

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СЫКТЫВКАРСКИЙ ЛЕСНОЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С. М. КИРОВА» (СЛИ)

*Посвящается Году науки в СЛИ  
и 95-летию образования Республики Коми*

РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ И ПРАКТИЧЕСКИХ  
РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПЕРЕВОДУ ЛЕСОСЫРЬЕВОЙ БАЗЫ  
РЕСПУБЛИКИ КОМИ НА ИННОВАЦИОННУЮ ИНТЕНСИВНУЮ  
МОДЕЛЬ РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА

Сборник материалов научно-практической конференции  
по научной теме института

(Сыктывкар, Сыктывкарский лесной институт, 24 ноября 2015 г.)

Электронный аналог печатного издания

СЫКТЫВКАР 2016

УДК 001:630  
ББК 65.9(2)34  
P17

Издается по решению оргкомитета конференции.

Утверждено к печати редакционно-издательским советом  
Сыктывкарского лесного института.

**Редакционный комитет:**

**главный редактор** — **Н. М. Большаков**, председатель научно-технического совета СЛИ,  
доктор экономических наук, профессор;  
**ответственный редактор** — **Е. В. Хохлова**, начальник отдела обеспечения образователь-  
ной, научной и инновационной деятельности, кандидат психологических наук, доцент

**Редакционная коллегия:**

**В. В. Пахучий**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
**В. Ф. Свойкин**, кандидат технических наук, доцент;  
**И. В. Левина**, кандидат экономических наук, доцент;  
**Е. Н. Сивков**, кандидат технических наук

**Рецензенты:**

**В. А. Иванов**, доктор экономических наук, профессор, главный научный сотрудник  
лаборатории «Экономика природопользования» Института социально-экономических  
и энергетических проблем Севера Коми НЦ УрО РАН;  
**А. С. Хозяинов**, директор ООО МИП «Измерительные машины»

**Разработка научных основ и практических рекомендаций по пере-**  
P17 **воду лесосырьевой базы Республики Коми на инновационную интен-**  
**сивную модель расширенного воспроизводства** : сборник материалов  
научно-практической конференции по научной теме института (Сыктыв-  
кар, Сыктывкарский лесной институт, 24 ноября 2015 г.) / отв. ред.  
Е. В. Хохлова. — Сыктывкар : СЛИ, 2016. — 84 с.  
ISBN 978-5-9239-0750-6

В данном сборнике представлены статьи преподавателей, аспирантов,  
магистрантов и студентов-бакалавров по направлению подготовки «Лесное  
дело» Сыктывкарского лесного института. Основное направление научных  
исследований — разработка подходов перспективного развития регио-  
нальной системы лесопользования на принципах устойчивого лесоуправ-  
ления с учетом оценки ресурсного потенциала и возможностей инвестиций  
в модернизацию лесозаготовительного и перерабатывающего производств.

Сборник будет интересен для студентов-дипломников, преподавателей,  
а с точки зрения научного исследования — магистрантам и диссертантам  
соответствующего профиля.

УДК 001:630  
ББК 65.9(2)34

Темплан 2016/17 учеб. г. Изд. № 74.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	4
АННОТАЦИИ.....	6
СТАТЬИ.....	8
Архипенко С. А. ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РУБОК УХОДА В МОЛОДНЯКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ .....	8
Большаков Н. М. НЕОКЛАССИЧЕСКАЯ КЛАСТЕРНАЯ МОДЕЛЬ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ.....	12
Габова Е. В. ОЦЕНКА ПРИЖИВАЕМОСТИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ХВОЙНЫХ ПОРОД В СТОРОЖЕВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ .....	27
Левина И. В. РЕКРЕАЦИОННОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ .....	29
Пахучий В. В., Пахучая Л. М., Борисова Д. Н., Губер Д. В., Ивоник М. А., Ларукова К. И., Сельков Д. В. ВОДОООХРАННЫЕ ЛЕСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ .....	36
Свойкин В. Ф., Молчанова А. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДА ПИЛОВОЧНИКА НА БАЗЕ ВАЛОЧНО-СУЧКОРЕЗНО- РАСКРЯЖЕВОЧНОЙ МАШИНЫ ФИРМЫ «PONSSE» .....	47
Сивков Е. Н. ПАРАМЕТРЫ МОЩНОСТИ ЛЕСНЫХ КОЛЕСНЫХ МАШИН.....	54
Скорнякова Н. С. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ .....	62
Слабиков В. С., Вайс К. Е. ВЛИЯНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УСТРОЙСТВО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ .....	66
Цыгарова М. В. К ВОПРОСУ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ХАРВЕСТЕРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ РУБОК.....	69
Шевелев Д. А. РОСТ СОСНЫ НА ОСУШЕННЫХ ВОДРАЗДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ.....	79

## ПРЕДИСЛОВИЕ

В 2015 году Сыктывкарский лесной институт приступил к научным исследованиям по новой научной теме «Разработка научных основ и практических рекомендаций по переводу лесосырьевой базы Республики Коми на инновационную интенсивную модель расширенного воспроизводства». Поиск новых научно-методологических основ по переводу лесосырьевой базы Республики Коми на инновационную интенсивную модель расширенного воспроизводства является необходимым условием для повышения ресурсного и экологического потенциала лесов, эффективного управления устойчивым развитием региональным лесным сектором экономики.

Основная цель исследования — дать научное обоснование условий устойчивого развития регионального лесного сектора экономики на основе рационального лесопользования, придания инновационного качества роста, достижения высокой конкурентоспособности и инвестиционной привлекательности. Перед научным коллективом Лесного института поставлены задачи, которые позволят прикоснуться к самым актуальным проблемам рационального использования лесных ресурсов, вопросам развития теоретико-методологических положений перевода лесосырьевой базы России на инновационную модель расширенного воспроизводства:

- развитие государственно-частного партнерства в форме кластеризации регионального лесопромышленного комплекса;
- разработка подходов перспективного развития региональной системы лесопользования на принципах устойчивого лесопользования с учетом оценки ресурсного потенциала и возможностей инвестиций в модернизацию лесозаготовительного и перерабатывающего производств;
- разработка сценариев, моделей перспективного развития системы лесопользования с учетом имеющихся ресурсов, установленных экологических требований, приоритетных направлений развития лесобизнеса, объемов, структуры и механизмов инвестиций в региональную систему лесопользования.

Кроме того, обозначены и приоритетные направления научного исследования, которые включают в себя:

- анализ состояния, проблем и тенденций развития регионального лесного сектора экономики;
- теоретические и методологические подходы к разработке концепции и стратегии развития регионального лесного сектора экономики;
- методические основы оптимизации функционирования предприятий на основе рационального использования лесных ресурсов;
- проектирование программы комплексного использования лесных ресурсов в условиях муниципального района;
- методологические основы управления конкурентоспособностью и инвестиционной привлекательностью предприятий регионального лесного сектора экономики;

– формирование региональной системы управления лесными ресурсами на основе экономического развития лесных предприятий муниципальных образований;

– современные информационные и образовательные технологии как направление развития научно-педагогической школы подготовки инженерных кадров для лесной отрасли;

– обеспечение технологических процессов лесного комплекса с учетом инновационной интенсивной модели расширенного воспроизводства;

– эколого-биологические основы разработки интенсивной модели расширенного воспроизводства лесных и урбоэкосистем Европейского Северо-Востока;

– технологические процессы заготовки и переработки древесины на предприятиях лесопромышленного комплекса Республики Коми и разработка практических рекомендаций по переработке древесных отходов и экологический аудит состояния окружающей среды при функционировании предприятий лесопромышленного комплекса Республики Коми.

Сотрудничество с научными учреждениями, организациями и предприятиями лесного сектора экономики по вопросам эффективного использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов с учетом применения законодательных, организационно-технических и финансово-экономических механизмов является залогом эффективного решения отмеченных выше задач.

Настоящий сборник посвящен социально-экономическим и технологическим проблемам лесопромышленного комплекса Республики Коми, в частности, вопросам инновационного развития, исследования эффективности рубок ухода в молодняках, приживаемости лесных культур хвойных пород, интенсификации лесовосстановления на вырубках, развития потенциала водоохранных лесов, роста лесных культур на осушенных территориях, рекреационного лесопользования, а также технологическим особенностям валочно-сучкорезно-раскряжевых машин разной модификации, устройства земляного полотна лесных дорог в различных инженерно-геологических условиях.

