27±0,09	Поросль 8-9 лет Самосев, 100% 8-9 лет

Примечание. $X \pm tS_x$ – среднее значение и доверительный интервал при уровне вероятности 95%

Как видим, через 5-7 лет после химических обработок в результате естественного семенного и вегетативного возобновления лиственных пород сформировались высокополнотные двухъярусные осиново-березовые молодняки. Средняя высота их первого яруса составляла 3,9-4,8 м, а второго – 2,2-2,9 м. Несомненно, что такая древесная растительность оказывает сильное отрицательное влияние на самосев хвойных пород, растущий на прилегающих участках вырубок, обработанных смесями гербицидов. Это необходимо учитывать при определении доли площади вырубок, обрабатываемой при первичном комплексном уходе, и при значительной численности и встречаемости самосева ели опрыскивать смесями гербицидов всю площадь вырубок.

В результате анализа экспериментальных данных о количестве самосева хвойных пород, появляющегося в семенной год на сплошных вырубках 1-4-летней давности, и его последующей сохранности на контрольной и обработанной гербицидами площади установлено следующее.

Достаточно большое количество всходов ели появляется в семенной год на сравнительно слабо заросших нежелательной травянистой и древесной растительностью вырубках 1-2-го, реже 3-го года, причем, на вырубках 2-3-го года – в 3-4 раза в меньшем количестве, чем на вырубках 1-го года. В дальнейшем из-за конкурентного воздействия живого напочвенного покрова и вегетативного возобновления малоценных лиственных пород (при отсутствии уходов) часть появившегося самосева отмирает. Осенью после хорошего плодоношения ели в предшествующий зимне-весенний период значительное количество однолетнего самосева этой породы (19-74 тыс. экз./га) сохраняется на 1-3-летних вырубках. К осени на следующий год достаточно большое количество 2-летнего самосева (18-62 тыс. экз./га) сохраняется на вырубках 2-3-го года (1-2-го года – во время обсеменения), а к осени на третий год после семенного – лишь на вырубках 3-го года (вырубках 1-го года в семенной год) (табл. 3).

Таблица 3

Динамика сохранности естественного возобновления ели на контрольной площади сплошных вырубок разной давности

Номер квартала	Бывший тип леса	Давность вырубки в семенной год	Среднее количество самосева ели, сохранившегося к концу вегетационного сезона, в разные периоды				
			Ед. изм.	Семенной год	2-й год после семенного	3-й год после семенного	4-й год после семенного
101	Ельник черничник	1-й год	экз./м^2	7,40±0,46	6,24±0,38	4,30±0,26	0,75±0,05
			%	100	84	58	10
106	Ельник кисличник	2-й год	экз./м^2	2,61±0,16	1,81±0,11	0,50±0,03	0,31±0,03
			%	100	69	19	11
95	Ельник черничник	3-й год	экз./м^2	1,92±0,12	0,24±0,02	0,02	0,01
			%	100	13	<1	<1

П р и м е ч а н и е . $X \pm tS_x$ – среднее значение и доверительный интервал при уровне вероятности 95%

Из этого следует, что первичный химический уход за самосевом ели целесообразно проводить:

- осенью, непосредственно после обильного плодоношения этой породы в предшествующий зимне-весенний период, на сплошных вырубках 2-3-го года;
- осенью на следующий год после семенного – на сплошных вырубках 2-3-го года (1-2-года в семенной год);
- осенью на 3-й год после семенного – на сплошных вырубках 3-го года (1-го года в семенной год).

В связи с тем, что на вырубках 1-го года травяной покров, как правило, слабо развит, а способность малоценных лиственных пород образовывать поросль и корневые отпрыски еще полностью не реализовалась, применение гербицидов на них может оказаться не эффективным по действию на нежелательную растительность. Поэтому осенью в семенной год первичный уход на вырубках 1-го года даже при значительном количестве однолетнего самосева хвойных пород, имеющегося на них, проводить нецелесообразно.

Первичный химический уход, выполненный в предлагаемые нами сроки, обеспечивает хорошую сохранность самосева ели: через 4 года после семенного на обработанной смесями гербицидов площади вырубок 1-3-го года сохраняется от 27 до 69% самосева ели, имевшегося в первый год (табл. 4). В то время как на делянках, обработанных в другие сроки, сохраняется всего от 2 до 14% самосева ели, т. е. в 2,5-7 раз меньше – почти как на контрольной площади без ухода (1-11%).

Выводы и рекомендации

Результаты исследований, изложенные выше, позволяют сделать следующие выводы и рекомендации.

Баковые смеси препаратов глифосата (6 л/га) с анкором-85 в дозах 50 и 100 г/га, наряду с высокой эффективностью фитоцидного действия на травянистую и нежелательную древесную растительность сплошных вырубок, характеризуются высокой избирательностью по отношению к 1-3-летнему самосеву ели

Таблица 4

Количество самосева ели, имевшегося осенью в семенной год на вырубках разной давности, и его сохранность на площади, обработанной гербицидами в разные сроки

Номер квартала	Бывший тип леса	Давность вырубки в семенной год	Ед. изм.	Количество самосева ели, сохранившегося к осени семенного года	Количество самосева ели, сохранившегося через 4 года на делянках, обработанных смесями гербицидов в разные сроки		
					В семенной год	На 2-й год после семенного	На 3-й год после семенного
101	Ельник черничник	1-й год	экз./м^2	7,32±0,45	5,1±0,3	4,23±0,02	3,76±0,24
			%	100	69	58	51
106	Ельник кисличник	2-й год	экз./м^2	2,62±0,16	1,25±0,06	0,70±0,07	0,36±0,03
			%	100	48	27	14
95	Ельник черничник	3-й год	экз./м^2	1,83±0,11	0,49±0,04	0,15±0,01	0,04±0,01
			%	100	27	8	2

Примечание. $X \pm S_x$ – среднее значение и доверительный интервал при уровне вероятности 95%

В зеленомошной группе типов лесорастительных условий первичный химический уход (агротехнический либо комплексный) за самосевом ели с применением этих смесей целесообразно проводить на сплошных вырубках 2-3-го года осенью непосредственно после обильного плодоношения этой породы в предшествующий зимне-весенний период, либо осенью на следующий год после семенного. За самосевом ели, кроме того, уход можно проводить осенью на 3-й год после семенного на сплошных вырубках 3-го года (1-го года в семенной год).

При проведении уходов в семенной год, т. е. за однолетним самосевом ели, в баковых смесях с препаратами глифосата (6 л/га) анкор-85 следует применять в дозе 50 г/га. При проведении первичного химического ухода осенью на 2-3-й год после семенного, т. е. за 2-3-летним самосевом, дозу анкора-85 в смеси целесообразно увеличить до 100 г/га.

Химические обработки следует проводить в третьей декаде августа - сентябре. При отсутствии или незначительном количестве естественного возобновления малоценных лиственных пород на сплошных вырубках химический уход за самосевом сосны и ели целесообразно проводить на части вырубки, составляющей не менее 25% всей ее площади – в местах с более или менее значительной численностью и встречаемостью хвойного самосева. При значительном количестве естественного возобновления малоценных лиственных пород первичный химический уход за самосевом ели (комплексный) следует проводить на всей площади вырубок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Егоров А.Б., Омельяненко А.Я., Постников М.В., Бубнов А.А. Применение гербицидов при уходе за лесом: Практические рекомендации. СПб: СПбНИИЛХ, 2005. 28 с.

2. Мартынов А.Н., Красновидов А.Н., Фомин А.В. Применение раундапа в лесу. СПб: СПбНИИЛХ, 1998. 148 с.

3. Мартынов А.Н., Белова Н.В., Григорьева О.И. Современные проблемы лесовыращивания. Химический и комплексный уход за лесом. СПб: СПбГЛТА, 2008. 80 с.

4. Отбор и испытание перспективных для лесного хозяйства гербицидов и разработка эффективных технологических схем воспроизводства хозяйственно ценных пород на основе химического метода: Отчет о НИР (заключительн.) / Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства; рук. Егоров А.Б.; исполн.: Бубнов А.А. [и др.]. СПб, 2004. 221 с. Библиогр.: с. 113-120. № Г.Р. 01.960.07690. Инв. № 00969557.

УДК 630*61

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И НАУЧНОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Н.Н. ПАНКРАТОВА
ФБУ «Дальневосточный НИИ лесного хозяйства»
680020, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71
тел./факс: +7(4212)21 67 98
E-mail: *nnptvp@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Рассматриваются проблемы использования общепринятой методологии оценки инвестиционных проектов применительно к отраслевой специфике. Предлагается способ оценки и распределения инвестиционных ресурсов для обеспечения максимального экономического эффекта.

Ключевые слова: *лесохозяйственные инвестиции, инвестиционная привлекательность, методика оценки, предотвращенный ущерб, экономическая эффективность*

SUMMARY

Evaluation of economic efficiency and scientific justification of placement of forestry investments

N.N. Pankratova (Federal state-financed organization “Far East Forestry Research Institute”)

In article reviewed problems of use of the standard methodology of an evaluation of investment projects in relation to branch specifics. The way of an evaluation and distribution of investment resources for providing the maximum economic effect is offered

Key words: *forestry investments, investment attractiveness, the evaluation methodic, the prevented damage, economic efficiency*

Современная система финансирования лесного хозяйства предусматривает реализацию субъектами РФ полномочий в области лесных отношений за счет субвенций федерального бюджета и других источников, объем которых должен обеспечивать нормативное содержание лесного фонда. Для перевода лесного хозяйства на интенсивный путь развития за счет внедрения передовых научно-технических разработок в области охраны, защиты и воспроизводства лесов требуются дополнительные финансовые средства в виде государственных и частных инвестиций.

Однако специфические особенности состава и способов учета затрат в лесном хозяйстве, отсутствие прибыли или другого показателя, характеризующего их результативность, длительность

оборота средств, связанная с периодом лесовосстановления, и другие природные и экономические особенности не позволяют оценивать эффективность лесохозяйственных инвестиций общепринятыми методами, а требуют поиска других подходов к решению этих задач.

Так, например, широко используемые в практике инвестиционного проектирования методы дисконтирования чистой текущей стоимости (NPV) применительно к оценке эффективности лесохозяйственных проектов, как правило, показывают отрицательный эффект *[3, 7]*. Это вызвано тем, что метод дисконтирования денежных потоков очень чувствителен к фактору времени и величине учетной ставки. При любой позитивной ставке дисконтирования текущие выгоды и затраты спустя 50 лет будут весьма малыми при расчете NPV. При ставке на уровне 10-12%, рекомендуемой в настоящее время для оценки эффективности инвестиционных проектов *[5],* большинство выгод и затрат потеряют значимость всего через 20 лет. Поэтому для учета фактора времени в лесохозяйственных проектах предлагается использовать более низкие нормативы дисконтирования – от 1 до 2% (именно такой уровень используется для оценки долгосрочных проектов по выращиванию древесины во многих странах Европы) *[6]*. Но при этом они не выдерживают конкуренции с другими, более краткосрочными, направлениями вложения инвестиций.

Другой проблемой является определение будущей стоимости древесины на корню (или других лесных продуктов), в том числе по причине несовершенства научно-методологических подходов, не позволяющих заглянуть так далеко в будущее и определить величину их стоимости.

Кроме того в рамках инвестиционного анализа, основанного на методах дисконтирования денежных потоков, делается допущение, что инвестор нейтрально относится к риску.

Однако если инвестор стремится максимально предотвратить риск, ожидаемая полезность каждого возможного результата проекта взвешивается с учетом риска максимально возможного ущерба. В зависимости от целей инвестора приобретение полезности (дохода, выгоды и т. п.) приобретает антиподное значение – уменьшение потерь полезности (затрат, убытков и т. п.) *[1, 8]*. То есть здесь критерием принятия решений является минимизация максимально возможного ущерба.

Применительно к лесохозяйственным проектам, где влияние неблагоприятных явлений (воздействий) столь велико и решающе, а прогнозировать их даже в краткосрочном периоде достаточно сложно, данный критерий является определяющим.

Суть метода оценки инвестиций по критерию минимизации потерь сводится к определению эффективности мероприятий

(действий) по предотвращению ущерба, наносимого лесам и лесному хозяйству, а также экономике в целом, неблагоприятными явлениями (воздействиями) – лесными пожарами, вредителями, болезнями, другими природно-климатическими и антропогенными факторами.

Идея определения экономического эффекта через показатель предотвращенного ущерба не нова. В плановой экономике применительно к лесному хозяйству Туркевичем, Новосельцевым и Агеенко была разработана методика оценки мер и приемов борьбы с вредителями и болезнями, способов и средств профилактики и тушения лесных пожаров *[4]*. Для оценки эффективности метеопрогнозов Хандожко и Бедрицким была предложена методика экономико-математического моделирования предотвращенных потерь, которая хорошо зарекомендовала себя с точки зрения адаптации ко многим объектам в различных отраслях экономики *[1, 8]*.

Несмотря на некоторые методические различия этих подходов расчет прямых потерь от неблагоприятного воздействия, используемый в них, условно можно свести к единой формуле, определяющей разность между непредотвращенной и предотвращенной частями потерь в базовом и внедряемом вариантах. Результат показывает величину экономического эффекта, полученного благодаря принятым мерам профилактики и защиты.

Показателями, характеризующими эффективность мер профилактики и борьбы с неблагоприятными воздействиями, например, могут выступать:

- в области охраны лесов от пожаров – количество или площадь лесных пожаров, ликвидированных в течение первых суток с момента обнаружения, относительно общего числа или площади лесных пожаров;
- в области воспроизводства лесов – не переведенные и переведенные в лесопокрытую площадь лесные культуры относительно площади их закладки в текущем году или за определенный период;
- в области лесозащиты – ликвидированные очаги вредных организмов в общей площади очагов, требующих мер борьбы с ними.

Как правило, при оценке эффективности инвестиционного проекта место его реализации уже известно, но иногда это необходимо определить. В качестве критерия размещения инвестиций в пространственно-отраслевом разрезе может использоваться комплексный показатель инвестиционной привлекательности лесоадминистративных единиц как совокупность оценок ресурсно-сырьевого, эксплуатационного и рентного потенциалов, отражающих преимущества той или иной

территории и ориентирующих инвесторов при выборе мест вложения капитала *[2]*.

Таким образом, процесс принятия инвестиционных решений о долгосрочном вложении средств в лесное хозяйство можно представить в виде алгоритма, определяющего последовательность шагов (этапов) по выбору направления инвестиций, целей, критериев и методов оценки инвестиционной привлекательности и экономической эффективности проектов, а также оптимизации возможных вариантов размещения инвестиций для обеспечения максимального экономического эффекта.

На основе разработанного алгоритма принятия инвестиционных решений рассчитан оптимальный вариант распределения инвестиционных средств по лесничествам Еврейской автономной области, в результате которого достигается экономическая эффективность в размере 7,7 руб. на каждый вложенный рубль в охрану, защиту и воспроизводство лесов.

Данный подход имеет широкий спектр практического применения и позволяет, в частности, оптимизировать процесс принятия инвестиционных решений о долгосрочном вложении средств в более эффективных формах и местах реализации, обеспечить максимальную отдачу инвестиций в осуществление лесохозяйственных мероприятий, ориентировать потенциальных инвесторов в принятии решений о вложении средств в лесное хозяйство и др.

Однако его реализация на практике возможна при соблюдении ряда условий:

- лесохозяйственные инвестиции осуществляются за счет государственных и (или) частных средств, кроме расходов на нормативное содержание лесного фонда;
- инвестиционные проекты направлены на внедрение передовых научно-технических разработок с целью интенсификации лесного хозяйства и лесопользования;
- у инвестора нет других приоритетов при выборе и обосновании инвестиционных проектов, кроме их экономической целесообразности;
- конечный результат (экономический эффект) инвестиционного проекта может быть определен в стоимостном выражении.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бедрицкий А.И., Коршунов А.А., Хандожко Л.А., Шаймарданов М.З. Метеоролого-экономическое моделирование предотвращенных потерь // Метеорология и гидрология. 2001. № 2. С. 5-12.
2. Инвестиционная привлекательность лесного комплекса региона: типологическая оценка и дифференцированное управление / В.К. Резанов, В.Ю. Амбрутис, А.В. Катин и др.; под ред. В.К. Резанова. Владивосток: Дальнаука, 2010. 432 с.
3. Лесовосстановление в Хабаровском крае. Хабаровск: ХГТУ, 1998. 95 с.
4. Методика определения экономической эффективности научно-исследовательских работ в лесном хозяйстве / И.В. Туркевич, В.Д. Новосельцев, А.С. Агеенко и др. М.: ЦБНТИлесхоз, 1986. 153 с.
5. Стеценко А.В., Сафонов Г.В. Инвестиции в леса России: Методологические основы. М.: МАКС Пресс, 2010. 136 с.
6. Уиллиамс М.Р.В. Рациональное использование лесных ресурсов (организация и управление): Пер. с англ. М.: Экология, 1991. 128 с.
7. Экономический анализ лесовосстановления в Красноярском крае. Хабаровск-Владивосток: Дальнаука, 2000. 74 с.
8. Хандожко Л.А.– http://method.hydromet.ru/economic/economic.html.

УДК 632.954+630*232

ПРИМЕНЕНИЕ СМЕСЕЙ ГЕРБИЦИДОВ – ИННОВАЦИОННЫЙ ПУТЬ РАЗВИТИЯ ХИМИЧЕСКОГО УХОДА ЗА ЛЕСОМ

А.Н. ПАРТОЛИНА
ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
С.-Петербург, 194021, Институтский пр., 21, тел.: (812) 552-80-16
E-mail: *mail@spb-niilh.ru*

РЕЗЮМЕ

Приводятся обобщающие результаты трёхлетних исследований эффективности действия баковых смесей гербицидов на нежелательную растительность различных лесохозяйственных объектов. Применялись современные гербициды раундап, арсенал, анкор-85, разрешённые для использования в лесном хозяйстве. Оцениваются их биологическая эффективность и перспективность использования в лесокультурном производстве.

Ключевые слова: *нежелательная травянистая растительность, древесная растительность, гербициды, баковые смеси, раундап, арсенал, анкор-85, эффективность, синергизм, экологическая безопасность*

SUMMARY

Tank mixes of herbicides – promising way to improve the chemical method in forestry

A.N. Partolina. (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

Synthesis of three-year research on the effectiveness of the tank mixtures of herbicides on undesirable vegetation in forestry sites. Used in modern herbicides roundup, arsenal, anchore-85, permitted for use in forestry. Assesses their biological effectiveness and promising applications in the plantations industry.

Key words: *herbaceous vegetations, woody vegetations, herbicides, tank mitures, roundup, arsenal, anchore-85, effectiveness, synerg, environmental safety*

Смеси различных веществ и соединений используются во многих отраслях народного хозяйства, в частности, смеси гербицидов находят широкое применение в сельском хозяйстве – в земледелии и при выращивании культур, как в России, так и за рубежом *[4-5, 8, 9, 11,13, 15, 17]*. Объясняется это тем, что применение комбинированных гербицидов или баковых смесей имеет несомненное преимущество перед однокомпонентными препаратами. Они эффективнее последних, т. к. содержат несколько действующих веществ с разным спектром и механизмом действия на нежелательную растительность. В смесях норма применения каждой составляющей меньше, чем при

использовании их в качестве однокомпонентного препарата, что способствует повышению экологической безопасности химического метода *[4, 6, 8, 9, 11]*.

В лесном хозяйстве химический метод также развивается в направлении применения смесей гербицидов в борьбе с нежелательной растительностью. Во многих зарубежных странах они используются при подготовке почвы под лесные культуры, для ухода за посадками, в лесных питомниках и др. *[12, 14, 16, 18, 19]*. В нашей стране также занимаются изучением смесей гербицидов для применения их на различных лесных объектах *[2, 7, 10]*. Однако, экспериментальных данных об оптимальных сочетаниях современных гербицидов в смесях и об использовании их на лесохозяйственных объектах недостаточно. Отсутствуют сведения о возможности применения трёхкомпонентных смесей. В связи с этим нами была поставлена задача детального изучения двух- и трёхкомпонентных баковых смесей гербицидов на основе современных препаратов с разным спектром и механизмом действия, разрешённых для использования в лесном хозяйстве на территории РФ. К таким препаратам относятся глифосатсодержащие (раундап, глифос, зеро и др.), имазапир (арсенал, арбонал и др.) и сульфометурон-метил (анкор-85 и др.).

Исследования проводились в 2010-2012 гг. В Ленинградской области, было выполнено восемь полевых опытов по общепринятой методике *[1]*. Наблюдения в каждом опыте продолжались в течение двух лет. Опытные объекты были заложены на разных категориях земель – на заросших сплошных вырубках, невозделываемых сельскохозяйственных угодьях, в паровом поле, в культурах ели европейской, на площади с многолетними видами трав. Подробное описание объектов и условий проведения опытов, а также промежуточные данные были опубликованы нами ранее *[3]*. В этой работе представлены заключительные результаты исследований.

Во всех опытах были получены данные, показывающие высокую биологическую эффективность препаратов в баковых смесях против весьма широкого спектра нежелательной травянистой растительности. Пример действия различных гербицидов по отдельности и в смесях представлен на рисунке. В этом опыте из 9 вариантов обработки максимальную эффективность подавления травяного покрова на весь вегетационный сезон показали следующие трёхкомпонентные смеси:

- раундап, 2,7 л/га + арсенал, 1,0 л/га + анкор-85, 100 г/га;
- раундап, 4 л/га + арсенал, 0,5 л/га + анкор-85, 75 г/га.

На следующий после обработки год эффективность действия этих смесей оставалась высокой до второй половины

вегетационного сезона. По эффективности действия двухкомпонентная смесь (раундап, 4 л/га + анкор-85, 150 г/га) была близка к трёхкомпонентным смесям. Гербициды по отдельности – даже с максимальной нормой применения – значительно уступали вариантам со смесями, а на следующий после обработки год их эффективность резко снижалась (см. рис.).

На других опытных объектах, так же как и в опыте на вырубке, трёхкомпонентные смеси гербицидов имели преимущество перед двухкомпонентными смесями. Препараты в чистом виде даже в максимально разрешённых нормах применения не обеспечивали быстрого, эффективного и длительного подавления сорняков. При использовании раундапа (6-8 л/га) на делянках всех опытов происходило быстрое отмирание большинства видов нежелательной растительности, однако во второй половине вегетационного сезона эффективность препарата резко снижалась, ввиду активного восстановления сорняков как семенным, так и вегетативным путём. Арсенал (3 л/га) и анкор-85 (300 г/га) по отдельности медленно действовали на травяной покров, не обеспечивая его полного отмирания даже к концу вегетационного сезона.

Таким образом, для борьбы с нежелательной растительностью в условиях вырубок в зеленомошной группе лесорастительных условий наиболее перспективно формирование трёхкомпонентных смесей с нормами расхода компонентов в следующих пределах:

- раундап, 2,7-4 л/га;
- арсенал, 0,5-1 л/га;
- анкор-85, 75-100 г/га.

Снижение этих норм в большинстве случаев нецелесообразно, так как приводит лишь к частичному отмиранию относительно устойчивых видов травяного покрова (вейники, малина, костяника и другие) и быстрому их восстановлению.

Двухкомпонентные смеси (раундап, 4 л/га + анкор-85, 150 г/л; раундап, 4 л/га + арсенал, 1,5 л/га), в ряде случаев, также как и трёхкомпонентные показали хорошие результаты. Наличие в смеси раундапа ускоряет проявления гербицидного и арборицидного эффектов.

Трёхкомпонентные смеси в опытах на вырубке проявили высокий арборицидный эффект. На следующий после обработки год во всех вариантах наблюдалось полное усыхание древесных пород (осины, ивы, ольхи, березы и рябины). На делянках, где были применены однокомпонентные препараты, на второй год после обработки в основном сохранялась берёза с повреждёнными гербицидами побегами.

Рис. Динамика изменения биологической эффективности действия препаратов на нежелательную травянистую растительность в опыте 2010 г. на вырубке (обработка 9.06.2010)

Все три гербицида (раундап, арсенал и анкор-85) показали отличную совместимость друг с другом в баковых смесях. В опытах, заложенных с целью определения синергизма, были получены данные, свидетельствующие, что ни в одной баковой смеси не наблюдалось антагонизма между компонентами (табл.).

Таблица

Коэффициенты совместного действия (КСД) баковых смесей в полевом опыте 2010 г. на невозделываемых сельхозземлях, по данным учётов проективного покрытия

Баковая смесь	КСД по данным учётов проективного покрытия				
	2010 г.		2011 г.		
	22.08	20.09	7.06	23.07	21.09
Раундап, 2,7 л/га + арсенал, 1 л/га	1,24	1,07	1,34	1,13	0,62
Раундап, 2,7 л/га + анкор-85, 100 г/га	1,19	1,07	1,32	1,53	0,87
Анкор-85, 100 г/га + арсенал, 1 л/га	0,98	1,01	1,51	3,7	3,27
Раундап, 2,7 л/га + арсенал, 1 л/га + анкор-85, 100 г/га	1,27	1,02	1,19	2,55	1,88

Примечание. КСД > 1 – синергизм; КСД < 1 – антагонизм; КСД = 1 – аддитивизм.

Синергетический эффект был получен в каждой смеси, однако в некоторых он проявлялся не сразу, ввиду разных свойств компонентов в смеси (прежде всего – персистентности и скорости проявления эффекта). На основе данных о химической совместимости компонентов в смесях, полученных в этих опытах, были подобраны перспективные сочетания гербицидов:

- раундап+анкор-85;
- анкор-85 + арсенал;
- раундап + анкор-85 +арсенал.

Обобщая результаты проведённых исследований с данными, приведёнными в предыдущей публикации *[3]*, можно говорить о том, что эффективность действия баковых смесей на нежелательную растительность разных лесохозяйственных объектов значительно превосходит эффективность препаратов, применённых по отдельности, даже при максимальной норме. Благодаря эффекту синергии, возникающему между компонентами, достигнуто существенное снижение химической и токсической нагрузки на экосистемы. Предварительные

технологические регламенты, приведённые в предыдущей публикации *[3],* не требуют поправок и исправлений. Обязательным условием безопасного применения баковых смесей гербицидов является строгое соблюдение нормы применения компонентов в смесях, сроков и кратности их применения, времени ожидания (для возможности посадки культур после обработки территории) и ограничения при использовании, соответствующие регламентам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бельков В.П., Омельяненко А.Я., Мартынов А.Н., Бубнов А.А., Павлюченкова Л.Н., Берг И.Е. Методика испытаний гербицидов и арборицидов в лесном хозяйстве: методические рекомендации. Л.: ЛенНИИЛХ. 1990. 44 с.

2. Быков Н.В., Сергиенко В.Г., Красновидов А.Н. Перспективные гербициды и их баковые смеси для борьбы с нежелательной растительностью в лесу // Тр. Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. Теория и практика химического ухода за лесом. СПб. 2004. Вып.1 (11). С. 29-40.

3. Гусева А.Н. Баковые смеси гербицидов – перспективный путь совершенствования химического метода в лесном хозяйстве // Инновации и технологии в лесном хозяйстве. Мат-лы II Междунар. научно-практич. конференции, 06-07 февраля 2012 г., ч. 2. СПб: СПбНИИЛХ, 2012. 209 с.

4. Долженко В.И., Петунова А.А., Маханькова Т.А. Биолого-токсикологические требования к совершенствованию ассортимента гербицидов на рубеже XXI века // Мат-лы Второго Всерос. научно-производств. совещ., Голицино, 17-20 июля 2000 г. Голицыно: ВНИИФ, 2000. С. 122-126.

5. Захарова Л.М. Эффективность баковых смесей гербицидов на посевах льна-долгунца // Научно обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства: мат-лы Третьего Всероссийского научно-производств. совещ., Голицыно, 2005. Голицыно: ВНИИФ, 2005. С. 121-128.

6. Захарова, Л.М., Поздняков Б.А. Преимущества смесей очевидны // Защита и карантин растений. 2008. № 4. С. 22.

7. Постников М.В., Омельяненко А.Я. Применение баковых смесей препаратов глифосата с анкором-85 для химического содействия естественному возобновлению и ухода за самосевом ели на сплошных вырубках // Труды Санкт-Петербургского НИИ лесного хозяйства. Теория и практика химического ухода за лесом. СПб, 2004. Вып.1 (11). С. 76-86.

8. Прищепа И.А. Применение баковых смесей средств химизации // Агрохимия. 1998. № 3. С. 78-86.

9. Самойлов Л.Н., Яковлева Т.А, Конова А.М. Эффективность применения баковых смесей средств химизации // Агромир XXI. 2011. № 7. С. 18-20.

10. Солонцов О.Н. Перспективы применения баковых смесей гербицидов в лесных питомниках (http://science-bsea.bgita.ru/2000/perspectiv_200/soloncov.htm).

11. Спиридонов Ю.Я, Старыгин В.А. Баковые смеси гербицидов для защиты кукурузы // Защита и карантин растений. 2009. № 1. С. 20-22.

12. Blazier M.A. Long-term growth responses to diverse chemical site preparation method and loblolly pine seed type in North Louisiana // Proceedings of the Southern Weed Science Society. 2005. V. 58. P. 173.

13. Evans C.C. Musk thistle control on Oklahoma highway rights-of-way with DPX-KJM44 // Proceedings of the Southern Weed Science Society. 2009. V. 62. P. 426.

14. Ezell A.W. Third-year pine growth response to woody release treatments including Oust XP // Proceedings of the Southern Weed Science Society. 2005. V. 58. P. 193.

15. Gardner A.P. Control of selected woody plants with aminopyralid and aminopyralid mixtures // Proceedings of the Southern Weed Science Society. 2009. V. 62. P. 425.

16. Kline W.N., Burch P.L., Peterson V.F. New developments in woody brush control with aminopyralid tank mixes // Proceedings of the Southern Weed Science Society. 2011. V. 64. P. 154.

17. Martinson K. Broadleaf weed control in oat // Proceedings of the North central Weed Science Society. 2009. V. 62. P. 5.

18. Nelson L.R. Effects sulfometuron formulations on weed control and longleaf pine // Proceedings of the Southern Weed Science Society. 2005. V. 58. P. 192.

19. Williams R.A. Site preparation in combination with herbaceous weed control // Proceedings of the Southern Weed Science Society. 2005. V. 58. P. 171.

УДК 630*238

ВЛИЯНИЕ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ УХОДОВ НА РОСТ КУЛЬТУР ЕЛИ И КАЧЕСТВО ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ

А.Н. ПЕККОЕВ
Учреждение Российской академии наук Институт леса
Карельского научного центра РАН,
185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, тел. 76-81-60
E-mail*: pek-aleksei@list.ru*

РЕЗЮМЕ

Приведены результаты исследований качества древесины и параметров сучковатости культур ели, выращиваемых с применением разреживаний и минеральных удобрений. Доказана возможность ускоренного выращивания высококачественной древесины ели в условиях средней тайги Карелии.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *культуры ели, рубки ухода, внесение удобрений, качество древесины, плотность, сучковатость*

SUMMARY

The impact of silvicultural activities on the growth of crops eaten and the quality of wood

A.N. Pekkoev (Forest Research Institute, Karelian Research Centre of RAS)

The results of research into the timber quality and branchiness in spruce crops managed through thinnings and application of mineral fertilizers are reported. We prove high-quality spruce timber can be produced through short-rotation sylviculture in the middle taiga of Karelia.

K e y w o r d s : *spruce crops, thinnings, fertilization, timber quality, density, branchines*

Повсеместное сокращение запасов хвойного древесного сырья на Северо-Западе России приводит к необходимости интенсификации его воспроизводства. Основным из способов ускоренного получения крупномерной и балансовой древесины хвойных пород может служить создание плантационных культур *[5, 6]*. Ведущими факторами их роста является применение разреживаний и минеральных удобрений. Наряду с таксационной характеристикой насаждения необходимо учитывать и его качественную продуктивность, под которой подразумевают товарную структуру древостоя и технические свойства выращенной древесины *[1, 3]*.

При оценке качества древесины особое внимание следует уделять ее плотности, так как она дает хорошее представление о физико-механических свойствах и качестве получаемых пиломатериалов *[4]*. Кроме того, И.С. Мелехов *[3]* подчеркивал, что такие показатели структуры древесного сырья как содержание поздней древесины, толщина клеточных оболочек

существенно дополняют картину качественной характеристики прироста.

В ряде исследований, проведенных в сосновых насаждениях таежной зоны, установлено, что в результате применения способов ускорения роста плотность вновь формируемой древесины снижается на 5-15% *[2, 4 и др.]*. По еловым древостоям работ, посвященных этому вопросу, значительно меньше и информация по влиянию лесоводственных мероприятий на плотность и процент поздней древесины носит противоречивый характер.

В последние десятилетия стал возрастать интерес к исследованию сучковатости древесных стволов, но работы затрагивают в основном насаждения Архангельской, Вологодской и Ленинградской областей. Для культур ели в условиях Карелии данный вопрос остается открытым.

Цель наших исследований – оценка качества древесины и определение параметров сучковатости стволов средневозрастных культур ели при ускоренном режиме выращивания в условиях среднетаежной подзоны Карелии.

Объектами исследований служили 41-летние культуры ели, созданные Петрозаводской ЛОС ЛенНИИЛХа в черничном типе условий местопроизрастания. Культуры были заложены с различной исходной густотой (1,0, 2,0, 3,0 и 4,0 тыс. шт./га), в ходе их выращивания применялись разреживания и вносились минеральные удобрения.

При обследовании опытных участков культур ели были отобраны древесные образцы для определения динамики радиального прироста и качества сформированной древесины, проведены измерения длины различных зон ствола.

Результаты анализа радиального прироста показали, что комплексный уход в наибольшей степени отразился на приросте культур с первоначальной густотой 3,0 тыс. шт./га (рис.). При данной густоте внесение полного минеральные удобрения ($N_{100}P_{100}K_{100}$) в 12-летние культуры и такой же дозы удобрения в 17-летние культуры через 2 года после их разреживания, способствовали увеличению радиального прироста в течении 4-5 лет после каждого из приемов ухода. Внесение азотных удобрений (N_{150}) в 21-летние культуры на следующий год после разреживания, вызвало увеличение ширины годичных слоев на протяжении 7 лет. За период эффективного действия лесоводственных уходов, который длился 16 лет, средние значения прироста по диаметру были на 49% выше, чем до проведения мероприятий.

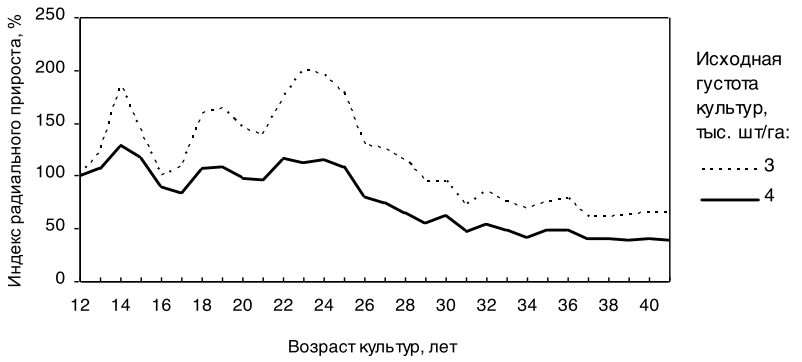


Рис. Динамика радиального прироста 41-летних культур ели с различной исходной густотой после лесоводственных уходов

В более густых культурах (4,0 тыс. шт./га) лесоводственные уходы отразились на приросте в меньшей степени. Так, полные минеральные удобрения ($N_{100}P_{100}K_{100}$) после первой подкормки вызвали 3-летнее увеличение радиального прироста в среднем на 17%, а после второй – 2-летнее на 8%. Внесение азотных удобрений (N_{150}) в 21-летние культуры на следующий год после разреживания сказывалось на приросте по диаметру в течение 4 лет, увеличив его на 13%, по сравнению с периодом до проведения уходов.

В культурах с первоначальной густотой 1,0 и 2,0 тыс. шт./га продолжительность положительного влияния удобрений на прирост наблюдалось на протяжении 13 лет. В этих вариантах за период эффективного действия удобрений радиальный прирост увеличился в среднем на 36%.

Качественные показатели древесины ели (табл.), зависели в первую очередь от первоначальной густоты культур. При одинаковой густоте в вариантах с уходом и без ухода (контроль) существенных различий по количеству годичных слоев в 1 см древесины и их средней ширине не выявлено.

Таблица

Показатели качества древесины 41-летних культур ели в черничном типе лесорастительных условий

Густота посадки, тыс. шт./га	Вариант опыта	Количество годичных слоев в 1 см, шт.	Средняя ширина годичного слоя, мм	Доля поздней древесины, %	Базисная плотность древесины, кг/м^3
4,0	контроль	4,2	2,4±0,10	23±0,4	371±3
	компл. уход	4,2	2,4±0,15	24±0,6	370±3
2,0	контроль	4,2	2,4±0,08	24±0,5	374±3

3,0	компл. уход	4,0	2,5±0,16	26±0,7	373±4
2,0	контроль	3,8	2,6±0,09	24±0,5	379±4
	удобрения	3,8	2,6±0,18	25±0,7	365±4
1,0	контроль	3,4	2,9±0,10	28±0,8	366±4
	удобрения	3,4	2,9±0,15	21±0,5	365±4

При определении базисной плотности древесины установлено, что данный показатель при внесении удобрений и комплексном уходе на протяжении первых 4-7 лет после проведения мероприятий снижается. Затем происходит постепенное выравнивание значений плотности. К 41-летнему возрасту культур достоверных различий в вариантах с одинаковой первоначальной густотой не наблюдалось, за исключением варианта с исходной густотой 2,0 тыс. шт./га, где данный показатель в варианте с удобрением был на 4% ниже, чем без него. Тем не менее, даже в этом случае по плотности древесина не выходила за пределы средних значений естественно произрастающих еловых древостоев таежной зоны (365-388 кг/м^3) *[4]*.

При ускоренном режиме выращивания средневозрастные культуры ели характеризовались незначительной протяженностью бессучковой зоны ствола, которая составляла 0,1-0,2 м, что связано с побиванием молодых побегов заморозками в раннем возрасте. Зона ствола с сухими сучьями колебалась от 7,2 до 10,3 м, а протяженность живой кроны – от 6,7 до 9,7 м. Наибольшая длина живой кроны равная 9,7 м (55% длины ствола) зафиксирована в культурах, созданных саженцами с первоначальной густотой 3,0 тыс. шт./га, в ходе выращивания которых лесоводственные мероприятия не проводились. По сравнению с вариантом такой же густоты, где уходы проводились, протяженность живой кроны была меньше на 1,5 м (6%), что связано, в первую очередь, с густотой стояния древостоя.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы.

1. Внесение минеральных удобрений и разреживания, проведенные в культурах ели, увеличили радиальный прирост за период эффективного действия мероприятий в зависимости от густоты культур на 14-49%. Комплексные уходы наилучшим образом отразились на приросте культур с первоначальной густотой 3,0 тыс. шт./га.

2. Культуры ели в 41-летнем возрасте имели следующие качественные характеристики прироста: количество годичных слоев в 1 см – 3,4-4,2 шт.; средняя ширина годичного слоя – 2,4-2,9 мм; процент поздней древесины – 21-28%. Качество древесины при данных показателях можно оценить как высокое.

3. После внесения минеральных удобрений и проведения разреживаний происходит уменьшение плотности древесины ели, которое наблюдается на протяжении 4-7 лет после каждого приема ухода. В 41-летнем возрасте средняя плотность в вариантах с одинаковой первоначальной густотой не имела существенных различий и вне зависимости от проведенных мероприятий достигала высоких значений (365-379 кг/м^3). Разница в плотности древесины между вариантами обусловлена первоначальной густотой.

4. При ускоренном режиме выращивания средневозрастные культуры ели характеризовались незначительной протяженностью бессучковой зоны ствола, которая составляла 0,1-0,2 м. Зона ствола с сухими сучьями колебалась от 7,2 до 10,3 м, а протяженность живой кроны – от 6,7 до 9,7 м.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Корчагов С.А. Повышение качественной продуктивности насаждений на лесоводственной основе: автореф. дис. ... д-ра. с.-х. наук. Архангельск: АГТУ, 2010. 42 с.
2. Матюшкина А.П., Коржицкая З.А., Козлов В.А., Агеева М.И., Васильева Н.А., Голубева Л.В. Характеристика древесины сосны обыкновенной в зависимости от интенсивности роста // Лесные растительные ресурсы Карелии: Сб. науч. тр. Петрозаводск: Карельский филиал АН СССР, 1974. С. 120-132.
3. Мелехов И.С. Значение структуры годичных слоев и ее динамики в лесоводстве и дендроклиматологии // Лесной журнал. 1979. № 4. С. 7-14.
4. Полубояринов О.И. Плотность древесины. М.: Лесная промышленность, 1976. 160 с.
5. Штукин С.С., Подошвелев Д.А. Рост культур сосны обыкновенной при интенсивном применении лесохозяйственных и мелиоративных мероприятий // Лесохозяйственная информация (ВНИИЛМ). Вып. 12. М., 2004. С. 52-55.
6. Шутов И.В., Маслаков Е.Л., Маркова И.А. и др. Лесные плантации (ускоренное выращивание ели и сосны). М.: Лесн. пром-сть. 1984. 248 с.

УДК 632.954.630.232.21

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ СОЗДАНИЯ КУЛЬТУР СОСНЫ И ЕЛИ НА НЕВОЗДЕЛЫВАЕМЫХ СЕЛЬХОЗЗЕМЛЯХ С ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ

А.М. ПОСТНИКОВ
ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21. Тел. (812) 552-80-16
E-mail: *mail@spb-niilh.ru*

РЕЗЮМЕ

Представлены результаты трехлетних полевых исследований применения гербицидов раундап, арсенал и анкор-85 в различных сочетаниях и дозах для борьбы с нежелательной травянистой растительностью. Отмечена высокая эффективность баковых смесей гербицидов. Установлена возможность создания культур сосны и ели на невозделываемых сельхозземлях без предварительной механической обработки почвы. Представлены технологические схемы посадки этих пород.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *лесные культуры, сосна, ель, невозделываемые сельхозземли, гербициды, баковые смеси, механическая обработка, химическая обработка*

SUMMARY

Improving technology to creation forest plantation of pine and spruce on uncultivated agricultural lands using modern herbicides

A.M. Postnikov(Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

Presents the results of the three-year field research of application herbicides-Roundup, Arsenal and Anchor-85 in various mixtures and doses to control unwanted herbs.Showed a high efficacy of tank mixtures of herbicides.Established the possibility of creating forest plantation of pine and spruce on uncultivated agricultural lands without prior mechanical treatment of soil.Presentstechnological schemes planting of pine and spruce plantation on uncultivated agricultural lands.

K e y w o r d s : *forest plantation, pine, spruce, uncultivated agricultural lands, herbicides, tank mixtures, mechanical treatment, chemical treatment*

В настоящее время существует проблема использования невозделываемых сельхозземель, по некоторым данным их площадь уже превышает 40 млн га *[4]*. Один из возможных вариантов их использования в Северо-Западном регионе – создание на них культур хозяйственно-ценных хвойных древесных пород *[7]*. Однако для того, чтобы обеспечить хороший рост и приживаемость культур необходимо проводить борьбу и устранять конкуренцию со стороны нежелательной древесной и травянистой растительности. Предлагаемый нами вариант борьбы с сорной растительностью – обработка сорняков современными гербицидами и их смесями *[1]*. Каких-либо экспериментальных данных относительно их действия на такого рода объектах в данных лесорастительных условиях до начала исследований нами обнаружено не было.

Общая задача исследований заключалась в разработке технологии создания культур сосны и ели на невозделываемых сельхозземлях с дренированными почвами в лесорастительных условиях Северо-Западного региона России. На основе анализа

литературы были подобраны наиболее хорошо зарекомендовавшие, экологически безопасные и разрешенные к применению на территории РФ гербициды: раундап (ВР, 360 г/л глифосата), арсенал (ВК, 250 г/л имазапира), анкор-85 (ВДГ, 750 г/кг сульфометурон-метила) *[5, 6]*.

Закладка полевых опытов проводилась на невозделываемых сельхозземлях в Гатчинском районе Ленинградской области. Данная территория до 1994 года использовалась как кормовая база для животноводческих ферм, затем эти земли вышли из сельскохозяйственного оборота.

Участки, на которых проводились опыты, нормального увлажнения, почвы среднеподзолистые, пылеватосупесчаные на двучленном наносе, среднеокультуренные (pH – 6,38; Ca – 5,7; Mg – 1,3; гумус – 5,4%; гидролитическая кислотность – 2,95). Травянистая растительность представлена следующими видами: вейник высокий (*Calamagrostis elata* Blytt), луговик дернистый (щучка) (*Deschampsia caespitosa* L. P. Beauv), вербейник обыкновенный (*Lysimachia vulgaris* L.), манжетка обыкновенная (*Alchemilla vulgaris* L.), купырь лесной (*Anthriscus sylvestris* L.), чина луговая (*Lathyrus pratensis* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg. S. I.), вероника дубравная (*Veronica chamaedrys* L.), лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* L. Raeusch), лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis* L.), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.).Обработка почвы проводилось ранцевым моторным опрыскивателем «Stihl» и ранцевым ручным опрыскивателем «Solo».

Для оценки эффективности выбранных гербицидов, а также для установления их влияния на приживаемость и рост культур сосны (*Pinus sylvestris* L.) и ели (*Picea abies* (L.) Karst.) было выполнено шесть полевых опытов, закладка которых проводилась в соответствии с общепринятыми методиками *[2]*.

Производственный опыт, заложенный на предварительно напаханных пластах, включал в себя 3 варианта применения гербицидов, обработка проводилась полосами 90×1,5 м. Мелкоделяночный опыт, в котором оценивалась биологическая эффективность выбранных гербицидов и их баковых смесей включал в себя 8 вариантов применения гербицидов и контрольный вариант (без обработки). Количество полевых повторностей – 3. Площадь делянки – 100 м^2. Учет сорной растительности производился проективно-количественным методом. Через разные сроки после химической обработки почвы (но в один срок посадки – 24.07.2010) во всех вариантах опытов были высажены сеянцы сосны и ели с закрытой и открытой корневыми системами.

В данной публикации мы рассматриваем лишь часть проведённых опытов и полученных результатов.

На рисунке 1 представлены результаты учетов проективного покрытия почвы нежелательной травянистой растительностью на пластах.

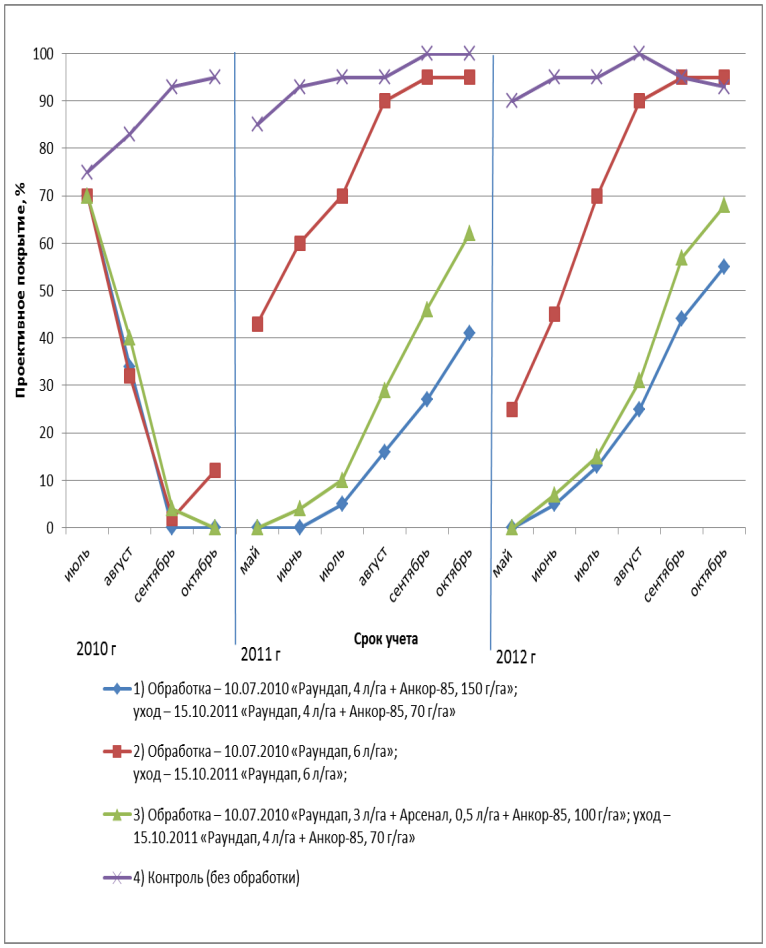


Рис. 1. Динамика изменения общего проективного покрытия почвы нежелательной травянистой растительностью на предварительно напаханных пластах (посадка культур сосны 24.07.2010)

Наиболее высокие показатели подавления сорняков – в вариантах с использованием баковых смесей гербицидов, на протяжении двух вегетационных сезонов они обеспечили практически полное отсутствие конкуренции со стороны нежелательной травянистой растительности. В октябре 2011 года был проведен химический уход за культурами, который позволил еще на один вегетационный сезон снизить до минимума

негативное воздействие сорняков на рост саженцев сосны и ели. В вариантах, где изначально применялись баковые смеси, обработка проводилась смесью раундапа (4 л/га) и анкора-85 (70 г/га), а в варианте 2 – одним раундапом (6 л/га).

Динамика изменения проективного покрытия почвы нежелательной травянистой растительностью в мелкоделяночном опыте схожа с той, которую мы наблюдали на пластах: высокую эффективность показали варианты обработки 1 и 3, где сорная растительность была подавлена практически полностью на два вегетационных сезона (рис. 2).

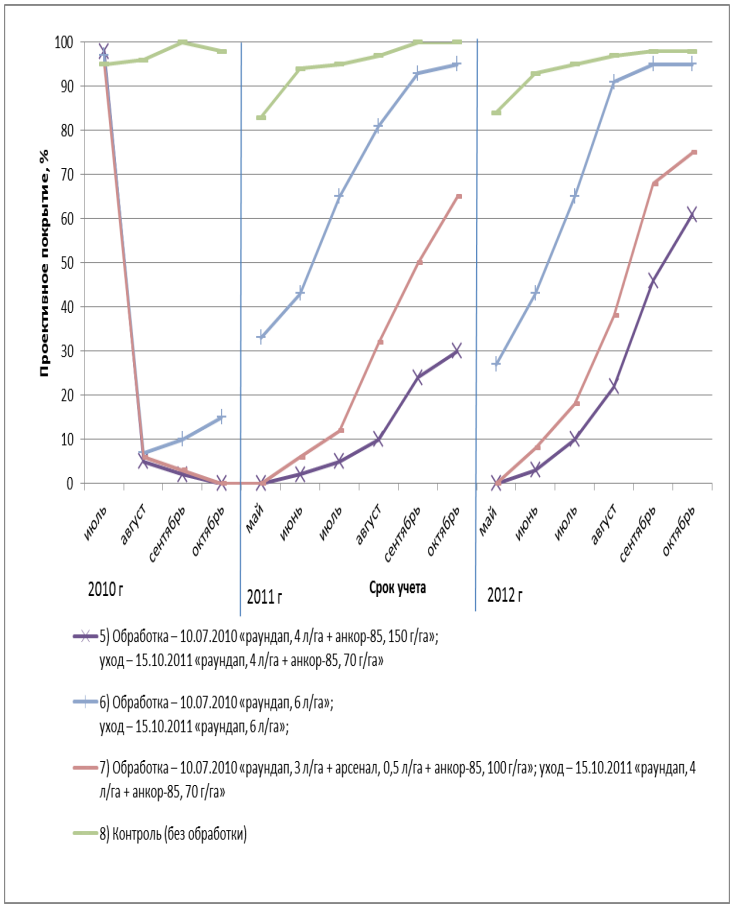


Рис. 2. Динамика изменения общего проективного покрытия почвы нежелательной травянистой растительностью в мелкоделяночном опыте (посадка культур ели 24.07.2010)

В таблице приведены средние биометрические показатели роста саженцев ели и сосны с закрытой корневой системой в мелкоделяночном опыте и на предварительно напаханных

пластах. Во всех представленных опытных вариантах рост и приживаемость саженцев сосны и ели намного превосходят эти показатели в контроле.

Таблица

Показатели роста и приживаемость саженцев сосны и ели с закрытой корневой системой на предварительно напаханных пластах и в мелкоделяночном опыте

Вариант обработки	Вариант опыта	Годы	Показатели			
			Средний диаметр, мм	Средний прирост, см	Средняя высота, см	Средняя приживаемость, (%)
1. Раундап, 4л/га +анкор-85, 150 г/га	1	2011	11,0	14,8	47,3	83
		2012	17,5	29,2	74,1	80
	2	2011	6,0	7,5	24,2	98
		2012	9,7	13,1	36,3	85
2. Раундап, 6 л/га	1	2011	10,5	12,4	42,6	86
		2012	14,5	25,2	62,5	77
	2	2011	5,4	5,8	21,9	100
		2012	7,0	15,3	36,5	90
3. Раундап, 3 л/га + арсенал, 0,5 л/га +анкор-85, 100 г/га	1	2011	10,9	14,5	46,9	90
		2012	17,1	26,5	70,6	82
	2	2011	6,1	6,3	22,9	98
		2012	10,1	15,4	36,9	91
4. Контроль	1	2011	7,8	6,6	33,8	75
		2012	8,4	7,1	39,7	17
	2	2011	5,4	5,0	20,6	90
		2012	5,9	6,1	25,3	47

П р и м е ч а н и е . Варианты опытов: 1 – культуры сосны на предварительно напаханных пластах, 2 – посадки ели на мелких делянках.

Основные результаты исследований, проведенных в 2010-2012 годах, сводятся к следующему: создание культур ели на невозделываемых сельхозземлях в дренированных почвенных условиях без предварительной механической обработки почвы вполне обоснованно; такой способ создания культур обеспечивает хорошую приживаемость и рост культур.

Регламенты применения гербицидов и технологии создания культур нужно определять в зависимости от времени закладки культур и от экономической составляющей.

Предлагаем следующие технологические схемы при создании лесных культур ели на невозделываемых сельхозземлях.

1) Летняя обработка почвы 2-3-компонентными смесями раундапа, арсенала и анкора-85. После этого рекомендуется проводить посадку саженцев ели с открытыми корнями – осенью текущего или весной следующего года. Выводы относительно посадки саженцев сосны и ели с открытым типом корневой

системы сделаны на основе ранее полученных нами результатов *[3]*. При этом необходимо предусмотреть в конце второго вегетационного сезона проведение ухода за культурами смесью раундапа (3-4 л) и анкора-85 (50-70 г).

2) Летняя обработка почвы 2-3-компонентными смесями раундапа, арсенала и анкора-85, затем летняя посадка саженцев ели с закрытыми корнями. В этом случае также рекомендуется проведение химического ухода за культурами.

Посадка культур ели после химической обработки возможна в один прием только в случае использования сеянцев с закрытой корневой системой и применения смесей с невысокими нормами расхода персистентных препаратов (раундап, 4 л/га+ анкор-85, 50 г/га).

3) Одноприемная обработка раундапом в чистом виде (6 л/га) и посадка культур ели с открытой корневой системой. При этом нужно учитывать, что в данном случае уход за культурами необходимо проводить уже осенью текущего года.

4) Посадку культур сосны рекомендуется проводить с теми же технологическими регламентами, но по предварительно напаханным пластам, что обеспечит хороший рост и приживаемость саженцев.

При создании культур на невозделываемых сельхозземлях необходимо сразу предусмотреть меры борьбы с мышевидными грызунами, так как риск их нападения на растения довольно высок.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Егоров А.Б. Восстановление хвойных лесов регулированием состава и строения фитоценозов химическим способом: современное состояние и перспективы развития // Труды СПбНИИЛХ. СПб, 1999. С. 9-22.
2. Мартынов А.Н., Беляева Н.В., Григорьева О.И. Современные проблемы лесовыращивания. Химический и комплексный уход за лесом. СПб: СПб ГЛТА, 2008. 80 с.
3. Постников А.М. Совершенствование технологии создания культур сосны и ели на невозделываемых сельхозземлях с применением современных гербицидов // Инновации и технологии в лесном хозяйстве. Материалы 2-й Международной научно-практической конференции, 06-07 февраля 2012 г., Санкт-Петербург, ФБУ «СПбНИИЛХ».ч. 2. СПб: СПбНИИЛХ, 2012. С. 17-22.
4. Применение гербицидов при уходе за лесом: практические рекомендации / Сост. А.Б. Егоров, А.Я. Омельяненко, М.В. Постников, А.А. Бубнов. СПб: ФГУ «СПбНИИЛХ», 2005. 28 с.
5. Спиридонов Ю.А., Раскин М.С., Протасова Л.Д., Шестаков В.Г. Применение гербицидов в звене севооборота при распашке залежных земель // Защита и карантин растений. 2006. № 1. С. 12-15.
6. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации // Приложение к журналу “Защита и карантин растений”. 2010. № 6. 804 с.

7. Шутов И.В. Плантационное лесоводство. СПб: Изд-во Политехнического университета, 2007. 366 с.

УДК 630*232.11:582.475.4(470.22)

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ СОСНЫ СКРУЧЕННОЙ В ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

Б. В. РАЕВСКИЙ, А.Н.ПЕККОЕВ
Институт леса Карельского НЦ РАН
185910, Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11; тел.: 8(812)76-81-60
E-mail: *borisraevsky@gmail.com*

РЕЗЮМЕ

Изучены сохранность, устойчивость, рост и развитие ряда вариантов сосны скрученной и обыкновенной в испытательных культурах на юге Карелии. Показано, что сосна скрученная (*Pinus contorta* ssp. *latifolia* S. Watson) как экзот оказывается способной не только к успешной акклиматизации, но отчасти и натурализации в почвенно-климатических условиях подзоны средней тайги Карелии. В пределах исследованного возрастного периода (25 лет) преимущество сосны скрученной по производительности перед аборигенной сосной составило 52,8% при оценке по максимальному годичному приросту и 40,8% по запасу.

К л ю ч е в ы е с л о в а*: сосна скрученная, сосна обыкновенная, происхождения, рост, сохранность*

SUMMARY

Some perspectives of lodgepole pine planting in South Karelia

B.V. Raevsky, A.N. Pekkoev (Forest Research Institute of Karelian Resarch Centre RAC)

Survival, stability and growth pattern of lodgepole pine (*Pinus contorta* ssp. *latifolia* S. Watson) and Scotch pine provenances in mixed stand experiment has been investigated over 25 year period. It has been revealed that lodgepole pine as an exotic proved not only to be able to adapt successfully to soil and climate conditions of South Karelia but is in process of naturalization considering the growth of its "karelian" provenances. Considering the stem volume growth of exotic versus indigenous pine the superiority of lodgepole pine has been assessed as equal to 52.8% if calculated using maximum mean annual increment values and 40.8% in terms of growing stock.

K e y w o r d s*: lodgepole pine, Scotch pine, provenances, growth, survival*

Введение

Выбор сосны скрученной (*Pinus contorta,* ssp. *latifolia* S. Watson) в качестве объекта интродукции на европейский север России был обусловлен, прежде всего, положительным шведским опытом ее разведения и стремлением применить его при создании постоянной лесосырьевой базы целлюлозно-бумажной промышленности в европейско-уральской зоне бывшего СССР. Источниками семенного материала были старые финские культуры экзота в Карелии, а также шведские семенные коллекции, собранные непосредственно в пределах естественного ареала (Канада). В Карелии *[4]* за период с 1982 по 1996 гг. нами было заложено около 22 га опытных объектов с участием сосны скрученной. Учитывая опыт Скандинавии и результаты культивирования в нашей стране, сосна скрученная и сегодня рассматривается как весьма перспективный объект интродукции.

Объекты и методика исследований

Участок культур в Видлицком лесничестве площадью 6 га наблюдается с момента его создания в 1988 г. В смешанных испытательных культурах сосны скрученной и сосны обыкновенной исследования осуществлялись с использованием стационарно-динамического метода *[1, 2]*. Данный метод предусматривает периодическое (раз в 3-5 лет) изучение хода роста лесных культур на постоянных пробных площадях (ППП) до возрастов количественной, технической и естественной спелости. Постоянные пробные площади закладывались таким образом, чтобы выявить влияние на устойчивость и продуктивность культур следующих факторов:

- биологических особенностей видов в целом (экзот – сосна скрученная; абориген – сосна обыкновенная);
- вида посадочного материала (1-летние тепличные сеянцы; 3-летние перешколенные саженцы);
– индивидуальных особенностей роста и устойчивости отдельных вариантов.

Подробно данная методика была изложена ранее *[5]*.

Результаты и обсуждение

В настоящей публикации обобщены результаты исследований хода роста происхождений сосны скрученной в испытательных культурах в Видлицком лесничестве Олонецкого лесхоза. Общая площадь участка культур составила 13,3 га, в т. ч. площадь опыта 5,9 га. На опытной площади один гектар был заложен трехлетними перешколенными саженцами (1т+2), а остальная часть – однолетними тепличными сеянцами с открытой корневой

системой. Для изучения культур, созданных перешколенными саженцами, была заложена пробная площадь (ПП) № 1 площадью 0,5 га, а тепличными однолетками – две пробы (№ 2 и № 3) по 0,5 га. Таким образом, площадь сплошного перечета составила 1,5 га или 25,4% от общей площади опыта.

Динамика сохранности аборигенной сосны и экзота за весь исследуемый период приведена в табл. 1.

Таблица 1

Динамика сохранности сосен скрученной и обыкновенной в географических культурах Видлицкого лесничества

Год учета	Порода	Сохранность, %	
		ПП № 1	ПП № 2 и № 3
1997	Сосна скрученная	72,0	64,0
	Сосна обыкновенная	70,0	64,0
2002	Сосна скрученная	70,2	64,0
	Сосна обыкновенная	67,4	64,0
2006	Сосна скрученная	65,4	64,0
	Сосна обыкновенная	61,4	64,0
2012	Сосна скрученная	59,8	55,8
	Сосна обыкновенная	53,0	57,4

К 2012 г. на участке культур, заложенных саженцами, сформировалось смешанное насаждение, имеющее структуру древостоя 5,9 С об.4,1 С скр. – по числу стволов и такую же структуру по запасу. В опыте с сеянцами соотношение пород по числу стволов и запасу несколько отличалось и составляло 5,1С скр.4,9С об. и 5,9С скр.4,1С об., соответственно.

Посадочный материал выращивался в базисном питомнике Олонецкого лесхоза из семян различных селекционных категорий (нормальные и улучшенные). Шишки сосны обыкновенной были собраны на прививочной лесосеменной плантации (ЛСП) Олонецкого лесхоза отдельно по клонам. Контролем послужил общий образец сосны обыкновенной с той же лесосеменной плантации. Сосна скрученная имела как местное «карельское» (Импилахти, Сортавала), так и непосредственно канадское происхождение (табл. 2).

Таблица 2

Происхождение семенного материала или материнских деревьев клонов, представленных в опыте

Вариант	Провинция	Место происхождения (лесхоз)	Широта, град. с. ш.	Долгота, град.	Высота н. у. м., м
Сосна обыкновенная					
Чупа	Карелия	Лоухский	66°10’	33°00’	150
Ругозеро		Муезерский	64°05’	32°40’	150
Олонец		Олонецкий	61°00’	33°00’	100
Контроль		Олонецкий	61°00’	33°00’	100
Сосна скрученная					

Импилахти	Карелия	Питкяранский	61°40’	31°10’	100
Сортавала		Сортавальский	61°43’	30°45’	100
S23A8560230	Канада, Alberta	Hines Creek	56°10’	118°30’	825
S23A8560231		Saddle Hills	55°44’	119°40’	609
S23A8560229		Cutbank	54°35’	119°00’	1066
S23A8560227		Swan Hills	54°30’	115°30’	1066
S23A8560228		Marlbroedson	53°55’	116°50’	1036

В данном случае под местными «карельскими» происхождениями или вариантами сосны скрученной понимались образцы семян, собранных в старых финских культурах в юго-западной части Республики Карелия. Остальные варианты сосны скрученной – это образцы семян популяционного сбора (нормальные семена) из естественных насаждений ее природного ареала. Как следует из табл. 2, клоны с Олонецкой ЛСП имели различное географическое происхождение и представляли северную, среднюю и южную части Карелии.

Все варианты экзота из Канады происходят из восточной части его ареала, из одной административной провинции Альберта, расположенной на 7-5° южнее по отношению к месту испытаний в Карелии. Точное происхождение семян, использованных при создании старых интродукционных посадок, не известно. Однако, как указывал Вейссенберг *[6]*: «Большинство насаждений были созданы в конце 20-х, начале 30-х годов… Семенной материал, за двумя исключениями, происходил из достаточно ограниченного региона (49-52° с. ш. и 112-110° з. д.). Два вышеуказанных исключения происходят из района с координатами 55-57° с. ш. и 119-117° з. д. …». Таким образом, можно практически с абсолютной точностью утверждать, что все семь включенных в опыт вариантов сосны скрученной происходят из канадской провинции Альберта и представляют ее внутриконтинентальный подвид *latifolia.*

Анализ основных агроклиматических показателей соответствующих частей естественного и интродукционного ареалов (табл. 3) свидетельствует в пользу их значительного сходства, хотя в целом в климате восточных предгорий Скалистых гор континентальные черты выражены более отчетливо.

Таблица 3

Агроклиматические показатели части естественного и интродукционного ареалов сосны скрученной

Показатели	Канада, провинция Альберта (50-56° с. ш., 112-120° з. д.)	Россия, Республика Карелия, Олонецкий р-н (61-62° с. ш., 30-33° в. д.)
Высота над уровнем моря, м	600-1220	50-100
Средняя температура, °С:		

годовая	2,0	2,4
января	-15	-10,3
июля	16	16,1
Годовые осадки, мм	760	584
Безморозный период, дн.	75	111
Сумма температур ≥5°	1600	1893
Продолжительность вегетационного периода, дн.	160	158
Индекс континентальности	40-50	36-42

Следовательно, разведение сосны скрученной в Карелии означает перенос ее из среднегорных ландшафтов с континентальными условиями в равнинные таежные ландшафты, характеризующиеся умеренно-континентальным климатом с элементами морского. Известно, что для последнего варианта характерны обильные осадки, особенно в начале и конце зимнего периода, в виде тяжелого мокрого снега, что может создавать проблемы, связанные с биомеханической устойчивостью растений.

Поскольку на участке, созданном саженцами, сосна скрученная была представлена только вариантом «Сортавала» в 4-х повторностях (рядах), оптимальным представляется рассмотрение обобщенных данных по росту культур в целом по видам, объединяя все варианты сосны обыкновенной в один (табл. 4).

Таблица 4

Динамика роста по диаметру сосен скрученной и обыкновенной на ПП № 1

Порода	Число наблю-дений	Диаметр, см	Коэфф. Вариации диаметра, %	Достовер-ность различий, (*T-test*)*	Высота, м
1997 г.					
Сосна скрученная	320	5,7±0,10	30,0	10,15	4,1±0,05
Сосна обыкновенная	501	4,4±0,08	42,3	-	3,3±0,04
2002 г.					
Сосна скрученная	313	9,2±0,10	27,9	4,51	6,4±0,05
Сосна обыкновенная	482	8,3±0,13	35,1	-	6,0±0,05
2006 г.					
Сосна скрученная	293	11,6±0,20	25,8	2,69	8,3±0,05
Сосна обыкновенная	439	10,9±0,20	32,2	-	7,5±0,04
2012 г.					
Сосна скрученная	267	14,0±0,2	24,3	-	11,5±0,07
Сосна обыкновенная	378	13,9±0,2	27,3	-	11,0±0,06

Примечание. *T_{st}= {2,0-2,6-3,3}

С первых лет жизни сосна скрученная росла быстрее сосны обыкновенной. Некоторое преимущество экзота по диаметру у корневой шейки и высоте отмечалось уже на этапе однолетних тепличных сеянцев, а также на момент выкопки трехлетних саженцев из школьного отделения. Различия между видами на всех возрастных этапах были статистически достоверными, но не одинаковыми по величине. Наибольшая относительная разница по высоте между аборигенной сосной и экзотом наблюдалась в 3-летних культурах (биологический возраст – 6 лет). Далее наметилась тенденция к ее уменьшению. По результатов замеров 2002 г. (биологический возраст 18 лет) можно было ожидать, что в ближайшие 4-5 вегетационных сезонов аборигенная сосна догонит экзот. Тем не менее, этого не произошло, и по результатам учетов 2006 г. (биологический возраст 22 года), сосна скрученная по-прежнему статистически достоверно превосходила сосну обыкновенную по высоте и диаметру на 10,5 и 6,4%, соответственно. Однако в 2010 г. на участке культур, заложенных саженцами, произошла вспышка шютте обыкновенного. Поражение хвои было отмечено практически только на сосне скрученной (на отдельных экземплярах до 30-40% от общего объёма хвои). В результате этого энергия роста сосны скрученной существенно снизилась и сосна обыкновенная практически догнала интродуцент по основным биометрическим и таксационным показателям при биологическом возрасте культур равном 28 годам.

Причины, снижающие механическую устойчивость растений и показатель стройности ствола на нашем участке, заложенном саженцами, подробно были обсуждены ранее *[5]*. Основная часть снеговальных растений была учтена еще в 1997 г. Позднее к ним добавились буквально единичные стволы. Практически все они в 2002 г.еще относились к категории растущих и начали активно переходить в отпад только к 2006 г. К 2012 г. данный процесс практически завершился. В целом же на момент последнего исследования на пробе № 1 по оценке стройности ствола и доле снеговальных особей сосны скрученная и обыкновенная различались несущественно. Исключение составил показатель доли особей с раздвоенным стволом. Доля «двойчаток» у сосны скрученной была в 6,6 раза выше, чем у сосны обыкновенной. Свежих повреждений деревьев крупными млекопитающими (лось, медведь) отмечено не было (табл. 5, 6).

Первичный материал по ПП № 2 и № 3 был объединен в один массив данных, и все последующие выводы экстраполировались на весь участок культур (4,9 га), заложенных однолетними тепличными сеянцами с открытой корневой системой (табл. 7).

Так же как и в случае с саженцами анализ ростовых показателей 15-летних культур в 2002 г. давал основания ожидать того, что в следующем пятилетии аборигенная сосна догонит интродуцируемый вид по основным биометрическим показателям. Однако этого не случилось и сосна скрученная в 2006 г. статистически достоверно превосходила сосну обыкновенную по диаметру на 12,9%, высоте и среднему объему ствола на 10,9 и 31,7%, соответственно. В 2012 г. экзот сохранил свое превосходство над аборигенным видом практически в тех же пропорциях: по диаметру на 13,0%, высоте и среднему объему ствола на 10,5 и 38,0%, соответственно. За прошедшее 6-летие относительная полнота данного насаждения увеличилась в 1,2 раза, при двукратном увеличении запаса.

Таблица 5

Таксационные показатели сосны скрученной (ПП № 1)

Показатели	1997 г.	2002 г.	2006 г.	2012 г.
Число стволов шт./га Запас, м^3/га	640 5	624 17	584 30	534 50,0
Средний объем ствола, м^3	0,0082	0,028	0,052	0,093
Средний диаметр, см	5,7	9,2	11,6	14,0
Средняя высота, м	4,1	6,4	8,3	11,5
Относительная полнота	0,14	0,23	0,27	0,30
Стройность, балл	1,9	1,8	1,50	1,6
Отпад (число стволов / запас, м^3/га)	–	16 0,06	40 0,61	50 1,5
Двойчатки, %	5,0	7,4	7,2	8,6
Снеговал, %	9,1	5,8	3,4	1,1
Слом вершины, %	–	0,6	1,0	1,1

Таблица 6

Таксационные показатели сосны обыкновенной (ПП № 1)

Показатели	1997 г.	2002 г.	2006 г.	2012 г.
Число стволов Запас, м^3/га	1002 5	964 22	878 39	756 71
Средний объем ствола, м^3	0,0051	0,023	0,044	0,094
Средний диаметр, см	4,4	8,3	10,9	13,9
Средняя высота, м	3,3	5,9	7,5	11,0
Относительная полнота	0,18	0,32	0,40	0,43
Стройность ствола, балл	1,78	1,79	1,70	1,5
Отпад (число стволов/запас, м^3/га)	–	38 0,142	86 0,806	122 1,51
Двойчатки, %	0,8	0,4	1,1	1,3
Снеговал, %	9,4	7,5	4,6	0,8
Слом вершины, %		1,2	1,4	1,3

Таблица 7

Таксационные показатели сосен скрученной и обыкновенной

Показатели	Сосна скрученная		Сосна обыкновенная	
	2006 г.	2012 г.	2006 г.	2012 г.
Число стволов, шт./га	592	516	547	491
Запас, $м^3$/га	25	51	18	35
Средний объем ствола, $м^3$	0,043	0,098	0,032	0,071
Средний диаметр, см	10,5	13,9	9,3	12,3
Средняя высота, м	7,92	11,6	7,14	10,5
Относительная полнота	0,24	0,29	0,20	0,23
Стройность, балл	1,22	1,29	1,28	1,24

(ПП № 2, № 3)

Сопоставление ширины годичных слоев двух сравниваемых пород показало четкое сходство колебаний их радиального прироста, однако по интенсивности прироста наблюдались существенные различия (рис. 1).

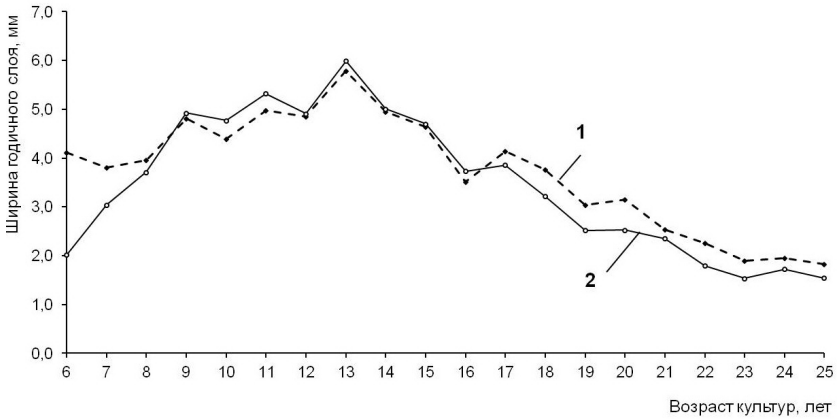


Рис. 1. Динамика ширины годичного слоя 25-летних испытательных культур сосны скрученной (1) и сосны обыкновенной (2)

В первоначальный период развития (до 8 лет), сосна скрученная имела более быстрые темпы роста по диаметру, чем сосна обыкновенная. Так, на 6 год разница в годичном приросте составляла 51%, а в среднем за 3 года (с 6-го по 8-й) – 26%. В течение последующих 8 лет ширина годичных слоев у сравниваемых пород была практически одинаковой, а начиная с 17-летнего возраста и до конца периода наблюдения (до 25 лет) сосна скрученная имела ежегодное преимущество в радиальном

приросте от 7 до 21%. Средняя ширина годичных слоев сосны скрученной составляла 3,7±0,26 мм, а сосны обыкновенной 3,5±0,31 мм.