Система лесопользования сегодня связана с формированием новой инновационной кластерной модели хозяйствования, чему и уделено особое внимание в этом сборнике. Для подготовки кадров в области интенсивного и устойчивого лесопользования необходимо более активно использовать результаты научных исследований в учебном процессе путем разработки инновационных образовательных программ и внедрения современных педагогических технологий.

Мы надеемся, что публикации, представленные в данном сборнике, заложат основы новых идей, которые будут способствовать улучшению социально-экономического положения Республики Коми.

Научный руководитель темы  
доктор экономических наук, профессор  
*Большаков Николай Михайлович*

## АННОТАЦИИ

### **Архипенко С. А. ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РУБОК УХОДА В МОЛОДНЯКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ**

На основе учебных пособий, электронных ресурсов, статей из журналов рассмотрены вопросы рубок ухода в молодняках Республики Коми, выделены проблемы рубок ухода в молодняках. Рассмотрена проблема смены хвойных пород на лиственные, а также выявлены причины.

### **Большаков Н. М. НЕОКЛАССИЧЕСКАЯ КЛАСТЕРНАЯ МОДЕЛЬ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ**

С позиций методологии диалектического противоречия и социальной теории М. И. Туган-Барановского с использованием методов индукции, анализа и синтеза представлена концепция экономического развития в виде системы единых совокупных ценностей бизнеса и общества как политики и операционной практики инновационной экономики. Сложившееся глубинное противоречие между бизнесом и обществом принято в качестве методологического принципа, позволяющего установить характер, движущие силы, механизм разрешения противоречий. Показано, что классическая модель рыночных отношений бизнеса и общества не в состоянии разрешить базовое противоречие современной экономики, связанное с разрывом ценностей бизнеса и общества, и является тормозом перехода страны на инновационную экономику, на новый технологический уклад.

### **Габова Е. В. ОЦЕНКА ПРИЖИВАЕМОСТИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ХВОЙНЫХ ПОРОД В СТОРОЖЕВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ**

В статье рассмотрены результаты приживаемости лесных культур хвойных пород, заложенных в различные годы в двух участковых лесничествах. Приводится перечисление рекомендованных мероприятий для содействия приживаемости на участках с наименьшими показателями.

### **Левина И. В. РЕКРЕАЦИОННОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ**

Рассмотрен рекреационный потенциал ГУ «Сыктывдинское лесничество», выявлен потенциал для развития экологического туризма в лесах Сыктывдинского района, что могло бы позволить существенно увеличить ежегодный уровень доходов лесохозяйственных учреждений от туризма, а за счет этого развить комплекс туристических услуг и повысить экологическое образование туристов.

### **Пахучий В. В., Пахучая Л. М., Борисова Д. Н., Губер Д. В., Ивоник М. А., Ларукова К. И., Сельков Д. В. ВОДООХРАННЫЕ ЛЕСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

В работе рассмотрено состояние водоохранных лесов в Республике Коми, показано их положение в структуре защитных лесов региона и охране его водных ресурсов. На основе комплексных исследований приведены характеристики насаждений и естественного возобновления в водоохраной зоне малого водотока

республики р. Важьелью. Даны предложения по мониторингу и организации экологической тропы в границах заказника «Важьелью».

**Свойкин В. Ф., Молчанова А. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДА ПИЛОВОЧНИКА НА БАЗЕ ВАЛОЧНО-СУЧКОРЕЗНО-РАСКРЯЖЕВОЧНОЙ МАШИНЫ ФИРМЫ «PONSSE»**

Разработана методика оценки выхода пиловочника на базе валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины фирмы «Ponsse». Предложен метод определения выхода сортиментов на лесосеке. Проведены экспериментальные исследования по хронометражу выхода сортиментов на лесосеке. Получены результаты выхода пиловочника в средней тайге Республики Коми.

**Сивков Е. Н. ПАРАМЕТРЫ МОЩНОСТИ ЛЕСНЫХ КОЛЕСНЫХ МАШИН**

Потенциал энергетической составляющей лесной машины связан с циркуляцией мощности в трансмиссии.

**Скорнякова Н. С. ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ**

Рассмотрены пути повышения интенсификации лесного хозяйства Республики Коми с учетом зарубежного опыта.

**Слабиков В. С., Вайс К. Е. ВЛИЯНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УСТРОЙСТВО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

Рассмотрены инженерно-геологические условия необходимые для строительства лесовозных автомобильных дорог на территории Севера европейской части России. Определены основные характеристики грунтов применяемых при устройстве одного из важнейших элементов дороги — земляного полотна. При недостатке местных строительных материалов приведены рекомендации по усилению слабых грунтов оснований.

**Цыгарова М. В. К ВОПРОСУ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ХАРВЕСТЕРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ РУБОК**

Рассмотрено влияние рубок, связанных с заготовкой древесины, на технологические параметры харвестера «John Deere 1270D» на примере природно-производственных условий предприятия ОА «Монди СЛПК» Восточного отделения Верхне-Вычегодского участка. Определены технико-экономические показатели выполнения различных видов рубок.

**Шевелев Д. А. РОСТ СОСНЫ НА ОСУШЕННЫХ ВОДРАЗДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

В статье рассмотрены факторы, влияющие на рост сосны на осушенной территории. Приведены результаты исследований на осушенных водораздельных территориях в Корткеросском лесничестве Республики Коми.

# СТАТЬИ

УДК 630\*22(470.13)

На основе учебных пособий, электронных ресурсов, статей из журналов рассмотрены вопросы рубок ухода в молодняках Республики Коми, выделены проблемы рубок ухода в молодняках. Рассмотрена проблема смены хвойных пород на лиственные, а также выявлены причины.

**Ключевые слова:** лесозаготовка, промышленность, индустрия.

**С. А. Архипенко,**  
магистрант 1 года обучения  
(Сыктывкарский лесной институт)

## ПРОБЛЕМЫ ЛЕСОВОДСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РУБОК УХОДА В МОЛОДНЯКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

Рубки ухода за лесом — актуальное, необходимое, но в то же время наиболее сложное лесохозяйственное мероприятие. Сложность увеличивается из-за теоретических разногласий, противоречивости рекомендаций и погрешностей современной практики.

Основными общими целями рубок ухода за лесом являются:

- улучшение породного состава древостоев;
- повышение качества и устойчивости насаждений;
- сохранение и усиление защитных, водоохранных, санитарно-гигиенических и других полезных свойств леса;
- сокращение сроков выращивания технически спелой древесины;
- рациональное использование ресурсов древесины.

В зависимости от возраста насаждений проводят следующие виды рубок ухода:

- осветления, направленные на улучшение породного и качественного состава молодняков и условий роста деревьев главной древесной породы;
- прочистки, направленные на регулирование густоты лесных насаждений и улучшение условий роста деревьев главной древесной породы, а также на продолжение формирования породного и качественного состава лесных насаждений;
- прореживания, направленные на создание благоприятных условий для правильного формирования ствола и кроны деревьев;
- проходные рубки, направленные на создание благоприятных условий для увеличения прироста деревьев.

На Европейском Севере в связи с истощением лесосырьевой базы и формированием производных лесов проблема лесоводственно-экономической оценки рубок ухода не только как ухода за лесом, но и как источника получения древесины приобретает большое экономическое и соци-



альное значение. Леса пройдены сплошными рубками более чем на 50 % площади. В результате их применения в течение 70 лет на месте коренных высокопроизводительных сосняков, ельников и лиственничников формируются менее продуктивные вторичные леса. Происходит смена пород и породного состава, ухудшаются леса, снижается качество древесины [1].

Ускорить смену породного состава, оптимизировать условия восстановления хвойных в настоящее время можно только с помощью рубок ухода. Это необходимо для повышения комплексной продуктивности лесов и рационального лесопользования, целевого формирования лесов будущего, использования не востребуемых трудовых ресурсов вследствие кризиса в сельском хозяйстве и спада лесозаготовок.

Необходимо понимать, что получение древесины в процессе рубок ухода есть их следствие, а не цель, и что объем рубок ухода свидетельствует об уровне ведения хозяйства, интенсивности лесовыращивания. Оптимальным считается объем в пределах 20 %.

В Российской Федерации произошла переориентация целей рубок ухода в сторону заготовки древесины за счет применения только проходных рубок и снижением объемов рубок ухода в молодняках. Основной проблемой считаются большие затраты при рубках ухода в молодняках, тогда как при проходных рубках получается дополнительная доходность.

После принятия Лесного кодекса РФ, 2006 г. [3] и внедрения в действие Правил ухода за лесом [4] уход за лесами осуществляется лицами, использующими леса на основании проекта освоения лесов, или органами государственной власти, органами местного самоуправления в пределах их полномочий. Лесопользователь должен покрывать расходы на лесовосстановление, в том числе и на проведение рубок ухода в молодняках. Так как это ведет к снижению прибыли лесозаготовительного предприятия, то эти работы проводятся формально и в незначительных объемах, а вследствие отсутствия лесохозяйственных специалистов и современной техники — некачественно.

В современных условиях недостаточного финансирования, а также распространения подрядного способа выполнения лесохозяйственных работ актуальной становится проблема выбора эффективного способа лесовосстановления и повышения хозяйственной ценности формируемых молодняков. Для решения этой задачи необходима оценка эффективности различных способов и технологий лесовосстановления.

Смена продуктивных хозяйственно ценных хвойных древостоев на низкопродуктивные малоценные мягколиственные древостои происходит не только в некачественном восстановлении вырубок, но и в недостаточном количестве и низком качестве рубок ухода в молодняках.

Объемы рубок ухода в молодняках зависят от наличия лесных дорог, средств производства, переработки и сбыта хвойной и лиственной зелени, а также мелкотоварной древесины. Около 70 % объема заготовки ведется по зимним дорогам, и проведение рубок ухода в молодняках в этих место-

положениях в летний период практически не реально. Современная лесохозяйственная техника выпускается только за рубежом, и она дорогая, поэтому главным орудием рубок ухода является мотомеханизированный инструмент. В наших условиях вся вырубная часть молодняка укладывается в кучи и остается на перегнивание.

Применение в эксплуатационных лесах РК экстенсивной модели лесопользования, ориентированной на постоянное вовлечение в рубку новых лесных массивов, привело к снижению ресурсного потенциала наших лесов. Формирование древостоя на вырубках происходит естественным путем, воздействия на насаждения в ходе роста леса не проводятся, к тому же наблюдается минимизация затрат на ведение лесного хозяйства. Расходы действительно не большие, однако результат такого подхода — низкокачественная древесина.

Анализ материалов лесостроительства по областям и республикам Европейского Севера показал, что в этом регионе смена пород на вырубках советского периода составила 54 %. В настоящее время расширенное воспроизводство российских лесов повсеместно практически прекратилось [5]. Большинство объектов лесовосстановления, подлежащих мониторингу (постоянному наблюдению), находится в труднодоступных для транспорта местах, поскольку основной объем лесозаготовок расположен в зоне вывозки по зимним дорогам [6].

В последнее время в РК обсуждается переход на интенсивную модель лесопользования. Одним из главных оценочных критериев работы лесозаготовителей при интенсивной модели лесопользования должно стать полноценное воспроизводство лесов на пройденных рубками лесных участках, в том числе на основе всего комплекса рубок ухода.

Переход к новой модели лесопользования позволит увеличить объем древесины в результате некоммерческих и коммерческих рубок ухода. В рамках реализации социальной составляющей планируется увеличение занятости на мероприятиях по уходу за лесом, поскольку этот процесс не полностью механизирован и требует значительных человеческих ресурсов. Но самое главное — это то, что в экологическом плане интенсификация использования и воспроизводства лесов рассматривается как путь к сохранению лесов высокой природоохранной ценности.

Система рубок ухода в развитых лесопромышленных странах за период выращивания древостоя состоит из двух этапов: некоммерческие и коммерческие рубки ухода. На первом этапе формируется состав древостоя, на втором этапе улучшается товарная структура древостоя, но в обоих случаях при минимальных затратах необходимо получить целевой состав и максимально увеличить качество древостоя.

Если в насаждении не были проведены некоммерческие рубки ухода, то первая коммерческая рубка ухода проводится позже, когда возможна заготовка необходимого объема ликвидной древесины, чтобы рубка была рентабельной. При опоздании с проведением первого приема коммерче-

ской рубки ухода теряется часть прироста древостоя, который переходит в естественный отпад. И в этом случае проведение рубки ухода имеет смысл и окупится при финальной рубке, но экономический эффект всего цикла лесовыращивания, а также прибыль на момент финальной рубки будут значительно меньшими.

В начале XXI в. изменилось отношение к лесам, оценке их роли в окружающей среде, резко возросла экологическая ценность лесов в сравнении с ресурсной, поэтому эффективное применение существовавшей системы рубок в неизменном виде оказалось практически невозможным.

В ходе изучения темы выделили основные проблемы рубок ухода в молодняках:

- 1) Постоянный рост объемов молодняка.
- 2) Транспортная недоступность многих участков.
- 3) Отсутствие высокопроизводительных машинных способов проведения рубок ухода.
- 4) Сезонность проведения рубок ухода.
- 5) Большая трудоемкость, применение ручного труда.
- 6) Низкое качество проводимых рубок ухода и брак.
- 7) Недостаточно квалифицированные менеджеры и лесные рабочие.
- 8) Недостаточный объем финансирования.
- 9) Невыполнение объемов рубок ухода арендаторами.
- 10) Отсутствие переработки вырубленной массы на биотопливо для животноводства, фармакологии.

#### **Библиографический список**

1. Чибисов, Г. А. Лесоводственно-экономическая оценка промежуточного лесопользования на европейском севере [Текст] / Г. А. Чибисов, В. А. Гущин // Известия вузов. Лесной Журнал. — 2009. — № 4. — С. 70—80.
2. Морозов, Г. Ф. Учение о лесе [Текст] : учеб. пособие / Г. Ф. Морозов. — Москва : Гослесбумиздат, 1949. — 456 с.
3. Лесной кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : от 04 дек. 2006 г. № 200-ФЗ : ред. 2015 // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 28.12.2015).
4. Об утверждении правил ухода за лесами [Электронный ресурс] : приказ Минва природ. ресурсов Рос. Федерации от 16 июля 2007 г. № 185 : зарег. в Минюсте РФ 29 авг. 2007 г. № 10069 // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 28.12.2015).
5. Чупров, Н. П. Березняки Европейского Севера России [Текст] : учеб. пособие / Н. П. Чупров. — Архангельск : СевНИИЛХ, 2008. — 206 с.
6. Писаренко, А. И. О будущем отечественной лесоводственной системы [Текст] / А. И. Писаренко // Лесное хозяйство. — 2015. — № 1. — С. 2—7.
7. Желдак, В. И. Совершенствование Правил ухода за лесами [Текст] / В. И. Желдак // Лесоведение и лесоводство. — 2015. — № 1. — С. 22—32.

С позиций методологии диалектического противоречия и социальной теории М. И. Туган-Барановского с использованием методов индукции, анализа и синтеза представлена концепция экономического развития в виде системы единых совокупных ценностей бизнеса и общества как политики и операционной практики инновационной экономики. Сложившееся глубинное противоречие между бизнесом и обществом принято в качестве методологического принципа, позволяющего установить характер, движущие силы, механизм разрешения противоречий. Показано, что классическая модель рыночных отношений бизнеса и общества не в состоянии разрешить базовое противоречие современной экономики, связанное с разрывом ценностей бизнеса и общества, и является тормозом перехода страны на инновационную экономику, на новый технологический уклад.