В ходе исследования установлено, что древесина сосны скрученной обладает более высокой базисной плотностью, чем древесина аборигенной сосны (рис. 2). В начальном периоде роста (до 15 лет) достоверное преимущество экзота по данному показателю достигало 11% ($t_{факт}$=4,36; $t_{табл}$=2,02), в то время, как в период с 16 до 25 лет разница уже была не столь существенна, но сохранялась на уровне 3% ($t_{факт}$=1,36; $t_{табл}$=2,02). В целом, за 25-летний период среднее значение базисной плотности древесины скрученной составило 395±6,3 кг/м^3, что на 7% выше, чем плотность древесины культур сосны обыкновенной (368±6,1 кг/м^3). Различия статистически достоверны ($t_{факт}$=3,08; $t_{табл}$=1,99 при p=0,05).

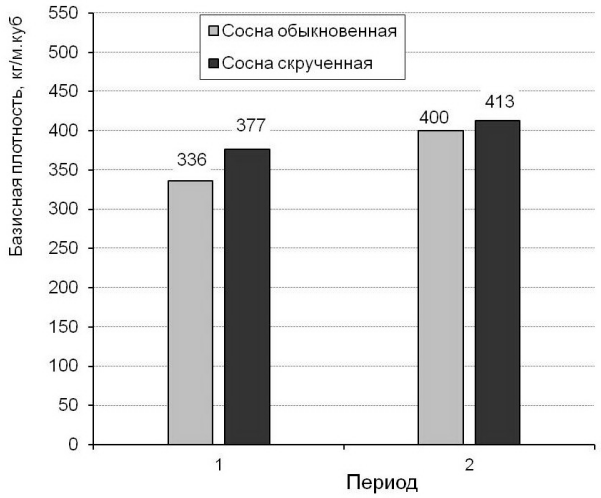


Рис. 2. Динамика базисной плотности древесины 25-летних испытательных культур сосны обыкновенной и сосны скрученной по возрастным периодам 6-15 (1) и 16-25 (2) лет

В таблице 8 дана сравнительная оценка продуктивности культур по породам и категориям посадочного материала. Текущий годичный (среднепериодический) прирост рассчитан по формуле: изменение запаса плюс отпад, деленное на число лет соответствующего периода. Если говорить о саженцах, то, как следует из табл. 8, сосна обыкновенная показывает хорошие темпы роста с небольшим нарастанием. Пострадав от вспышки шютте обыкновенного, саженцы экзота потеряли порядка 20% текущего прироста, что позволило аборигенному виду

значительно сократить разрыв по таксационным показателям. Культуры сосны скрученной, созданные сеянцами, продемонстрировали существенное увеличение темпов роста за последнее десятилетие. По величине текущего прироста разница между видами увеличилась с 41,1% в 2006 г. до 52,8% в 2012 г., а по запасу с 32,4% до 40,8%, соответственно.

Таблица 8

Динамика таксационных характеристик 25-летних культур сосны скрученной и сосны обыкновенной в зависимости от вида посадочного материала

Годы учета	Сосна обыкновенная		Сосна скрученная	
	Запас на 1 га, м^3	Среднепериодич. прирост, м^3/га	Запас на 1 га, м^3	Среднепериодич. прирост, м^3/га
Саженцы (1m+2)				
1997	9		13	
2002	37	5,83	43	6,02
2006	65	7,25	75	8,47
2012	119	9,40	124	8,74
Темп роста (2002-2006), %	74,0	24,4	75,0	40,7
Темп роста (2006-2012), %	82,8	29,7	64,7	3,2
Сеянцы 1m				
2002	21		26	
2006	37	4,01	49	5,66
2012	71	5,83	100	8,91
Темп роста (2002-2006), %	76,2		86,6	
Темп роста (2006-2012), %	93,0	45,4	104,5	57,4

Изученные испытательные культуры сосны созданы в относительно благоприятных почвенно-климатических условиях средней подзоны тайги на юго-западе Карелии. Руководствуясь рекомендациями ЛенННИЛХ *[3]* и средней высотой древостоя как ведущим параметром на момент исследования производительность культур оценена по I,5 классу бонитета. Хороший рост и высокая базисная плотность древесины сосны скрученной делают ее весьма перспективной породой для целей ускоренного выращивания как балансовой, так и пиловочной древесины.

БИБИЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кобранов Н.П. Обследование и исследование лесных культур. 2-е изд. Л.: ЛТА, 1973. 76 с.
2. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. М.: Лесн. пром-сть, 1964. 52 с.

3. Прогнозные таблицы хода роста плантационных культур: Методические рекомендации // Сост.: Маслаков Е.Л., Кузнецов А.Н., Старостин В.А. Л.: ЛенНИИЛХ, 1988. 33 с.
4. Раевский Б.В. Опыт интродукции сосны скрученной на европейском Севере России // Экологические проблемы северных регионов и пути их решения. Матер. Междунар. конф. Апатиты, 2004. С. 78-80.
5. Раевский Б.В. Некоторые результаты интродукционных испытаний сосны скрученной в южной Карелии // Ученые записки ПетрГУ. 2009. № 7. С. 51-59.
6. Weissenberg K. Seventy years experience of lodgepole pine in Finland // Proceedings of the IUFRO joint meeting of working parties. Canada. Vancouver, 1978. Vol. 2. 24 p.

УДК 630*23

НАУЧНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ

С.А. РОДИН, Н.Е. ПРОКАЗИН
ФБУ Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства
г. Пушкино, ул. Институтская, 15, тел.: 993-30-54,
E-mail: *info@vniilm.ru*

РЕЗЮМЕ
В работе приведено описание объектов лесовосстановления – высокопродуктивных хозяйственно-ценных насаждений. Сделан вывод о том, что создана научная основа для обновления документации, регламентирующей производство лесовосстановительных работ – Правил лесовосстановления по лесным районам.
Ключевые слова: *лесовосстановление, опытно-производственные объекты, технологии, эффективность*

SUMMARY
Scientific support for reforestation
S.A. Rodin, N.E. Prokazin (Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry)
The article presents the description of objects of regeneration is highly productive and commercially valuable stands. The conclusion is made that created the scientific basis for the update of the documentation, regulating the production of reforestation works – the Rules of reforestation by forest regions.
Key words: *reforestation, scientific objects, technology, efficiency*

Для обеспечения лесовосстановления до принятия Лесного кодекса и Правил лесовосстановления по результатам научных исследования профильных НИИ и вузов была разработана система документации, обеспечивающая на зонально-

типологической основе выращивание посадочного материала и проведение лесовосстановительных работ. Система включала более 40 документов, в том числе: ГОСТы, ОСТы, наставления, указания, руководства и др. В настоящее время документы не действуют, а ГОСТы не являются обязательными для исполнения. Единственный легитимный документ – Правила лесовосстановления имеет много неточностей и не охватывает необходимого разнообразия условий лесовосстановления. Анализ предложений по доработке Правил лесовосстановления, потупивших и поступающих в Рослесхоз от заинтересованных сторон, показал, что необходимо вносить более полусотни уточнений, в том числе:

- определить единую форму проекта лесовосстановления;
- уточнить характеристики применимого материала: семян, посадочного материала (закрытая корневая система, саженцы);
- установить зонально-типологическую основу технологий лесовосстановления;
- установить требования к лесному участку, подготовленному для лесовосстановления;
- уточнить и расширить контроль результатов, приемку объектов лесовосстановления.

ВНИИЛМом в развитие Правил лесовосстановления разработаны *[1, 2]:*

- Проект комплекта документации для проектирования и приемки работ по выращиванию посадочного материала – 7 документов

- Проект комплекта документации, регламентирующей проектирование и приемку работ по лесовосстановлению – 14 документов, в т. ч:

- подготовка проекта лесовосстановления – 3;
- проект лесовосстановления – 7;
- приемка работ по лесовосстановлению – 4

- Базовые технологические карты создания лесных культур по лесным районам – 25 технокарт.

Предложенные технологии лесовосстановления имеют научное обоснование. Их результативность демонстрируют многолетние опыты, по результатам которых отобраны показательные опытно-производственные объекты (ОПО), созданные при участии филиалов ВНИИЛМа (табл. 1).

Отобранные ОПО характеризуют лесоводственно- и экономически эффективные, практически применимые способы и технологии выполнения лесохозяйственных мероприятий по воспроизводству высокопродуктивных хозяйственно-ценных насаждений.

Характеристика насаждений, сформировавшихся на обследованных ОПО, проводилась по следующим основным

показателям: возраст, средний диаметр, количество жизнеспособных деревьев, запас древесины.

Таблица 1

Перечень обследованных и паспортизированных ОПО лесовосстановления, заложенных ВНИИЛМ и его филиалами

Лесничество	№ паспорта ОПО	Научно-исследовательская разработка
1	2	3
Район хвойно-широколиственных лесов		
Московская область, ВНИИЛМ		
Сергиево-Посадское	1/1ЛК	Оптимальные схемы и густоты посадки широкорядных культур ели на вырубках
	2/2ЛК	Энергоемкая технология создания культур ели на вырубках при комплексной механизации работ
	3/3ЛК 4/4ЛК	Энергосберегающая технология создания культур ели на вырубках при комплексной механизации работ
	5/5ЛК	Технология обработки почвы под лесные культуры на вырубках
	6/6ЛК	Эколого- и энергосберегающая технология создания культур ели на вырубках при комплексной механизации работ
	7/7ЛК	Экологосберегающая, малозатратная технология создания культур ели на вырубках посадкой саженцев и укрупненных сеянцев с открытыми корнями

Окончание табл. 1

1	2	3
Р. Татарстан, Восточно-европейская ЛОС		
Зеленодольское	33/1 34/2	Технология выращивания семян сосны с улучшенными наследственными свойствами на лесосеменных площадях
Р. Чувашия, Восточно-европейская ЛОС		
Опытное	41/9	Технология создания дубово-еловых культур на сплошных вырубках
	42/10	Технология создания культур дуба при комплексной механизации работ
Район южно-таежных лесов		
Костромская обл., Центрально-европейская ЛОС		
Судиславское	8/1, 10/13	Технология механизированной обработки почвы на вырубках под лесные культуры
	9/2	Технология механизированной обработки почвы на вырубках под лесные культуры
Островское	11/19, 12/26	Технология создания культур ели на вырубках при комплексной механизации работ
	13/46	Технология закладки и выращивания на вырубках групповых культур ели
Район степей		

Ростовская обл., Южно-европейская НИЛОС		
Шолоховское	17/1ЛК/ЮЛОС	Технология восстановления лесных культур дубовых насаждений на речных террасах
	18/2ЛК/ЮЛОС 19/3ЛК/ЮЛОС 20/4ЛК/ЮЛОС	Технология восстановления лесных культур дубовых насаждений в пойме р. Дон
	21/5ЛК/ЮЛОС- 29/13ЛК/ЮЛОС	Технология создания культур сосны при облесении песков
	30/1ЕВ/ЮЛОС	Технология лесовосстановительных рубок в насаждениях ольхи черной
	31/2ЕВ/ЮЛОС 32/3ЕВ/ЮЛОС	Технология лесовосстановительных рубок в насаждениях тополя белого
Западно-Сибирский подтаежно-лесостепной район		
Тюменская обл., Сибирская ЛОС		
Заводоукоское	43/1/СЛОС	Технология создания сосновых лесных культур
Ишимское	44/13/СЛОС	Технология создания сосновых лесных культур

Примечание. ЛК – лесные культуры, ЕВ – естественное восстановление лесов

Научная и практическая значимость ОПО устанавливалась по следующим основным к ним требованиям:

- лесохозяйственные работы на объекте осуществлялись по теоретически обоснованным, прошедшим опытно-производственную проверку способам и технологиям, с учетом лесорастительных условий, лесоводственных свойств выращиваемых лесообразующих пород, с созданием оптимальных условий почвенного и светового питания выращиваемых деревьев на всех этапах формирования насаждений, при своевременном и качественном выполнении технологических операций;
- при выполнении работ применялась эколого- и ресурсосберегающая техника: как серийные, так и опытные образцы тракторов, машин, орудий, инструментов, созданные при участии ВНИИЛМ;
- дана лесоводственная и экономическая оценка разработанных технологий и техники;
- существует возможность длительного (до 50 лет) выполнения на них научно-исследовательских и опытно-производственных работ, при необходимости – в течение всего цикла производства заданных лесных ресурсов (в т. ч. получение деловой древесины, иных);
- существует возможность демонстрации в натуре результатов научно-исследовательских работ для использования их в лесохозяйственном производстве.

Для обоснования экологичности и малозатратности технологий производства лесных культур (ели, сосны, дуба) на

сплошных вырубках и на не покрытых лесом лесных землях определялось влияние способа обработки почвы, вида посадочного материала, схем размещения и густоты посадки, режима агротехнического ухода на приживаемость и рост восстанавливаемого леса.

Подробное описание технологий лесовосстановления, количественных и качественных характеристик вариантов опытов представлено в Карточках инвентаризации и Паспортах ОПО, включающих следующие данные: местоположение (субъект РФ, лесничество, участковое лесничество, квартал, выдел, предмет демонстрации); история закладки (учреждение, год закладки, категория площади, цель, лесохозяйственное мероприятие, восстанавливаемые лесообразующие породы, автор методики закладки, исполнители работ, годы, технология, техника создания насаждения); характеристика насаждения на ОПО по материалам лесоустройства 2002 года (площадь, тип лесорастительных условий, тип леса, состав, средние диаметр и высота, количество деревьев, приживаемость, запас и др.); характеристика ОПО по результатам глазомерно-измерительной таксации 2011 года (главная лесообразующая порода; возраст; типы лесорастительных условий и леса; породный состав древостоев; количество и средние диаметры деревьев; сомкнутость крон в рядах и междурядьях; площадь живого и мертвого напочвенного покрова; состав, возраст, средние диаметр и высота, количество деревьев, приживаемость, запас и др., а также целесообразность продолжения на них НИР).

Сводные данные, характеризующие влияние технологий лесовосстановления на жизнеспособность и продуктивность насаждений на обследованных ОПО, приведены в таблице 2.

Анализ приведенных выше данных обследования насаждений на ОПО показал, что примененные на них технологии лесовосстановления ели, сосны, дуба на сплошных вырубках и не покрытых лесом лесных землях обеспечивают восстановление и формирование высокопродуктивных насаждений.

Таблица 2

Характеристика насаждений, сформировавшихся на обследованных опытно-производственных объектах воспроизводства лесов

№ ОПО	Участковое лесничество	№ квартала/ выдела	Возраст, лет	№ варианта	Средний диаметр, см (высота, м)	Кол-во жизнеспособных деревьев, тыс. шт./га	Запас стволовой древесины, $м^3$/га
1	2	3	4	5	6	7	8
Московская область, ВНИИЛМ							
				1	15,6	2,1	294

1/1 ЛК	Краснозаводское	80/27	34	2	19,3	0,8	175
				3	17,2	1,8	315
				5	18,7	1,6	360
				6	22,4	0,8	272
				7	29,0	0,4	290
2/2 ЛК	Хомяковское	94/1	45	1-3	21,6	1,4	420
				4	21,8	0,8	240
3/3 ЛК	Хомяковское	94	15	1-3	7,4	2,3	69
				4	3,6	1,3	30
4/4 ЛК	Сергиево-Посадское	66	18	1	9,0	2,4	72
				2	11,3	1,3	76
5/5ЛК	Васильевское	35	26	1	12,1	1,6	120
				2	14,5	1,0	110
				3	15,8	1,4	168
				4	12,4	2,1	168
				5	13,5	2,0	200

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6/6 ЛК	Хотьковское	7	16	1	8,6	3,0	120
				2	5,4	4,6	46
7/7 ЛК	Хотьковское	28	6	1	(2,6)	2,4	-
				2	(1,0)	3,1	-
Костромская обл., Центрально-европейская ЛОС							
8/1	Воронское	65/1,11, 12,13	55	1	14,0	0,9	143
				2	11,0	1,3	
				3	10,0	0,9	
				4	10,0	0,9	
9/2	Калинковское	45/62	44	1	12,0	1,1	92
10/13	Воронское	59/94	36	1	13,0	1,8	170
11/19	Дымницкое	41/30,31	31	1	9,0	2,1	9
				2	10,0	2,5	
12/26	Ломковское	25/4	27	1	11,0	2,7	13
13/46	Ломковское	6/5	19	1	8,0	2,3	7
Ростовская обл., Южно-европейская НИЛОС							
17/1ЛК/ ЮЛОС	Колундаевское	19/12	55	1	22,0	1,0	409
18/2ЛК/ ЮЛОС	Антиповское	103/20	21	1	2,5	1,6	30
19/3ЛК/ ЮЛОС	Вешенское	87/33	24	1	7,0	2,4	60

20/4ЛК/ ЮЛОС	Вешенское	88/66	41	1	13,4	0,7	185
21/5ЛК/ ЮЛОС	Базковское	2/19	56	1	16,7	1,5	182
22/6ЛК/ ЮЛОС	Базковское	2/5	50	1	17,2	1,7	187
23/7ЛК/ ЮЛОС	Антиповское	57/4	51	1	17,7	1,1	230
24/8ЛК/ ЮЛОС	Антиповское	38/35	106	1	41,6	0,5	502
25/9ЛК/ ЮЛОС	Вешенское	43/17	98	1	40,5	0,4	440
26/10ЛК/ ЮЛОС	Вешенское	43/15	56	1	20,4	1,3	224
27/11ЛК/ ЮЛОС	Вешенское	42/13	61	1	17,6	1,4	260
28/12ЛК/ ЮЛОС	Вешенское	42/14	61	1	16,3	2,1	220
29/13ЛК/ ЮЛОС	Еланское	85/13	72	1	26,2	0,6	270
30/1ЕВ/ ЮЛОС	Еланское	48/8	50	1	25,9	0,5	1370
31/2ЕВ/ ЮЛОС	Вешенское	88/49	55	1	24,0	0,6	220
32/3ЕВ/ ЮЛОС	Вешенское	90/10	60	1	32,8	0,4	300

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
Р. Татарстан, Восточно-европейская ЛОС							
33/1	Зеленодольское	54/22	32	1	30,0	1,4	75
34/2	Зеленодольское	39/37	18	1	13,0	0,3	30
35/3	Васильевское	163/5	64	1	28,4	0,6	504
36/4	Васильевское	148/5	63	1	28,0	0,6	343
37/5	Васильевское	149/11	58	1	20,0	1,0	446
38/6	Васильевское	149/8	57	1	16,0	0,9	143
39/7	Васильевское	149/9	56	1	25,0	0,8	275
40/8	Айшинское	42/64	61	1	22,4	0,6	345
Р. Чувашия, Восточно-европейская ЛОС							
41/9	Карачуринское	165/1-2	14	1-2	4,0	1,5	-
42/10	Карачуринское	165/3	22	1	8,0	1,9	67
Тюменская обл., Сибирская ЛОС							
43/1 СЛОС	Падунское	33/23	50-60	1	20,7(23)	2,1	904
44/13 СЛОС	Ишимское	119/-	30-40	1	22(21)	2,9	330

Примечание. Наименования лесничеств, в пределах которых расположены участковые лесничества, указаны в таблице 1.

Таким образом, в настоящее время создана научная основа для обновления документации, регламентирующей производство лесовосстановительных работ – Правил лесовосстановления по лесным районам.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические указания по планированию, проектированию, приемке, инвентаризации, списанию объектов лесовосстановления и лесоразведения и оценке эффективности мероприятий по лесовосстановлению и лесоразведению. М.: ВНИИЛМ, 2011. 98 с.
2. Технологическое обеспечение работ по лесовосстановлению / Г.И. Иванюшева, В.И. Казаков, А.Б. Калякин, Е.Н. Лобанова, А.М. Межибовский, Н.В. Пентелькина, Н.Е. Проказин, С.А. Родин, С.А. Румянцева, Н.Г. Рыбальченко, В.И. Суворов. Пушкино: ВНИИЛМ, 2012. 212 с.

УДК 630.95

О СТАВКАХ ПЛАТЫ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫХ УЧАСТКОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ РЫБЫ И РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ

И.Г. РУСОВА
ФБУ «Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства»
141200, г. Пушкино Московской области, ул. Институтская, 15,
тел. 8-495-993-30-54; факс: 8-495-993-41-91
E-mail: *rusova@vniilm.ru*

РЕЗЮМЕ

Рассматривается проблема установления ставок платы за использование лесных участков в целях производства и переработки рыбы и рыбной продукции. Обоснованы необходимость и возможность введения такой экономической меры за данный вид деятельности. Предложен способ расчета ставок платы на основе рыночных цен на конечную продукцию с учетом упущенной выгоды и результаты расчетов для отдельных субъектов Российской Федерации. Приведен размер возможного дополнительного дохода в федеральный бюджет.

Ключевые слова: *производство и переработка рыбы и рыбной продукции, ставки платы, рыночные цены, упущенная выгода, дополнительный доход*

SUMMARY

About the rates of the charge for forest exploitation of woodland holdings for the purpose of producing of fish and fish products

I.G. Rusova (Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry).

The problem of arrangement of the rates of the charge for forest exploitation of woodland holdings for the purpose of producing of fish and its processing is treated in the article. The necessity and possibility of arrangement of the rates of the charge for this type of activity is proved in the article. The method of calculation of the rates of the charge based on the market price of the final output taking into account loss of opportunity and the results of calculation for some subjects of the Russian Federation are offered. The amount of additional income to the federal budget of the Russian Federation from implementation of the rates of the charge is included in the article.

Key words: *production and processing of fish and fish products, the rates odd the charge, market price, loss of opportunity, additional income*

Главный закон в сфере лесных отношений – Лесной кодекс, принятый в декабре 2006 года – декларирует платность использования лесов как один из основных принципов лесного законодательства *[3]*. С одной стороны, платность использования лесов защищает лесные ресурсы от нерационального использования; с другой – является инструментом взаимодействия государства и бизнеса, давая им возможность

вступать во взаимовыгодные, партнерские отношения в сфере лесного хозяйства.

На практике принцип платности реализуется следующим образом. Лесные участки передаются в пользование по договорам аренды или купли-продажи лесных насаждений, которые заключаются в основном по результатам проведения лесных аукционов. Торги на аукционе начинаются с минимальной цены лота, которая определяется по ставкам платы, утверждаемым Правительством Российской Федерации [7]. Ставки платы устанавливаются за каждый вид использования лесов. Окончательная цена, т. е. величина ежегодной арендной платы или платы по договору купли-продажи лесных насаждений формируется по результатам торгов.

Единицей, за которую Правительством Российской Федерации устанавливаются ставки платы при использовании лесных участков в целях, связанных с заготовкой и сбором лесных ресурсов, служит единица объема добываемого лесного ресурса. В тех случаях, когда лесной участок используется в целях, не связанных с заготовкой и сбором лесных ресурсов – это единица площади лесного участка, т. е. 1 га.

Всего лесным законодательством *[3]* предусмотрено 16 видов использования лесов. Одни из них связаны с заготовкой и сбором лесных ресурсов, другие – нет. Среди первых можно назвать, например, осуществление рекреационной деятельности; создание лесных плантаций и их эксплуатацию; выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений; ведение сельского хозяйства.

В отдельных субъектах Российской Федерации существует необходимость в использовании лесных участков для таких видов деятельности, которые в настоящее время не предусмотрены лесным законодательством. Одним из них является использование лесных участков в целях производства и переработки рыбы и рыбной продукции.

Так как Лесным кодексом Российской Федерации данная деятельность не была выделена как отдельный вид использования лесов, ставки платы за нее не были установлены постановлением Правительства Российской Федерации от 22 мая 2007 г. № 310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» *[7]* (далее – постановление № 310)[1]. Внесение изменений в постановление № 310 возможно, т. к. Лесной кодекс Российской Федерации предусматривает и иные

[1]Данным документом устанавливаются ставки платы за все виды использования лесов.

виды использования лесов (п. 16 части 1 ст. 25), кроме перечисленных в п. п. 1-15 данной статьи.

Практика показывает, что использование лесных участков для производства и переработки рыбы и рыбной продукции на территории лесного фонда Российской Федерации осуществляется, поэтому ставки платы за него необходимы. Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 11 июня 2008 г. № 446 «Об утверждении перечня сельскохозяйственной продукции, производство, первичную и последующую (промышленную) переработку которой осуществляют сельскохозяйственные товаропроизводители» *[6],* продукция рыбоводства, а также рыба и рыбная продукция отнесены к перечню сельскохозяйственной продукции. Согласно ст. 4 федерального закона от 29 декабря 2006 г. № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» *[5],* экономическая деятельность по выращиванию, производству и переработке сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, в том числе оказание соответствующих услуг признается сельскохозяйственным производством.

Следовательно, использование лесных участков для размещения рыболовецких станов и тоней, разведения рыбы товарных пород (форели, карпа и пр.) и других видов производства рыбного хозяйства можно отнести к деятельности по ведению сельского хозяйства, которая предусмотрена ст. 25 Лесного кодекса Российской Федерации *[3]* в качестве одного из видов использования лесов. Поэтому ставки платы за данный вид деятельности могут быть установлены в рамках Ставок платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности, при ведении сельского хозяйства (таблица 9 постановления № 310) *[7]*. С этой целью в таблицу 9 постановления № 310 необходимо ввести такой вид деятельности, как «производство и переработка рыбы и рыбной продукции».

Определение величины ставок платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности, при производстве и переработке рыбы и рыбной продукции, может быть произведено с использованием данных о рыночной стоимости продукции от этого вида деятельности, полученных Центром стратегического планирования и прогнозирования отдела экономики ФБУ ВНИИЛМ в рамках проводимого им на постоянной основе мониторинга цен на лесные ресурсы, ставок платы и условий осуществления использования лесов. Также при определении величины ставок платы могут быть учтены предложения, о ставках за данный вид лесопользования, полученные Рослесхозом от уполномоченных органов

государственной власти в субъектах Российской Федерации, и данные экспертных оценок.

Величина ставок платы может быть определена в размере 1% от рыночной цены продукции, получаемой в результате предпринимательской деятельности «производство и переработка рыбы и рыбной продукции» с 1 га арендуемой площади в год, что позволит лицам, использующим леса, эффективно развивать производство своей продукции путем оптимизации затрат, и будет способствовать увеличению его доходности. Величина ставок платы, определенная таким образом, позволит компенсировать собственнику лесных участков упущенную выгоду, возникающую из-за невозможности использовать лесные участки, занятые для производства и переработки рыбы и рыбной продукции, для основного вида использования лесов – заготовки древесины.

Таким способом были рассчитаны соответствующие ставки платы. Они дифференцированы по субъектам Российской Федерации, их величина находится в диапазоне 2091-5500 руб./га, в среднем по Российской Федерации 3117 руб./га. Величина ставок платы сопоставима с величиной ставок платы за использование лесного участка, находящегося в федеральной собственности, при строительстве и эксплуатации водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов[2], что подтверждает их приемлемость для практики использования лесов.

Ниже приведен расчет ставок платы за единицу площади лесного участка, используемого для производства и переработки рыбы и рыбной продукции. Под этим видом деятельности понимаются, в первую очередь, два наиболее распространенных способа использования лесных участков: размещение рыболовецких станов (актуально для регионов Сибири и Дальнего Востока, где рыба во время путины идет по лесным рекам, и рыболовецкие станы, тони, вешала, места крепления неводов размещаются на лесных участках) и использование лесных участков для организации прудовых хозяйств, занимающихся разведением быстрорастущих видов рыб в специально построенных или приспособленных прудах (актуально для регионов Европейской части Российской Федерации, где основными разводимыми видами являются карп, толстолобик, карась, щука, стерлядь, судак – тепловодное рыбоводное хозяйство, а также радужная и ручьевая форель – холодноводное прудовое хозяйство) *[1, 4]*.

Расчет ставок платы произведен для условий типового прудового хозяйства, расположенного в Московской области и

---

[2]Таблица 15 постановления Правительства Российской Федерации № 310.

ориентированного на выращивание рыбы высокоинтенсивным методом. Выпуск продукции (товарной рыбы) в таком хозяйстве может составлять до 22 центнеров с 1 га в год *[2]*. В денежном выражении при усредненной рыночной цене 250 руб./кг выпуск продукции составит:

22 ц. * 100 кг * 250 руб./кг = 550000 руб./га

Ставка платы в размере 1% от рыночной цены продукции составит:

550000 руб./га * 0,01 = 5500 руб./га в год

В расчете не учитывались возможные дополнительные доходы прудового хозяйства, в т. ч. от организации платной рыбалки,, которые, по самым заниженным расчетам, могут составить до 360000 руб./га в год (если на площади 1 га ежедневно будут рыбачить 10 человек и плата составит 100 руб./день с человека, не учитывая плату за автостоянку и возможные дополнительные услуги):

10 чел. * 100 руб./день * 360 дней в году = 360000 руб.

При определении ставки платы необходимо учитывать, что производство и переработка рыбы и рыбной продукции не является основным видом использования лесов, как, например, заготовка древесины, и возникает неполученный доход (или упущенная выгода) из-за невозможности использовать в основных целях леса́, переданные в аренду для рыбного бизнеса. Учет величины упущенной выгоды может быть произведен путем применения к базовой ставке платы, рассчитанной для Московской области, коэффициентов, отражающих региональные различия этого параметра при установлении ставок платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности, при строительстве и эксплуатации водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов *[7]*.

В таблице приведена величина ставок платы при производстве и переработке рыбы и рыбной продукции, величина ставок платы при строительстве и эксплуатации водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов, коэффициента, отражающего различия в величине упущенной выгоды, а также величина предполагаемых доходов от введения предлагаемых ставок платы по отдельным субъектам Российской Федерации.

Таблица

Ставки платы при производстве и переработке рыбы и рыбной продукции и предполагаемые доходы от их введения

Субъекты РФ	Ставка платы, руб./га/год		Предполагаемые возможности	
	При строительстве и эксплуатации водохранилищ и иных искусственных водных объектов	За производство и переработку рыбы и рыбной продукции,	Площадь использо-вания, га	Минимальный доход в федеральный бюджет, тыс. руб.
Алтайский край	3129	3136	300	940,8
Вологодская обл.	2375	2381	55	131,0
Воронежская обл.	3649	3657	20	73,1
Калужская обл.	2504	2510	200	502,0
Красноярский край	2838	2844	2000	5688,8
Мурманская обл.	2895	2902	500	1451,2
Пермский край	2322	2327	117	273,2
Республика Коми	3473	3481	2300	8007,4
Республика Марий-Эл	2808	2814	30	84,4
Смоленская обл.	2386	2392	223	533,4
Чувашская Республика	2868	2874	10	28,7
Ярославская обл.	2367	2372	6700	15895,5

Общая прогнозируемая площадь лесов, которые могут быть использованы для производства и переработки рыбы и рыбной продукции, составляет более 30 тыс. га. Общая минимальная величина дохода в федеральный бюджет от данного вида использования лесов при введении ставок платы за него может составить около 100 млн руб. в год.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Власов В.А. Рыбоводство. [Электронный ресурс] // RusNevod [Web-сайт]. http://www.rusnevod.com/cgi-bin/rnev/start.cgi?mode=idxb&d0=2&d1=05 (дата обращения 25.11.2012).
2. Денисова О. Можно ли заработать на разведении карпов? [Электронный ресурс] // Портал бизнес-планов и руководств для малого бизнеса [Web-сайт]. http://www.openbusiness.ru/ (дата обращения 25.11.2012)
3. Лесной кодекс Российской Федерации: федеральный закон Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2006. № 50. Ст. 5278, 2008. № 20. Ст. 2251, № 30. Ст. 3597, Ст. 3599, Ст. 3616, № 52. Ст. 6236, 2009. № 11. Ст. 1261, № 29. Ст. 3601, № 30. Ст. 3735, № 52. Ст. 6441, 2010. № 30. Ст. 3998, 2011. № 1. Ст. 54, № 25. Ст. 3530, № 27.Ст. 3880, № 29. Ст. 4291, № 30. Ст. 4590, № 48. Ст. 6732, № 50. Ст. 7343, 2012. № 26. Ст. 3446, № 31. Ст. 4322.
4. Мартышев Ф. Г. Прудовое рыбоводство. М.: Высшая школа, 1973. 427 с.

5. О развитии сельского хозяйства: федеральный закон Российской Федерации от 29.12.06 №264-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. 2007. № 1. Ст. 27, 2008. № 49. Ст. 5748, 2012. № 10. Ст. 1154.
6. Перечень сельскохозяйственной продукции, производство, первичную и последующую (промышленную) переработку которой осуществляют сельскохозяйственные товаропроизводители: постановление Правительства Российской Федерации от 11.06.08 г. № 446 «Об утверждении перечня сельскохозяйственной продукции, производство, первичную и последующую (промышленную) переработку которой осуществляют сельскохозяйственные товаропроизводители» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2008. № 25. Ст. 2981.
7. Ставки платы за единицу объема лесных ресурсов и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности: постановление Правительства Российской Федерации «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» от 22.05.2007 № 310 // Собрание законодательства Российской Федерации. 2007. № 23. Ст. 2787, № 30. Ст. 3935, 2008. № 19. Ст. 2195, 2009. № 3. Ст. 387, № 10. Ст. 1238, № 16. Ст. 1946, № 41. Ст. 4767, № 46. Ст. 5498, 2011. № 10. Ст. 1387, 2012. № 3. Ст. 424, № 8. Ст. 1033.

УДК 630*332

ЛЕСОХИМИЯ РОССИИ – ВЧЕРА, СЕГОДНЯ, ЗАВТРА

В.А. РЫЖОВ [1], В.П. КОРОТКИЙ [1], Е.С. РЫЖОВА [2]
[1] ООО НТЦ «Химинвест»
603001, Россия, г. Нижний Новгород, Нижне-Волжская набережная, 6/1;
E-mail: himinvest@sandy.ru
[2] Нижегородский институт технологий и управления (филиал) ФГБОУ ВПО "Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского"
603041, г. Нижний Новгород, ул. Спутник, 11 А
E-mail: res@mgutunn.ru

РЕЗЮМЕ

В России – самой лесной державе мира – лесохимии должна быть отведена особая роль в полной, комплексной и глубокой переработке продуктов жизнедеятельности леса

Ключевые слова: *лесохимия, древесный уголь, живица, лесные ресурсы*

SUMMARY

Wood chemistry of Russia – yesterday, today, tomorrow

V.A. Ryzhov, V.P. Korotkiy, E.S. Ryzhova (Khiminvest Ltd, Nizhegorodsky Institut of technology and management)

In Russia – wood chemistry the special part in full, complex and deep processing of waste products of the wood has to be assigned to the most forest power of the world

Key words*: wood chemistry, charcoal, crude turpentine, forest resources*

Более 100 лет назад известные ученые России М.В. Ломоносов и Д.И. Менделеев придавали лесохимии большое значение. Она должна обеспечить глубокую переработку лесного сырья, основанную на прижизненном использовании продуктов леса, а также низкосортной древесины и отходов её переработки - с получением незаменимых лесохимических продуктов, часто - более дорогих, чем основная продукция переработки древесины.

В социалистический период лесохимия производила до 200 видов продуктов из возобновляемого лесорастительного сырья, в том числе 180 тыс. т в год канифоли, более 140 тыс. т угля, занимая при этом одно из ведущих мест на мировом рынке.

Продуктами лесохимии обеспечивались более чем 80 видов производств различных отраслей промышленности (лесобумажной, резинотехнической, электротехнической, медицинской, ветеринарной, парфюмерной, косметической и многих других).

В настоящее время лесохимическая промышленность переживает глубокий спад, обусловленный потерей ранее закрепленных сырьевых баз, высокими тарифами на

энергоносители и перевозку сырья. Добыча живицы хвойных пород сократилась более чем в 20 раз, производство древесного угля – более чем в 10 раз, что повлекло за собой соответствующее сокращение производства дефицитных вторичных продуктов на их основе. Такое положение привело к низкому коэффициенту использования оборудования, повышению опасности эксплуатации химических производств.

Часть лесохимических предприятий перепрофилируются, другие – акционерные общества – постоянно переходят от одних владельцев контрольных пакетов акций к другим, которые эксплуатируют производства на износ, не вкладывая средства в их реконструкцию и развитие. Физический износ лесохимического оборудования достиг 70%, оно не обеспечивает получение дешевой, качественной и конкурентоспособной продукции даже по современным высокотехнологическим процессам.

Острый недостаток оборотных средств не позволяет предприятиям обновлять технологии, проводить реконструкцию и перевооружение.

Многие отрасли промышленности вынуждены покупать лесохимические продукты за рубежом, расходуя на это валюту, способствуя созданию там рабочих мест и, в конечном счете, повышая стоимость производимой ими продукции.

Вместе с тем, в России – самой лесной державе мира – лесохимии должна быть отведена особая роль в полной, комплексной и глубокой переработке продуктов жизнедеятельности леса.

В настоящее время в лесах России накопились сотни миллионов кубометров низкокачественной, практически неликвидной, спелой и перестойной древесины мягколиственных пород, которая, отмирая, гниет, потребляя для этого кислород атмосферы, является базой для размножения вредителей и болезней леса, ухудшает пожароопасную обстановку. Кроме того, при механической переработке древесины около 60% ее превращается в отходы производства (опилки, срезки, горбыли, кора и т. п.). Большое количество неликвидной древесины получается от рубок ухода за лесом. Все это может служить сырьем для химической переработки.

Основными направлениями развития лесохимии должны быть следующие.

1. Прижизненное использование лесных ресурсов:

- увеличение объема добычи живицы хвойных пород (сосна, лиственница, ель) до 60-70 тыс. тонн с целью получения канифоли, скипидара и продуктов на их основе;
- производство новых биологически активных веществ;

- производство природных витаминных препаратов, сорбентов и других экстрактивных веществ.