**Ключевые слова:** неоклассическая модель, рыночные отношения, бизнес, общество, концепция инновационных совокупных потребительных ценностей, фактор инновационной экономики, диалектическое противоречие, методологический принцип, кластерная модель, ценностный подход

**Н. М. Большаков,**  
доктор экономических наук, профессор  
(Сыктывкарский лесной институт)

## **НЕОКЛАССИЧЕСКАЯ КЛАСТЕРНАЯ МОДЕЛЬ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ**

**ВВЕДЕНИЕ.** Целями стратегии регионального социально-экономического развития являются обеспечение высокого качества жизни населения территории на основе инновационного экономического роста и создание комфортной среды проживания. При этом актуализируется использование кластерного подхода среди основных инструментов реализации стратегии как одной из самых мощных движущих сил роста в современной экономике, основанной на знаниях. Однако территориальные и отраслевые кластеры в России по-прежнему базируются на теории международной конкуренции раннего Портера, в основу которой были заложены принципы рационального сотрудничества предприятий, движимых идеями роста и прибыли с целью достижения оптимальных краткосрочных финансовых интересов. Бизнес видит свою основную задачу в максимально возможном снижении издержек производства, в том числе путем снижения заработной платы. В таком случае происходит снижение воспроизводства здорового населения, являющегося как одной из главных социальных обществностей бизнеса, так и условием его самосохранения и развития отечественного рынка. Предприятия все еще работают по устаревшей концепции создания добавленной стоимости и не учитывают кризисное, бедственное экономическое положение регионов присутствия, довольствуясь

соглашением о сотрудничестве в решении отдельных социальных проблем. Компании руководствуются узким мышлением «корпоративной социальной ответственности» (КСО), согласно которому социальные вопросы — благосостояние населения, недостатки в образовании, истощение необходимых бизнесу природных ресурсов, потребность в приемлемой для жизни окружающей среде регионов, в которых они производят, — не являются основными, они находятся на периферии. Налицо глубокое противоречие между бизнесом и обществом. Ныне фактор социальной организации экономической модели стал одним из определяющих как для общества, так и для бизнеса. Назревает необходимость изучения формирующегося нового экономического порядка с более выраженной социальной доминантой. Возрастает актуальность исследования, новейших, характеризующихся высшей степенью интеграции форм обобществления производства на всех уровнях.

**ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.** Известно, что общество определяется своими противоречиями. Противоречие современного периода экономического развития России по большей части заключается в разрыве ценностей бизнеса и общества, отсутствии согласования между экономической эффективностью и социальным прогрессом. Оно (противоречие) также выражается в несоответствии сопоставления реального самочувствия общества и того, что говорит ему рациональное мышление. Существующая экономическая модель не удовлетворяет условиям роста инновационной экономики, в первую очередь по социальным параметрам. В указанном противоречии представлены узловые пункты, в которых сосредоточены точки роста инновационной экономики через противоречия. Неразрешимые противоречия — это по преимуществу зародыш и место революционных решений [1, с. 804]. Разрешить имеющееся противоречие одним рывком нельзя, следует осуществлять это последовательно, с применением посредствующих методов. Эти промежуточные звенья, выявленные в реальной действительности, должны быть отражены в изменении мышления. В механизме разрешения одного из главных противоречий современной социальной организации основным звеном является согласование ценностей <sup>1</sup> бизнеса и общества. Дуалистическое противоречие существующего экономического порядка, через которое мы проходим, направлено на достижение, по определению Ж. Делеза и Ф. Гваттари [1, с. 37], магической формулы, каковую все мы ищем: **плюрализм = монизм**. В дуализме «ценность бизнеса — ценность общества» оба термина противоречия представляют собой два явления, радикально различающиеся по природе.

Крупный русский ученый М. И. Туган-Барановский предлагал решить проблему различия классовых интересов без применения насилия, осно-

---

<sup>1</sup> Ценность — это полезность или благо как объективные рыночные отношения. Ценности благополучия общества: доходность, благосостояние, семья, природа, комфорт, здоровье, безопасность, образование, интересная работа и т. д.

ванного на тезисе об исключительной роли одного класса, а находя «общий знаменатель» в виде системы единых ценностей [2, с. 68].

Решение проблемы согласования ценностей бизнеса и общества в значительной мере связано с преодолением экономического детерминизма, имманентного рыночным отношениям. В XXI веке в общественном сознании и государственной политике многих стран социальное развитие получает приоритет относительно экономического [3—9]. Попытки придерживаться такого подхода стали предприниматься и в России [10—18]. Здесь уместно принять во внимание позиции академиков О. Т. Богомолова, Б. Н. Кузика, член-корр. РАН Б. Н. Порфирьева и многих обществоведов, освещающих неэкономические грани экономики [10, с. 371—373]. По их мнению, решающее значение для экономического успеха постепенно приобретает качество социальных отношений, позволяющее преобразовать ресурсы, находящиеся в распоряжении государства, бизнеса и общества, в устойчивое благосостояние. Поэтому представляется, что рост бизнес-инноваций, экономическое и социальное развитие компаний и особенно территорий их присутствия связаны именно с такого рода идеями. Они служат предпосылкой для обеспечения единства бизнеса и общества как одной из самых мощных движущих сил инновационного роста в современной экономике. Компании должны взять на себя инициативу в обеспечении экономической модели формирования единства ценностей бизнеса и общества. Такое мнение признано среди лидеров современных деловых кругов и ученых, и ими обозначены перспективные элементы новой модели [4]. Однако необходима разработка общей методологической основы, являющейся базой для направления усилий бизнеса и общества к достижению желаемого единства. Проведение исследования носит индуктивный характер, так как мы стремимся создать целое из его частей (восхождение от конкретного к абстрактному).

В данной статье сделана попытка усилить (раскрыть) экономические и социальные аспекты данной проблемы и показать стратегическую линию движения к идеалу неоклассической кластерной модели рыночных отношений, спроектированной в рамках региональных стандартов экономического и социального благополучия.

Проектирование неоклассической кластерной модели развития рыночных отношений основано на концепции инновационных совокупных потребительных ценностей<sup>2</sup>, которая предусматривает выстраивание цепочки создания бизнесом экономической ценности таким образом, что также при этом формируется социальная ценность для общества при обращении бизнеса к своим потребностям и проблемам [19]. Ценности обще-

---

<sup>2</sup> В качестве одного из основных критериев при определении понятия «инновационная совокупная потребительная ценность» принят принцип порождения и/или удовлетворения ценностями ранее неизвестной потребности бизнеса и общества. Общество — совокупность саморегулирующихся и самодостаточных сообществ. Государство — один из институтов общества, образуемых для исполнения функций общего управления.

ства и ценности бизнеса — это логически необходимое противоречие, ибо они не могут существовать в отдельности. Это противоречие примиряется и синтезируется в новой категории инновационной совокупной потребительной ценности как целом. Взаимодействие бизнеса и общества находит свое выражение в рациональности их функционирования как особого вида движения капиталов, которая измеряется образованием эмерджентного эффекта (ресурса). Их саморазвитие осуществляется через вовлечение в процессе воспроизводства нового ресурса. Попытаемся также раскрыть экономическое содержание классической и неоклассической кластерных моделей и их значение для инновационного развития экономики как отдельных регионов, так и страны в целом.

**МОДЕЛИ И МЕТОДЫ. Классическая кластерная модель рыночных отношений.** Концептуальные положения кластерных рыночных отношений являются неотъемлемой частью теории общественного воспроизводства с охватом как экономических, так и социальных составляющих. Это вытекает из современной трактовки кластера как социально-экономической системы. Все более практический характер приобретает положение, что социальные потребности, включая и потребность в приемлемой для жизни окружающей среде, а не только обычные экономические потребности, определяют рынки. Классическая модель кластерных рыночных отношений может быть представлена следующим выражением:

$$\Pi = B - \left( \Phi_1 + \frac{\Phi_2}{Q} \right) Q, \quad (1)$$

где  $\Pi$  — валовая прибыль компании за год, руб.;  $B$  — выручка от реализации продукции (услуг), руб.;  $\Phi_1$  — удельные переменные издержки производства, руб./ед.;  $\Phi_2$  — постоянные издержки, руб.;  $Q$  — объем реализации продукции (услуг).

Используемая в России классическая кластерная модель выражает узкий взгляд на рыночные отношения бизнеса и общества. Однако в условиях системного кризиса экономики она приносит достаточно полезные социальные выгоды. Бизнес вносит свой вклад в развитие общества. Имея наивысшей ценностью получение прибыли, он предоставляет занятость, заработную плату, закупки, инвестиции и налоги.

Частная компания является в значительной степени самостоятельным субъектом, поэтому ценности общества, связанные с благосостоянием и качеством жизни, по существу, выходят за рамки классической кластерной модели рыночных отношений (1), так как цель бизнеса — получение прибыли. Милтон Фридман убедительно доказывает этот довод, подвергая критике понятие корпоративной социальной ответственности [20]. В связи с этим в последние годы все чаще бизнес рассматривается обществом в качестве одной из основных причин социальных, экологических и экономических проблем. Распространено мнение, что компании процветают за счет

общества в целом. Даже хуже того: чем больше бизнес охватывается корпоративной ответственностью, тем больше его обвиняют в неудачах общества. Государство и гражданское общество часто усугубляют проблему, пытаясь решать социальные недостатки за счет бизнеса. Разумеется, рыночные отношения не имеют аналогов как средство для удовлетворения потребностей людей, повышения эффективности, создания рабочих мест и достижения богатства. Но классическая кластерная модель рыночных отношений в узком понимании мешает бизнесу осваивать полностью свой ресурсный потенциал для удовлетворения потребностей общества на новом более широком и высоком уровнях.