2. Использование неликвидной березовой, осиновой древесины и отходов лесопереработки:

- увеличение производства березового древесного угля-сырца с использованием реторт различной мощности и передвижных углевыжигательных печей;

- организация производства древесноугольного восстановителя из осины для металлургии взамен графита и каменноугольного кокса;

- реорганизация и внедрение новых технологий по получению активных углей различного назначения;

- организация производства тепло-, электроэнергии, пара из древесных отходов для собственных нужд и расположенных вблизи населенных пунктов;

- организация производства высококалорийных топливных брикетов из опилок, измельченных сучьев и других древесных отходов с реализацией их местному населению в южных регионах России и странах СНГ – как альтернативы топливным дровам, каменному углю и торфу.

Внедрение перечисленных технологий позволит вовлечь в производство значительные сырьевые ресурсы, не нашедшие применения до настоящего времени, и в десятки, иногда в сотни раз повысить доходность одного кубометра низкотоварной древесины и отходов деревопереработки.

Основные мероприятия, необходимые для эффективного развития лесохимии России:

1. Законодательным путем введение долгосрочной (на 50-70 лет) аренды на льготных условиях для постоянно действующих лесохимических предприятий. Восстановление сырьевых баз по добыче живицы и заготовке технологического сырья для пиролизных предприятий (производство древесного угля, генераторного газа, древесных топливных брикетов).

2. Пересмотреть тарифы за аренду и использование лесного сырья (для постоянно действующих предприятий) до размеров, стимулирующих расширение освоения лесных ресурсов с учетом роста налогооблагаемой базы.

3. Освободить предприятия от налога на прибыль на период освоения новых технологических процессов на 3-4 года, а при крупных инвестиционных процессах – на 7-8 лет.

4. Ввести жесткие таможенные пошлины на импорт лесохимической продукции, особенно канифольно-терпентинных продуктов.

5. Разработать меры, стимулирующие создание лесохимических комплексов, охватывающих процессы от

заготовки сырья до получения готовой продукции, с учетом глубокой (безотходной) переработки сырья.

6. Создать долгосрочную программу развития лесохимической промышленности, поручив ее разработку специалистам.

В заключение хотелось отметить, что Россия, занимающая лидирующее место в мире по лесным ресурсам, всё сильнее уступает свои позиции по комплексной переработке лесных и древесных материалов – получению продуктов лесохимии. Пора повернуться к лесным богатствам нашей страны и заниматься не только заготовкой леса и изготовлением пиломатериалов, но и проблемами переработки образовавшихся древесных отходов, из которых можно получить широкую гамму продуктов.

УДК 004.9+614.841.4:632.187

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

М.А. СОНЬКИН, С.В. СЕМЫКИН
ООО «ИНКОМ»
634009, г. Томск, ул. Р. Люксембург, 14а, тел. (3822) 517-530
E-mail: *incom@cc.tpu.edu.ru*

РЕЗЮМЕ

Рассматриваются вопросы мониторинга лесопожарной обстановки в регионах России с точки зрения автоматизации процессов сбора, обработки и анализа информации о лесных пожарах, полученной из различных источников.

Ключевые слова: *автоматизация, лесной пожар, авиационный мониторинг, наземный мониторинг, космический мониторинг*

SUMMARY

Integrated approach to automate the monitoring of forest fires on the regional level

M.A. Sonkin, S.V. Semykin (INCOM Ltd.)

The questions of forest fire monitoring the situation in the Russian regions in terms of automation of data collection, processing and analysis of information on forest fires, from various sources.

Key words: *automation, forest fire, air monitoring, surface monitoring, satellite monitoring*

Сбор и обработка информации о лесных пожарах в субъектах Российской Федерации является важным звеном в процессе мониторинга лесопожарной обстановки. Качественное выполнение данной задачи позволяет быстро получать необходимые сведения в требуемом объеме, анализировать их и формировать управленческие решения по организации процессов тушения.

Наиболее оптимальным представляется совмещение всех трех видов возможных источников информации о лесных пожарах: наземного, авиационного и космического.

Наземный мониторинг ранее представлял собой лишь визуальное обнаружение пожаров силами человека с земли или с пожарно-наблюдательной вышки. Сейчас на помощь защитникам леса приходят системы автоматического видеонаблюдения и обнаружения пожаров, применение которых особенно оптимально на небольших площадях ценных участков леса.

Авиационный мониторинг проводится в основном с воздушных судов специально обученными летчиками-

наблюдателями за лесными пожарами. В последние годы активно используются и беспилотные летательные аппараты.

Космический, или спутниковый мониторинг, является не таким оперативным средством, как первые два, однако обеспечивает максимальный охват территорий, и способен выявлять пожары в удаленных и труднодоступных местах.

Комплексное использование данных наземных, авиационных и спутниковых наблюдений позволяет увеличить оперативность обнаружения пожаров, точность их местоположения, качество подсчета площади горения, что, в свою очередь, положительно влияет на качество принятия управленческих решений по ликвидации бедствия.

Системы автоматизации, позволяющие объединять в себе все источники информации, оперативно аккумулировать и анализировать имеющиеся сведения, а затем предлагать пути решения проблемы – неотъемлемая часть региональных диспетчерских служб, а также подразделений, отвечающих за охрану лесов от пожаров. Информационная система дистанционного мониторинга ИСДМ-Рослесхоз, системы мониторинга лесопожарной обстановки, комплексы для автоматизации работы летчиков-наблюдателей, комплексы на базе беспилотных летательных аппаратов, системы автоматического обнаружения пожаров (видеонаблюдения) – вот перечень аппаратно-программных средств, необходимых на региональном уровне.

Системы автоматизации, применяемые в субъектах Российской Федерации, в частности в региональных диспетчерских службах, подразделениях лесного хозяйства и авиационной охраны лесов, должны обладать следующей функциональностью:

- обеспечение единого информационного пространства между абонентами региона в области охраны лесов от пожаров;
- интеграция с информационной системой дистанционного мониторинга ИСДМ-Рослесхоз, единой автоматизированной информационной системой и информационно-аналитическими системами Департаментов лесного хозяйства по соответствующим федеральным округам;
- контроль лесных пожаров по данным авиационных, наземных наблюдений, космического и видеомониторинга;
- возможность применения беспилотных летательных аппаратов для обеспечения оперативности мониторинга лесных массивов и экономии средств на авиационном патрулировании;
- контроль классов пожарной опасности по условиям погоды;
- моделирование развития лесного пожара;

- автоматизированный расчет сил и средств на тушение;
- ведение финансовых затрат на тушение;
- автоматизация работы летчика-наблюдателя за лесными пожарами;
- автоматическое оповещение о сложных лесопожарных ситуациях или о приближении пожара к населенным пунктам и жизненно важным объектам экономики;
- контроль местоположения и движения транспортных средств и личного состава;
- комплексное использование геоинформационных технологий;
- аналитическая обработка данных;
- поддержка принятия управленческих решений по подготовке к пожароопасному сезону, мониторингу лесопожарной обстановки и ликвидации лесных пожаров.

Комплексное использование систем автоматизации наземных и авиационных подразделений, в оптимальном случае – как единой интегрированной системы позволяет поднять охрану лесов от пожаров в регионе на высокий, качественно новый уровень.

УДК 630*411

СОВРЕМЕННЫЕ СОСТОЯНИЕ ЗАЩИТЫ ЛЕСА В КАЗАХСТАНЕ

О.С. ТЕЛЕГИНА, Б.М. МУКАНОВ
Казахский НИИ лесного хозяйства
021704, г. Щучинск, ул. Кирова, 58, Акмолинская область, Казахстан,
тел.: 8 71636 41153, E-mail: *kafri50@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

В тезисах приведен краткий обзор использования энтомофагов и биопрепаратов против насекомых, оказывающих наиболее заметное влияние на состояние лесов республики.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *защита леса, энтомофаги, биопрепарат*

SUMMARY

Modern conditions of forest protection in Kazakhstan

O.S. Telegina, B.M. Mukanov (The Kazakh Research Institute of Forestry

In theses there is a brief overview of the use of entomophages and biopreparats against the insects, which have the most influence on the state of forests of the Republic.

K e y w o r d s : forest protection, enthomophages, biopreparation

Республика Казахстан относится к малолесным, лесодефицитным регионам (лесистость составляет около 4%), поэтому ее леса имеют большую экологическую, защитную, научную и др. ценность. Хвойные леса на севере республики представлены сосняками, на востоке и юго-востоке произрастают пихта, лиственница, ель и кедр, на юго-западе – саксаул. В лесостепной зоне леса представлены преимущественно березовыми колками с примесью осины и ивы.

Чаще всего из представителей хвоегрызущих в насаждениях сосны обыкновенной встречаются сосновый коконопряд (*Dendrolimus pini* L.), сосновая пяденица (*Bupalus piniarius* L.), сосновая совка (*Panolis flammea* Schiff.), звездчатый пилильщик-ткач (*Acantholyda posticalis* Mats.), из листогрызущих – непарный шелкопряд (*Lymantria dispar* L.). Именно эти насекомые оказывают наиболее заметное влияние на состояние лесов республики.

Во всем мире наблюдается резкая интенсификация исследований по использованию для защиты насаждений биологических приемов. В недалеком прошлом в республике велись работы по применению яйцеедов в очагах массового размножения опасных вредителей. Был успешно применен метод массового выпуска трихограммы для сдерживания роста

численности сосновой совки *[1]*. Попытки расселения яйцееда непарного шелкопряда *Ooencyrtus kuvanae* в Северном Казахстане оказались неудачными – из-за сложных климатических условий, в которых этот яйцеед не смог выжить. В государственных лесных учреждениях проводится расселение муравьев. Однако широкого распространения использование энтомофагов для защиты леса не получило.

В последние годы в условиях ленточных боров Прииртышья проводились комплексные исследования по выявлению энтомофагов. Всего в насаждениях зарегистрировано 73 вида, в том числе принадлежащих к классу млекопитающих 1 вид (барсук), птиц – 6, насекомых – 42 и пауков – 24 вида *[3]*. Большинство энтомофагов играют важную роль в регулировании численности вредителей леса.

Применение биологических препаратов для защиты леса в настоящее время в РК значительно снизилось. Фактически полностью прекращены работы по использованию энтомофагов и грибных препаратов для защиты питомников, вирусных (вирин-ЭНШ) препаратов – в лесах. Резко сократилось применение феромонов для надзора за вредными насекомыми.

На биотехнологическом рынке Казахстана отсутствует производство высокоактивных инсектицидных препаратов. Вместе с тем, только в последние годы прошли испытания и зарегистрированы новые отечественные биологические препараты на основе кристаллического комплекса культуры *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* – Биотурин аспорогенный, паста, разработанный АО «Биомедпрепарат-инжиниринговый центр» (г. Степногорск) и Ақ көбелек (Белая бабочка), разработанный НИИ защиты и карантина растений (г. Алматы), а также Лепидоцид, концентрированный (ТОО Биокорм) и Лепидоцид, паста (ТОО Прогресс-Био, г. Степногорск).

Новый биопрепарат Биотурин аспорогенный, паста, с нормой расхода 2-3 л/га обеспечивает достаточно высокую биологическую эффективность (60,4-69,1%) против непарного шелкопряда *[2],* общая площадь очагов которого в 2012 году занимала более 40 тыс. га. Биологическая эффективность биопрепаратов Ақ көбелек и Лепидоцид, паста, против гусениц осиновой хохлатки в Прииртышье составила 89,7-100%. Однако сравнительно высокая стоимость и большая норма расхода на 1 га не позволяют лесным учреждениям использовать биопрепараты.

Известно, что наиболее эффективным является комплекс мероприятий по интегрированной защите леса с предпочтением биологических методов. В настоящее время Комитет лесного и охотничьего хозяйства республики планирует создание биолаборатории по разведению лесных энтомофагов, с целью уменьшить отрицательное влияние пестицидов на экологическую

обстановку лесных экосистем. Разработан список особо опасных вредителей, борьба с которыми планируется за счет республиканского бюджета, при достижении площади очагов свыше 1 тысячи гектаров.

Вопросы по проведению лесозащитных мероприятий регламентированы Санитарными правилами в лесах, утвержденными Правительством Республики Казахстан.

В целях своевременного обнаружения и предотвращения возникновения очагов вредителей и болезней леса лесовладельцами проводятся следующие профилактические лесозащитные мероприятия:

- лесопатологические обследования;
- очистка лесосек от порубочных остатков;
- уборка внелесосечной захламленности.

Мероприятия по ликвидации очагов вредителей и болезней леса осуществляются лесовладельцами путем их обработки химическими и биологическими препаратами наземным или авиационным способами, применения энтомофагов и феромонов, а также проведение санитарных рубок леса.

При осуществлении мероприятий по ликвидации очагов вредителей и болезней леса путем их обработки химическими и биологическими препаратами используются пестициды (ядохимикаты), разрешенные на территории Республики Казахстан.

Мероприятия по ликвидации очагов вредителей и болезней леса на особо охраняемых территориях проводятся с учетом режимов их охраны.

В настоящее время исследования направлены на внедрение биологического метода защиты лесных насаждений.

Однако имеются и слабые стороны в защите леса – несвоевременно выявляется повышение численности вредителей, не во всех лесных учреждениях внедряется лесопатологический мониторинг, не заложены пункты наблюдений, не хватает квалифицированных лесопатологов.

В связи с этим в жестких природных условиях Казахстана защите леса необходимо уделять более пристальное внимание.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гниненко Ю.И., Камсков И.Б., Канцев В.П., Шатяев А.В. Первый опыт применения трихограммы для защиты леса // Вестник с/х науки Казахстана. 1991. № 11. С. 92-93.

2. Муканов Б.М., Телегина О.С., Балпанов Д.С. Эффективность нового биопрепарата против непарного шелкопряда в Казахстане // VI Съезд по защите растений с симпозиумом Биологический контроль инвазивных организмов. Сб. тезисов 2. Златибор-Сербја, 23-27 новембар 2009 године. Beograd, 2009. С. 167-168.

3. Чадинова А.М., Мухамадиев Н.С., Ашикбаев Н.Ж. Испытание препаратов против гусениц осиновой хохлатки (*Pheosia tremula* Cl.) в ленточных борах Прииртышья // Исследования и результаты КазНАУ. 2010.

УДК 630*228.2:630*241

ВЛИЯНИЕ ПРОЧИСТОК ВЫСОКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И СТРОЕНИЕ ДРЕВОСТОЕВ ОЛЬХИ ЧЕРНОЙ ИСКУССТВЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Т.А. ТУРЧИНА
Филиал ФБУ "ВНИИЛМ" «Южно-Европейская научно-исследовательская лесная опытная станция»
346270 Ростовская обл, ст. Вешенская, ул. Сосновая, д. 59 «в»,
тел. 8-863-53-222-60, e-mail: *tatturchina@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Приведены результаты рубок ухода высокой интенсивности (41-50% по запасу) в лесных культурах ольхи черной. Выявлены отрицательные последствия такого режима рубок: через 20 лет запас изреженного насаждения в 1,43 раза ниже контрольных показателей, а в строении древостоя по диаметру намечается тенденция к формированию двух самостоятельных рядов распределения.

Ключевые слова: *ольха черная, лесные культуры, рубки ухода, интенсивность изреживания*

SUMMARU

Influence of cleanings of high intensity on productivity and structure of forest stands of the alder black the artificial origin

T.A. Turchina (The Branch of the Federal Budget Institution "Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry" "South European Forest Research Experimental Station")

Results of fellings of leaving of high intensity (41-50% on a stock) in forest cultures of an alder black are resulted. Negative consequences of such regime of fellings are revealed: through 20 years the stock thinning plantings in 1,43 times more low control indicators, and in a forest stand structure on diameter is planned a tendency of formation of two independent lines of distribution.

Key words: *an alder black, forest cultures, leaving fellings, intensity of thinning*

Проблема повышения продуктивности лесов, сохранения их полезных функций актуальна и для малолесных регионов России, где большая часть лесных насаждений имеет искусственное происхождение, а естественные леса, являясь интразональным типом растительности, приурочены к долинам рек (поймы,

террасы), склонам и водоразделам балочных систем. Основным мероприятием, ориентированным на достижение целевой установки, является уход за лесами *[5]*, причем рубкам ухода принадлежит ведущая роль в улучшении породного состава и качества лесов, повышении экологической роли и устойчивости к негативным воздействиям *[9]*.

Особое место в структуре лесных насаждений степной зоны Российской Федерации принадлежит ольхе черной. Эта древесная порода, занимая определенную экологическую нишу (произрастает там, где другие древесные породы или не растут или низкопродуктивны), уже в молодом возрасте формирует сомкнутые древостои высокой производительности. Ольха черная – светолюбива. Другие породы с идентичными требованиями к условиям освещенности (тополь белый, осина) при проведении рубок ухода высокой интенсивности (осветлений и прочисток) максимально используют дополнительное освещение в виде дополнительного прироста *[2]*. О реакции насаждений ольхи черной на такой режим формирования в литературе нет достоверных сведений.

Лесные культуры ольхи черной местами (в частности, в Шолоховском лесничестве департамента лесного хозяйства Ростовской области) занимают до 10% земель, покрытых лесной растительностью. Их отличительной особенностью является более высокая производительность в сравнении с древостоями естественного происхождения. Искусственно созданные насаждения поддерживают оптимальный баланс лесных и нелесных угодий; существенно улучшают структуру покрытых лесной растительностью земель; являются объектом накопления знаний о технологиях производства работ, источником информации о закономерностях строения, роста и развития семенных черноольшанников и объектом генетического разнообразия вида.

Для степных черноольшанников искусственного происхождения отсутствуют региональные рекомендации по их направленному формированию *[3, 9, 10]*, а между тем возможность повышения производительности насаждений посредством одного только лесоводственного ухода (прочистки) очень высока *[2]*.

Целью исследований было выявление влияния прочисток высокой интенсивности на изменение производительности и структуры искусственно созданных насаждений ольхи черной.

Объектом исследований служили искусственно созданные насаждения ольхи черной чистого состава в возрасте до 20 лет, произрастающие в пойме р. Дон и его левобережных притоков.

Лесные культуры создавались в притеррасной части поймы, в пониженных элементах микрорельефа, в условиях сырой дубравы

($Д_4$) на лугово-болотных почвах. Для этого типа почв характерен тяжелый механический состав аллювия, по существующим критериям они относятся к ограниченно лесопригодным *[3, 10]*, и при создании лесных культур требуются особая агротехника и более тщательный подбор ассортимента древесных растений. Категория лесокультурной площади – свежая вырубка с количеством пней 600 шт./га. На участке проведена полосная (40-50 м) раскорчевка площади с укладыванием порубочных остатков в валы шириной 6-12 м перпендикулярно течению полых вод. По расчищенным полосам через 2,0 м плугом ПКЛ-70 нарезаны борозды, по гребню которых плугом ПЛД-1,2 созданы микроповышения. Создание культур осуществлялось 2-летними сеянцами с использованием лесопосадочной машины ЛМД-1. Шаг посадки в ряду – 1,0 м, то есть начальная густота культур составляла 5,0 тыс. шт./га.

Основой эксперимента явилась гипотеза о достаточности проведения однократной рубки ухода (прочистки) высокой интенсивности. Предполагалось, что ольха черная, как тополь и осина, будет максимально отзывчива на увеличение освещенности.

В 1991 году в лесных культурах 19-летнего возраста заложены постоянные пробные площади (ППП). Методика их закладки соответствовала регламенту «Методических указаний …» *[6]* и требованиям отраслевого стандарта *[7]*. ППП включали контрольные (без ухода) и опытные секции (с рубками ухода высокой интенсивности – 41-50% по запасу), которые являлись самостоятельными объектами изучения и учитывались отдельно.

Размер пробной площади устанавливался исходя из обеспечения точности измерения диаметра древостоя (до 2%) и соответствовал наличию не мене 150 деревьев главной породы. На каждой ППП в соответствии с общепринятыми положениями *[1]* проводилась перечислительная таксация до и после рубки и периодически в последующие периоды. Диаметр определяли по 2-см ступеням толщины. Для построения графика высот у 10-15 деревьев, характеризующих различные ступени толщины, замеряли точные диаметр и высоту. Средний диаметр вычисляли через значение площади поперечного сечения среднего дерева, среднюю высоту определяли по графику высот через средний диаметр.

Запас насаждения вычисляли по формуле:

$$M = GHF,$$

где G – сумма площадей сечения на h = 1,3 м, м^2;
H – высота древостоя, м;

F – видовое число.

Видовое число принимали по соответствующим таблицам хода роста для конкретной породы и возраста *[7]*.

Рубку проводили по низовому методу с удалением отставших в росте, ослабленных деревьев. Основным методом изучения лесоводственной эффективности уходов явился метод сравнения показателей древостоев опытных и контрольных секций.

Все измерения подвергались статистической обработке в соответствии с положениями Г.Ф. Лакина (1990) и с использованием средств электронной таблицы MS Excel. Существенность различий средних величин оценивалась с использованием *t*-критерия Стьюдента.

По результатам опытов, средняя интенсивность изреживания составила около 44%. На стадии проектирования опыта, основываясь на закономерностях строения спелых древостоев *[10]*, было сделано предположение, что уже в молодом возрасте по габитусу возможно определить деревья будущего. Без сомнения, это были самые крупные экземпляры.

Результаты 20-летних наблюдений, приведенные в таблицах 1 и 2, позволяют дать неоднозначную оценку исследуемого режима формирования древостоя.

Таблица 1

Результаты прочисток интенсивностью 43,7% в лесных культурах ольхи черной

Таксационные показатели насаждения	Вариант	Период после рубки, лет			
		0	2	7	20
Возраст, лет	Опыт	19	21	26	39
	Контроль				
Густота, шт./га	Опыт	570	570	570	535
	Контроль	1440	1296	1000	950
Средняя высота, м	Опыт	19,6	21,5	22,9	23,0
	Контроль	18,5	20,3	22,4	22,9
Средний диаметр, см	Опыт	17,7±0,26	19,2±0,32	21,8±0,40	28,5±0,46
	Контроль	15,4±0,20	16,5±0,21	20,3±0,32	25,9±0,83
Сумма площадей поперечного сечения, $м^2$/га	Опыт	14,03	16,5	21,3	34,2
	Контроль	26,53	27,37	32,3	50,1
Запас, $м^3$/га	Опыт	134,5	178,1	238,5	393,3
	Контроль	238,7	277,8	353,8	561,0
Текущий прирост по запасу после рубки, $м^3$/га	Опыт	–	21,8	12,1	11,9
	Контроль	–	19,6	15,2	15,9

Таблица 2

Относительные таксационные показатели насаждений ольхи черной, пройденных прочистками

Возраст проведения ухода, лет	Интенсивность рубки, % по запасу	Число лет после ухода	Таксационные показатели, % от контроля			
			Средние		Запас	Сумма площадей сечений
			Высота	Диаметр		
19	43,7	2	105,9	116,4	64,1	60,3
		7	102,2	107,4	67,4	65,9
		20	100,4	110,0	70,1	68,3

Как видим, на изменение средней высоты древостоя рубка ухода влияния почти не оказывает. Это и ожидалось, так как уход проводился по низовому методу с удалением отставших в росте деревьев. Увеличение уровня освещенности сказалось на изменении среднего диаметра древостоя: его значение во все исследуемые периоды (2, 7 и 20 лет после рубки) на изреженном участке выше, чем на контроле. Такая реакция также вполне прогнозируема: толщина ствола напрямую коррелирует с уровнем освещенности. Однако проверка существенности различий диаметров по *t*-критерию Стьюдента показала, что положительная реакция на увеличение освещенности носит кратковременный характер. Очень существенная разница ($t_ф$ = 7,31-7,34 > t_{99} = 2,58) средних диаметров наблюдается лишь в течение первых двух лет после рубки. Обследование через 7 лет хотя и подтверждает существенность различий, но абсолютный показатель этого критерия не намного превышает стандартное значение ($t_ф$ = 2,93 > t_{99} = 2,58). Через 20 лет эта разница становится еще меньше ($t_ф$ = 2,75 > t_{99} = 2,58). Это свидетельствует об ошибочности предложенной гипотезы и подтверждается данными об особенностях строения древостоя в результате рубки (рис.).

В результате направленной селекции при проведении рубки ряд распределения сужен на 4 ступени, варианты накапливаются в правой части ряда, о чем свидетельствует заметная отрицательная асимметрия (A_s = –0,307).

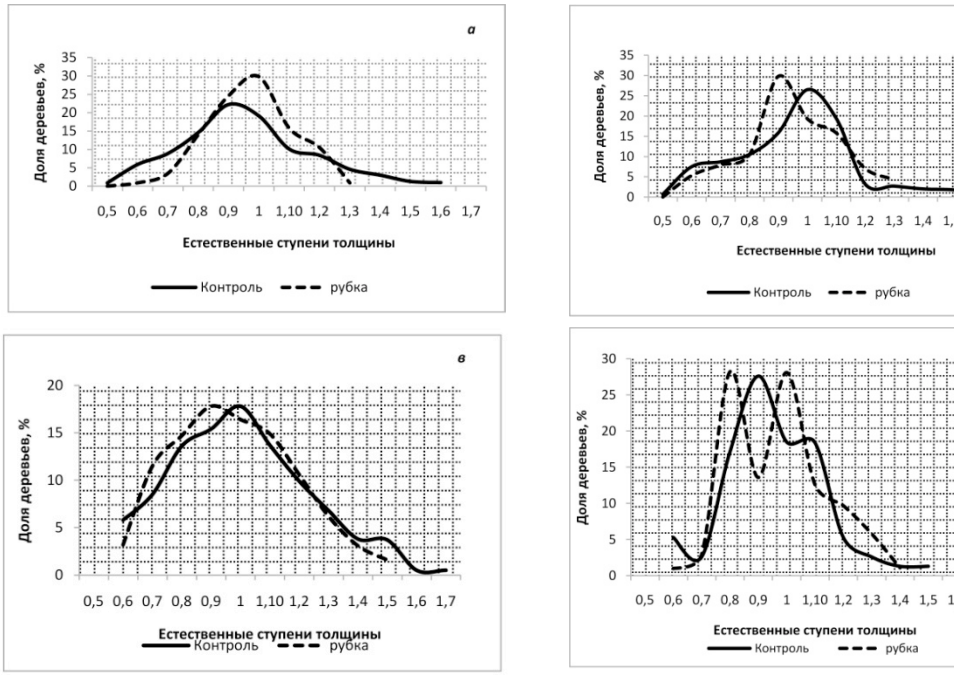


Рис. Распределение деревьев ольхи черной по естественным ступеням толщины при проведении рубок ухода интенсивностью 43,7%: *а* – после рубки; *б* – через 2 года; *в* – через 7 лет; *г* – через 20 лет

С течением времени изреженное насаждение стремится к восстановлению своего естественного строения: через 7 лет после рубки ряд распределения сужен уже на 2 ступени, а через 20 лет – на одну. То есть, как бы ни было интенсивно вмешательство в процесс формирования, биологическое сообщество в итоге будет иметь ряд распределения, соответствующий закону нормального распределения. Однако восстановление нормальной структуры в данном случае имеет один отрицательный нюанс: через 20 лет после рубки показатель эксцесса равен –0,718 (табл. 3).

Значение эксцесса приближается к единице, а это значит, что в насаждении намечается тенденция к образованию двух самостоятельных рядов распределения (рис. 1).

Анализ строения древостоя свидетельствует о его постепенном ухудшении в результате прочисток высокой интенсивности.

Таблица 3

Влияние прочисток интенсивностью 43,7% на строение искусственных черноольшанников по диаметру

Вариант опыта	Статистические показатели			
	$D_{ср}$, см	±σ, см	A_s	E_x
После рубки				
Контроль	15,4	3,455	0,042	-0,463
Рубка	17,7	2,741	-0,307	-0,335
Через 2 года				
Контроль	16,5	3,412	-0,206	0,145
Рубка	19,2	3,387	-0,247	-0,331
Через 7 лет				
Контроль	20,3	4,453	0,047	-0,019
Рубка	21,8	4,308	-0,228	-0,375
Через 20 лет				
Контроль	25,9	5,094	0,154	0,013
Рубка	28,5	4,684	-0,057	-0,718

Примечание. ±σ – *среднее квадратическое отклонение;* A_s *– асимметрия;* E_x *– эксцесс*

Положительное влияние интенсивных прочисток проявляется в увеличении текущего годичного прироста по запасу. Но носит оно кратковременный характер: уже через 7 лет после рубки текущий прирост контрольной секции в 1,26 раза выше, хотя в

первые два года ситуация была прямо противоположной. В результате отрицательным итогом интенсивной рубки является более низкий запас насаждения – в 1,43 раза.

20-летний опыт изучения однократной прочистки высокой интенсивности имеет отрицательные последствия, проявляющиеся как в снижении общей производительности насаждения, так и в ухудшении его структуры. Гипотеза о достаточности однократного ухода сильной интенсивности для формирования высокопродуктивного и устойчивого насаждения ольхи черной искусственного происхождения оказалась несостоятельной.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анучин Н.П. Лесная таксация. Изд. 5-е, доп. М.: Лесная пром-сть, 1982. 552 с.

2. Багаев Е.С. Формирование высокопродуктивных осинников из естественных молодняков в подзоне южной тайги. Автореф. дисс. … канд. с.-х. наук. М.: ВНИИЛМ, 1991. 21 с.

3. Залесов С.В., Воротников В.П., Катунова В.В., Невидомов А.М., Турчина Т.А. Черноольховые леса Волго-Донского бассейна и ведение хозяйства в них: монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехнич. ун-т, 2008. 231 с.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия. Изд-е 4-е перераб. и доп. М.: Высшая школа, 1990. 350 с.

5. Лесной кодекс Российской Федерации. Комментарии: изд-е 2-е, доп. / Под общ. ред. Н.В. Комаровой, В.П. Рощупкина. М.: ВНИИЛМ, 2007. 856 с.

6. Методические указания по закладке и обработке пробных площадей по рубкам ухода. М.: ВНИИЛМ, 1982. 30 с.

7. Общесоюзные нормативы для таксации лесов / В.В. Загреев, В.И. Сухих, А.З. Швиденко, Н.Н. Гусев, А.Г. Мошкалев. М.: Колос, 1992. 495 с.

8. ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М.: Изд-во стандартов, 1983. 60 с.

9. Правила ухода за лесами / Утв. приказом МПР России от 16.07.2007 № 185. 56 с.

10. Турчин Т.Я., Турчина Т.А., Сахно С.А. Черноольховые леса поймы бассейна Среднего Дона. Ростов-на-Дону: Гефест, 1999. 100 с.

УДК 630*907.2

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕЛЕНЫХ ЗОН ГОРОДОВ НА ЛАНДШАФТНОЙ ОСНОВЕ

А.В. ТУЮНЕН
ФБГУН Институт леса Карельского научного центра РАН
185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11, тел.+7 (8142) 76-95-00
E-mail: *tuyunen@krc.karelia.ru*

РЕЗЮМЕ

Выполнена оценка рекреационной привлекательности ландшафтов и проведено рекреационное зонирование на примере зеленой зоны Петрозаводска. На ландшафтной основе выявлены особенности изменения рекреационного потенциала в связи с антропогенным воздействием. Приведены рекомендации по формированию зеленой зоны.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *зеленая зона, ландшафтная основа, зонирование, оценка рекреационной привлекательности, антропогенные изменения*

SUMMARY

Landscape-based setup of urban green zones

A.V. Tuyunen (Forest Research Institute of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences)

We assessed the recreational appeal of landscapes and carried out recreational zoning using the Petrozavodsk city green zone as the model. Patterns of change in the recreational potential as related to human impact were identified through the landscape-based approach. Recommendations for setting up the green zone were produced.

K e y w o r d s : *green zone, landscape-based approach, zoning, assessment of recreational appeal, human-induced transformations*

Зеленая зона – это территория за пределами городской черты, занятая лесами и лесопарками, выполняющими защитные и санитарно-гигиенические функции, и являющаяся местом отдыха населения.

Формирование зеленой зоны заключается в установлении ее площади, определении конфигурации на местности и выделении хозяйственных частей (т. е. функциональном зонировании).

В настоящее время площади зеленых зон устанавливаются на основании ГОСТ 17.5.3.01-78 «Охрана природы земли. Состав и размер зелёных зон городов» в соответствии с лесорастительной зоной и её лесистостью, а также количеством жителей. В состав зеленой зоны входят лесные массивы, располагающиеся по периферии города. Функционально зеленая зона разделяется на 2 части: лесопарковую и лесохозяйственную. Лесопарковая часть должна включать легкодоступные участки, пользующиеся

наибольшей популярностью у отдыхающих. Площадь лесопарковой части устанавливается в соответствии с численностью населения и нормативом на 1 жителя.

Некоторые исследования *[4]* показывают, что стандартная методика не в полной мере удовлетворяет биолого-экологическим аспектам формирования и рекреационного использования зеленых зон, поскольку устанавливаемые нормативные показатели площади зеленой зоны недостаточны для полноценного выполнения ею своих рекреационных функций. В этой связи, находясь под воздействием чрезмерной рекреационной нагрузки, отдельные массивы пригородных лесов нередко находятся на высоких стадиях дигрессии.

Первоначально основным принципом формирования зеленых зон являлось включение в их состав любых земель в пределах определенного радиуса (10-30 км) в зависимости от категории населённого пункта *[6]*, без учёта не только природных условий, но даже и численности населения. В результате нередко зеленые зоны формировались из обширных болотных массивов, низкопродуктивных лесов, участков малопривлекательных в рекреационном отношении и т. п. Примером подобной методической ошибки является зеленая зона г. Кемь, практически полностью представленная заболоченными лесами *[4]*.

В настоящее время для организации зеленых зон городов разработаны рекомендации, предлагающие использовать, например, «ландшафтно-типологический» метод. Он основан на оценке эстетических и санитарно-гигиенических свойств объектов, рекреационной емкости образующих ландшафт групп типов леса и некоторых других признаках *[7]*. Сущность метода заключается в выделении ландшафтных участков, к которым приурочены определённые группы типов леса, однородные по рекреационной пригодности и ведению хозяйства, а также в выделении композиционных центров. Однако в таких рекомендациях понятия «ландшафт» и «пейзаж» неправомерно отождествляются.

Рассматриваемый в данной работе ландшафтный подход к организации зеленых зон основан на выделении природно-территориальных комплексов (ПТК) разного ранга, дифференцированных на основе критериев, являющихся базовыми для успешного выполнения лесами своих функций. Главным преимуществом ландшафтного подхода является то, что выделяемые ПТК имеют естественные, «природные» границы, следовательно, при каком-либо изменении конфигурации существующей зеленой зоны, предварительно проведенная оценка обеспечит четкое понимание того, какие территории являются наиболее перспективными для включения в ее состав. А.Г. Исаченко утверждает, что при проектировании размещения

рекреационных комплексов оптимальным объектом будет ландшафт *[3]*, т. к. одним из основных факторов при оценке природных условий для отдыха является разнообразие среды, а внутреннее разнообразие ландшафта определяет его эстетические достоинства.

Методической основой исследования служила классификация и карта ландшафтов Карелии *[1]*, составленная на зонально-типологической основе.

В настоящее время не существует единой общепринятой методики оценки рекреационных качеств лесной экосистемы. Достаточно широко распространен метод балльной оценки, который в различных вариациях применяется многими исследователями. Для установления базовых параметров, определяющих рекреационную привлекательность природно-территориальных комплексов, использовался ряд методических наработок *[2, 5, 8],* которые были адаптированы к линейным размерам оцениваемых объектов и специфике природных условий Республики Карелия.

Исходным материалом для оценки рекреационной привлекательности являлись описания растительности, а также гипсометрическая информация, полученные на специально заложенных в каждом контуре ландшафтных профилях. В настоящей работе оценивались следующие критерии: рельеф (в том числе средневзвешенный уклон мезорельефа), обзорность, лесной покров (биогеоценотическая структура, породный состав, возраст, высота, ярусность, мозаичность), гидрографическая сеть, доступность. Оценка осуществлялась с применением пятибалльной шкалы по каждому показателю с дальнейшим вычислением общего показателя привлекательности.

В качестве модельного объекта рассматривается зеленая зона Петрозаводска (население 262 тыс. чел.), общей площадью 59,2 тыс. га. В пределах существующей зеленой зоны граничат 3 географических ландшафта. Согласно нашим исследованиям *[9]*, в естественном состоянии ландшафт озерной равнины имеет низкую, ледниковый холмисто-грядовый ландшафт – среднюю, а сельговый ландшафт – высокую рекреационную привлекательность. Представленность их в составе земель зеленой зоны различна (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение географических ландшафтов в составе зеленой зоны Петрозаводска

Ландшафт	Ед. измер.	Представленность ландшафтов	
		В зеленой зоне	В т. ч. в лесопарковой части
Озерная среднезаболоченная равнина	тыс. га	16,1	5,4

с преобладанием еловых местообитаний	%	27	41
Ледниковый холмисто-грядовый среднезаболоченный с преобладанием еловых местообитаний	тыс. га	34,9	5,1
	%	59	39
Денудационно-тектонический грядовый (сельговый) среднезаболоченный с преобладанием сосновых местообитаний	тыс. га	8,2	2,7
	%	14	20
Итого	тыс. га	59,2	13,2
	%	100	100

Таким образом, распределение ландшафтов в составе зеленой зоны не оптимально, т. к. её большая часть (59%) относится к ледниковому холмисто-грядовому ландшафту, в лесопарковой части зеленой зоны этот ландшафт также является широко распространенным, занимая 39% площади. В пределах лесопарковой части доминирует ландшафт озерной среднезаболоченной равнины с преобладанием еловых местообитаний, занимающий 41% площади, который a priori не благоприятен для рекреации, а наиболее привлекательный сельговый ландшафт занимает лишь 20% площади.