Бизнес и общество противостоят друг другу. Это в значительной степени связано с тем, что общество считает правильной идею о том, что для обеспечения социальных льгот компании должны умерить свои экономические успехи. Для достижения, например, приемлемой для жизни окружающей среды общество предлагает государству вводить налоги, правила и штрафы. Компании, в свою очередь, сопротивляются регулирующим нормативам, которые неизменно противоречат их интересам. При разработке стратегии компании исключают социальные и экологические потребности общества из своего экономического мышления.

Решение социальных проблем было предоставлено правительствам субъектов Российской Федерации. Появился механизм социального партнерства — трехсторонняя комиссия по регулированию социально-трудовых отношений на региональном и федеральном уровнях (представители профсоюзов, работодателей и правительства) и программы КСО как рефлексия бизнеса на внешнее давление общества региона присутствия, чтобы во многом улучшить репутацию компаний. Соглашение о сотрудничестве компаниями рассматривается в качестве основного средства решения тех или иных социальных проблем территории своего присутствия. Все остальное определяется многими корпорациями как безответственное использование денег акционеров. Косвенно каждая сторона — и бизнес, и общество — считают, что другая сторона является преградой для достижения своих целей, и действуют соответственно. Государство, со своей стороны, часто регулирует таким образом, что усложняется достижение совокупных ценностей.

Бизнес находится в порочном круге. Однако проблема по большей части заключается в самих компаниях, которые оказываются в ловушке из-за своей приверженности к устаревшей модели (1) создания добавленной стоимости, которая сложилась в стране в течение последних десятилетий. Они рассматривают создание добавленной стоимости узко, ограничиваясь краткосрочной финансовой деятельностью, упуская наиболее важные потребности клиентов и не обращая внимания на более широкие влиятельные силы, которые и определяют долгосрочный успех. Компании не учитывают благосостояние своих клиентов, истощение природных ресурсов, важных для бизнеса, состояние окружающей среды, жизнеспособность ключе-



вых поставщиков или экономические потрясения региона, в котором они производят и продают.

Все эти возможности решения социальных проблем существуют давно, но они не используются. Компании, действующие в качестве коммерческих предприятий, а не как благотворительные организации, являются самой мощной силой в решении насущных проблем, с которыми сталкивается регион их присутствия. Настало время для перевода экономики России на новую кластерную модель рыночных отношений. Потребности общества огромны и все возрастают, а новые поколения молодых людей ждут от бизнеса активных действий по массовому освоению современных интеллектуальных инновационных моделей роста экономики. Цель бизнеса должна быть переформулирована как создание инновационных совокупных потребительных ценностей, а не просто прибыль сама по себе. Отмеченное будет стимулировать новую волну инноваций и роста производительности труда в национальной экономике. Новая цель изменит мышление бизнеса и его отношение к обществу. Возможно, наиболее важным является то, что научиться создавать инновационные совокупные потребительные ценности — это лучший шанс для страны, чтобы поднять уровень легитимности бизнеса.

Неоклассическая кластерная модель рыночных отношений. Неоклассическая кластерная модель рынка основана на концепции инновационных совокупных потребительных ценностей [19; 21]. Таким образом, компании воссоединяют свой успех с социальным прогрессом. Инновационная совокупная потребительная ценность компании (экономическая и социальная) определяется на рынке совокупной потребностью людей в качестве жизни. Потребность в решении социальных проблем региона присутствия накладывает ограничения на корпорации. При добавлении ограничений коммерческому предприятию, которое уже максимизировало прибыль, неизбежно увеличиваются расходы и уменьшается прибыль. Социальные факторы, вызывающие внутренние затраты для бизнеса, задают экономическую форму неоклассической кластерной модели рыночных отношений бизнеса и общества, которую можно выразить следующей формулой:

$$\Pi = B - \left( \Phi_1^c + \frac{\Phi_1}{Q} \right) Q - \Phi_3,$$

где  $\Pi$  — валовая прибыль, имеющая совокупную (экономическую и социальную) цель, за год, руб.;  $B$  — выручка от реализации инновационных совокупных **потребительных** ценностей<sup>3</sup>, руб.;  $\Phi_1^c$  — удельные перемен-

---

<sup>3</sup> В своей книге «Конкурентные преимущества» [14] Портер ввел понятие цепочки ценностей для исследования структуры потребностей при разработке стратегии. Стоимость в этом комплексе измеряется общей величиной дохода (выручки), которая зависит от цен и количества проданных товаров и определяется формулой  $B = ЦQ$ . Таким образом, анализ совокупных потребительных ценностей в кластерной модели базируется на стоимости, а не на

ные издержки производства (сниженные), руб./ед.;  $\Phi_2$  — постоянные издержки, руб.;  $Q$  — объем реализации инновационных совокупных **потребительных** ценностей;  $\Phi_3$  — дополнительные расходы на создание инновационных совокупных ценностей через разработку и осуществление социальных программ, руб.

Новая кластерная модель согласуется с «принципом соответствия» Н. Бора, она не отрицает классическую модель, которая становится частным случаем новой модели.

Концепция совокупных ценностей может быть определена как политика и операционная практика, которые повышают конкурентоспособность компании и одновременно решают экономические и социальные проблемы региона, в котором она осуществляет свою деятельность.

Создание совокупных ценностей основывается на выявлении и расширении связей между издержками производства ( $\Phi_1$  и  $\Phi_2$ ) и дополнительными (социальными) расходами ( $\Phi_3$ ), т. е. между общественными и экономическими ценностями. Дополнительные расходы должны обеспечить в долгосрочном периоде снижение производственных затрат. Создание инновационных совокупных ценностей мотивирует бизнес разрабатывать инновационные технологии, методы труда и способы управления, что генерирует потребность также и в них. Концепция опирается на предпосылку, что и экономический, и социальный прогресс должны достигаться с использованием принципа совокупной ценности.

Механизм производства совокупных ценностей заключен в стыковке (синтезе) интерпретаций ценностей бизнеса и общества на границе рациональности, где антиподы — бизнес и общество, две части целого — находят «общий язык» (целое) в форме совокупных ценностей. Рациональность для совокупных ценностей в целом (бизнеса и общества) выражается общей выгодой (эмерджентным эффектом), которую они могут получить.

В науке давно известно, что все новое рождается на синтезе. При создании совокупных ценностей происходит колоссальное напряжение связи между полярными понятиями ценностей бизнеса и общества как частей целого и их деформация, которая и рождает инновации. Слияние ценностей, их коэволюция открывает новые горизонты для инноваций, остающихся скрытыми в пределах подходов бизнеса или общества в отдельности.

Синтез интерпретаций происходит в «тройной точке» — на границе сопряжения экономических, общесоциальных и экологических проблем — главных факторов, единство и борьба которых во многом определяют образ современной рыночной модели.

В понятии «совокупные ценности» присутствует временная динамика, в ней граница рациональности подвижна, меняется со временем, как это происходит и в реальной жизни. Совокупные ценности как система опи-

---

затратах. Экономическое обеспечение совокупных ценностей определяется добавленной стоимостью. Поэтому создание совокупных ценностей рассматривается в рамках этой стоимости.

раются на предпосылку о том, что их можно рассматривать как целостный организм, устойчивость в которой поддерживается благодаря наличию взаимозависимости между отдельными подсистемами бизнеса и общества. Синтез разных ценностей обеспечивается через общее понимание полезности совокупного блага. В качестве механизма, обеспечивающего воспроизводство совокупных ценностей, используется система норм и правил (сдержек и противовесов).