Следовательно, наиболее эффективным мероприятием по оптимизации зеленой зоны является максимально возможное включение в ее состав (и особенно лесопарковой части) именно тех ландшафтов, которые обладают более высоким рекреационным потенциалом. Для зеленой зоны Петрозаводска – это ландшафт денудационно-тектонический грядовый (сельговый) среднезаболоченный с преобладанием сосновых местообитаний. Такая оптимизация может осуществляться как при первоначальном формировании зеленой зоны, так и при увеличении площади города и переносе его границ с одновременным изменением конфигурации зеленой зоны. Использование более привлекательных лесов обеспечивает экономию средств на мероприятия по благоустройству, эффективность которых к тому же ограничена.

Исходя из известного представления об обусловленности рекреационного потенциала не только природными свойствами, но и результатами деятельности человека, требуется выявление и оценка последствий антропогенного воздействия. Это необходимо для прогнозирования дальнейших изменений рекреационного потенциала территории в перспективе, при сохранении прежних форм ее использования, а также для оптимизации ведения хозяйственной деятельности и разработки

системы мероприятий, которая позволит сохранить ценные рекреационные ресурсы.

Изменениям в связи с антропогенным воздействием подвержены такие показатели как породный состав, биогеоценотическая структура, таксационные показатели лесов. Косные компоненты ландшафта, как то: рельеф, водные ресурсы и др., имеющие отношение к привлекательности, не изменяются в процессе хозяйственной деятельности и должны рассматриваться обособленно. Наибольшее изменение привлекательности связано со сплошными рубками и дальнейшим восстановлением леса, а также направлением смен пород в различных ландшафтах и местообитаниях. Наиболее ярко степень антропогенной трансформации лесов характеризует их биогеоценотическая структура. В качестве показательного примера рассмотрим 2 типа ландшафта с наиболее контрастными результатами деятельности человека: озерную равнину и ледниковый холмисто-грядовый.

К ледниковому холмисто-грядовому среднезаболоченному ландшафту с преобладанием еловых местообитаний относится юго-восточная часть зеленой зоны Петрозаводска. Данная территория в связи с особенностями своего расположения и ресурсных характеристик исторически использовалась в основном в качестве источника древесины (в том числе и для углежжения) и для подсечного земледелия. В настоящее время леса интенсивно эксплуатируются с целью заготовки древесины. С начала антропогенного воздействия значительная часть ельников и сосняков (преимущественно зеленомошных) сменилась лиственными древостоями. При приведении современной биогеоценотической структуры к коренным типам (табл. 2), участие еловых местообитаний значительно увеличивается и составляет порядка 80% лесопокрытой площади территории.

Таблица 2

Биогеоценотическая структура лесов некоторых ландшафтов

Тип биогеоценоза	Участие в покрытой лесом площади ландшафта (современное/приведенное к коренным типам биогеоценоза), %	
	Ледниковый холмисто-грядовый среднезаболоченный с преобладанием еловых местообитаний	Озерная среднезаболоченная равнина с преобладанием еловых местообитаний
Ельник черничный свежий	52/69	31/62
Ельник черничный влажный	6/6	-/13
Ельник долгомошный	1/1	-/-
Ельник осоково-сфагновый	3/3	-/-
Сосняк черничный свежий	-*/10	4/15
Сосняк черничный влажный	3/3	-/-

Сосняк брусничный	5/5	-/-
Сосняк кустарничково-сфагновый	2/3	-/5
Березняк черничный	6/-	5/-
Березняк кустарничково-сфагновый	1/-	8/-
Березняк таволговый	-/-	13/-
Осинник кисличный	-	6/-
Осинник черничный	21/-	33/-

Примечание. * – тип биогеоценоза не выделен

В современном лесном покрове доля еловых лесов несколько ниже, они занимают 62% лесопокрытой площади. Кроме того, значительно участие производных лиственных лесов (28%), которые сформировались в процессе интенсивной лесоэксплуатации (сплошные и несплошные рубки, подсечное земледелие, углежжение) на месте ельников и сосняков. Доля сосновых лесов невелика и составляет лишь 10% от лесопокрытой площади, березовых лесов – 7%. Рекреационные качества производных лиственных лесов, представленных осинниками и березняками черничными смешанного состава, возрастом 70-80 лет, достаточно высоки и при оценке всего комплекса значимых критериев характеризуются 16 баллами из 25 возможных. Следовательно, антропогенная трансформация в данном типе ландшафта к настоящему времени в целом не привела к потере рекреационной привлекательности лесов, так как обширные массивы вырубок восстановились преимущественно лиственными древостоями, которые достигли старших возрастов и являются вполне пригодными для рекреации.

Озерная среднезаболоченная равнина с преобладанием еловых местообитаний исторически эксплуатируется в основном с сельскохозяйственными целями. Это связано, в первую очередь, с благоприятным рельефом местности, 70% суходольных местообитаний которой имеют средневзвешенный уклон поверхности мезорельефа менее 0,09. Весьма значительные площади здесь обезлесены и заняты полями и лугами, фрагментирующими территорию и снижающими ее рекреационный потенциал. В настоящее время продолжается процесс выхода земель сельскохозяйственного назначения из оборота. Следствием этого является формирование по бывшим окрайкам полей древостоев ивы козьей, которые не только абсолютно непривлекательны, но и практически непроходимы. В целом в этом ландшафте доля производных лиственных лесов весьма значительна и составляет 65%. В связи с этим можно утверждать о практически полной трансформации лесов вследствие интенсивной эксплуатации. В составе производных лесов, впрочем, как и в общей биогеоценотической структуре ландшафта доминируют осинники черничные, которые возникли

на месте коренных еловых местообитаний. Их рекреационная привлекательность в настоящее время такая же, как у коренных зеленомошных ельников, однако резко снизится через 20-30 лет. Это связано с тем, что основная часть осинников, формирующих обширные по площади лиственные массивы, на настоящий момент достигла возраста 70-80 лет, который близок к возрасту распада древостоя.

Антропогенные изменения рекреационного потенциала могут быть положительными в случае, например, придания некоторой мозаичности монотонным равнинным ландшафтам с преобладанием ели, которые в естественном состоянии весьма непривлекательны. Однако этот эффект при ведении классической системы рубок леса проявится через какое-то достаточно продолжительное время (как минимум несколько десятков лет), на протяжении которого территория будет абсолютно непривлекательна для отдыхающих. В случае изначально высоких рекреационных качеств лесов может наблюдаться их значительное снижение вследствие нежелательных смен пород, которые, однако, поддаются прогнозированию и являются управляемыми.

Таким образом, использование ландшафтного подхода позволяет оптимизировать конфигурацию существующих зеленых зон, обеспечивая включение в их состав наиболее привлекательных ПТК. Кроме того он может быть использован для стратегического планирования развития зеленых зон, связанного с увеличением их размеров.

На землях, которые вовлечены в интенсивное рекреационное использование, хозяйственная деятельность должна осуществляться с учетом возможного изменения рекреационного потенциала лесов и сопровождаться прогнозированием последствий лесохозяйственных мероприятий.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волков А.Д. и др. Экосистемы ландшафтов запада средней тайги: структура, динамика. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1990. 284 с.

2. Громцев А.Н. Ландшафтная экология таежных лесов: теоретические и прикладные аспекты. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2000. 144 с.

3. Исаченко А.Г. Методы прикладных ландшафтных исследований. Л.: Наука, 1980. 222 с.

4. Лукьянов В.М. Зеленые зоны населенных пунктов Нечерноземья. М.: Агропромиздат, 1987. 219 с.

5. Мониторинг рекреационных лесов. М.: ОНТИ ПНЦ РАН, 2003. 167 с.

6. Пряхин В.Д., Николаенко В.Т. Пригородные леса. М.: Лесная пром-сть, 1981. 248 с.

7. Рекомендации по выделению и благоустройству зон и мест массового отдыха в пригородных лесах Карелии. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1987. 31 с.
8. Репшас Э. Оптимизация рекреационного лесопользования (на примере Литвы). М.: Наука, 1994. 240 с.
9. Туюнен А.В., Громцев А.Н. Оптимизация использования зелёных зон в условиях таежной зоны на ландшафтной основе // Известия вузов. Лесной журнал. № 3. 2009. С. 47-54.

УДК 630.5

РЕАЛИЗАЦИЯ МОДЕЛИ ИНТЕНСИВНОГО ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЯ И РОЛЬ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ В КРАСНОЯРСКОМ КРАЕ

В.С. УСАНИН, Р.С. ДОМБРОВСКИЙ
ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»,
Красноярская научная лаборатория
660036, Красноярск, Академгородок, 50а
Телефон +7(391) 290-52-17
E-mail: *kl-spbniilh2011@yandex.ru*

РЕЗЮМЕ
Рассмотрены основные проблемы перехода к интенсификации лесопользования и пути их разрешения в региональном аспекте.
Ключевые слова: *лесная сертификация, интенсивное лесопользование, биоразнообразие*

SUMMARY
Implementation of the model of intensive forest use and the role of forest certification in Krasnoyarsk region
V.S. Usanin, R.S. Dombrovskiy (Saint Petersburg Forestry Research Institute, Krasnoyarsk scientific laboratory).
The main problem of the transition to an intensification of forest management and ways to address them in a regional context.
Key words: *forest certification, intensive forest management, biodiversity*

Лесные массивы Красноярского края уникальны своим разнообразием почвенных условий, рельефа, типов леса, климатом. Такое многообразие природных особенностей должно обусловливать применение режимов использования лесных ресурсов, адекватных конкретным условиям района их заготовок.

В настоящее время на территории Красноярского края разворачиваются крупные инвестиционные проекты в сфере

использовании лесных ресурсов. Их сосредоточенность в основном приурочена к Ангаро-Енисейскому региону, где произрастают высокопродуктивные лесные насаждения. Реализация этих проектов позволит вывести на более качественный уровень экономику региона, увеличит налогооблагаемую базу, создаст новые рабочие места, объекты инфраструктуры, придаст новый толчок в развитии отдаленных районов края и тем самым сделает возможным решение социальных и экономических проблем этих территорий.

Однако несомненным остаётся факт вовлечения в глубокую эксплуатацию и вмешательство промышленной деятельности в лесные экосистемы, как пройденные рубками в прошлом, так и ещё не освоенные территории.

Лесные сообщества края и Ангарского региона в частности уже были подвержены промышленной эксплуатации, когда объёмы заготовок древесины достигали 12 миллионов кубометров в год, охватывая территорию в 40 тыс. га леса. Предполагаемые объёмы годового лесопользования, необходимого для реализации инвестиционных проектов в лесном комплексе Красноярского края, могут достичь 43 млн м3. Уже сейчас без проведения аукциона под выполнение приоритетных проектов в долгосрочную аренду переданы лесные участки общей площадью 9,6 млн га с общим объёмом ежегодной расчётной лесосеки 17,4 млн м3. Планируемое увеличение масштабов лесопользования, влекущее за собой рост количества пожаров, может привести к снижению биоразнообразия и как следствие устойчивости лесных экосистем.

Кроме того, строительство Богучанской ГЭС на реке Ангара и связанные с этим масштабные преобразования ландшафта территории заполнения водохранилища могут серьезно изменить сформировавшиеся за предшествующий длительный период уникальные условия существования лесных биогеоценозов. Известно, что крупные искусственные водоёмы, а также незамерзающие речные долины могут значительно влиять на климат прилегающих территорий, охватывая при этом десятки тысяч квадратных километров. Многочисленные факты и наблюдения метеорологических станций показывают, что климат прибрежных зон приобретает ряд новых постоянных черт, отсутствующих ранее до создания водохранилища. При этом происходит изменение водного режима: поднятие грунтовых вод и снижение скорости их стока. Трансформации подвергается и температурный режим – проявляется «отепляющий» эффект водохранилища. Наблюдается изменение и других метеорологических показателей: влажности воздуха, ветрового режима, количества осадков. Величина последнего при этом сильно варьирует по сезонам года, что приводит либо к дефициту влаги, либо к её избытку в различных зонах удаленности от

водного бассейна. Все эти факторы воздействуют на приросты по диаметру, высоту и объём деревьев. Это может сказываться на механизмах формирования древесины и выходе сортиментов, что нужно учитывать при проектировании лесопользования. В целом, влияние водохранилищ и незамерзающих рек может привести к значительной трансформации уровня биологического разнообразия, особенностей взаимосвязей между природными компонентами, сформировавшимися ранее в других условиях, что приведёт к снижению устойчивости лесных экосистем.

Наращивание объёмов заготовки и производства лесной продукции в крае вызывает чувство настороженности, т. к. проблема истощения сырьевых баз и всё большего вовлечения отдалённых малонарушенных лесных территорий в рубку, необоснованного с научной точки зрения исчисления норм использования ресурсов, становится более актуальной. Переключения на выборочные формы хозяйства и ухода от сплошных рубок пока не наблюдается. Планирование лесопользования ведётся без учета всего цикла лесовыращивания, взаимосвязанности результатов лесовосстановления, формирования древостоя путём проведения лесохозяйственных мер. Всё это не может способствовать реализации идеи устойчивого лесопользования путём внедрения интенсивной модели лесоуправления, подразумевающей соблюдение баланса экономических, экологических и социальных аспектов, а также комплексный хозяйственных подход к арендным лесосырьевым базам и отказ от их пионерского освоения. Кроме того, использование недревесных ресурсов леса, а также других полезностей леса практически не ведётся, что противоречит модели многоцелевого хозяйствования в лесу.

Использование, сохранение и восстановление лесов требует качественно другого хозяйственного подхода, связанного с учётом экологических особенностей конкретных лесных участков, лесовосстановительных сукцессий, наличия редких экосистем, а также потребностей местных жителей и других заинтересованных сторон.

Хотелось бы отметить, что в настоящее время много говорится о «шведско-финской» модели лесопользования. Эта модель в первую очередь строится на создании такой системы проведения рубок ухода, которая обеспечивает выход определенных лесоматериалов. Главная цель этой модели – максимальный выход определённых видов древесного сырья. Однако, в современных российских условиях, когда рынок переработки древесины развит очень слабо, существует много противоречий в управленческих подходах лесного сектора и лесопромышленных компаний, внедрение такой модели встречает сопротивление. Поэтому решение этих проблем – первостепенная задача.

При размещении и развитии новых производств ЛПК следует учитывать реальную возможность обеспечения их древесным сырьём. Назрела необходимость определения эколого-экономической доступности лесных ресурсов при исчислении расчетных лесосек и проведения более точной лесоинвентаризации с применением современных технологий и методик.

Существующая же модель управления лесами и организации лесопользования привела к низкой доходности лесного сектора и ухудшению экологического состояния лесов. Так, по данным В.А. Соколова, в Красноярском крае экономически доступного леса становится всё меньше, а использование расчётной лесосеки снижается, однако это происходит не только из-за недоиспользования лесных ресурсов, но и за счёт исчерпания экономически доступного лесного фонда. По данным на середину 2000-х годов, фактическая заготовка по хвойным породам составила около 27% от расчётного объёма, а по лиственным – 3%. На долю отдаленных районов (Приангарье) приходится около 70% всего расчётного отпуска древесины. «Пионерное освоение» лесов привело к снижению доли хвойных пород. Оно всё более отдаляется от крупных промышленных центров и инфраструктуры. Отчуждение производств от рынков сбыта продукции приводит к снижению эффективности её производства.

Основой для установления параметров промышленной эксплуатации и рационального использования сырьевой базы должно стать обоснование расчётной лесосеки с учётом выявления лесных ресурсов, наиболее эффективных для освоения, исходя из рыночных цен на продукцию, затрат на лесовосстановление, проведение природоохранных мероприятий, заготовку и транспортировку. То есть необходима методика определения расчётной лесосеки, принимающей во внимание экономическую целесообразность и экологическую роль насаждений. Использование такой методики позволит включить так называемую «восстановительную стоимость» лесных ресурсов в стоимости древесины.

Для реализации идеи устойчивого лесопользования в региональном аспекте необходимы модернизация и совершенствование методов ведения лесотаксационных и лесоучётных работ, а именно: использование новых методов получения таксационной характеристики; совершенствование товарных и сортиментных таблиц и других лесотаксационных нормативов; разработка и внедрение нормативов коммерческих рубок ухода в хвойных и хвойно-лиственных лесах; модернизация методик исчисления расчётной лесосеки; проектирование природоохранных мероприятий по выделению

лесов высокой природоохранной ценности, ключевых мест обитаний живых организмов, выявление эталонных лесных экосистем.

До сих пор при принятии решений о видах лесопользования учитывались лишь промышленные интересы. Однако необходимо учитывать нужды других пользований (побочное пользование, охота, рекреация), в первую очередь связанных с потребностями местных жителей. В каждом конкретном участке лесного фонда следует устанавливать цель – вид лесопользования, проведение лесохозяйственных или природоохранных работ, охотничье хозяйство и т. п. Эти требования имеют особую значимость в лесных районах Сибири, где лесозаготовительные работы ведутся по методу: вырубили лес – переходим на другую площадь. Зачастую из-за малоэффективных способов работы (применение устаревших методов заготовки и техники, наличие аварийных и брошенных хлыстов) могут возникать потери древесины, изменяется среда обитания животных, деградирует почва, что приводит к общему снижению устойчивости и жизнеспособности лесного биогеоценоза.

Немаловажным является учет экологических функций лесов. Их сохранение возможно при соблюдении экологических требований при лесопользовании (рубок леса, лесовосстановления, мероприятий природоохранного планирования), в том числе постоянного мониторинга хозяйственной деятельности. В настоящее время накоплен практический опыт исследования экологических возможностей, как в России, так и в мире. Это такие крупные проекты, поддержанные различными общественными и природоохранными организациями, как Псковский модельный лес, «Прилузье» (Коми), «Ковдозерский» (Карелия), китайский модельный лес «Линь-Ян», «Чилое» (Чили), «Лак-Сан-Жан» (Канада), «Река Хельге А» (Швеция) и многие другие. Это даёт возможность использовать полученные данные при разработке нормативно-правовых актов по регулированию лесопользования, направленного на поддержание средообразующих и сырьевых функций лесных насаждений. Этот опыт необходимо тиражировать и доводить до общественности. Интересной была бы организация модельного леса в условиях Сибири.

Региональные особенности состояния лесной среды (горные и равнинные леса, категории защитности, породный состав, возрастное строение, характер лесовосстановительных процессов и сукцессий, устойчивость почв к эрозии), социально-экономические условия, качество проектирования и учёта природоохранных мероприятий при рубках, должны быть учтены в разрабатываемых нормативных актах в лесной отрасли.

Леса высокой природоохранной ценности в Красноярском крае выделяются лесозаготовительными предприятиями, использующими системы добровольной лесной сертификации. Однако площадь выделенных ЛВПЦ занимает всего несколько десятков тысяч гектаров. Тогда как площадь потенциальных ЛВПЦ в Приангарье может достичь 5 млн гектаров. Риск сокращения площадей ЛВПЦ при стихийных бедствиях снижает возможности лесной среды к саморегулированию, поддержанию экологической стабильности и самовосстановлению.

На наш взгляд, необходимо решение следующих задач:

- модернизация нормативно-правовой базы, регламентирующей механизмы применения интенсивной модели лесопользования;
- усовершенствование технологий управления и менеджмента лесопромышленных компаний;
- внедрение экономических стимулов по выполнению повышенных экологических и социальных требований промышленными предприятиями (сниженные ставки таможенных пошлин для экологически и социально ответственных компаний, льготное налогообложение и льготирование арендных платежей для предприятий, внедряющих современные технологии проектирования, заготовки и воспроизводства лесных ресурсов, поддерживающих научные исследования; частичная компенсация транспортных расходов на продукцию с высокой добавленной стоимостью);
- развитие рыночных механизмов в лесной отрасли внутри страны, обеспечивающих потребности в «зелёной» и экологичной продукции;
- стимулирование лесопромышленных компаний на заготовку не только древесных ресурсов, но и других полезностей леса;
- снижение дефицита высококвалифицированных специалистов (ИТР) имеющих профильное лесное образование, способных реализовывать новые методические подходы в лесопользовании;
- разработка нормативов оценки и проектирования лесопользования недревесными ресурсами леса и экосистемных функций (особенно в региональных рамках), а также нормативов ведения лесного хозяйства;
- совершенствование механизмов участия общественности в принятии управленческих решений;
- конструктивный диалог, налаживание взаимосвязанных действий между региональными органами управления лесным хозяйством и предприятиями, внедряющими систему интенсивного лесопользования;
- повышение информированности на уровне субъекта РФ по проблемам в лесной отрасли, о передовом отечественном и

зарубежном опыте ведения лесного хозяйства и лесопользования по схеме интенсивной модели.

Решение вышеперечисленных задач возможно при участии широкого круга заинтересованных сторон (органы власти, общественность, природоохранные организации, лесной бизнес, образование), в том числе и научного сообщества, готового участвовать в изучении особенностей лесных экосистем края с целью научного обоснования всех аспектов организации лесопользования и лесоуправления.

Система добровольной лесной сертификации в достаточной мере отражает в первую очередь экологические и социальные аспекты лесоуправления, позволяющие применять такие технологии лесопользования, которые ведут к сохранению экосистемных и средообразующих функций лесов, повышению их продуктивности и устойчивости для сохранения новым поколениям людей. Те лесные компании, которые уже прошли процедуру сертификации своего лесоуправления, показывают положительный опыт применения новых технологий лесопользования, направленных на сохранение естественной лесной среды, применяя современную «экологичную» технику и оборудование. Сертификат является подтверждением ведения такого интенсивного и устойчивого лесопользования, имеющего серьезный вес на мировом уровне. Однако имеются и некоторые недостатки этой работы, связанные с осуществлением постоянного мониторинга состояния лесных экосистем, оценки уровней биоразнообразия, управлением лесами высокой природоохранной ценности, внедрением выборочных систем рубок, использованием недоминирующих ресурсов, сотрудничеством с научными организациями, работой с местным населением. Следует отметить, что используемые национальные стандарты сертификации постоянно совершенствуются. При этом учитываются особенности лесорастительных условий, особенности конкретных лесных территорий (инфраструктура, местное сообщество и их уклад жизни), изменения нормативно-правовой базы в лесном секторе, совершенствование технологий и приемов лесопользования, опыт организации и ведения хозяйства лесным бизнесом, появление новых данных от лесной науки. Но при этом хотелось бы подчеркнуть, что на территории Красноярского края проводится недостаточно научных исследований по всем аспектам организации устойчивого лесоуправления (экономическим, экологическим и социальным), Это отрицательно сказывается на качестве использования лесных ресурсов. Есть необходимость получения новых сведений об объектах биоразнообразия, особенностях их размещения, динамики, экологического состояния и влияния на них хозяйственной деятельности. Наиболее актуальными являются

следующие направления: выявление ключевых местообитаний, оценка уровней биоразнообразия, ландшафтная оценка, изучение социально-экономических условий с целью проектирования природоохранных мероприятий и рубок леса; разработка нормативов оценки и проектирования пользования недревесными ресурсами леса и экосистемных функций (особенно в региональных рамках), а также нормативов ведения лесного хозяйства (региональные нормативы рубок ухода), совершенствование правил заготовки древесины с учётом особенностей конкретных лесохозяйственных районов. Рост числа научных разработок в этой сфере позволит улучшить нормативную базу по использованию лесных ресурсов и выведет на более высокий уровень лесопользования в крае.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Арнольд О.К. Русский лес. Том 1. Часть 2. С.-Петербург: Изд-во А.Ф. Маркса, 1893. 585 с.

2. Моисеев И.А. Воспроизводство лесных ресурсов. М.: Лесная пром-сть, 1980. 263 с.

3. Онучин А.А., Соколов В.А., Вараксин Г.С. и др. Проблемы обеспеченности древесным сырьем инвестиционных проектов Красноярского края с учетом эколого-экономической доступности лесов // Вестник КрасГАУ. 2012. № 3. С. 131-135.

4. Соколов И.В., Соколов В.А., Соколова Н.В. и др. Организация лесопользования в Красноярском крае // Лесная таксация и лесоустройство. Междунар. научно-практич. журнал. 2003. № 1(32). С. 87-91.

5. Соколов В.А., Втюрина О.П. Стратегия освоения лесов Красноярского края // ГЕО-Сибирь-2009. Т. 3. Экономическое развитие Сибири и Дальнего Востока. Экономика природопользования, землеустройство, лесоустройство, управление недвижимостью. Новосибирск: СГГА, 2009. С. 41-49.

6. Соколов И.В., Соколов В.А. Динамика лесного фонда в Красноярском Приангарье // Лесная таксация и лесоустройство. 2005. № 2 (35). С. 38-41.

7. Фарбер С.К., Федотова Е.В. и др. Лесоводственно-экологические аспекты правил заготовки древесины в светлохвойных лесах Приангарья // Базовые проблемы перехода к устойчивому управлению лесами России – учет лесов и организация лесного хозяйства: Материалы междунар. семинара. Красноярск: Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, 2007. С. 59-63.

УДК 378

ПРОБЛЕМЫ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ ЛЕСНОЙ ОТРАСЛИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

В.С. УСАНИН, Р.С. ДОМБРОВСКИЙ
ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»,
Красноярская научная лаборатория
660036, Красноярск, Академгородок, 50а
Телефон +7(391) 290-52-17
E-mail: *kl-spbniilh2011@yandex.ru*

РЕЗЮМЕ

Рассмотрены основные проблемы подготовки специалистов с высшим образованием для лесного сектора экономики.

К л ю ч е в ы е с л о в а : *кадры, лесная отрасль, высшее образование*

SUMMARY

Problems of training for the forest industry in system of high education

V.S. Usanin, R.S. Dombrovskiy (Saint Petersburg Forestry Research Institute, Krasnoyarsk scientific laboratory)

The main problems of training specialists with higher education for the forest sector.

K e y w o r d s : *frames, the timber industry, higher education*

Лесное хозяйство России продолжает испытывать на себе череду реформ, направленных на улучшение обстановки в лесном секторе. Эти реформы направлены в первую очередь на модернизацию управленческой и организационно-правовой структуры, регламентацию деятельности субъектов лесных отношений, хозяйственной деятельности в лесу. Однако, на наш взгляд, в настоящее время не уделяется должного внимания вопросам воспитания и подготовки кадрового потенциала, который должен воплощать в жизнь и грамотно применять свои знания и умения при реализации реформ. В данной статье мы хотим попытаться разобраться с такой актуальной проблемой, как качественная подготовка кадров для лесной отрасли.

Как известно, квалифицированные кадры – основа успешного управления любой отраслью. В настоящее время выпуском лесных специалистов в нашей стране занимается значительное количество высших и средних учебных заведений, но все же основной проблемой, как ни странно, является недостаточный профессиональный уровень работников, пришедших на производство. Проблема низкоквалифицированных кадров во многом сложилась и за счет создания так называемых «лесных факультетов» в высших учебных заведениях нелесного профиля. Такие вузы не имеют и никогда не имели собственной лесной научной школы, системы подготовки высококвалифицированных преподавателей лесного направления и практической базы подготовки специалистов. В результате их выпускники имеют недостаточный уровень теоретических знаний, не говоря уже о практических навыках их применения. Ещё одна важная составляющая данной проблемы – это так называемое «старение

кадров». Следовательно, есть вероятность потери наработанной десятилетиями школы, что весьма негативно отразится на становлении молодых специалистов любого звена.

А мы ведь знаем, что еще В.И. Ленин, как бы к нему сегодня ни относились, в свое время отмечал, «…что лесных специалистов нельзя заменить другими без ущерба для леса и тем самым – для всего народа; что лесное хозяйство требует специальных лесных знаний». Необходимо подчеркнуть, что лесная отрасль в своей работе предполагает взаимоотношение с природными экосистемами. Лесная среда – это сложные многокомпонентные живые сообщества. Их жизнедеятельность, состояние, возможность к самовоспроизводству и устойчивому существованию основана на сложных и многогранных взаимосвязях биологических существ, сложившихся на протяжении тысячелетий. Эти особенности требуют специальных знаний, навыков, умений для успешного и рационального планирования хозяйственных мероприятий в лесных экосистемах. И от того, насколько правильно были получены необходимые компетенции во время учебного процесса, зависит будущее наших лесных богатств. Следует отметить, что из-за специфики работы с лесными экосистемами немаловажным моментом является воспитание бережного отношения к лесным богатствам ещё со школьной скамьи, вовлечение молодого поколения в решение проблем лесной экологии, популяризация лесной науки как познавательного процесса окружающего мира. При таком подходе решаются вопросы профессиональной ориентации школьников и их будущей деятельности в лесном секторе страны.

Несмотря на растущие объемы заготовок древесины, появление новых проектов в сфере освоения лесных ресурсов и других не менее значимых предпосылок для стимулирования отрасли, наблюдается кадровый дефицит, как квалифицированных инженерно-технических работников, так и рабочих профессий. Основная часть крупных и средних лесопромышленных производств, например, в Красноярском крае сосредоточена в отдаленных от краевого центра лесных поселках, численность жителей в которых может составлять от 300 до 1500 человек. Несмотря на достаточное для региона количество выпускаемых специалистов лесного хозяйства и лесной промышленности, основная их часть предпочитает либо оставаться в г. Красноярске, где устраивается на работу не по специальности, либо находит работу в других отраслях, где уровень дохода значительно выше, чем в лесном секторе. Как следствие, лесные поселки остаются без молодежи, что вызывает у лесопромышленных компаний большую проблему подбора

сотрудников на лесозаготовительные участки – от рабочих специальностей до инженеров.

Дефициту кадров также способствует падение престижа профессии работника леса, что является немаловажным фактором. Работники лесной отрасли ощущают себя социально незащищенными и неуверенными в завтрашнем дне, поскольку структура органов управления лесами в регионах подвергается реформам. Будущие работники леса, студенты лесных вузов и средних учебных заведений, не могут не видеть трудностей в лесной сфере. Однако проблема также лежит и в другой плоскости и носит системный характер. Материально-техническая база учебного процесса в большинстве учебных заведений морально и физически изношена. Обновление оборудования учебных лабораторий, баз учебных практик происходит недостаточно качественно и своевременно. В связи с низким уровнем доходов, клановой системой и туманной перспективой для молодых преподавателей с трудом идёт процесс преемственности поколений профессорско-преподавательского состава. Молодые люди, имеющие интерес и желание модернизировать учебный процесс, стремящиеся к новым идеям и с современным мышлением, защитив диссертационную работу и проработав 3-5 лет, зачастую уходят из вуза. В связи с этим штат преподавателей формируется стихийно и бессистемно. Усложняет ситуацию использование устаревших методических подходов, сформированных ещё в советское время, отсутствие внедрения в учебный процесс новых, современных направлений в лесном хозяйстве. Обучение ведётся «по старинке», с применением морально и физически изживших себя методических разработок. Даже те студенты, которые находят работу по специальности, говорят, что реальное производство ушло дальше, а в вузе о многих вещах даже не велась речь, не моделировались проблемные ситуации и не строились сценарии их решения и прогнозирования. А ведь образование должно работать на опережение, постоянно отслеживая новые научные разработки, производственный опыт, и регулярно вносить актуальную информацию в методику и содержание учебных дисциплин.

Сложившийся подход к кадровой политике, перегруженность преподавателя излишней «неучебной» нагрузкой, низкий престиж профессии, бесперспективность, отсутствие у молодого преподавателя мотивации к повышению собственного профессионального уровня и чётких *(действенных*) критериев оценки его работы, низкое взаимодействие с лесным бизнесом, наукой, государственными структурами в лесном секторе и неправительственными организациями – всё это приводит к недостаточному качеству образования. Говорить о том, что эти

специалисты смогут модернизировать и вывести на новый уровень лесной сектор страны – сложно.

Частично решению этих проблем может способствовать пересмотр учебных планов лесных специальностей, тематики отдельных учебных дисциплин. В рамках современных курсов лесной таксации и лесоустройства, лесоводства следует предусмотреть описание передовых способов организации и ведения хозяйства с учётом положительных наработок современных школ. Возможно введение новых дисциплин «*Основы интенсивного лесного хозяйства»* или *«Интенсивное многоцелевое лесопользование*» за счет сокращения других, «непрофильных» дисциплин. Необходим переход к новым формам проведения занятий – мастер-классы от производственников, представителей органов управления лесным комплексом, деловые игры, направленные на разрешение конкретных производственных и управленческих задач, осуществление научной работы со студентами.

Ко всему вышесказанному необходимо кардинально пересмотреть механизм прохождения производственных и преддипломных практик студентов, избегая формальных отчетов. Подготовка выпускных квалификационных работ должна вестись в более тесном сотрудничестве с предприятиями лесного сектора, будь то лесничество или комбинат, решать конкретные практические задачи, интересные как для производства, так для и науки и образования.

Решение вышеперечисленных задач позволит увеличить конкуренцию среди учебных заведений, в том числе повысить привлекательность выбираемой специальности, реально создать схему взаимодействия: школа – колледж – высшее учебное заведение – госструктуры, наука, лесной бизнес.

Лесное хозяйство сталкивается с жесточайшим дефицитом квалифицированных и мотивированных (имеющих побуждения к добросовестной работе на благо леса) профессиональных кадров. И это – одно из основных препятствий в реформировании лесной отрасли. Если сложившаяся ситуация не изменится к лучшему, со временем проблема кадров в лесной отрасли может усугубиться, ведь на воспитание достойного специалиста, с учетом обучения, получения производственной практики может уходить до 10 лет.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Онучин А.А., Соколов В.А., Вараксин Г.С. и др. Проблемы обеспеченности древесным сырьем инвестиционных проектов Красноярского края с учетом эколого-экономической доступности лесов // Вестник КрасГАУ. 2012. № 3. С. 131-135.

2. Соколов И.В., Соколов В.А., Соколова Н.В. и др. Организация лесопользования в Красноярском крае // Лесная таксация и лесоустройство. Междунар. научно-практич. журнал. 2003. № 1(32). С. 87-91.

УДК 630*6, 630*651.9

РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Ю. ХАРЛОВ, А.И. НИКОЛАЕВ, Е.В. ПОСТОВАЛОВ
филиал ФБУ «Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства» «Сибирская ЛОС»
625017, г. Тюмень, ул. Механизаторов, 5 «а»
Тел. 8(3452)43-32-81, 8(919)921-03-60
E-mail*: sfes@bk.ru*

РЕЗЮМЕ

При регламентации лесовосстановления основным критерием оценки качества работ, как при закладке лесных культур, так и при их отнесении к покрытым лесом землям, является количество деревьев культивируемых пород на осваиваемой площади. Указанный критерий является технологическим и его достижение на практике возможно при использовании технологий, отвечающих требованиям регламентирующих документов.

Ключевые слова: *лесовосстановление, лесохозяйственный регламент, количество, технологии*

SUMMARY

Regulation of technology forest in theTyumen region

I.Yu. Kharlov, *A.I. Nikolaev, E.V. Postovalov* (All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanizaton of Forestry “Siberian forest experiment station”)

Standardization of major reforestation performance evaluation criteria, like the laying of forest plantations, and with their classification as forested land is cultivated species of trees, is located on the reforestation area.

This criterion is the technology and its achievement in practice is possible using technologies that meet the requirements of regulatory documents.

Key words: *reforestation, forestry regulations, the amount of technology*

В Российской Федерации при освоении лесов и ведении в них лесного хозяйства лесовосстановление нормируется как активная форма лесовозобновления, а лесной участок рассматривается как объект для хозяйственного воздействия с прогнозируемым (моделируемым) результатом.

Лесовосстановление реализуется различными способами в виде технологий, являющихся результатом научно-технической деятельности *[1, 2, 3, 4, 5]*.

Особенностью применения технологий при искусственном и комбинированном способах лесовосстановления является то, что при воспроизводстве вырубленных и поврежденных лесных насаждений осуществляется привязка к типам лесорастительных условий, где индикатором, гарантирующим непрерывность исполнения целевых функций, присущих лесам, является

количество деревьев культивируемых древесных растений *[3, 4, 6, 7]*, (табл. 1).

Таблица 1

Требования к параметрам лесных насаждений,

Параметры	Способы лесовосстановления		
	Искусственный	Естественный	Комбинированный
Возраст лесных насаждений при отнесении к покрытым лесом землям	нормируется	не нормируется	нормируется
Количество деревьев культивируемых пород при создании лесных культур	нормируется	нормируется	нормируется
Количество деревьев культивируемых пород на лесокультурной площади при ее отнесении к покрытым лесом землям	нормируется	не нормируется	нормируется
Средняя высота деревьев культивируемых пород	нормируется	не нормируется	нормируется

создаваемых при лесовосстановлении

Указанные выше требования, предъявляемые к лесным насаждениям, создаваемым как при искусственном, так и при комбинированном способах лесовосстановления взаимоувязаны и используются в качестве критериев оценки эффективности и результативности выполненных лесовосстановительных мероприятий *[2]*.

Требования уполномоченных органов государственной власти к количеству (густоте) деревьев культивируемых древесных пород, как при посадке, так и при отнесении лесных культур к покрытым лесом землям, постоянно совершенствуются (табл. 2) *[2, 6, 7]*.

Таблица 2

Нормирование количества деревьев сосны при создании лесных культур в Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном районе

Главная древесная порода	1994 год		2007 год	
	Группа типов леса или тип лесорастительных условий	Норматив, тыс. экз.га$^{-1}$	Группа типов леса или тип лесорастительных условий	Норматив, тыс.экз.га$^{-1}$
Сосна	Сухие и свежие сосняки и березняки	2,5-3,5	Лишайниковая	2,5
	Земли с участием лесопригодных		Брусничная и мшистая	2,5

Сосна обыкновенная	солонцов	2,5-4,0	Травяная и сложная	2,0
			Земли с участием лесопригодных солонцов	2,3
Ель сибирская	Свежие и влажные березняки и осинники	2,0-3,0	Травяная и сложная	2,0
Лиственница сибирская и Сукачева	Свежие и влажные березняки и осинники	2,0-3,0	Травяная и сложная	2,0
Сосна кедровая сибирская	Свежие и влажные березняки и осинники	1,7-2,7	Травяная и сложная	2,0
Береза повислая (бородавчатая)	Свежие и влажные березняки	2,0-2,7	Свежие и влажные березняки	2,0
	Земли с участием лесопригодных солонцов	2,0-2,7	Земли с участием лесопригодных солонцов	2,0

Густота посадки лесных культур сосны в лесостепной зоне Западно-Сибирского подтаежно-лесостепного района за период с 1985 по 2012 год пересматривалась неоднократно и составляла: в 1985 г. 4,0 тыс. экз. га$^{-1}$, в 2005 г. – 5,0-6,0 тыс. экз. га$^{-1}$, в 2007 г. – 4,0 тыс. экз. га$^{-1}$.