Определение понятия стоимости (ценности) компании как целого, состоящего из двух частей: жесткой и мягкой, изложено в книге академика РАН В. Л. Макарова [11]. Представление о ценности компании формирует фондовый рынок как о преимуществе по отношению к жесткой ее части (расходам и прибыли). В соответствии с классической экономической моделью основными целями предприятия выступают увеличение прибыли и максимизация стоимости [22]. И этот максимум достигается, как хорошо показано в книге Р. С. Гринберга и А. Я. Рубинштейна [12], при уничтожении окружающей среды и снижении общего благосостояния населения региона присутствия. Коммерческие предприятия редко подходят к социальным вопросам с точки зрения ценности, а относятся к ним как периферийным вопросам. Это скрывает связи между экономическими и социальными проблемами. В социальной сфере мышление в ценностном выражении встречается еще реже. Профсоюзные и другие общественные организации и правительства регионов часто рассматривают успех исключительно с точки зрения достижения частных преимуществ или израсходованных денежных ресурсов на решение социальных вопросов территории присутствия компаний. В условиях неоклассической кластерной модели их заинтересованность в сотрудничестве неизбежно возрастает.

Регионы, в которых работают компании, считают, что прибыль извлекается за их счет. Это мнение стало еще сильнее в условиях экономического кризиса, когда бизнесом мало что делается, чтобы компенсировать высокий уровень безработицы, спад местного малого и среднего бизнеса и рост коммунальных услуг. Но это не всегда было так. До принятия Налогового кодекса РФ компании принимали на себя широкий диапазон социальных потребностей региона присутствия, так как они имели право включать расходы, имеющие социальную направленность в статью производственных расходов и тем самым снизить налог на прибыль и компенсировать дополнительные затраты. Новая модель базируется на создании особого предложения ценностей, учитывающих основополагающие потребности общества и понимания значения более широкой бизнес-среды, окружающей их основные производства, и того, как социальные издержки влияют на цепочку ценностей.

Реализация неоклассической кластерной модели рыночных отношений связана с созданием сети инновационных промышленных кластеров в регионе расположения компаний и переосмыслением инновационных совокупных потребительных продуктов, рынков и производительности труда

в цепочке создания инновационных совокупных потребительных ценностей на основе использования конвергентных технологий. Каждый из способов является частью широкого круга совокупных ценностей: повышение ценности в одной области открывает возможности других. Концепция инновационных совокупных потребительных ценностей расширяет границы рыночных отношений. Связь экономического успеха компаний с социальным развитием открывает ей множество способов удовлетворять новые потребности общества, повышать эффективность, осуществлять дифференциацию (сочетание качества и цены) и расширять рынки. С развитием общества и его производительных сил постоянно возникают новые потребности, ослабляя и полностью вытесняя старые. Потребности общества огромны — образование, здравоохранение, улучшение жилищных условий, улучшение питания, поддержка пожилых, усиление финансовой безопасности, потребность в приемлемой для жизни окружающей среде. В этих и многих других отношениях для инноваций открываются совершенно новые возможности и создаются инновационные совокупные потребительные ценности. Отправной точкой для создания компанией совокупных ценностей является определение всех социальных потребностей, выгод и вреда (убытков), которые проявляются или могут быть реализованы в продуктах предприятия. Начало (истоки) синергии заключено в различиях ценностей бизнеса и общества. Синергия возрастает, когда компании подходят к социальным вопросам с точки зрения создания инновационных совокупных потребительных ценностей и разрабатывают новые методы работы, тем самым способствуя их решению. Один из системных эффектов модели — расширение горизонта прогноза на основе объединения данных науки и культуры.

Хорошим примером переосмысления перекрещивания интересов общества и корпоративной эффективности является компания АО «Монди Сыктывкарский ЛПК», известная своим практичным подходом к бизнесу, которая вносит заметные усилия по созданию «инновационных совокупных образовательных ценностей» путем участия в развитии лесного образовательного кластера Республики Коми и укреплении его учебно-материальной базы, поддержки преподавателей и студентов через гранты и конкурсы проектов в целях повышения качества и конкурентоспособности лесного образования. Компания повышает компетенции выпускников, зарабатывая значительную валовую маржу за счет роста кадрового потенциала и связанных с ним конкурентных преимуществ, компенсируя тем самым возможное снижение прибыли и налоговых поступлений в бюджет из-за дополнительных расходов на образование. Разумеется, наше признание трансформирующей силы концепции инновационных совокупных ценностей еще находится в стадии генезиса.

**ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.** Создание инновационных совокупных ценностей. Прибыль, имеющая социальную цель, представляет собой высшую форму кластерной модели рыночных отношений, которая по-

зволит обществу быстрее добиваться социального прогресса, а компаниям — больше инновационно развиваться. Модель кластерных рыночных отношений, дающая возможность создавать экономическую ценность путем создания ее социальной значимости, является одной из самых влиятельных сил инновационного роста экономики и высвобождает заблокированный человеческий капитал. Она представляет собой новый способ понимания клиентов, производительности труда и внешних воздействий на успех коммерческого предприятия и показывает, какое множество человеческих потребностей следует удовлетворять, какие новые рынки осваивать, а также определяет дополнительные затраты на социальные проблемы общества и получаемые конкурентные преимущества при их решении. Создание инновационных совокупных ценностей будет более эффективным и более устойчивым, чем большинство сегодняшних корпоративных благотворительных инициатив в социальной сфере. Бизнесу необходима поддержка гражданского общества, поэтому компаниям правильнее осуществлять программы социального инвестирования в социальное развитие региона присутствия, а не оказывать разовую помощь для откупа от власти и подтверждения своей лояльности ей.

Разумеется, что самые плодотворные возможности для создания инновационных совокупных ценностей связаны с деятельностью компании в регионах присутствия и участием общества в определении предметных областей социальной ответственности бизнеса. Здесь она может извлекать наибольшую экономическую выгоду и оказывать значимое воздействие на социальные проблемы. Если компания улучшает социальные условия, то она будет улучшать условия ведения бизнеса и тем самым вызывать положительные обратные связи.

Возможны три основных пути создания инновационных совокупных ценностей, являющихся взаимодополняющими. Важная роль в создании совокупных ценностей принадлежит *кластерам* и *нишевым компаниям в составе кластера*, обслуживающим отдельные звенья цепочек совокупных ценностей. Большую роль играют проектирование, продвижение и послепродажное *обслуживание новых продуктов и услуг*, которые отвечают социальным потребностям. *Умение управлять* усложняющимися конфигурациями цепи новых совокупных ценностей будет создавать спрос на оборудование и технологии, которые способствуют экономии энергии, сохранению ресурсов и поддержке сотрудников. Создание инновационных совокупных ценностей требует конкретных показателей для каждой бизнес-единицы в каждом из трех направлений. Для контроля эффективности социальных затрат бизнес использует методы проектного финансирования, преобразующего инвестирования, реализует программы социального инвестирования, а не осуществляет замещение бюджетных расходов.

Перспективы развития новой кластерной модели рыночных отношений. Новая кластерная модель рыночных отношений в концепции инновационных совокупных потребительных ценностей как движущая сила раз-

вития инновационной экономики дает ключ к раскрытию новой волны бизнес-инноваций. Она воссоединит успех компании и успешность регионов присутствия способами, которые были утрачены при переходе к узким подходам в управлении, краткосрочному мышлению и углублению разделительных границ между бизнесом и обществом. Инновационные совокупные ценности способствуют нравственному отношению граждан друг к другу. Они фокусируют компании на формировании нравственно правильной прибыли (доходов), которые направлены, прежде всего, на создание общественных выгод, а не на их уменьшение. Наступило время для расширенного рассмотрения рыночного механизма создания ценности. Целый ряд факторов, обусловленных системным кризисом, таких как рост общественного сознания работников и граждан и увеличение дефицита природных ресурсов, будут стимулировать невиданные возможности для создания инновационных совокупных ценностей. Стране нужна более сложная кластерная модель рыночных отношений, имеющая социальное назначение. Но цель ее должна исходить не из благотворительности, как ныне, а из глубокого понимания конкурентных вызовов и создания инновационной совокупной потребительной ценности.