Согласно существующим требованиям, целевое назначение не оказывает влияния ни на выбор технологии при определении стратегии их восстановления в защитных либо эксплуатационных лесах (за исключением зеленых зон), ни на продолжительность периода лесовосстановления. Продолжительность этого периода зависит от биологических особенностей культивируемых древесных пород и находится в интервале от 5 до 10 лет с момента хозяйственного воздействия *[2]*.

Основным элементом технологий искусственного и комбинированного способов лесовосстановления является метод подготовки почвы в месте посадки, который определяет условия среды для дальнейшего культивирования древесных растений *[2, 4, 9]*.

До 2007 года метод подготовки почвы являлся одним из опосредованных критериев оценки качества создаваемых лесных культур, определявших их пространственно-территориальную структуру (ширина междурядий), главным образом – линейную ввиду применения, преимущественно, плугов. Метод подготовки почвы при посадке лесных культур также регламентировал и технологии ухода за лесными культурами в процессе воспроизводства лесов, а, соответственно, и диктовал исключительно линейные технологии *[10, 11]*.

В действующих Правилах лесовосстановления ширина междурядий исключена из перечня критериев оценки

создаваемых лесных насаждений ввиду того, что следование данному критерию не всегда оправдано по причине наличия на рынке различных типов лесохозяйственных орудий, служащих для подготовки посадочного места для культивируемых древесных растений. В настоящее время применение указанного способа подготовки почвы на практике, как для естественного, так и для искусственного способов лесовосстановления, осложнено ввиду изношенности используемых лесных плугов, а также ограниченного предложения на рынке лесохозяйственной техники.

Применявшаяся на протяжении многих десятилетий практика технологического регулирования лесовосстановления через разработку и утверждение расчетно-технологических карт на базовые технологии (организационно-технологические схемы) *[6, 7, 8]* не получила развития на региональном уровне и не отражена в действующих документах, регламентирующих лесовосстановление в Тюменской области, а именно в 22 лесохозяйственных регламентах лесничеств Тюменской области.

Вместе с тем, в соответствии с Руководством по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного фонда Западной Сибири, учитывая группы типов леса и типы лесорастительных условий согласно лесорастительному зонированию Тюменской области, для искусственного способа лесовосстановления было разработано 8 расчетно-технологических карт, из них 7 – по созданию культур сосны, ели, кедра, 1 – культур березы. Согласно лесорастительному районированию из указанных выше технологий для южно-таежных лесов предусмотрено – 4 и для лесов, расположенных в лесостепной зоне – 4 *[7]*.

Для лесничеств Тюменской области, расположенных в Западно-Сибирском подтаежно-лесостепном районе, в качестве главной (ценной) древесной породы предусмотрена одна сосна. Исключением в лесостепной зоне является лишь Ялуторовское лесничество, где в качестве главных древесных пород предусмотрены сосна, ель и кедр.

В лесничествах Западно-Сибирского южно-таежного равнинного района в Тобольском и Уватском лесничествах в качестве ценных пород установлены сосна и ель, а в Вагайском – только сосна.

Выводы

1. Лесовосстановление является активной формой лесовозобновления и нормируется как объект хозяйственной деятельности.

2. Технологическое регулирование искусственного лесовосстановления региональными властями должно осуществляться лесохозяйственными регламентами лесничеств (лесопарков), имеющими научное обоснование.

3. При оценке эффективности лесовосстановления на различных его этапах в качестве базового критерия используется количество деревьев культивируемых древесных пород. Вопросы, связанные с обеспечением данного критерия, лесным законодательством отнесены к компетенции региональных властей.

4. При определении стратегии лесовосстановления определяющим должно быть целевое назначение лесов.

5. Гарантией успешности искусственного лесовосстановления должно являться жесткое соблюдение всех технологических параметров при создании лесных насаждений.

6. Для повышения эффективности искусственного лесовосстановления необходимо привлечение научных организаций для совершенствования существующих технологий и разработки новых.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Правила лесовосстановления. Утверждены приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 16.07.2007 № 183.

2. Лесной кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 04.12.2006. № 200-ФЗ.

3. Правила заготовки древесины. Утверждены приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 16.07.2007 № 184.

4. Часть вторая Гражданского кодекса Российской Федерации. Федеральный закон от 26.01.1996 № 14-ФЗ.

5. Основные положения по лесовосстановлению и лесоразведению в лесном фонде Российской Федерации. Утверждены приказом Федеральной службы лесного хозяйства Российской Федерации от 27.12.1993 № 344.

6. Руководство по проведению лесовосстановительных работ в лесах Западной Сибири (Тюменская, Омская, Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край). Утверждено заместителем министра лесного хозяйства РСФСР Р.В. Бобровым 04.12.1983. 120 с.

7. Руководство по лесовосстановлению и лесоразведению на землях лесного фонда Западной Сибири (Тюменская, Омская, Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край). Взамен Руководства по проведению лесовосстановительных работ в лесах Западной Сибири (Тюменская, Омская, Новосибирская, Кемеровская области и Алтайский край). М., 2005. 71 с.

8. Система технологий и машин для комплексной механизации лесного хозяйства в условиях рыночных отношений на 2001-2005 годы (проект). ВНИИЛМ. Пушкино, 2001. 133 с.

9. Козин Е.К. Что считать подростом? // Лесоведение. 2011. № 11. С. 69-72.

10. ОСТ 56-99-93. Лесные культуры. Оценка качества. Утвержден приказом Рослесхоза от 10.12.1998 № 326.

11. Правила ухода за лесами. Утверждены приказом Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 16.07.2007 № 185.

УДК 630*911

УЧЕТ И ХРАНЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ

И.Ю. ХАРЛОВ, А.И. НИКОЛАЕВ
филиал ФБУ «Всероссийский НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства» «Сибирская ЛОС»
625017, г. Тюмень, ул. Механизаторов, 5 «а»
Тел. 8(3452)43-32-81, 8(919)921-03-60
E-mail: *sfes@bk.ru*

РЕЗЮМЕ

Анализ способов получения информации, ее обновления и учета, а также предоставления и использования показывает, что при организации использования лесов получила развитие идея непрерывного лесоустройства.

Ключевые слова: *использование лесов, древесина, система информационного обеспечения, государственный лесной реестр*

SUMMARY

Accounting and storage information in the state information system

I.Yu. Kharlov, A.I. Nikolaev (All-Russian Research Institute for Silviculture and Mechanizaton of Forestry “Siberian forest experiment station”)

Analysis of the methods of obtaining information, updating and accounting as well as the provision and use shows that the organization of forest management has evolved the idea of continuous forest inventory.

Key words: *use of forest, wood, the system of information support, the State Forest Register*

Информационные ресурсы, которые содержат сведения о лесах, обладающие допустимой степенью достоверности, устанавливаемой государством, определяют стратегию освоения лесов и ведения хозяйства в Российской Федерации *[3-8, 11]*.

Основным инструментом получения информации о лесных ресурсах в связи с допусками к ее достоверности (±10% по количеству) и актуальности (10 лет), является лесоустройство, которое из-за децентрализации управления лесами претерпело институциональные преобразования *[3, 6, 7]*.

Сведения о качественных и количественных характеристиках лесов, получаемые как при лесоустройстве, так и государственной инвентаризации лесов, и иных специальных обследованиях лесов помещаются в государственный лесной реестр и составляют государственную информационную систему – государственный лесной реестр (ГИС-ГЛР), обеспечивающую рациональное использование лесов и устойчивое управление ими *[4, 10, 11, 19, 20]*.

При учете и хранении информации о лесах в ГИС-ГЛР реализована преемственность в лесном законодательстве

Российской Федерации, а также получила развитие идея непрерывного лесоустройства *[5]*, предусматривающая поддержание в актуальном состоянии информации о качественных и количественных характеристиках лесных ресурсов.

Ответственность за непрерывность лесоустройства возложена на субъекты Российской Федерации, что позволяет иметь актуальную текущую информацию о лесных ресурсах в границах каждого лесничества, лесопарка.

Операторами информационной системы ГИС-ГЛР согласно распределению полномочий между органами государственной власти являются органы государственной власти субъектов Российской Федерации *[4, 11-13]*.

Периодичность обновления материалов, характеризующих качественное и количественное состояние лесов, установлена федеральными нормативными правовыми актами:

1. Уточнение таксационных характеристик лесных насаждений и категорий учета земель лесного фонда производится каждые 10 лет *[6, 7]*.

2. Лесопатологические обследования лесных насаждений при часто повторяющихся чрезвычайных ситуациях (лесные пожары) и иных негативных воздействиях на леса, выполняются по мере необходимости с целью ликвидации их последствий в погибших и поврежденных лесных насаждениях, в очагах вспышек массового распространения вредителей и болезней леса, при загрязнениях почвы *[6, 19-21]*.

Материалы таксации лесов и лесопатологических обследований после проверки их качества, достоверности и полноты информации документируются уполномоченным органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации (непосредственно либо через территориальные органы и подведомственные организации) в государственном лесном реестре *[1, 12, 13]*.

Качество и полнота информации, фиксируемой при таксации лесов и лесопатологическом обследовании лесных насаждений и документируемой в ГИС-ГЛР, подлежат периодическому контролю со стороны уполномоченного федерального органа государственной власти – Рослесхоза *[4, 14]* – при государственной инвентаризации лесов и лесопатологическом мониторинге.

Порядок ведения государственного лесного реестра регламентирован нормативными правовыми актами уполномоченных федеральных органов исполнительной власти *[1, 2, 11-13]*.

Таким образом, в Российской Федерации государственная информационная система, обеспечивающая использование,

охрану, защиту и воспроизводство лесов (ГИС-ГЛР), представлена двумя блоками:

1. Блок учета и хранения информации – региональный.

1.1. Получение первичной информации о качественных и количественных характеристиках лесов при таксации лесов и поддержание информации о лесах в актуальном состоянии при специальных обследованиях (лесопатологическое обследование, отвод и таксации лесосек при рубках лесных насаждений).

1.2. Документирование, учет, хранение информации и предоставление ее заинтересованным лицам.

2. Блок контроля информации – федеральный (контроль за полнотой и качеством документируемой информации, содержащейся в государственном лесном реестре).

Инструментами в механизме реализации первого блока ГИС-ГЛР являются:

а) таксация лесов;

б) лесопатологическое обследование;

в) отвод и таксация лесосек при рубках лесных насаждений.

Посредством этих инструментов осуществляются качественная оценка лесов и первичный учет древесины в насаждениях, а также консолидируется информация об иных лесных ресурсах и дается оценка функциям, свойственным лесам. Ответственность за организацию действия указанных выше инструментов механизма реализации первого блока ГИС-ГЛР относится к компетенции уполномоченных органов государственной власти субъектов Российской Федерации *[4, 19, 20]*.

Организаторами таксации лесов согласно лесному законодательству являются уполномоченные органы государственной власти субъектов Российской Федерации, а также лица, использующие леса *[4, 14]*, а исполнителями, фактически – операторами информации – филиалы ФГУП «Рослесинфорг», располагающиеся в отдельных регионах Российской Федерации, и иные, пока малочисленные, субъекты предпринимательской деятельности.

При лесопатологической таксации организаторами выступают исключительно уполномоченные органы государственной власти субъектов Российской Федерации *[4, 21]*.

Участниками ведения государственного лесного реестра являются уполномоченные органы государственной власти субъектов Российской Федерации, а также лица, осуществляющие использование лесов *[1, 2]*.

В настоящее время Рослесхозом не определены перечень и форма документов, которые должны предоставляться в государственный лесной реестр лицами, использующими леса, а также лицами, являющимися участниками исполнения

государственного заказа, в том числе при ликвидации чрезвычайных ситуаций и их последствий. В силу чего данные государственного лесного реестра в части предоставления как текущей, так и ежегодно обновляемой информации, предоставляемой в Рослесхоз, являются недостоверными.

К факторам, усиливающим некорректность сведений государственного лесного реестра, относится и то, что на арендованных лесных участках отвод насаждений в рубку осуществляется лицами, осуществляющими использование лесов *[18]*.

Во втором блоке ГИС-ГЛР уполномоченным органом государственной власти является Федеральное агентство лесного хозяйства Российской Федерации (Рослесхоз), отвечающее за государственную инвентаризацию лесов.

В задачи государственной инвентаризации лесов включен контроль за ведением государственного лесного реестра субъектами Российской Федерации, а также за таксацией лесов, их использованием и состоянием.

Выводы

1. В Российской Федерации государственная информационная система, содержащая сведения о лесах (ГИС-ГЛР), представлена двумя блоками – федеральным и региональным.

2. В государственном лесном реестре реализована преемственность лесного законодательства Российской Федерации и получила развитие идея непрерывного лесоустройства, предусматривающая поддержание актуальности материалов лесоустройства региональными властями путем предоставления лицами, использующими леса, информации об их использовании.

3. При использовании лесов дополнительным источником информации о качественных и количественных характеристиках насаждений являются материалы отводов лесосек. Однако материалы отводов не являются документами, подлежащими обязательному представлению в государственный лесной реестр в отличие от отчетов об использовании лесов.

4. При ведении государственного лесного реестра должен осуществляться государственный учет лесных насаждений, отводимых в рубку, по материалам отвода лесосек, а заготавливаемой древесины – по материалам освидетельствования (обследования) мест рубок, а не отчетов об использовании лесов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Административный регламент исполнения государственной функции по ведению государственного лесного реестра и предоставления государственной услуги по предоставлению выписки из государственного лесного реестра. Утвержден приказом МПР РФ от 31.10.2007 № 282.

2. Административный регламент исполнения государственной функции по ведению государственного лесного реестра и предоставления государственной услуги по предоставлению выписки из государственного лесного реестра. Утвержден приказом Рослесхоза от 30.05.2011 № 194.

3. Инструкция по проведению лесоустройства в лесном фонде России. Утверждена приказом Рослесхоза от 15.12.1994 № 265.

4. Лесной кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 04.12.2006 № 200-ФЗ.

5. Лесоустроительная инструкция. Утверждена приказом Рослесхоза от 15.12.1994 № 265.

6. Лесоустроительная инструкция. Утверждена приказом МПР РФ от 06.02.2008 № 31.

7. Лесоустроительная инструкция. Утверждена приказом Рослесхоза от 12.12.2011 № 516.

8. Об информации, информационных технологиях и о защите информации. Федеральный закон от 27.07.2007 № 149-ФЗ.

9. Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации. Утверждены Федеральным законом от 06.10.2003 № 131-ФЗ.

10. Об охране окружающей среды. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ.

11. О государственном лесном реестре. Утверждено постановлением Правительства Российской Федерации от 24.05.2007 № 318.

12. О порядке представления и правил внесения документированной информации в государственный лесной реестр. Утвержден приказом МПР РФ от 20.07.2007 № 187.

13. О порядке представления и правил внесения документированной информации в государственный лесной реестр. Утвержден приказом Рослесхоза от 30.05.2011 № 194.

14. О порядке проведения государственной инвентаризации лесов. Утвержден приказом Рослесхоза от 06.06.2011 № 207.

15. Основы концепции устойчивого развития Российской Федерации. Утверждены Указом президента Российской Федерации от 01.04.1996 № 440.

16. Положение о министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Утверждено Постановлением Правительства РФ от 29.05.2008 № 404.

17. Положение о Федеральном агентстве лесного хозяйства. Утверждено Постановлением Правительства РФ от 23.09.2010 № 736.

18. Правила заготовки древесины. Утверждены приказом МПР РФ от 16.07.2007 № 184.

19. Правила проведения лесоустройства. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 18.06.2007 № 377.

20. Правила санитарной безопасности. Утверждены постановлением Правительства Российской Федерации от 29.06.2007 № 414.

21. Руководство по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий. Утвержден приказом Рослесхоза от 29.12.2007 № 523.

22. Состав лесохозяйственных регламентов, порядок их разработки, сроков их действия и порядок внесения в них изменений. Утвержден приказом Министерства природных ресурсов РФ от 19.04.2007 № 106.

23. Состав лесохозяйственных регламентов, порядок их разработки, сроков их действия и порядок внесения в них изменений. Утвержден приказом Рослесхоза от 04.04.2012 № 126.

УДК 630*9

НАЦИОНАЛЬНАЯ ЛЕСНАЯ ПОЛИТИКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: ПРОБЛЕМЫ, ПОДХОДЫ, РЕШЕНИЯ

В.Г. ШАТРАВКО
Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь
Беларусь, 22048, г. Минск, ул. Мясникова, д. 39
тел./факс +375 17 200-44-97, e-mail: *mlh@mlh.by*

РЕЗЮМЕ

Приведены нормативная база и структура управления лесным хозяйством Беларуси, динамика показателей лесного фонда и комплекс мероприятий по совершенствованию работы лесного хозяйства.

Ключевые слова: *Республика Беларусь, лесной фонд, лесная политика, структура управления, лесовыращивание, лесопользование, охрана лесов*

SUMMARY

State forest policy of the Republic of Belarus: issues, approaches and decisions

V.G. Shatravko (Ministry for Forestry of the Republic of Belarus)

The paper focuses on the normative base and the structure of forest management in Belarus and presents the dynamics of the forest fund's rates and a set of measures aimed at improvement of operation of forestry.

Key words: *Republic of Belarus, forest fund, forest policy, structure of management, timber growing, forest management, forest protection*

Ключевое место среди природных богатств Беларуси занимают леса, являющиеся уникальным возобновляемым ресурсом. Лесной фонд Беларуси составляет 45,4% ее территории. Лесное хозяйство Беларуси – это комплексная, многофункциональная отрасль народного хозяйства республики. Ее первоочередной задачей является сохранение и создание на землях лесного фонда высокопродуктивных, качественных, биологически устойчивых, оптимального видового и возрастного состава лесов и лесной фауны, отвечающих высоким экологическим, социальным и экономическим потребностям общества и государства. Становятся все более актуальными такие проблемы, как лес во взаимосвязи с климатом, развитие биоэнергетики, защита земель от деградации, сохранение водных ресурсов, поддержание биоразнообразия. Растут потребности республики в различных лесных товарах и услугах.

Учитывая глобальную роль лесов во всех регионах мира, характерным стало развитие процессов устойчивого лесоуправления, совершенствования правоприменения и усиления государственного регулирования в лесном секторе,

направленного, прежде всего, на предотвращение нелегальных лесозаготовок и торговли лесными товарами, незаконного захвата лесных земель, поджогов лесов, браконьерства. Большое значение в этом процессе отводится инициативам общественных организаций, частного сектора и населения, повышению роли местных органов самоуправления, сертификации лесов, межсекторальному и международному сотрудничеству.

Система управления лесами и лесным хозяйством Беларуси основана на государственной собственности на леса, с организацией государственного лесного хозяйства. Структурно оно адаптировано к административно-территориальному делению Республики Беларусь. Сформированы, соответственно, республиканские, территориальные (областные) и местные (районные) органы управления и лесохозяйственные организации, для которых определены полномочия, основные задачи и функции.

В Республике Беларусь создана и постоянно совершенствуется нормативная база устойчивого ведения лесного хозяйства, основой которой является Лесной кодекс Республики Беларусь, а также нормативные правовые акты Президента Республики Беларусь и Правительства. В основу лесного законодательства заложены принципы устойчивого комплексного многоцелевого использования лесных ресурсов при обеспечении сохранения биологического и ландшафтного разнообразия лесов, усиления их экологических функций.

В соответствии с Лесным кодексом единую государственную политику в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов определяет президент Республики Беларусь, правительство обеспечивает ее реализацию.

На Министерство лесного хозяйства возложены функции проведения государственной политики в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов, а также осуществления государственного контроля за всеми юридическими лицами, ведущими лесное хозяйство по использованию лесного фонда, его охраной и защитой, воспроизводством лесов, их учетом, а также иных правил и норм, предусмотренных лесным и природоохранным законодательством Республики Беларусь.

Государственное управление в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов осуществляют Президент Республики Беларусь, Правительство, Министерство лесного хозяйства, местные Советы депутатов, исполнительные и распорядительные органы. Министерство лесного хозяйства выполняет возложенные на него полномочия непосредственно и через свои территориальные органы.

Реализуя на практике принципы устойчивого лесоуправления и лесопользования, лесное хозяйство обеспечивает не только постоянное лесопользование в пределах ежегодного прироста древесины, но также экономическую и экологическую безопасность государства, стабильность функционирования народного хозяйства, максимизацию доходов от других видов пользования лесными ресурсами, усиление экологической роли лесов как важнейшего фактора сохранения природной среды.

В общей системе экономических отношений лесное хозяйство является самостоятельной отраслью, входящей в состав лесного сектора экономики.

Леса в Беларуси переданы для ведения лесного хозяйства организациям, находящимся в подчинении Министерства лесного хозяйства, в ведении которого находится 8,1 млн га или 86% лесного фонда страны, Министерства обороны – 89,6 тыс. га (0,9%), Министерства по чрезвычайным ситуациям – 216,1 тыс. га (2,3%), Министерства образования – 27,6 тыс. га (0,3%), Управления делами Президента Республики Беларусь – 753,7 тыс. га (8%), Национальной академии наук Беларуси – 41,4 тыс. га (0,4%), местных исполнительных и распорядительных органов – 38,2 тыс. га (0,4%), ОАО "Витебскдрев" – 198,9 тыс. га (2,1%), в компетенцию которых входит ведение лесопаркового хозяйства.

Национальные парки и заповедники находятся в подчинении Управления делами президента Республики Беларусь. Министерству по чрезвычайным ситуациям передан лесной фонд Полесского радиационного заповедника, в ведении Министерства обороны находятся лесной фонд военных лесохозяйственных организаций. Лесохозяйственным учреждениям Министерства образования и Национальной академии наук Беларуси лесной фонд передан для обучения студентов лесных учебных заведений, проведения и внедрения научных разработок. Организациям городских исполнительных и распорядительных органов лесной фонд передан для ведения лесопаркового хозяйства, открытому акционерному обществу "Витебскдрев" – для ведения лесного хозяйства в части выполнения лесохозяйственных мероприятий и лесных пользований и постоянного обеспечения собственного производства древесиной.

В систему Министерства лесного хозяйства входят 111 организаций с общей численностью работающих около 35 тысяч человек, в том числе служащих 19 тысяч человек (руководящие работники – 4760 тысяч человек, специалисты – 14 тысяч человек, другие служащие – 158 человек), рабочие – 17 тысяч человек.

В непосредственном подчинении находятся шесть государственных производственных лесохозяйственных

объединений – ГПЛХО, в состав которых входят 95 государственных лесохозяйственных учреждений-лесхозов и 10 профильных организаций республиканского уровня, каждая из которых решает конкретные задачи по обеспечению эффективного ведения лесного хозяйства. Минлесхоз является учредителем “Белорусской лесной газеты” и журнала “Лесное и охотничье хозяйство”.

Система управления лесным хозяйством представляет собой вертикальную структуру, построенную по территориально-производственному принципу: Минлесхоз-ГПЛХО-лесхозы. Лесхозы расположены в основном в границах административных районов. Управление ими осуществляется по линейно-функциональному принципу. Лесхозы, в свою очередь, подразделяются на лесничества, являющиеся основными производственными структурными подразделениями лесхозов, мастерские участки и обходы.

ГПЛХО – территориальные органы управления лесным хозяйством на уровне областей.

Основные функции ГПЛХО:

- государственное управление в области использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов на территории области;
- организация реализации государственных программ и проектов развития лесного хозяйства;
- осуществление государственного контроля за воспроизводством, охраной, защитой лесов и лесопользованием;
- осуществление других функций управления, связанных с ведением лесного хозяйства.

Лесхозы являются территориальными органами управления лесным хозяйством, находятся на самостоятельном балансе с правом юридического лица.

В структуре лесхоза организованы и функционируют лесничества а также лесозаготовительные, транспортировочные и деревообрабатывающие производства (цеха) на правах структурных подразделений.

Лесхоз реализует функции ведения лесного хозяйства на закрепленной территории, а также заготовки и первичной переработки древесины.

Кроме того, в состав отрасли входит 10 республиканских организаций, обеспечивающих выполнение специализированных функций по реализации лесной политики.

В целях достижения устойчивого, экономически эффективного, экологически ответственного и социально ориентированного управления лесами и лесопользования Правительством Республики Беларусь утвержден Комплекс мероприятий по совершенствованию работы лесного хозяйства,

который определяет приоритетные направления повышения эффективности ведения лесного хозяйства и улучшения использования ресурсного потенциала лесов до 2015 года.

Основными направлениями Комплекса мероприятий являются:

- создание в составе лесхозов 180 обособленных структурных лесозаготовительных подразделений в целях увеличения объема заготовки древесины;
- совершенствование нормативных правовых актов, регулирующих вопросы лесопользования, с сохранением для всех потребителей, включая инвесторов, принципа приобретения сырья в условиях свободной рыночной конкуренции на биржевых торгах;
- привлечение иностранных инвестиций на приобретение современной лесозаготовительной техники в сумме не менее 683 млрд. рублей;
- развитие в лесхозах перспективных деревообрабатывающих производств с объемом переработки древесины от 15 до 30 тыс. куб. метров в год;
- увеличение объемов заготовки древесины организациями Минлесхоза на всех видах рубок до 11 млн. куб. метров к 2015 году;
- увеличение объемов использования расчетной лесосеки по рубкам главного пользования к 2015 году до 95%;
- обеспечение внедрения современных технологий заготовки древесины на базе многооперационных машин на рубках главного и промежуточного пользования;
- мероприятия, направленные на повышение эффективности использования лесосырьевых ресурсов: на базе существующих цехов будут созданы 28 производств по выпуску топливных гранул (пеллет), брикетов и колотых дров; оснащение лесхозов современной техникой для сбора, транспортировки древесных отходов и их использования в качестве топлива;
- обеспечение внедрения на базе постоянных лесных питомников современных технологий по выращиванию посадочного материала в закрытом грунте в объеме не менее 25 млн штук;
- обновление существующей производственной инфраструктуры – административных зданий лесхозов и лесничеств, гаражей, пожарно-химических станций, пунктов хранения противопожарного инвентаря;
- проведение сертификации систем лесоуправления и лесопользования согласно международным требованиям. Приведение стандартов Республики Беларусь на лесопродукцию в соответствие с европейскими;
- обеспечение ежегодного строительства более 100 км лесохозяйственных дорог;

- привлечение сторонних организаций-лесозаготовителей, в том числе создание современных предприятий, для оказания услуг по заготовке древесины не менее 2 млн куб. метров к 2015 году;
- уменьшение удельного веса бюджетных ассигнований в общей сумме расходов на ведение лесного хозяйства с 41,2% в 2010 году до 30,1% в 2015 году, с учетом ежегодного роста такс и цен на древесину в заготовленном виде в размере 15-20%.

Для выполнения Комплекса мероприятий и дальнейшей системной работы по повышению эффективности и комплексности использования лесосырьевых ресурсов, повышения продуктивности лесов правительством Республики Беларусь утверждена Программа развития лесного хозяйства на 2011-2015 годы, которая является продолжением предыдущей Программы, выполненной в 2007-2010 гг. в полном объеме.

В результате реализации Программы и благодаря целенаправленной инновационной деятельности за эти годы существенно укреплены материально-техническая база и кадровый потенциал лесохозяйственных учреждений, осуществлен переход на новые технологии лесозаготовительного, деревообрабатывающего и лесохозяйственного производства, получили активное развитие новые направления многоцелевого лесопользования – экотуризм, охотничье хозяйство, биоэнергетика.

Благодаря успешной реализации программ по ключевым направлениям лесохозяйственного и промышленного производства с каждым годом повышается экономическая эффективность использования лесных ресурсов, углубляется комплексность лесопользования, развивается инфраструктура лесного фонда, растет вклад лесного сектора в экономику, а посредством лесной сертификации осуществляется независимый контроль за соблюдением стандартов устойчивого лесоуправления. Белорусская модель государственного управления лесами получает все большее признание за рубежом. Это подтверждает оценка независимых экспертов: все леса республики сертифицированы на соответствие стандартам национальной системы, признанной PEFC, а три четверти – на соответствие международным стандартам системы FSC.

Динамика изменений показателей лесного фонда положительная и за последние 7 лет характеризуется следующими данными:

- лесопокрытая площадь увеличилась на 266 тыс. га (3,4%); лесистость территории республики возросла на 1,2% и достигла 39,1%. Общий запас древесины на корню увеличился на 231 млн куб. м (16,1%) и составил около 1,7 млрд куб. м, в

том числе запас спелых и перестойных насаждений – на 72 млн куб. м (44%) и составил 236 млн куб. м;

- запас на 1 га покрытых лесом земель возрос на 22 куб. м и составил 205 куб. м; запас спелых насаждений увеличился на 20 куб. м и достиг 251 куб. м на 1 га;
- последовательно улучшается возрастная структура лесов: доля спелых и перестойных насаждений увеличилась на 2,7%. К 2015 году мы еще более приблизимся к оптимальной возрастной структуре – спелые леса составят 12%, приспевающие – 22%;
- ежегодно увеличивается размер расчетной лесосеки по рубкам главного пользования: с 6,6 млн куб. метров в 2005 г. до 8 млн в 2010 и 8,7 млн куб. м в 2012 г.; на 2013 год утвержден объем 9,3 млн куб. м. Одновременно растет доля освоения расчетной лесосеки – с 72,2% в 2009 г. до 88,1% в 2012 г., в текущем году ее использование ожидается на уровне 93,0%, а в 2015 – 95%.

Улучшается охрана лесов от пожаров. По сравнению с 2009 г., когда площадь лесных пожаров составляла 1565 га, этот показатель сократился в 2010 г. в 4,2 раза (371 га), 2011 г. – в 13,5 раз (116 га) и 2012 г. – в 12,6 раз (125 га).

В рамках задания ГНТП “Леса Беларуси – продуктивность, устойчивость, эффективное использование” – 2011-2015 гг., начата работа по созданию автоматизированной системы слежения и раннего обнаружения лесных пожаров дистанционными методами с использованием систем видеонаблюдения. Такая система позволит в короткие сроки, при минимальных затратах обнаружить места и координаты очага возгорания в лесном фонде. Это будет достигнуто за счет использования IP видеонаблюдения, беспроводной высокоскоростной связи, Интернет-технологий и мобильных приложений, геоинформационных систем. В 2012 году в ГОЛХУ “Столбцовский опытный лесхоз” создан базовый сегмент автоматизированной системы.

В лесоустроительное производство широко вводятся современные информационные технологии, космические методы. В 2011 году внедрена технология использования терминального ввода таксационных показателей, определяемых при таксации леса, в электронную карточку таксации в полевых условиях с использованием портативных компьютерных систем. Министерством лесного хозяйства создана эффективная система проведения мониторинга лесов в рамках Национальной системы мониторинга окружающей среды.

В 2011 году введен в эксплуатацию отвечающий современным требованиям лесосеменной цех в Щучинском лесхозе Гродненского ГПЛХО, что позволит обеспечить 100%

переработку лесосеменного сырья хвойных пород, заготавливаемого в области, на современном оборудовании. Реализация данного проекта выведет на качественно новый уровень ведение лесного селекционного семеноводства за счет внедрения передовых европейских технологий переработки и хранения семян хвойных пород. Данные технологии позволяют обеспечить эффективный энергосберегающий процесс переработки лесосеменного сырья и получение семенного материала, соответствующего мировым стандартам, что обеспечит весь регион качественным посевным материалом.

Утверждена отраслевая программа по выращиванию посадочного материала с закрытой корневой системой на период до 2020 года, которая позволит к этому сроку увеличить его использование при создании лесных культур не менее чем на 20%.

Утверждена Программа развития лесных питомников в организациях Министерства лесного хозяйства на 2010-2015 годы. Ведутся работы по строительству 13 новых постоянных лесных питомников, на 23 постоянных лесных питомниках осуществляется реконструкция (расширение) существующей инфраструктуры, повышаются доходы от реализации посадочного материала, выращенного на питомниках.

За 2010-2012 годы достигнута положительная динамика относительно вырубки лесов и их создания. Так, при площади сплошных вырубок в 2010 году 25,0 тыс. га, в 2011 году – 26,9 тыс. га, в 2012 году – 30,7 тыс. га, лесовосстановление и лесоразведение проведено соответственно на площади 29,82 тыс. га, 27,27 тыс. га и 27,9 тыс. га. За указанный период объем искусственного лесовосстановления составил 85 тыс. га.

В целях оптимизации затрат на создание лесов работниками отрасли в 1,5 раза увеличен объем несплошных рубок главного пользования, в процессе которых лесовосстановление осуществляется только естественным методом (с 3,8 до 5,5 тыс. га в 2012 году). В 2013 году планируется осуществить содействие естественному возобновлению леса на площади не менее 5 тыс. га.

Площадь создания лесных культур селекционным посевным и посадочным материалами увеличена с 6,2 тыс. га в 2010 году до 8,4 тыс. га в 2012 году, всего заложено таких лесов за три года на площади 22,4 тыс. га. В 2013 году – планируется более 8 тыс. га.

Создаются плантации быстрорастущих древесно-кустарниковых пород для топливно-энергетических целей. В 2010 году они созданы на площади 306,0 га, в 2011 – 315,3 га, в 2012 – 317,9 га. В текущем году планируется заложить не менее 315 га таких плантаций.

Осуществляется поэтапный переход на реализацию древесины только в заготовленном виде. В текущем году на корню будет реализовано 50% от всего лесосечного фонда в следующем – 75%, а к 2015 году будет завершен 100% переход на новую систему.

В настоящее время в отрасли выполняется "Программа развития и технического перевооружения лесозаготовительного производства на 2011-2015 годы". К концу этого периода около 70% древесины будет заготавливаться с использованием многооперационной техники – харвестеров и форвардеров.

В соответствии с Национальной программой развития местных и возобновляемых энергоисточников на 2011-2015 годы в системе Минлесхоза будет создано 70 производств по изготовлению щепы, суммарной мощностью 1500 тыс. куб. м в год.

Кроме того, в лесхозах отрасли создаются экспортоориентированные производства древесного топлива.

Всего к 2016 году будет функционировать: 5 производств по изготовлению пеллет (суммарная мощность 13,5 тыс. т пеллет в год); 9 производств по изготовлению древесного брикета (мощность 11,3 тыс. т в год); 12 производств по изготовлению дров колотых (мощность 35,2 тыс. куб. м в год).

В результате последовательной реализации комплекса мер**,** а также ужесточения требований законодательства в области охраны и использовании животного мира в республике сохраняются устойчивые положительные тенденции роста охотничьих ресурсов.

Активными темпами в стране развивается сфера иностранного охотничьего туризма.

Развитие внешних экономических и научно-технических связей способствует повышению роли и авторитета Беларуси на международной арене; обеспечению политических и экономических интересов страны при выработке международных документов в области лесного хозяйства; использованию новых знаний и технологий, привлечению инвестиций; использованию возможностей и финансовых ресурсов международных организаций для решения актуальных проблем охраны и защиты лесов, развитию лесной науки и подготовки кадров.

Минлесхозом подписаны международные договоры с Российской Федерацией, Республикой Польша, Словацкой Республикой, Литовской Республикой, Латвийской Республикой, Королевством Швеция, Чешской Республикой. Ведется подготовка новых международных договоров с Украиной, Республикой Казахстан.

Вместе с тем на повестке остается ряд проблем, которые необходимо еще решить, среди них:

- низкий удельный вес спелых древостоев;

- нерациональная породная структура лесов;
- неполное освоение расчетной лесосеки по причине отсутствия лесных дорог круглогодичного действия;
- невостребованность значительных объемов древесины из-за недостатка техники для сбора, транспортировки и измельчения дровяной древесины, отходов лесозаготовок и деревообработки в целях использования их в виде древесного топлива для получения тепловой и электрической энергии;
- недостаточное количество современной техники для воспроизводства лесов, заготовки древесины, проведения уходов в лесах.

Эти факты дают дополнительный импульс для дальнейшего динамичного развития отрасли, повышения ее роли в социально-экономическом развитии страны, удовлетворении потребностей народного хозяйства и населения в лесопродукции и услугах.

Программой развития лесного хозяйства на 2011-2015 ключевой задачей определено обеспечение устойчивого, рентабельного, экологически ответственного и социально ориентированного управления лесами и лесопользования.

Для достижения поставленной цели предусматривается решение следующих основных задач:

- дальнейшая модернизация лесохозяйственного производства путем его технического перевооружения, создания и развития питомнического и лесосеменного хозяйства (планируется завершить строительство 15 постоянных лесных питомников);
- разработка и внедрение современных информационных технологий, а также системы программных средств для единой многоуровневой ГИС лесного хозяйства Республики Беларусь;
- совершенствование существующих и внедрение новых способов и методов рационального использования ресурсов охотничьих животных;
- развитие побочного лесопользования, охотничьего и экологического туризма;
- вовлечение в хозяйственный оборот всех экономически доступных древесных ресурсов в пределах ежегодно утверждаемой расчетной лесосеки;
- повышение эффективности использования лесных ресурсов за счет увеличения объемов производства продукции с более высокой добавленной стоимостью, с целью более полного удовлетворения потребностей внутреннего рынка и увеличения экспортного потенциала лесного комплекса;
- создание новых и развитие имеющихся производств по выпуску древесного топлива;

- создание новых рабочих мест, обеспечение занятости и стабильной заработной платы населения, проживающего в малых городах и сельской местности.