Такая последующая эволюция классической кластерной рыночной модели признает новые, лучшие конвергентные технологии<sup>4</sup> для разработки интеллектуальных инновационных продуктов, обслуживания рынков и создания продуктивных предприятий. Создание совокупных ценностей представляет собой новый подход к управлению, затрагивающий многие дисциплины образовательных программ (экономическая теория, финансы, менеджмент, маркетинг, психология). Вузы и школы бизнеса продолжают обучение узкому взгляду на рыночные отношения, хотя все большее число выпускников региональных учебных заведений тянется к социальному предпринимательству. Их образовательные программы требуют расширения в ряде перспективных направлений. Например, эффективное использование всех форм ресурсов и управление ими будут определять экономический рост и мышление по цепочкам создания инновационных совокупных потребительных ценностей в XXI веке. Покупательское поведение и маркетинговые ходы будут вынуждены выйти за рамки традиционных убеждений. Создание спроса (маркетинг) потребует изучения более глубоких потребностей человека, а также обслуживания нетрадиционных групп потребителей. Кластеры, создаваемые на основе неоклассической модели рыночных отношений, будут оказывать влияние на рост и инновации компаний и формировать новые дисциплины в вузах и бизнес-школах. Они будут изучать экономическое воздействие социальных факторов на коммерческие предприятия, выходя за рамки последствий государственного регулирования и макроэкономики. Концепция инновационных совокупных ценностей

---

<sup>4</sup> Конвергентные технологии — новый научный тренд, ориентированный на задачи познания и интегрирующий в себе широкий класс уже известных и развивающихся технологий: математических, информационных, естественно-научных и гуманитарных.

стирает грань между коммерческими и некоммерческими организациями и способствует появлению новых видов гибридных предприятий.

Социальные предприятия, которые создают совокупные ценности, могут расширять масштабы гораздо более быстрыми темпами, чем чисто социальные программы, неспособные развиваться и потому становятся самоподдерживающимися. Рынки капитала будут на деле поддерживать не только выгоды участников финансового рынка, но и создание истинных ценностей через формируемые обществом инвестиционные социальные проекты компаний как их фундаментальное назначение.

Переход к неоклассической кластерной модели рынка представляет собой следующий этап в понимании рыночных отношений, конкурентоустойчивости и управления бизнесом. Инновационные совокупные ценности позволяют компаниям использовать свои навыки, ресурсы и возможности управления, чтобы направить социальный прогресс в регионе присутствия так успешно, что даже региональные правительственные организации и организации социальной сферы редко могут с этим справиться и тем самым заработать уважение общества.

**Государственное регулирование и инновационные совокупные ценности.** Взаимодействие компаний и власти в отношении создания совокупных ценностей сводится к выстраиванию взаимоотношений с местной властью в местах присутствия компаний. Опыт регулирования системы долгосрочных отношений между государством и субъектами частного сектора экономики по реализации инвестиционных проектов систематизирован академиком РАН А. И. Татаркиным с соавторами [13]. В новой кластерной модели рыночных отношений, складывающихся в процессе создания инновационных совокупных **потребительных** ценностей, государству как выразителю общественных интересов в качестве рыночного регулятора отводится гораздо бóльшая роль, чем в классической модели. Государственное регулирование может стимулировать компании к реализации совокупных инновационных ценностей и потому необходимо. Оно предусматривает разработку и реализацию правил, которые повышают совокупные ценности, устанавливают цели и стимулируют инновации. Правила выделяют общественную цель и формируют условия для обеспечения заинтересованности компаний инвестировать в создание совокупных ценностей, а не максимизировать краткосрочную прибыль. Стимулирующие установки имеют следующие характеристики:

- определение четких и измеримых социальных целей, цен на ресурсы, отражающих истинные затраты;
- установление стандартов производительности труда без определения методов их достижения;
- определение поэтапных сроков для удовлетворения стандартов, которые отражают инвестиции или цикл освоения нового продукта.

Они дают компаниям время для разработки и внедрения инновационных продуктов и процессов, соответствующих экономике бизнеса.

Регулирование будет необходимо, чтобы ограничить практику несправедливости или обмана, при которых компании извлекают экономическую выгоду за счет общества. Необходима, например, строгая антимонопольная политика для обеспечения такого положения, чтобы выгоды от экономического успеха компании были направлены на благо клиентов, поставщиков и работников.

Новая кластерная модель рыночных отношений бизнеса и общества открывает широкие стратегические преимущества для всех участников, позволяет изменить мышление бизнеса и его отношение к обществу. Это наш лучший шанс, чтобы узаконить бизнес и преодолеть системный кризис в стране.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Существующая рыночная модель не в состоянии разрешить явно назревшие противоречия. Паритет ценностей — основа инновационного развития, требует наличия сходящейся процедуры в примирении назревающих сегодня полюсов противостояния — факторов бизнеса и общества. Решение противоречия реально только на пути коэволюции системы инновационных совокупных ценностей и элементов, составляющих ее части.

Фактическое подтверждение данному тезису мы находим не столько в завершенных преобразованиях, сколько в «ходе эволюции». Здесь можно говорить о попытках объединения интеллектуальных усилий людей при формировании территориальных и отраслевых кластеров. При этом происходит синтез интерпретаций, сопряжение «внутренних» карт — ориентиров каждого из множества субъектов и «внешней» карты, задаваемой инновационными совокупными ценностями. Это сопряжение происходит в результате движения к совокупным ценностям. Движущей силой социальных изменений является общество. Согласование труда в кластере по «картам» собственных ценностей субъекта с ощущением необходимости совокупных ценностей — одно из проявлений системных свойств кластерной организации, обладающих огромной движущей силой инновационного развития экономики. Так, например, массовый героизм на фронте и совершаемые одновременно в разных местах трудовые подвиги при осуществлении амбициозных проектов — проявления этого свойства. Время сейчас другое. Но проблемы у страны сложились не менее острыми. Только объединение бизнеса и общества на принципах совокупных ценностей может спасти Россию. Участие в создании совокупных ценностей по собственной инициативе, а не по принуждению, сопровождается ощущением гармонии как чувства «общего дела». Именно концепция инновационных совокупных ценностей наиболее полно соответствует «переплавке» разрушительной энергии противостояния противоречий бизнеса и общества в «общее дело», которое так необходимо для решения задач прогресса российской экономики.



### Библиографический список

1. Делез, Ж. Тысяча плато. Капитализм и шизофрения [Текст] / Ж. Делез, Ф. Гваттари ; пер. с фр. и послесл. Я. И. Свирского. — Екатеринбург : У-Фактория ; Москва : Астрель, 2010. — 895 с.
2. Туган-Барановский, М. И. Современный социализм в своем историческом развитии [Текст] / М. И. Туган-Барановский. — Санкт-Петербург : Тип. «Будущность», 1906. — 163 с.
3. Porter, M. Competitive Advantage [Text] / M. Porter. — USA, 1985. — P. 215.
4. Porter, M. Strategy and society: The junk Bet Uren Competitive Advantage and Corporate Social Responsibility [Text] / M. Porter, M. Kramer // Harvard Business Review. — 2006. — Vol. 84, № 12. — P. 78—92.
5. Berman, S. Does stakeholder orientation mater? The relationship between stakeholder management models and firm financial performance [Text] / S. Berman, A. Wicks, S. Kotha, T. Jones // Academy of Management Journal. — 1999. — Vol. 42, № 5. — Pp. 488—506.
6. Sundaram, A. The corporate objective revisited [Text] / A. Sundaram, A. Inkpen // Organization Science. — 2004. — Vol. 15, № 3. — Pp. 555—576.
7. Freeman, E. Strategic management: a stakeholder approach [Text] / E. Freeman. — Boston : Pittman-Ballinger, 1984.
8. Clarkson, M. A stakeholder framework for analyzing and evaluating corporate social performance [Text] / M. Clarkson // Academy of Management Review. — 1995. — Vol. 20, № 1. — Pp. 92—117.
9. Jones, T. Convergent stakeholder theory [Text] / T. Jones, A. Wicks // Academy of Management Review. — 1999. — Vol. 24, № 2. — Pp. 206—221.
10. Неэкономические грани экономики: непознанное взаимовлияние. Научные и публицистические заметки обществоведов [Текст] / рук. проекта акад. О. Т. Богомолов ; зам. рук. проекта чл.-корр. Б. Н. Кузык. — Москва : Институт экономических стратегий, 2010. — 800 с.
11. Макаров, В. Л. Социальный кластеризм. Российский вызов [Текст] / В. Л. Макаров. — Москва : Бизнес Атлас, 2010. — 272 с.
12. Гринберг, Р. С. Проблемы общей теории социальной экономики [Текст] / Р. С. Гринберг, А. Я. Рубинштейн // Экономическая наука современной России. — 1998. — № 2. — С. 34—56.
13. Татаркин, А. И. Теоретические основы государственно-частного партнерства [Электронный ресурс] / А. И. Татаркин, О. А. Романова, Ю. Г. Лаврикова // Бизнес, менеджмент и право. — 2009. — № 1. — Режим доступа: <http://bmpravo.ru/show-stdt.php?stat=311> (дата обращения: 17.03.2016).
14. Кузина, О. Корпоративная благотворительность и корпоративная филантропия: экономико-социологический анализ [Текст] / О. Кузина, М. Чернышова // Вопросы экономики. — 2016. — № 3. — С. 115—130.
15. Краснопольская, И. И. Связь корпоративной социальной ответственности и гражданского общества: теоретическое обоснование [Текст] / И. И. Краснопольская // Гражданское общество в России и за рубежом. — 2013. — № 2. С. 2—7.
16. Перегудов, С. Бизнес и государство в социальной сфере: конфронтация или партнерство? [Текст] / С. Перегудов, И. Семененко // Мировая экономика и международные отношения. — 2009. — № 6. — С. 58—66.
17. Яровой А. И. Влияние институтов власти на развитие корпоративной социальной ответственности в России и Европейском Союзе [Текст] / А. И. Яровой // Бизнес. Общество. Власть. — 2010. — № 4. — С. 92—112.