Для выполнения указанных задач будут выполнены следующие мероприятия:

- проведено базовое лесоустройство на площади 4892,9 тыс. га;
- проведено лесовосстановление и лесоразведение на площади 121193,5 тыс. га;
- введены молодняки в категорию ценных древесных насаждений на площади 243,2 тыс. га;
- созданы постоянные лесосеменные плантации – 114,9 га;
- созданы лесные культуры селекционным посевным и посадочным материалом – 32 тыс. га;
- созданы плантационные лесные культуры на площади более 2,6 тыс. га;
- проведены рубки ухода в молодняках – 280 тыс. га;
- при проведении рубок промежуточного пользования заготовлено более 25 млн куб. м древесины;
- строительство более 100 км лесохозяйственных дорог ежегодно;
- заготовлено более 41 млн куб. м древесного топлива.

Реализация данных мероприятий позволит в комплексе решить вопросы повышения эффективности ведения лесного хозяйства, развития инфраструктуры отрасли, увеличения ее доходности за счет повышения качества и продуктивности лесов, улучшения их возрастной и породной структуры.

В результате выполнения Программы в лесном хозяйстве ожидается:

- увеличение объемов использования расчетной лесосеки по рубкам главного пользования к 2015 году до 95%;
- увеличение объемов заготовки древесины организациями Минлесхоза на всех видах рубок с 7,7 миллионов метров кубических в 2009 году до 11 миллионов метров кубических в 2015 году;
- ежегодное увеличение объемов производства и реализации декоративного посадочного материала на базе постоянных лесных питомников;
- строительство до 2015 года 500 километров лесохозяйственных дорог;
- привлечение сторонних организаций-лесозаготовителей, в том числе создание совместных предприятий, для оказания услуг по заготовке древесины в объеме не менее 2 миллионов метров кубических к 2015 году;
- снижение доли бюджетных ассигнований в общей сумме расходов на ведение лесного хозяйства с 41,2 процента в 2010 году до 30,1 процента в 2015 году;

К 2015 году в промышленной деятельности ожидается увеличение выручки от реализации продукции, работ, услуг более чем в два раза по сравнению с 2010 годом.

Научное обеспечение будет содействовать научно-техническому прогрессу в лесном хозяйстве и отраслях лесопромышленного комплекса, повышению продуктивности и устойчивости лесов, усилению их ресурсной, социально-экономической и средообразующей роли, более эффективному комплексному использованию лесосырьевых ресурсов.

Проводимая в Беларуси лесная политика позволяет успешно обеспечивать экономическую и экологическую безопасность государства, постоянное лесопользование, максимизацию доходов от пользования лесными ресурсами, и способствует динамичному развитию страны.

УДК:630*161.12(571.6)

СОКИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ РОДА *BETULA* L.

А.В. ШЕМЯКИНА
ФБУ «Дальневосточный НИИ лесного хозяйства»
680020, Россия, г. Хабаровск, ул. Волочаевская, 71, тел.: (4212) 21-85-48
E-mail: *Ashem777@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Представлены органолептические свойства березового сока, его физико-химический состав, предложены направления использования.

Ключевые слова: *береза, березовый сок, биологически активные вещества, физико-химические показатели*

SUMMARY

The saps far eastern species of genus *Betula* L.

A.V. Shemyakina (Far East Forestry Research Institute)

The paper presents the organoleptic properties of birch sap, its chemical composition, the direction of use.

Key words: *birch, sap, biologically active substances, physicochemical data*

Дерево береза любима русским народом. Является одним из красивых деревьев, ближе и роднее которого нет для русского человека. За свою красоту и чистоту она прославлена

художниками и поэтами. Многие ученые активно вели исследования всех особенностей, связанных с ростом и развитием дерева, а также изучали биологически активные вещества, вырабатываемые в клетках этого дерева *[1, 6, 8, 10, 11, 17]*. Работы, в основном, проводились с березами, произрастающими в европейской части России. Что касается дальневосточных видов, то о них имеется недостаточно сведений *[7, 9, 13, 15, 16]*.

На российском Дальнем Востоке площадь березовых лесов составляет 9 млн га. По данным Государственного учета лесного фонда на 1 января 2009 года площадь березовых насаждений (мягколиственных) в Хабаровском крае составляла 4271,1 тыс. га, с общим запасом древесины – 242,9 млн $м^3$, уступая лишь лиственничной и елово-пихтовой формациям *[5]*. К хозяйственно значимым видам относятся береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukacz.), береза ребристая (*B. costata* Trautv.), береза даурская (*B. davurica* Pall.). Эти виды берез имеют большое значение в лесном комплексе Дальнего Востока и являются ценным сырьем не только для деревообрабатывающей промышленности, но и для заготовки соков и других биологически активных веществ.

С древних времен известна полезность березового сока. Соки различных видов берез содержат легкоусвояемые углеводы, аминокислоты и макро- и микроэлементы. Химический состав березовых соков указывает на их полезную роль в качестве натурального физиологического напитка. Березовый сок во много раз полезнее и приятнее по вкусу, чем подкрашенная газированная вода. Не случайно издавна употребляется березовый сок не только для утоления жажды, но и как народное средство против различных заболеваний, в том числе суставных, кожных, легочных, туберкулезных, верхних дыхательных путей, сердечно-сосудистых, почечных *[6]*.

Объектами наших исследований явились соки березы плосколистной, ребристой и даурской. Внешний вид, цвет, вкус и запах соков определяли органолептическим методом.

В березовом соке определяли: плотность, показатель преломления, pH, кислотное число, коэффициент яркости, содержание сахара (%), кумаринов (%), макро- (кальций, магний, калий, сера) и микроэлементов (медь, железо, марганец, фосфор).

Показатель преломления (20 °С) определяли на рефрактометре ИРФ-23, плотность – (20 °С) с помощью ареометров по ГОСТ 14618.10-78 *[3]*. При определении массовой доли сухих веществ (сахара) березового сока (ГОСТ 28562-90 *[4]*) использованы весы лабораторные II класса точности ВЛТЭ-150, термометр, рефрактометр ИРФ 454Б2М.

Содержание химических элементов в березовом соке определялось фотоколориметрическим и турбидиметрическим методами с использованием различных реактивов, в зависимости от определяемого элемента: фосфор – аскорбиновой кислотой, калий – с тетрафенилбором, марганец – восстановлением периодатом, железо – с бипиридином, медь – с диэтилдитиокарбаматом. Использовался фотоколориметр SMART 2 и реагенты американской фирмы La Motte.

Обработка экспериментальных данных проводилась на персональном компьютере с помощью программного комплекса «Statistica» и «CurveExpert 1.3».

Динамика интенсивности сокодвижения

Пробы для исследования отбирались в период сокодвижения с 15 апреля по 6 мая 2012 г. на территории Хехцирского лесничества Хабаровского края. Тип леса: крупнопапоротниковый ельник с березой. Добыча соков осуществлялась полузакрытым способом, позволяющего исключить попадание в сок сора. Буровые каналы при этом способе заполнены соком, что предохраняет древесину от заражения патогенными грибами. На рисунке 1 представлена динамика соковыделения 3-х видов берез за учетный период подсочки.

Рис. 1. Динамика интенсивности соковыделения дальневосточных видов берез

Из рисунка видно, что интенсивнее всего идет соковыделение у березы плосколистной. В середине сокодвижения наблюдается не только увеличение выхода в литрах, но и происходит большое накопление биологически активных веществ.

Показатели сокопродуктивности за учетный период 3-х видов берез (плосколистной, ребристой и даурской), обработанные методом математической статистики, обладают значительной вариабельностью (табл. 1).

Показатель асимметрии, характеризующий меру отклонения распределения частот от симметрического их распределения относительно максимальной координаты, за исключением некоторых образцов, является положительным. Поэтому можно предположить наличие имеющейся тенденции к положительному характеру распределения частот. Для березы ребристой

показатель асимметрии для большинства образцов является отрицательным. То же наблюдается и у березы даурской. Показатель эксцесса, характеризующий степень отклонения эмпирической кривой распределения от нормальной теоретической, на своей вершине для большинства образцов 3-х видов берез отрицателен. Это свидетельствует о том, что эмпирическая кривая характеризуется туповершинностью.

Таблица 1

Статистические показатели выхода сока за учетный период 3-х видов берез

Образцы сока	Диаметр, см	Статистические показатели									
		M	*Sum*	*Min*	*Max*	δ^2	δ	*V*	*m*	*A*	*E*
1	2	3	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Береза плосколистная											
№ 1	32	4,8	29,2	2,5	6,0	1,7	1,31	26,8	0,40	-1,52	1,85
№ 2	24	3,9	23,2	1,0	6,0	5,3	2,30	59,5	0,31	-0,70	-1,99
№ 3	26	3,1	18,5	0,7	5,5	2,7	1,66	53,8	0,34	0,08	0,05
№ 4	28	3,5	20,9	0,8	5,5	3,8	1,95	56,2	0,23	-0,37	-1,59
№ 5	30	4,9	29,9	4,0	5,5	0,4	0,63	12,7	0,26	-0,76	-1,02
№ 6	28	4,8	29,1	2,0	6,0	2,1	1,46	30,2	0,59	-1,97	4,03
№ 7	32	4,8	29,0	2,5	6,0	1,7	1,32	27,4	0,54	0,84	1,05
№ 8	26	4,7	28,2	3,0	5,5	1,0	1,00	21,2	0,41	-1,22	0,38
№ 9	30	3,5	21,2	1,5	5,5	2,6	1,62	45,8	0,66	0,41	-1,41
№ 10	34	3,1	18,9	1,0	6,0	5,5	2,35	74,8	0,96	0,23	-2,74
№ 11	28	2,8	16,8	0,6	5,5	3,4	1,83	65,5	0,75	0,24	-0,76

Окончание табл. 1

1	2	3	5	6	7	8	9	10	
Береза ребристая									
1	2	3	5	6	7	8	9	10	
№ 1	34	4,1	24,3	2,0	5,5	1,3	1,16	28,7	0,
№ 2	32	4,1	24,3	1,8	6,0	3,5	1,87	46,3	0,
№ 3	28	5,3	31,5	4,0	6,0	0,4	0,68	13,1	0,
№ 4	20	3,6	21,5	1,5	5,5	3,2	1,80	50,2	0,
№ 5	24	5,2	31,5	4,0	6,0	0,4	0,68	13,1	0,

№ 6	26	3,9	23,2	1,0	6,0	4,8	2,20	56,9	0.
№ 7	24	2,2	13,3	0,5	5,5	4,3	2,09	94,4	0.
№ 8	22	4,8	29,0	3,0	6,0	2,1	1,44	29,7	0.
№ 9	22	2,1	12,8	0,5	5,0	3,5	1,88	88,5	0.
Береза даурская									
№ 1	28	0,8	5,1	0,2	1,3	0,2	0,47	56,1	0,19
№ 2	32	1,8	10,9	1,2	3,0	0,6	0,75	41,4	0,31
№ 3	20	3,8	22,7	1,5	5,5	3,3	1,8	48,1	0,7
№ 4	28	4,3	25,6	2,0	6,1	3,8	1,96	45,9	0,80
№ 5	28	5,3	31,5	4,5	5,5	0,1	0,42	7,9	0,17
№ 6	34	2,8	17,0	0,4	4,5	2,9	1,72	60,83	0,70
№ 7	30	3,7	22,0	1,5	5,5	2,0	1,44	39,3	0,58

Примечание: *M* – среднее арифметическое, объем сока в л.; *Sum* – сумма всех значений; *Min* – минимальное значение; *Max* – максимальное значение; δ^2- дисперсия; δ - среднеквадратическое отклонение; *V* - коэффициент вариации; *m* – стандартная ошибка; *A* – показатель асимметрии; *E* – показатель эксцесса.

Физико-химические характеристики березовых соков

Полезность и ценность березовых соков определяется их свойствами и составом. Березовые соки дальневосточных видов берез представляют собой бесцветные жидкости с плотностью 1,002-1,005 г/см^3. Физико-химические характеристики соков даны в таблице 2.

Таблица 2

Физико-химические характеристики березовых соков

Виды березы	Физико-химические характеристики						
	Плотность, г/см^3	Показатель преломления	*pH*	Сахар, %	Кислотное число	Коэффициент яркости	Кумарины, %
Начало сокодвижения							
Плосколистная	1,0050	1,3350	5,8	0,90	0,020	$0{,}0024*10^{-3}$	0,20
Ребристая	1,0040	1,3349	6,0	0,92	0,020	$0{,}0026*10^{-3}$	0,25
Даурская	1,0035	1,3351	6,2	0,89	0,018	$0{,}0021*10^{-3}$	0,18
Середина сокодвижения							
Плосколистная	1,0070	1,3352	5,7	1,22	0,062	$0{,}0010*10^{-3}$	0,55
Ребристая	1,0043	1,3350	5,8	1,35	0,040	$0{,}0074*10^{-3}$	0,81
Даурская	1,0040	1,3351	6,0	1,20	0,024	$0{,}0042*10^{-3}$	0,38
Окончание сокодвижения							
Плосколистная	1,0036	1,3344	5,4	1,00	0,130	$0{,}0032*10^{-3}$	0,25
Ребристая	1,0028	1,3348	5,6	0,90	0,150	$0{,}0024*10^{-3}$	0,35
Даурская	1,0025	1,3346	5,8	0,80	0,180	$0{,}0020*10^{-3}$	0,15

Можно отметить следующие особенности физико-химических характеристик березового сока в период сокодвижения: плотность сока имеет несколько повышенные значения в середине сокодвижения, что подчеркивает большее накопление в этот период биологически активных веществ. Показатель преломления меняется незначительно, кислотность и показатель pH увеличиваются к концу вегетации, то есть сок начинает терять свои вкусовые качества. Процент сахаристости сока достигает максимальной величины в середине вегетации.

Содержание кумаринов в соках указанных берез примерно одинаково и нарастает в процессе сокодвижения от 0,20-0,25 в начале сокодвижения до 0,55-0,81 в середине его и снижается до 0,25-0,35% в конце соковыделения. Кроме этого в состав соков входят эфирные масла, бетулол, сапонины, витамины *[15]*. Из

анализа экспериментальных данных следует, что наилучшими качествами обладает сок, отобранный в середине сокодвижения.

В начале мая, когда заканчивается соковыделение, коэффициент яркости (прозрачности) резко возрастает, как показано на рисунке 2, сок мутнеет, становится непригодным к употреблению *[9]*.

Рис. 2. Увеличение коэффициента яркости березового сока

В березовых соках нами обнаружены макро- и микроэлементы, содержание которых приведено в таблице 3.

Таблица 3

Содержание химических элементов в березовом соке

Вид березы	Содержание химических элементов, *ppm*							
	Ca	Mg	Cu	Fe	Mn	P	K	S
Начало сокодвижения								
Плосколистная	109,1	73,0	0,05	1,6	3,5	0,1	0,8	4,9
Ребристая	475,0	74,0	0,5	2,6	0,4	0,3	6,6	85,8
Даурская	129,0	10,0	1,0	3,0	3,0	0,2	5,2	61,0
Середина сокодвижения								
Плосколистная	809,0	307,0	0,5	1,0	1,0	0,3	7,0	15,0
Ребристая	772,0	282,1	0,5	0,7	3,0	0,1	9,0	32,1
Даурская	365,0	87,0	1,6	1,3	20,0	2,5	5,1	33,0
Окончание сокодвижения								
Плосколистная	671,0	144,0	1,0	1,9	3,4	0,5	7,8	26,4
Ребристая	394,0	118,0	3,4	3,6	16,0	0,4	7,9	89,1
Даурская	689,0	207,0	0,1	3,8	6,5	0,02	9,9	19,8

Анализируя данные, видим, что в березовых соках от 3-х видов, независимо от периода подсочки, преобладает кальций. Значительно меньше в соке содержится меди, марганца и фосфора.

На протяжении всего времени подсочки не меняется существенно только содержание меди и железа. Кальций и калий проявляют тенденцию увеличиваться к середине сокодвижения, затем показатели уменьшаются.

Качество сока зависит от содержания в нем сахаров. Результаты анализа содержания сахаров в соке 3-х видов берез приведены в таблице 4.

Таблица 4

Сахаристость березового сока за учетный период

Период сокодвижения	Береза плосколистная	Береза ребристая	Береза даурская
Начало	0,8	1,1	1,3

Середина	1,3	1,3	1,5
Окончание	0,9	1,0	1,2

Содержание сахаров в березовом соке во время календарного периода соковыделения не постоянно. Вначале и к середине подсочки наблюдается увеличение сахаристости сока, к окончанию – уменьшение. По-видимому, это связано с тем, что вначале идет интенсивный переход запасных веществ в сахара. По мере их истощения во вторую половину подсочки происходит уменьшение в соке сахаров. Как видно из рисунка, береза даурская имеет наибольшую сахаристость, по сравнению с березой плосколистной и березой ребристой. Береза плосколистная имеет наименьший показатель сахаристости.

Таким образом, березовые соки дальневосточных видов берез содержат определенное количество биологически активных веществ и могут быть рекомендованы для широкого использования в пищевой, медицинской, косметической промышленности, сельском хозяйстве. Следует отметить, что дальневосточный регион располагает огромной лесосырьевой базой, позволяющей производить тысячи тонн березового сока, который может поставляться на экспорт.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вершняк В.М. Подсочка березы плосколистной в Якутии // Лесные растительные ресурсы Сибири. Красноярск: Лесн. пром-сть, 1981. С. 112-116.

2. Воробьев Д.П. Дикорастущие деревья и кустарники Дальнего Востока Л.: Наука, Ленингр. отд., 1968. 277 с.

3. ГОСТ 14618.10-78. Масла эфирные, вещества душистые и полупродукты их синтеза. Методы определения плотности и показателя преломления. М.:, 1980. 6 с.

4. ГОСТ 28562-90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ.М., 2005. 12 с.

5. Государственный учет лесного фонда, 2009.

6. Даников Н.И. Ваш доктор – береза. М.: РИПОЛ классик, 2003. 352 с.

7. Измоденов А.Г. Силедия: начало учения. Лесные соки и ягоды: Монография. Учебник. Справочник. Хабаровск: Хабаровское книжное изд-во, 2001. 368 с.

8. Козьяков С.М. Подсочка березы в лесах Украины. Киев: Наукові праці., 1972. вып. 72. С. 174-176.

9. Колесникова Р.Д., Тагильцев Ю.Г., Смелянская Л.А., Шемякина А.В. Биологически активные вещества соков дальневосточных видов берез // Материалы Всеросс. конф. с межд. участием, Хабаровск, 4-6 октября 2011 г. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2011. С. 170-173.

10. Короляк, И.С., Томчук Р.И. Интенсивность соковыделения березы // Лесное хозяйство. 1971. № 5. С. 15-17.

11. Рябчук В.П., Осипенко Ю.Ф. Подсочка деревьев лиственных пород. Львов: Вища школа, 1981. 184 с.

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

13. Тагильцев Ю.Г. Опыт подсочки лиственных пород в Хабаровском крае // Материалы межд. семинара по лесным биологически активным ресурсам. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2001. С. 346-348.

14. Тагильцев Ю.Г., Выводцев Н.В., Колесникова Р.Д. Подсочка хвойных и лиственных пород: учеб. пособие. Хабаровск: Тихоокеан. государствен. ун-т, 2010. 96 с .

15. Тагильцев,Ю.Г., Колесникова Р.Д., Нечаев А.А. Дальневосточные растения – наш доктор. Хабаровск: Дальпрес, 2004. 520 с.

16. Толстых В.И., Тагильцев Ю.Г., Колесникова Р.Д. Лодыгин Б.С. Соки дальневосточных видов берез // Материалы 2-й междунар. конф. по лесным биологически активным ресурсам. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2004. 346 с.

17. Фруентов Н.К. Лекарственные растения Дальнего Востока. Хабаровск: Кн. изд-во, 1972. 152 с.

УДК 630*432

КРИТЕРИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ В ЛЕСАХ, ВЫЗВАННОЙ ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

М.А. ШЕШУКОВ, В.В. ПОЗДНЯКОВА, С.А. КОВАЛЕВ
ФБУ «Дальневосточный НИИ лесного хозяйства» Россия, 680020, г. Хабаровск, Волочаевская,71, тел./факс (4212) 21 67 98
E-mail*: himavari_24@mail.ru*

РЕЗЮМЕ

Рассмотрены факторы, определяющие чрезвычайную ситуацию в лесах, вызванную пожарами и погодными условиями, предложена шкала для оценки пожарной опасности.

Ключевые слова: *лесные пожары, оценка, чрезвычайная ситуация, погодные условия*

SUMMARY

Assessment criteria of an emergency situation in the woods caused by forest fires

V.V. Pozdnyakova, *M.A. Sheshukov, S.A. Kovalev* (Far East Forestry Research Institute)

The factors that determine the emergency fire situation in the woods are considered, also the scale for assessment of fire danger in the woods caused by forest fires and weather conditions is offered.

Key words: *forest fires, assessment, emergency situation, weather, conditions*

До последнего времени основное требование лесопожарной стратегии в России заключалось в одновременном тушении всех лесных пожаров на охраняемой территории, причём часто без учёта их размера, ценности насаждений и возможных пожарных последствий. Такой подход обязательного одновременного тушения всех действующих и возникающих пожаров как экономически, так и экологически является во многом неоправданным и не всегда позволяет достичь желаемых результатов. Сложившаяся система неизбежно приводит к рассредоточению и преждевременному истощению лесопожарных ресурсов, и при возникновении пожаров в особо ценных лесных массивах или в местах нахождения важных объектов экономики не всегда хватает сил и средств для ликвидации возникших очагов и тушения новых загораний. Такая политика требует ежегодного увеличения ассигнований на охрану лесов и постоянного наращивания материально-технических ресурсов лесопожарных служб. Статистически же значимого снижения горимости лесов и в прошлые годы, и в настоящее время не наблюдается.

Современным уровням охраны лесов от пожаров и их горимости в России в наибольшей степени соответствует лесопожарная стратегия, основанная на принципах приоритетно-

выборочной очерёдности тушения лесных пожаров. В каждом конкретном случае она должна осуществляться с учётом общей текущей (в режиме реального времени) лесопожарной обстановки, сложившейся в том или ином регионе (субъекте РФ), районе или лесничестве. Для принятия обоснованного решения следует оценивать число и размеры действующих пожаров, ценность насаждений, возможные пожарные последствия, транспортную доступность территории, наличие сил и средств пожаротушения, а также степень пожарной опасности в лесах в зависимости от погодных условий.

Кроме того, в целях планирования и эффективного взаимодействия по маневрированию силами и средствами пожаротушения в условиях высокой и чрезвычайной горимости лесов для своевременного и оперативного тушения пожаров необходимо располагать информацией, позволяющей однозначно оценивать пожарную опасность в лесу как чрезвычайную. В настоящее время она оценивается субъективно, поскольку отсутствуют количественные критерии (показатели) понятия «чрезвычайная пожарная ситуация» (ЧПС) в лесах, вызванная лесными пожарами.

Наиболее ёмкими показателями, характеризующими ЧПС, могут служить количество и площадь действующих лесных пожаров, а также уровень пожарной опасности в зависимости от погодных условий. Эти критерии (каждый в отдельности) широко используются в практике охраны лесов от пожаров, но они не преведены в единую систему. Взаимосвязанные значения этих трёх показателей составляют шкалу оценки уровня пожарной ситуаций в лесах (табл. 1).

Согласно приведенным данным, пожарную ситуацию в лесах следует считать чрезвычайной, когда число действующих пожаров на 1 млн га охраняемой территории составляет более 51, а общая их площадь – более 1%. Такая пожарная ситуация создается при значении комплексного показателя (КП) более 10 тыс. ед. (пятый класс по условиям погоды). Высокая пожарная опасность в лесах может возникать при четвёртом классе пожарной опасности, особенно при конечных значениях КП в этом классе.

Таблица 1

Шкала оценки пожарной ситуации в лесах, обусловленной лесными пожарами и погодными условиями

Уровень горимости лесов (на 1 млн га охраняемой территории)		Класс пожарной опасности в лесах в зависимости от погодных условий (величина КП), ед.	Оценка пожарной ситуации, класс
Число действующих пожаров, шт.	Площадь пожаров, %		
5 и менее	не более 0,0099	I – до 300	I – Низкая

6-12	0,010-0,050	II – 301-1000	II – Ниже средней
13-25	0,051-0,099	III – 1001-4000	III – Средняя
26-50	0,1-1,0	IV – 4001-10000	IV – Высокая
51 и более	более 1,0	V – более 10000	V – Чрезвычайная

Примечание. Процентная градация площади пожаров соответствует общепринятой шкале Г.А. Мокеева *[1]*.

Каждому классу пожарной ситуации в лесах должен соответствовать определенный цвет: чрезвычайной – красный, высокой – оранжевый, средней – жёлтый, ниже средней – зеленый, низкой – синий, что будет способствовать оперативному оповещению населения средствами массовой информации об уровне (угрозе) пожарной ситуации в лесах и, соответственно, о мерах строгого соблюдения правил пожарной безопасности в лесах.

Главные факторы, определяющие чрезвычайную пожарную ситуацию в лесах, и меры по её ликвидации приведены на схеме, дополняющей таблицу 1 (рис.). При этом следует учитывать, что уровень ЧПС характеризуется не только 3-мя факторами (показателями), отраженными в таблице и рисунке. Определенное влияние на сложность пожарной обстановки в лесах оказывают рельеф местности, доступность территории для транспорта, степень природной пожарной опасности насаждений.

Рис. Главные факторы, определяющие чрезвычайную пожарную ситуацию

Для принятия правильных управленческих решений о потребных силах и средствах пожаротушения необходимо знать площадь пожаров и длину их кромки. Показатели расчёта приведены в таблице 2. Наличие исходной информации о размерах пожара в тесной увязке с требуемым количеством авиапожарных команд (АПК) позволит в каждом конкретном случае эффективно осуществлять их тушение.

Внедрение в практику охраны лесов от пожаров предложенной системы критериев для оценки чрезвычайной ситуации в лесах, обусловленной пожарами и погодными условиями, позволит однозначно определять уровень текущей (в режиме реального времени) пожарной обстановки в лесах, что будет способствовать обоснованному планированию межрегионального маневрирования силами и средствами пожаротушения и эффективному их использованию для тушения пожаров в условиях чрезвычайной или высокой пожарной ситуации в лесах.

Таблица 2

Связь площади пожара с длиной его кромки и требуемым количеством авиапожарных команд для его тушения

Площадь пожара, тыс. га	Длина кромки пожара, км	Требуемое количество авиапожарных команд
2	22	1
5	35	1
10	50	1
50	111	2
250	250	4
500	353	6
1000	500	9
2000	707	13
3000	866	15
5000	1118	20

Примечание. Расчетная кромка пожара принимается извилистой и овальной конфигурации, а ее длина ориентировочно равна 0,5 корня квадратного из площади пожара

Это, в свою очередь, обеспечит более рациональное использование финансовых и материально-технических ресурсов, выделяемых на охрану лесов от пожаров.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мокеев Г.А. Пожарные пояса и время наиболее сильного развития лесных пожаров // Лесное хозяйство. 1961. № 8. С. 26-37.

УДК 630*432

ОБ ОЧЕРЕДНОСТИ ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЛЕСНОМ ФОНДЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

М.А. ШЕШУКОВ, В.В. ПОЗДНЯКОВА
ФБУ «Дальневосточный НИИ лесного хозяйства»
Россия, 680020, г. Хабаровск, Волочаевская,71, тел./факс (4212) 21 67 98
E-mail: himavari_24@mail.ru

РЕЗЮМЕ
Рассмотрены проблемы очередности тушения лесных пожаров.
Ключевые слова: *лесные пожары, чрезвычайная ситуация, тушение*

SUMMARY
About order of priority of suppression of forest fires
V.V. Pozdnyakova, *M.A. Sheshukov* **(**Far East Forestry Research Institute)
Problems of priority of suppression of forest fires are considered.
Key words: *forest fires, emergency situation, suppression*

Актуальной задачей, во многом определяющей эффективность работы лесопожарных служб, является решение вопроса очередности тушения лесных пожаров, особенно при массовом их возникновении. Статистические данные свидетельствуют, что при сложной пожарной ситуации в лесах в том или ином регионе (субъекте РФ) одновременно может действовать до 120 и более лесных пожаров, а также ежедневно возникать до 10-15 новых загораний, в то время как силы и средства для ликвидации пожаров часто бывают ограничены. Так, например, на территории Амурской области в период с апреля по май 2011 года возникло 327 лесных пожаров, в среднем ежедневно регистрировалось 11 пожаров.

Естественно, что в таких экстремальных условиях руководителям лесопожарных служб, краевым (областным) и районным чрезвычайным комиссиям приходится решать какие пожары следует тушить в первую очередь и в какие сроки? Многолетняя практика однозначно свидетельствует о том, что прежде всего ликвидации подлежат только что возникшие небольшие по площади и не набравшие ещё силу пожары, поскольку они за короткие сроки могут трансформироваться в крупные и выйти из-под контроля, особенно в сухую и ветреную погоду. Наряду с размером пожара следует также учитывать относительную ценность насаждений, возможные текущие, средне- и долговременные пожарные последствия, транспортную доступность территории, а также наличие сил и средств

пожаротушения. Исходя из пирологических и эколого-экономических ценностных оценок лесных формаций, приведённых в таблице, при одинаковых размерах пожаров и других равных условиях в первую очередь подлежат ликвидации пожары, возникающие в наиболее ценных лесных формациях, и с потенциально бóльшими социально-эколого-экономическими последствиями. К таким насаждениям относятся: кедровники, ельники, сосняки (особенно молодняки), а также зеленомошниковые и лишайниковые группы типов леса, которым свойственны длительно-временные пожарные последствия.

Таблица

Приоритетность в очерёдности тушения пожаров в разных лесных формациях

Лесные формации (в порядке очерёд-ности тушения пожаров)	Характеристики лесных ценозов, балл						
	Ценность		Пирологическая оценка				Сумма баллов
	Эконо-мичес-кая	Эколо-гичес- кая	Природ-ная пожарная опасность	Скорость распро-странения огня/ интен-сивность	Труд-ность туше-ния	Пожар-ные послед-ствия	
Кедров-ники	5	5	5	3/3	4	5	30
Ельники	4	5	3	3/4	4	5	28
Сосняки	4	4	4	3/4	4	4	27
Листвен-ничники	3	4	3	3/3	3	3	22
Березняки	2	3	3	2/3	2	3	18
Осинники	2	3	2	2/1	2	2	15

Примечание. Цифровым значениям (баллам) соответствуют следующие качественные оценки: 1 – низкая, 2 – ниже среднего, 3 – средняя, 4 – высокая, 5 – очень высокая.

Более устойчивы к огню и менее пожароопасны лиственничники, березняки и осинники. К тому же эти насаждения в процессе длительной эволюции приобрели биоэкологические свойства, которые позволяют им эффективно использовать резко изменившиеся после пожаров условия среды для активного самовосстановления и развития. Поэтому тушение пожаров в этих насаждениях, а также в фитоценозах с травяным и кустарничково-сфагновым напочвенным покровом рационально осуществлять во вторую очередь, особенно при ограниченных лесопожарных ресурсах.

Кроме того, принимая решения об очерёдности ликвидации пожаров, следует учитывать текущий (в режиме реального времени) и прогнозируемый режим погоды, а также тип рельефа, поскольку крутизна склона, как и ветер, радикально влияет на

параметры кромки огня и развитие пожара, соответственно и на трудность его тушения. Например, вверх по склону огонь может распространяться в десятки раз быстрее, чем по ровному участку. При этом резко усложняется процесс тушения и повышаются требования к соблюдению правил по технике пожарной безопасности. Пожары в горах при сухой и ветреной погоде в короткие сроки трансформируются в крупные и катастрофические, которые ликвидируются, как правило, осадками. Поэтому самые активные меры по тушению пожаров в горах необходимо принимать в начальной стадии их развития. Многолетний опыт свидетельствует о том, что ликвидация пожаров в горах, охвативших большую площадь, весьма проблематична. В этой связи на крупном пожаре не целесообразно тушить кромку огня по всему его периметру. Более рационально тушить ее на участках, где создается угроза важным объектам (лесным поселкам, особо ценным насаждениям и т. д.) или где имеются надежные естественные и/или искусственные рубежи, позволяющие при минимальных затратах не допустить распространение пожара в лесные массивы, прилегающие к этим преградам.

В ряде случаев при тушении крупных лесных пожаров, особенно катастрофических, рационально позволять им распространяться на значительное расстояние, пока они не достигнут имеющихся естественных или заранее подготовленных барьеров, что значительно снижает затраты на тушение и даёт возможность сосредоточить имеющиеся силы и средства пожаротушения для ликвидации более опасных пожаров и только что возникших.

При сложной пожарной ситуации в лесах и ограниченных лесопожарных ресурсах вполне допустимо и оправданно приостанавливать тушение отдельного пожара или осуществлять передислокацию сил и средств пожаротушения с одного пожара на другой, где создается угроза населенным пунктам и объектам экономики или когда возникает опасность для жизни работников пожарных подразделений.

Решение о приостановке тушения конкретного пожара или о передислокации сил и средств пожаротушения с одного пожара на другой должны приниматься региональным пунктом диспетчерского управления по представлению руководителя тушения пожара. Приведенные возможные случаи при тушении пожаров не нашли своего отражения в нормативных актах, хотя необходимость в разработке и утверждении таких документов вполне очевидна.

Порядок определения очередности тушения лесных пожаров при массовом их возникновении рационально осуществлять с учетом целевого назначения лесов. Согласно Лесному кодексу,

леса России по целевому назначению разделены на защитные, эксплуатационные и резервные, им должны соответствовать различные уровни охраны – высокий, средний и низкий.

Такая трёхуровневая охрана лесов от пожаров позволяет в условиях высокой и чрезвычайной горимости лесов принимать правильные управленческие решения при межрегиональном маневрировании силами и средствами пожаротушения, а также в соблюдении очерёдности тушения лесных пожаров. В США, например, широко используется четырехуровневая система охраны лесов при предупреждении и тушении лесных пожаров *[1]*.

Очередность тушения лесных пожаров с учетом социально-эколого-экономического их значения целесообразно осуществлять в следующим порядке.

Высокий уровень охраны лесов от пожаров рационально обеспечивать в защитных лесах, заповедниках (ООПТ) и особо защитных участках древостоев, а также в части эксплуатационных лесов, где осуществляется заготовка древесины согласно проекту освоения лесов. Здесь ведется наземный, авиационный и космический мониторинг. Пожары, возникающие в таких лесах, подлежат незамедлительному первоочередному тушению, исключая фитоценозы, расположенные в лесотундровой зоне, которые, согласно Лесному кодексу (ст. 102, п. 4 в), отнесены к категории ценных защитных лесов. В лесотундровой зоне ведётся космический мониторинг, а тушение пожаров активно осуществляется на лесных участках, где создается угроза населенным пунктам и объектам экономики.

Средний уровень охраны лесов от пожаров целесообразно обеспечивать в эксплуатационных лесах, за исключением участков, отнесенных к высокому уровню охраны. Здесь ведется наземный, авиационный и космический мониторинг; ликвидация пожаров, с учётом ценности лесов и транспортной их доступности, осуществляется во вторую очередь.

В резервных лесах можно соблюдать низкий уровень охраны лесов. В них ведется активный космический мониторинг (первого и второго уровня).

Независимо от целевого назначения лесов пожары ликвидируются в первую очередь на участках, где создаётся угроза населенным пунктам и объектам экономики.

Очерёдность тушения лесных пожаров целесообразно соблюдать не только при чрезвычайной и высокой пожарной опасности и горимости лесов (соответственно V и IV классы пожарной опасности в лесах по условиям погоды), но и при средней и низкой горимости лесов (III и II классы).

Внедрение в практику охраны лесов от пожаров предлагаемой очерёдности их тушения с учётом целевого назначения лесов

будет способствовать более эффективной ликвидации очагов и рациональному использованию финансовых и материально-технических ресурсов, выделяемых на охрану и защиту лесов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Любякин А.П. Американская система охраны от пожаров // Федеральная служба лесного хозяйства России. Экспресс-информация: ВНИИЦлесресурс. 1997. № 1.

УДК 630.432

ОЦЕНКА ПРИРОДНОЙ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ

Ю.З. ШУР, В.Ю. НЕШАТАЕВ, Е.Н. ГОРОВАЯ, Е.В. ГУСТОВА, В.А. ДОММЕС, О.А. ДОММЕС, А.В. МИНЯЕВ, А.С. СЕРГЕЕВ, И.С. ШЕПЕЛЕВА
ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21. Тел.: (812) 552-80-21
E-mail: *mail@spb-niilh.ru*

РЕЗЮМЕ

Работа посвящена методам оценки природной пожарной опасности. Приведена региональная шкала оценки природной пожарной опасности для Магаданской области.

Ключевые слова: *природная пожарная опасность, лесорастительные условия, методы оценки, алгоритмы оценки, шкала оценки*

SUMMARY

Natural forest fire danger estimation

Y.Z. Shur, V.Y. Neshatayev, E.N. Gorovaya, E.V. Gustova, V.A. Dommes, O.A. Dommes, A.V. Minyaev, A.S. Sergeev, I.S. Shepeleva (Saint-Petersburg Forestry Research Institute)

This paper is devoted to methods of natural forest fire danger estimation. The natural forest fire danger scale for Magadan region is given.

Key words: *natural fire danger, forest vegetation conditions, estimation methods, estimation algorithms, estimation scale*

На сегодняшний день учет природной пожарной опасности проводится в соответствии со шкалой, разработанной И.С. Мелеховым и утвержденной приказом Рослесхоза от 5 июля 2011 г. № 287. Она была создана около 70 лет назад и не отражает разнообразия лесорастительных условий в различных регионах Российской Федерации. В связи с этим актуальной является разработка региональных шкал оценки природной пожарной опасности.

Они должны базироваться на типологии лесных и нелесных биогеоценозов. Пример такого рода шкалы, составленной для Магаданской области, приведен в таблице.

Таблица

Шкала оценки природной пожарной опасности лесов Магаданской области

Класс природной пожарной опасности лесов	Объект загорания (характерные типы леса, вырубок, лесных насаждений и безлесных пространств)

I (природная пожарная опасность – очень высокая)	Хвойные молодняки Сосняки лишайниковые Сосняки бруснично-лишайниковые Сосняки лишайниково-влажные Сосняки багульниково-лишайниковые Сосняки голубично-лишайниковые Сосняки ерниково-лишайниковые Сосняки зеленомошно-лишайниковые Сосняки скальные Сосняки-брусничники Сосняки ерниково-брусничные Сосняки лимнасово-брусничные Сосняки бруснично-стланиковые Сосняки бруснично-ольховые Сосняки бруснично-голубичные Сосняки бруснично-багульниковые Сенокосы суходольные Лиственничники лишайниковые Лиственничники разнотравно-остепненные Лиственничники бруснично-лишайниковые Лиственничники лишайниковые влажные Лиственничники багульниково-лишайниковые Лиственничники голубично-лишайниковые Лиственничники ерниково-лишайниковые Лиственничники зеленомошно-лишайниковые Вырубки по суходолам Расстроенные, отмирающие и сильно поврежденные древостои (сухостой, участки бурелома и ветровала, недорубы) Места сплошных рубок с оставлением отдельных деревьев Места выборочных рубок высокой и очень высокой интенсивности Захламленные гари Тундры лишайниковые Аласы
II (природная пожарная опасность – высокая)	Сосняки бруснично-зеленомошные; Сосняки кедрово-стланиковые Сосняки зеленомошные Сосняки голубично-зеленомошные

Продолжение табл.

Класс природной пожарной опасности лесов	Объект загорания (характерные типы леса, вырубок, лесных насаждений и безлесных пространств)
II (природная пожарная опасность – высокая)	Сосняки багульниково-зеленомошные

	Сосняки шикшевые
	Сосняки голубично-багульниковые
	Сосняки разнотравно-остепненные
	Сосняки багульниковые
	Сосняки голубичные
	Сосняки ерниковые
	Сосняки арктрусово-голубичные
	Сосняки ерниково-голубичные
	Лиственничники бруснично-стланиковые
	Лиственничники кедровостланиковые
	Лиственничники стланиковые
	Лиственничники бруснично-стланиковые
	Ельники лишайниковые влажные
	Ельники багульниково-лишайниковые
	Ельники голубично-лишайниковые
	Ельники ерниково-лишайниковые
	Ельники зеленомошно-лишайниковые
	Лиственничники-брусничники
	Лиственничники ерниково-брусничные
	Лиственничники ерниковые
	Лиственничники лимнасово-брусничные
	Лиственничники бруснично-ольховые
	Лиственничники зеленомошные
	Лиственничники бруснично-зеленомошные
	Лиственничники арктрусово-голубичные
	Лиственничники ерниково-голубичные
	Лиственничники бруснично-голубичные
	Лиственничники бруснично-багульниковые
	Лиственничники шишкевые
	Лиственничники скальные
	Лиственничники грушанковые
	Лиственничники голубично-багульниковые
	Лиственничники голубично- зеленомошные
	Лиственничники багульниково-зеленомошные
	Лиственничники багульниковые
	Лиственничники голубичные
	Тундры кустарничковые и ерниковые

Продолжение табл.

Класс природной пожарной опасности лесов	Объект загорания (характерные типы леса, вырубок, лесных насаждений и безлесных пространств)
III (природная пожарная опасность –средняя)	Ельники-брусничники
	Ельники ерниково-брусничные
	Ельники ерниковые
	Ельники лимнасово-брусничные

	Ельники бруснично-ольховые Вырубки таволговые, сфагновые и долгомошные Ельники зеленомошные Ельники бруснично-зеленомошные Ельники грушанковые Ельники шикшевые Сосняки грушанковые Белоберезняки лишайниковые Белоберезняки бруснично-лишайниковые Белоберезняки лишайниковые влажные Белоберезняки багульниково-лишайниковые Белоберезняки голубично-лишайниковые Белоберезняки ерниково-лишайниковые Белоберезняки зеленомошно-лишайниковые Белоберезняки стланиковые Белоберезняки бруснично-стланиковые Белоберезняки разнотравно-остепненные Белоберезняки кедровостланиковые Белоберезняки скальные
IV (природная пожарная опасность – слабая)	Сосняки ольховые Сосняки вейниковые Сосняки разнотравно-вейниковые Сосняки разнотравные Сосняки травяно-хвощевые Сосняки хвощевые Сосянки пойменные Лиственничники вейниковые Лиственничники разнотравно-вейниковые Лиственничники разнотравные Лиственничники травяно-хвощевые Лиственничники хвощевые Лиственничники пойменные Белоберезняки вейниковые Белоберезняки разнотравно-вейниковые Белоберезняки разнотравные

Продолжение табл.

Класс природной пожарной опасности лесов	Объект загорания (характерные типы леса, вырубок, лесных насаждений и безлесных пространств)
IV (природная пожарная опасность – слабая)	Белоберезняки травяно-хвощевые Белоберезняки хвощевые Белоберезняки шикшевые Белоберезняки пойменные

	Каменноберезники вейниковые
	Каменноберезники разнотравно-вейниковые
	Каменноберезники разнотравные
	Каменноберезники хвощевые
	Каменноберезники травяно-хвощевые
	Каменноберезники ольховые
	Ельники ольховые
	Сосняки сфагновые
	Сосняки осоково-сфагновые
	Сосняки багульниково-сфагновые
	Сосняки ерниково-сфагновые
	Березняки – брусничники
	Белоберезняки осоково-сфагновые
	Березняки сфагновые
	Белоберезняки багульнико-сфагновые
	Белоберезняки ерниково-сфагновые
	Осинники-кисличники
	Осинники-черничники
	Лиственничники сфагновые
	Лиственничники осоково-сфагновые
	Лиственничники багульнико-сфагновые
	Лиственничники ерниково-сфагновые
	Белоберезняки ерниково-бусничные
	Белоберезняки ерниковые
	Белоберезняки лимнасово-брусничные
	Белоберезняки бруснично-ольховые
	Белоберезняки зеленомошные
	Белоберезняк бруснично-зеленомошные
	Белоберезняки грушанковые
	Белоберезняки бруснично-голубичные
	Белоберезняки бруснично-багульниковые
	Белоберезняки голубично-багульниковые
	Белоберезняки голубично-зеленомошные
	Белоберезняки багульниково-зеленомошные
	Белоберезняки багульниковые
	Белоберезняки голубичные
	Белоберезняки арктрусово-голубичные
	Белоберезняки ерниково-голубичные
	Белоберезняки ольховые

Окончаниеи табл.

Класс природной пожарной опасности лесов	Объект загорания (характерные типы леса, вырубок, лесных насаждений и безлесных пространств)
	Ельники вейниковые

IV (природная пожарная опасность – слабая	Ельники разнотравно-вейниковые Ельники разнотравные Ельники травяно-хвощевые Ельники хвощевые Лиственничники ольховые Болота верховые Мари
V (природная пожарная опасность отсутствует)	Ивняки древовидные пойменные Ольшаники всех типов Ельники приручейные Ельники пойменные Ельники сфагновые Ельники осоково – сфагновые Ельники багульниково – сфагновые Ельники ерниково-сфагновые Чозенник пойменный Тополевники пойменные Сенокосы низинные Болота низинные и переходные

В результате исследований, проведенных в ФБУ «СПбНИИЛХ» в 2011-2012 годах, подобного рода шкалы были составлены для всех субъектов Российской Федерации.

Для автоматизации процесса оценки природной пожарной опасности на региональном уровне по региональным шкалам разработаны специальный алгоритм и компьютерная программа, его реализующая.

Составление алгоритма заключалось в переводе качественных характеристик пожарной опасности, содержащихся в региональной шкале, в показатели, используемые в базах данных повыдельной лесоустроительной информации. Например, качественная характеристика «хвойные молодняки» может означать, что преобладающие породы на оцениваемых участках – «хвойные», а группа возраста – «молодняки» и т. п.

Компьютерная программа позволяет пользователю составлять алгоритмы по любым региональным шкалам оценки и в соответствии с ними определять классы природной пожарной опасности на повыдельном и поквартальном уровнях.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мелехов И.С. Природа леса и лесные пожары. Архангельск: ОГИЗ, 1947. 60 с.

2. Овсянников И.В. Противопожарное устройство лесов. М.: Лесн. пром-сть, 1978. 112 с.

3. Рекомендации по противопожарной профилактике в лесах и регламентации работы лесопожарных служб // Сборник организационно-распорядительных документов по охране лесов от пожаров. М.: ВНИИЦлесресурс, 1997. С. 3-26.

4. Курбатский Н.П. Терминология лесной пирологии // Вопросы лесной пирологии / ИлиД СО АН СССР. Красноярск, 1972. С. 171-231.

5. Волокитина А.В., Софронов М.А. Классификация растительных горючих материалов // Лесоведение. 1996. № 3. С. 38-44.

6. Валендик Э.Н., Матвеев П.М., Софронов М.А. Крупные лесные пожары. М.: Наука, 1979. 198 с.

7 Конев Э.В. Физические основы горения растительных горючих материалов. Новосибирск: Наука, Сиб. отд-ние, 1977. 239 с.

8 Шешуков М.А., Нешатаев В.В., Найкруг И.Б. Некоторые принципы составления планов противопожарного устройства // Лесное хозяйство. 1973. № 6. С. 48-53.

9. Шешуков М.А. Биоэкологические и зонально-географические основы охраны лесов от пожаров на Дальнем Востоке: Автореф. дис.... д-ра с.-х. наук. Красноярск, 1988.

10. Михалев Ю.А., Федоров Е.Н. Формирование лесопирологической системы на основе ГИС-технологий // Лесное хозяйство. 2004. № 1. С. 39-41.

УДК 630

ПЕРСПЕКТИВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ НА ЗЕМЛЯХ, ВЫШЕДШИХ ИЗ АКТИВНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

И.В. ШУТОВ [1], А.В. ЖИГУНОВ [2]
[1] ФБУ «Санкт-Петербургский НИИ лесного хозяйства»
194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21
тел.: (812) 552-80-21
E-mail: *mail@spb-niilh.ru*
[2] ГОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет им. С.М. Кирова
194021 г. Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5
Тел.: +7(812)670-93-18
E-mail: *a.zhigunov@bk.ru*

РЕЗЮМЕ

Земли, вышедшие из активного сельскохозяйственного использования, необходимо ввести в состав продуцирующих площадей. Это определяется не только экономическими соображениями, но и экологическими требованиями. Возвращение таких земель в сельскохозяйственный оборот требует реализации комплекса мероприятий, для осуществления которых нужны финансовые вложения. Наличие в России огромного количества заброшенных земель свидетельствует о том, что у предпринимателей и инвесторов нет твердой уверенности в отсутствии юридических препятствий на получение прибыли от инвестиционной деятельности в этом направлении.

Ключевые слова: *неиспользуемые сельскохозяйственные земли, лесные плантации, Лесной кодекс*

SUMMARY

Prospects for growing timber on former agricultural land

I.V. Shutov (St. Petersburg Forestry Research Institute)
A.V. Zhigunov (St. Petersburg State Forest Technical University)

The demand for making former agricultural land productive again is dictated not only by economic considerations, but also the environmental requirements. A complex of measures should be developed and implemented to return this area to agricultural use, which requires financial investments. Vast territories of abandoned land in present-day Russia is indicative of the fact that private entrepreneurs and investors do not have confidence in the future of their potential business because the law formulated in this field allows ambiguous interpretation and it needs refinement.

Key words: *former agricultural land, forest plantations, forest code*

В настоящее время в России выведено из оборота и не используется от 30 до 40 млн га пахотных земель *[1]*. Чтобы представить себе масштаб происшедшего, можно сопоставить приведенные цифры с другими. Например, с такими: по официальным данным в 1965-1987 гг. в РСФСР имелось в наличии 133-134 млн га пашен. Из них, за вычетом паров, тогда

ежегодно засевали (или засаживали) сельскохозяйственными культурами 126 млн га.

Чтобы вернуть выбывшие из сельскохозяйственного использования угодья в состав продуцирующих площадей требуется комплекс мероприятий, для реализации которых необходима мощная финансовая поддержка со стороны государства. Возвращение в оборот этих земель будет происходить дифференцированно, в зависимости от удельных величин вкладываемых материальных ресурсов. В одних случаях (например, на мелиорированных землях) при обоснованной ориентации хозяйственной деятельности на получение максимально возможных урожаев ценных культур (и таких же доходов) требуется вложение больших денежных средств. При относительно небольших затратах можно ориентироваться на получение пусть не высокой, а хотя бы приемлемой для земледельцев величины рентабельности. Важно также достижение уменьшения негативных экологических последствий, вызываемых уже самим фактом нахождения сельскохозяйственных земель в заброшенном состоянии.

В данной публикации речь идет о втором из названных вариантов возвращения в хозяйственное пользование заброшенных сельхозугодий.

Суть нашего предложения сводится к тому, чтобы там, где сегодня по экономическим и иным объективным причинам нельзя превратить заброшенные земли в посевы и посадки традиционных пищевых, кормовых и технических культур – практиковать закладку особых плантаций, на которых выращивались бы определенные виды «лесных» древесных растений.

Главной товарной продукцией таких плантаций является древесина, перерабатываемая затем в разные виды твердого, жидкого и газообразного биотоплива, а также в целлюлозу, ткани, бумагу, картон и многие другие изделия массового спроса. Все это в определенных условиях может иметь и уже имеет место в тех или иных странах.

Однако в данном случае мы будем говорить, главным образом, о плантациях, ориентированных на получение древесины хвойных пород, а именно ели европейской и сосны обыкновенной. Такой выбор (а он, как понятно, может быть и другим) мы сделали с учетом того, что ель и сосна обладают высокой конкурентоспособностью и высокой устойчивостью к негативным биогенным и абиогенным факторам. Важные свойства этих пород делают процесс их выращивания ***многократно менее затратным***, по сравнению с выращиванием сельскохозяйственных растений.

Кроме того, нужно учитывать превосходные качества древесины сосны и ели, а также высокий спрос и высокие цены на нее на внутреннем и внешнем рынках. Так в Финляндии, по данным, приведенным в справочнике Finnish Statistical Yearbook of Forestry *[3],* средние по стране цены на древесину на корню (stumpage price) были равны (в евро за 1 м^3):

сосна, пиловочник	– 55,4
то же, баланс	– 16,1
ель, пиловочник	– 56,8
то же, баланс	– 18,9

Экспериментальная разработка проблемы ускоренного получения древесины ели и сосны на специальных плантациях была начата в СПбНИИЛХ более полувека тому назад. По сути, это был поиск решения, позволяющего перейти от древнего низкопродуктивного собирательства древесины в лесах естественного происхождения к ее целенаправленному производству – по примеру того, как это делают в сельском хозяйстве при выращивании традиционных технических и других культур.

В России такие объекты имеются в Псковской, Ленинградской областях и в южной части Карелии. Возраст плантаций около 40 лет. В оптимальных вариантах опытов средний прирост стволовой древесины оказался равным ***10 м^3 на 1 га в год***. По этому показателю наши плантации превосходят окружающие их леса естественного происхождения в 2,5-3 раза. Чтобы представить финансовую весомость этих цифр, повторим ссылку на приведенные выше цены на древесину.

По сообщениям ряда авторов, в сфере практического производства древесины на плантациях имеют место не только успехи, но и неудачи, вызванные, очевидно, методическим несовершенством предшествовавших экспериментов или их отсутствием. Такие факты отмечаются в разных странах. Тем не менее, объемы производства древесины на плантациях энергично увеличиваются: по данным ФАО ООН, в 2000 г. было произведено около 35% мирового объема круглых сортиментов древесины для перерабатывающей промышленности, а к 2020 (2030) г. эта цифра, как ожидают, возрастет до 44-45% *[4]*.

В Германии, например, в 2010 г. на сельскохозяйственных землях имелось 4,5 млн га древесных плантаций, а к 2020 г. их площадь планируют увеличить до 7,3 млн га *[2]*.

По величине получаемых урожаев древесины на плантациях Россия и другие, расположенные в средних широтах страны, не могут конкурировать с территориями экваториального пояса, если, конечно, там выпадает достаточное количество осадков. Вместе с тем, в данной сфере хозяйственной производства на земле у России тоже имеются свои преимущества.

Почему же сегодня в России – в отличие от многих других стран – деятельность государства и предпринимателей в сфере развития производства древесины на специальных плантациях замерла на уровне точки замерзания? Почему не срабатывает такой стимул, как наличие у нас обширных пустующих земель, пригодных для вышеназванной цели?

Требуется активная заинтересованность не только государства, но еще инвесторов и предпринимателей, а также наличие у них твердой уверенности в отсутствии юридических и иных препятствий, в силу которых инвестиции в производство древесины на плантациях могут обернуться не доходом и прибылями, а убытками. К сожалению, такие препятствия имеют место и обусловлены они наличием противоречий и «сырых» формулировок в некоторых статьях Гражданского, Земельного и Лесного кодексов РФ.

Гражданский кодекс РФ

В ст. 261, п. 3 сказано: «Собственник земельного участка вправе использовать по своему усмотрению все, что находится над и под поверхностью этого участка, ***если*** иное не предусмотрено ... иными законами».

Названная статья имеет (должна иметь) в законе основополагающее значение. Наличие в ней указанной оговорки («если») представляется логичным и необходимым при условии, когда нужные оговорки носят конкретный, а не общий характер. Если же это условие не выполнено, статья теряет свой позитивный содержательный смысл. Об этом говорит следующий пример.

В ст. 260, п. 2 того же закона сказано, что «... Пользование земельным участком, отнесенным к "землям сельскохозяйственного и иного назначения", может осуществляться в пределах, определяемых его ***назначением***». Однако содержательный смысл очень важного в данном случае слова «***назначение***» остался в Гражданском кодексе не раскрытым. Поэтому тот, кто решит выращивать на своем участке заброшенной пашни не репу, а, например, сосну, розы, элеутерококк или разводить там маралов, рискует оказаться в положении, при котором его действия могут быть оспорены чиновниками исполнительной власти в судебном порядке, а сам он обвинен в использовании земли не по назначению. Это, как понятно, не сулит предпринимателю ничего хорошего уже потому, что опирающийся на данный закон судья может с равным успехом вынести не одно, а два противоречащих друг другу решения.

Земельный кодекс РФ

В п. 1 7-й статьи Кодекса определено, что земли в Российской Федерации разделяются по их назначению на 7 категорий. В их числе к ***1-й*** категории отнесены земли сельскохозяйственного назначения, а к ***5-й*** – земли лесного фонда.

В ***п. 2 той же статьи*** сказано, что «правовой режим земель определяется исходя из их принадлежности к той или иной категории ...». Однако в Земельном кодексе не названы (хотя бы в главных чертах) те события (виды хозяйственной деятельности), которые могут или не должны иметь место соответственно на землях 1-й и 5-й категорий. С нашей точки зрения, такое уточнение совершенно необходимо. Почему?

Ответ на этот вопрос присутствует все в том же Земельном кодексе. В его ***42-й*** статье сказано: «Собственники земельных участков и лица, не являющиеся собственниками земельных участков, обязаны – использовать земельные участки в соответствии с их целевым назначением [а оно указано в Кодексе в неопределенном виде] и принадлежностью к той или иной категории земель ...».

Если же некое власть имущее лицо полагает, что названное выше требование не выполняется и это был зафиксировано кем-то официальным образом, вступает в силу другая, уже ***45-я*** статья, ***п. 2.*** В ней совершенно четко сказано, что «право постоянного (бессрочного) пользования земельным участком [и] право пожизненного наследуемого владения участком прекращаются принудительно при: 1) использовании земельного участка не в соответствии с ... <его> целевым назначением и принадлежностью к той или иной категории земель ...».

Вышесказанное дополняется еще требованием, изложенным в ***ст. 54*** данного Кодекса, также предусматривающей принудительное прекращение прав на земельный участок «в случае его ненадлежащего использования», что может быть истолковано в суде не только вкривь, но и вкось.

В статье 77, п. 2 назван перечень того, что сегодня включено в состав земель сельскохозяйственного назначения. Кроме самих сельскохозяйственных угодий в этом перечне присутствуют земли, занятые внутрихозяйственными дорогами, коммуникациями, древесно-кустарниковой растительностью, предназначенной ***для защиты земель*** от негативных явлений разного происхождения, и многое другое, что имеет отношение к производству и первичной переработке производимой продукции.

Самой важной частью земель сельскохозяйственного назначения является то, что определено в 79-й статье Земельного кодекса как сельскохозяйственные угодья. Это «пашни, сенокосы, залежи, земли, занятые многолетними насаждениями (садами, виноградниками и ***другими***) ...».

Приведенное в данной формуле слово «***другими***» можно трактовать двояко. Например, как «***любые***», т. е. те, которым хозяйствующий субъект отдает в данном случае предпочтение. Второй вариант трактовки: ***только те*** виды деревьев и кустарников, которые, согласно ст. 77 Земельного кодекса, предназначены для защиты пашен и земель от водно-ветровой эрозии. За этой двойственностью формулировки нельзя не увидеть неопределенность, которая выступает в роли помехи развитию производства древесины как сырья и топлива на неиспользуемых сельскохозяйственных землях.

Лесной кодекс РФ

Это единственный, имеющий ранг закона документ, ***42-я статья*** которого разрешает – при оговоренных условиях – вести предпринимательскую деятельность по производству древесины на специальных плантациях.

Пункт 1. «Создание лесных плантаций и их эксплуатация представляют собой предпринимательскую деятельность, связанную с выращиванием лесных насаждений определенных пород (целевых пород)».

К сожалению, здесь не указано, в чьей собственности могут находиться плантации, а также создаваемая там инфраструктура, продукция завершенного и не завершенного производства. В большинстве стран плантации, как правило, являются частновладельческими предприятиями. Однако не везде.

В приведенном выше пункте 1 42-й статьи законодатели оставили не расшифрованным смысл слова «***создание***». В тексте присутствуют слова «***выращивание***» и «***эксплуатация***», но нет слова «***закладка***» или «***посадка***». Это открывает лазейку для недобросовестных предпринимателей к «созданию» мнимых плантаций или псевдоплантаций.

Пункт 2. «К ... выращиваемым на плантациях насаждениям определенных пород (целевых пород) относятся ... [такие], за счет которых обеспечивается получение древесины с заданными характеристиками».

Пункт 3. «Лесные плантации могут создаваться на землях лесного фонда и землях иных категорий».

Приведенное словосочетание «на землях лесного фонда и землях иных категорий» нуждается в обязательной расшифровке.

Почему? Потому что можно назвать категории земель, на которых древесные плантации создавать не следует или просто нельзя уже по социально-экологическим обстоятельствам. Если с ними не посчитаться, неизбежны конфликты и споры в судах между хозяевами (владельцами) плантаций и местным населением. Почему? ***Потому что древесные плантации не являются лесом (лесной экосистемой) в обычном смысле этого слова.*** Они не способны к самовоспроизводству.

Пункт 4. «Гражданам, юридическим лицам для создания лесных плантаций и их эксплуатации лесные участки предоставляются в аренду в соответствии с настоящим Кодексом ...».

Кодекс разрешает передавать лесные земли (участки) в аренду на срок до 49 лет. Срок, как мы видим, большой. Однако даже в том случае, если бы он был увеличен вдвое, у предпринимателя сохранится понимание того, что он должен будет работать в условиях, при которых могут возникнуть те или иные препятствия со стороны арендодателя в части, касающейся работы предприятия, а также передачи его правопреемникам. Такая ситуация не может не помешать предпринимателю вкладывать деньги в развитие самого предприятия и в инфраструктуру данной территории.

Пункт 5. «На лесных плантациях проведение рубок лесных насаждений ... допускается без ограничений».

С нашей точки зрения, упомянутые ограничения должны иметь место. В частности, на плантациях не должны использоваться тяжелые технические средства, вызывающие переуплотнение почвы. По этому поводу отметим и напомним, что увеличение плотности тяжелых по механическому составу почв до уровня 1,2 г/см^3 и больше ведет к существенному уменьшению прироста древесных растений. Кроме того, используемая на плантациях техника не должна выводить из строя ранее построенные дороги, трубопереезды, дренирующие канавы, созданные микроповышения и пожарные водоемы.

Производство на разных пустующих землях древесины как сырья и топлива сегодня перестало быть в мире чем-то малозначительным. Это уже не экзотика, а получившая широкое распространение деятельность людей на земле.

Около 60 лет тому назад наши лесоводы были в авангарде исследователей, начавших изучение данной проблемы. Сегодня же мы оказались в числе тех, кому придется догонять других. И делать это мы будем вынуждены по следующим причинам:

1) чтобы остановить процесс накопления в стране площади неиспользуемых земель и превращения их в резерваты вредителей и болезней культурных растений;

2) чтобы при относительно небольших вложениях денежных средств превратить пустующие земли в продуцирующие и приносящие доход тем, кто их возделывает;

3) чтобы дать работу людям в умирающих деревнях России;

4) чтобы преодолеть вызванный деятельностью заготовителей дефицит древесины хвойных и других ценных пород на экономически доступных территориях России.

5) чтобы в пересчете на 1 га плантаций ***утроить*** количество получаемой древесины (по сравнению с окрестными лесами естественного происхождения);

6) чтобы в такое же число раз увеличить количество углерода, изымаемого плантациями из атмосферы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота (под редакцией акад. Г.А. Романенко). М.: Росинформагротех, 2008. 64 с.

2. Бемман А. Лесные плантации на сельскохозяйственных землях в Германии. Йошкар-Ола: Институт международного лесного хозяйства и лесной промышленности, 2007. 25 с.

3. Finnish Statistical Yearbook of Forestry. Metla, 2012. P. 151.

4. Global Forest Resources Assessment 2010: Main report Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome, 2010. FAO Forestry paper 163. P. 340.

СОДЕРЖАНИЕ

Константинов А.В., Бурцев Д.С., Пугачевский А.В. Адаптация системы ведения лесного хозяйства в условиях глобального изменения климата. . . 3

Константинов В.К, Великанов Г.Б., Фролов Ю.А. Гидролесомелиорация как средство повышения производительности лесов и рационального использования торфяных болот 17

Короткий В.П., Рыжов В.А., Марисов С.С., Зенкин А.С., Есипович А.Л. Технологии переработки древесной зелени - новые подходы. 24

Корчагин О.М., Евлаков П.М., Рязанцева Л.А., Заплетин В.Ю. Перспективы выращивания сеянцев дуба черешчатого (Quercus robur L.) с закрытой корневой системой в условиях Воронежской области. 36

Корякин В.А. Конъюнктурный подход к оценке лесного сектора субъекта Российской Федерации. 44

Кошелев А.В., Рулев А.С. Опыт дешифрирования защитных лесных насаждений на основе дистанционных данных. 49

Красильников Н.А, Авагян К.Е., Драндина А.Н., Иванов А.М. Лесомелиорация – лесопромышленное направление. 55

Краснобаева С.Ю. Географические культуры ели в условиях глобального изменения климата. 60

Крупская Л.Т., Орлов А.М., Зверева В.П., Голубев Д.А., Гуль Л.П. Инновационный подход при выращивании посадочного материала на токсичных отходах переработки оловорудного сырья. 70

Кудряшова А.М. Лесохозяйственные нормативы для модели интенсивного лесопользования: основные принципы и методика. 77

Лебедев В.Г., Шестибратов К.А. Инновационные методы в создании новых форм деревьев для лесных плантаций. 80

Луганцева М.В. Влияние удобрительных композиций на основе осиновой коры на гумусное состояние почв. 85

Матюшкин В.А. Формирование насаждений после сплошной рубки осушаемого сосняка осоково-сфагнового. 88

Медведева М.В. Влияние лесозаготовительной техники на биологическую активность почв 97

Моисеев Н.А., Желдак В.И., Мартынюк А.А. Использование целевых систем лесоводственных мероприятий для решения проблем лесного хозяйства и его развития. 104

Морозов Д.О., Дектерев А.А., Пономарев Е.И. К вопросу о математическом моделировании катастрофических лесных пожаров. 115

Мошников С.А, Ананьев В.А. Запас древесного детрита в сосновых насаждениях южной Карелии. 117
Муканов Б.М. Инновационные научно-технические разработки для лесного хозяйства Республики Казахстан. 120
Муканов Б.М., Утешкалиев М.Д. Влияние ширины обрабатываемых закраек на состояние, приживаемость и рост культур саксаула черного в западном Казахстане. 129
Наквасина, Е.Н., Прожерина Н.А. Ростовые и генеративные изменения сосны обыкновенной при имитации потепления в географических культурах Европейского Севера. 133

Олиферчук В.П., Лукьянчук Н.Г., Назаровец У.Р., Руда М.В., Тарас У.М. Инновационные методы создания фитомелиоративных лесонасаждений на территориях, загрязненных серой. 141
Омельяненко А.Я. Применение гербицидов на начальном этапе формирования естественных молодняков ели на сплошных вырубках. 147
Панкратова Н.Н. Оценка экономической эффективности и научное обоснование размещения лесохозяйственных инвестиций. 158
Партолина А.Н. Применение смесей гербицидов - инновационный путь развития химического ухода за лесом. 163
Пеккоев А.Н. Влияние лесоводственных уходов на рост культур ели и качество древесного сырья. 170
Постников А.М. Технологические схемы создания культур сосны и ели на невозделываемых сельхозземлях с применением современных гербицидов 175
Раевский Б.В., Пеккоев А.Н. Перспективы выращивания сосны скрученной в Карелии. 182
Родин С.А., Проказин Н.Е. Научное обеспечение лесовосстановления. 193
Русова И.Г. О ставках платы за использование лесных участков для производства и переработки рыбы и рыбной продукции. 201
*Рыжов В.А., Короткий В.П., Рыжова Е.С.*Лесохимия России - вчера, сегодня, завтра. 208
Сонькин М.А., Семыкин С.В. Комплексный подход к автоматизации мониторинга лесных пожаров на региональном уровне. 212
Телегина О.С., Муканов Б.М. Современные состояние защиты леса в Казахстане. 215
Турчина Т.А. Влияние прочисток высокой интенсивности на производительность и строение древостоев ольхи черной искусственного происхождения. 218

Туюнен А.В. Организация зеленых зон городов на ландшафтной основе. . 227
Усанин В.С., Домбровский Р.С. Реализация модели интенсивного лесопользования и роль лесной сертификации в Красноярском крае. 235
Усанин В.С., Домбровский Р.С. Проблемы подготовки кадров для лесной отрасли в высшей школе. 244
Харлов И.Ю., Николаев А.И., Постовалов Е.В. Регламентация технологий лесовосстановления. 250
Харлов И.Ю., Николаев А.И. Учет и хранение информации в государтсвенной информационной системе. 256
Шатравко В.Г. Национальная лесная политика Республики Беларусь: проблемы, подходы, решения. 262
Шемякина А.В. Соки дальневосточных видов рода Betula L. 275
Шешуков М.А., Позднякова В.В., Ковалев С.А. Критерии для оценки чрезвычайной ситуации в лесах, вызванной лесными пожарами. 285
Шешуков М.А., Позднякова В.В. Об очередности тушения пожаров в лесном фонде Российской Федерации. 290
Шур Ю.З., Нешатаев В.Ю., Горовая Е.Н., Густова Е.В., Доммес В.А., Доммес О.А., Миняев А.В., Сергеев А.С., Шепелева И.С. Оценка природной пожарной опасности. 295
Шутов И.В., Жигунов А.В. Перспективы выращивания древесного сырья на землях, вышедших из активного сельскохозяйственного использования. 302

CONTENTS

Konstantinov A.V., Burtsev D.S., Pugachevsky A.V. Adaptation of forest management in a changing global climate change. 3
Konstantinov V.K., Velikanov G.B., Frolov Yu.A. Hydroland as a means of increasing forest productivity and management of peatlands. 17
Korotkiy V.P., Ryzhov V.A., Marisov S.S., Zenkin A.S., Esipovich A.L. Technologies of processing of wood greens - new approaches. 24
Korchagin O.M., Evlakov P.M., Ryazantseva L.A., Zapletin V.Y. Perspectives of growing containerized oak (*Quercus robur* L.) seedlings in the Voronezh region 36
Koryakin V.A. The opportunistic approach to the assessment of a forest sector of a subject of the Russian Federation. 44
Koshelev A.V., Rulev A.S. Experience of interpretation of protective afforestation based on remote sensing data 49
Krasilnikov N.A., Avagyan K.E., Drandina A.N., Ivanov A.M. Forest melioration is a branch of forest industry. 55
Krasnobaeva S.Yu. Norway spruce provenances in the conditions of global climate change. 60

Krupskaya L.T., Orlov A.M., Zvereva V.P., Golubev D.A., Gul L.P. Innovative approach for creating planting material on toxic waste recycling material tin 70
Kudryashova A.M. Regulations for Intensive Forest management: main principals and procedure. 77
Lebedev V.G., Shestibratov K.A. Innovations in creating new forms of trees for forest plantations. 80
Lugantseva M.V. Effect aspen bark fertilizers on soil humus consistency 85
Matyushkin V.A. The stands forming of in the drained serge-sphagnum conditions after clear cutting of pine stand. 88
Medvedeva M.V. The effect of logging machines on biological activity of soil 97
Moiseev N.A., Zheldak V.I., Martynuyk A.A. Application of target silvicultural operation systems for solution of forestry problems and its development. 104
Morozov D.O., Dekterev A.A., Ponomarev E.I. To the problem of mathematical modeling catastrophic forest fires. 115
Moshnikov S.A., Ananyev V.A. Coarse woody debris stock in the pine forests of South Karelia. 117
Mukanov B.M. Innovative research and technology development for forestry of the Republic of Kazakhstan. 120
Mukanov B.M., Uteshkaliev M.D. Effect of the width of processed zakraek to state survival and growth of the cultures black saxaul in Western Kazakhstan. . 129
Nakvasina E.N., Prozherina N.A. Growth and generative changes of Scots pine under warming imitation in provenance test in the European North. 133
Oliferchuk V.P.,. Lukyanchuk N.G., Nazarovets W.R., Ruda M.V., Taras U.M. Innovative methods of phytomeliorative afforestation of territory, dirty grey. . . 141
Omelyanenko A.Ya. Application of herbicides at the initial stage of formation of natural young growths of spruce on pure logging areas. 147
Pankratova N.N. Evaluation of economic efficiency and scientific justification of placement of forestry investments. 158
Partolina A.N. Tank mixes of herbicides – promising way to improve the chemical method in forestry. 163
Pekkoev A.N. The impact of silvicultural activities on the growth of crops eaten and the quality of wood. 170
Postnikov A.M. Improving technology to creation forest plantation of pine and spruce on uncultivated agricultural lands using modern herbicides. 175
Raevsky B.V., Pekkoev A.N. Some perspectives of lodgepole pine planting in South Karelia. 182
Rodin S.A., Prokazin N.E. Scientific support for reforestation. 193
Rusova I.G. About the rates of the charge for forest exploitation of woodland holdings for the purpose of producing of fish and fish products. 201
Ryzhov V.A., Korotkiy V.P., Ryzhova E.S. Wood chemistry of Russia – yesterday, today, tomorrow. 208
Sonkin M.A., Semykin S.V. Integrated approach to automate the monitoring of forest fires on the regional level. 212
Telegina O.S., Mukanov B.M. Modern conditions of forest protection in Kazakhstan. 215
Turchina T.A. Influence of cleanings of high intensity on productivity and structure of forest stands of the alder black the artificial origin. 218
Tuyunen A.V. Landscape-based setup of urban green zones. 227
Usanin V.S., Dombrovskiy R.S. Implementation of the model of intensive forest use and the role of forest certification in Krasnoyarsk region. 235
Usanin V.S., Dombrovskiy R.S. Problems of training for the forest industry in system of high education. 244

Kharlov I.Yu., *Nikolaev A.I., Postovalov E.V.* Regulation of technology forest in theTyumen region. 250
Kharlov I.Yu., Nikolaev A.I. Accounting and storage information in the state information system. 256
Shatravko V.G. State forest policy of the Republic of Belarus: issues, approaches and decisions. 262
Shemyakina A.V. The saps far eastern species of genus *Betula* L. 275
Pozdnyakova V.V., Sheshukov M.A., Kovalev S.A. Assessment criteria of an emergency situation in the woods caused by forest fires. 285
Pozdnyakova V.V., Sheshukov M.A. About order of priority of suppression of forest fires. 290
Shur Y.Z., Neshatayev V.Y., Gorovaya E.N., Gustova E.V., Dommes V.A., Dommes O.A., Minyaev A.V., Sergeev A.S., Shepeleva I.S. Natural forest fire danger estimation. 295
Shutov I.V., Zhigunov A.V. Prospects for growing timber on former agricultural land. 302

Научное издание

ИННОВАЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ
В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ – 2013

Материалы III Международной
научно-практической конференции
22-24 мая 2013 г., Санкт-Петербург,
ФБУ «СПбНИИЛХ»

Часть 2

Редактор
Т.А. Семакова

Подписано в печать 23.08.2013 г.
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать трафаретная.
Объем 19,7уч.-изд. л. Тираж 100 экз. Заказ №

Федеральное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский
научно-исследовательский институт лесного хозяйства»
194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пр., 21

Отпечатано в Издательстве Политехнического университета,
Член Издательско-полиграфической ассоциации университетов России.
Адрес университета и издательства:
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29