18. Чирикова, А. Е. Государство и бизнес: взаимодействие на поле социальной политики в современной России [Текст] / А. Е. Чирикова // Россия реформирующаяся. — 2012. — Вып. 11. — С. 169—190.
19. Кластеризация в современном образовании: методология и практика [Текст] / Н. М. Большаков, В. В. Жиделева, Л. А. Гурьева, Е. А. Рауш. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 200 с.
20. Friedman, M. The Social Responsibility of Business is to Increase its Profits [Text] / M. Friedman // The New York Times Magazine. — 1970. — September, 13.
21. Большаков Н. М., Жиделева В. В., Иваницкая И. И. Мультифункциональность лесного хозяйства как основа создания совокупного инновационного лесохозяйственного продукта // Экономика региона. — 2013. — № 2 (34). — С. 133—139.
22. Davis, K. The case for and against business assumption of social responsibilities [Text] / K. Davis // Academy of Management Journal. — 1975. — Vol. 16, № 2. — Pp. 312—322.

**БЛАГОДАРНОСТЬ.** *Статья подготовлена при финансовой поддержке РГНФ при софинансировании Правительства Республики Коми. Грант № 15-12-11003 «Концепция формирования и развития инновационного лесного кластера Республики Коми».*

В статье рассмотрены результаты приживаемости лесных культур хвойных пород, заложенных в различные годы в двух участковых лесничествах. Приводится перечисление рекомендованных мероприятий для содействия приживаемости на участках с наименьшими показателями.

**Ключевые слова:** лесные культуры, приживаемость, искусственное лесовосстановление.

**Е. В. Габова,**  
ФЛиСХ, 4 курс, напр. подготовки «ЛД»  
(Сыктывкарский лесной институт)

## ОЦЕНКА ПРИЖИВАЕМОСТИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР ХВОЙНЫХ ПОРОД В СТОРОЖЕВСКОМ ЛЕСНИЧЕСТВЕ

Искусственное лесовосстановление осуществляют посадкой сеянцев, саженцев, черенков, отводков или посевом семян. Успешность этих мероприятий зависит от правильности выбора вида и типа лесных культур, метода и способа их создания, а также технологии создания и выращивания искусственных насаждений.

Различают следующие виды лесных культур:

- по времени создания относительно рубки леса — предварительные, последующие и подпологовые;
- по размещению на площади и участию в составе будущего насаждения сплошные и частичные;
- по породному составу — чистые и смешанные;
- по целевому назначению — обычные (для создания в будущем лесонасаждения) и плантационные (для получения определенного сортимента или продукта леса) [1].

Оценка приживаемости лесных культур хвойных пород проводилась в Сторожевском и Нившерском участковых лесничествах. Были подобраны четыре участка. На участках заложили по одной временной учетной площади, при этом учетную площадь определяли исходя из площади опытного объекта: до 3 га — не менее 5 % от общей площади, от 3 до 5 га — 4 %, 5 до 10 га — 3 %, 10 до 50 га — 2 %.

Работа начиналась с определения фактического размещения посадочных мест на участке. Определение производилось следующим образом: рулеткой или мерной лентой отмеряли вдоль ряда 30—40 м и подсчитывали на этом отрезке количество мест с живыми и погибшими растениями; разделив этот отрезок на общее количество, получали расстояние между посадочными местами в ряду. Затем отмеряли такое же расстояние поперек рядов, считали количество рядов и определяли расстояние между рядами. По полученному среднему размещению мест и рядов определяли ко-

личество посадочных мест на 1 га [2]. На пробных площадях прямоугольной формы производился сплошной пересчет сеянцев по посадочным местам. Учитывались отдельно прижившиеся и погибшие сеянцы, Отношение числа мест с сохранившимися живыми растениями к общему числу мест, выраженное в процентах, и будет являться показателем приживаемости.

По результатам исследования получились следующие данные (см. таблицу).

Результаты учета приживаемости лесных культур

Год посадки	Квартал	Выдел	Площадь участка га.	Размер учет, пл. кв. м	Порода	Всего посажено	Кол-во сеянцев		Приживаемость, %
							живых	погибших	
2013	114	1	1,5	750	Сосна	176	120	56	72,8
2014	101	30	4,5	2000	Сосна	556	525	31	92,4
2015	115	27	3,9	2000	Сосна	942	942		100
2014	94	15	1,2	750	Сосна	505	464	41	91,9

На основании этих данных можно сформулировать выводы: самая высокая приживаемость — 100 % на участке с площадью 3,9 га, год посадки 2015. Самая низкая приживаемость — 72,8 % на участке с площадью 1,4 га, год посадки 2013. На участках с площадью 1,2 и 4,5 га, год посадки 2014, — около 92 %. Причиной низкой приживаемости являются зарастание травяной растительностью и поедание верхушек сеянцев лосями.

На основании выводов рекомендуемые мероприятия: в квартале 114, выделе 1, год посадки 2013, необходимо провести дополнения сеянцами. В квартале 94 и 101, выделе 15 и 30, год посадки 2014, необходимо провести агротехнический уход.

#### Библиографический список

1. Сеннов, С. Н. Лесоведение и лесоводство [Текст] : учеб. пособие / С. Н. Сеннов. — Москва : Академия, 2005. — 461 с.
2. Редько, Г. И. Лесные культуры [Текст] : учеб. пособие / Г. И. Редько. — Москва : Агропромиздат, 1985. — 256 с.

## УДК 630.627(470.13)

Рассмотрен рекреационный потенциал ГУ «Сыктывдинское лесничество», выявлен потенциал для развития экологического туризма в лесах Сыктывдинского района, что могло бы позволить существенно увеличить ежегодный уровень доходов лесохозяйственных учреждений от туризма, а за счет этого развить комплекс туристических услуг и повысить экологическое образование туристов.

**Ключевые слова:** рекреационное лесопользование, туризм, потенциал региона, Республика Коми.

**И. В. Левина,**  
кандидат экономических наук, доцент  
(Сыктывкарский лесной институт)

## РЕКРЕАЦИОННОЕ ЛЕСОПОЛЬЗОВАНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ

В современных реалиях рыночной экономики Российской Федерации туристско-рекреационную отрасль можно отнести к активно развивающимся отраслям народного хозяйства. Вместе с тем доминирует выездной туризм над внутренним и въездным. Выездной туризм является дорогим, поэтому не всегда доступным для большей части населения страны, обладающего низкой платежеспособностью. Кроме того, введенные санкции в отношении нашей страны и приостановление возможности отдыха в ряде зарубежных стран позволяют говорить о необходимости создания способов для всестороннего использования рекреационного потенциала нашей страны.

Понятие рекреации разнообразно и подразумевает практически все виды отдыха, направленные на восстановление здоровья и трудоспособности вне основного постоянного жилища человека, на просторах природных ландшафтов.

Рекреация в условиях леса на сегодняшний день вызывает интерес во всем мире. Такой вид рекреации имеет массовый характер, его потенциал поистине неисчерпаем и включает санаторно-курортное лечение и туризм, пляжный отдых, охоту и рыбалку, сбор даров природы и массовый спорт.

В условиях урбанизации и ежедневных стрессов для человека становится особенно важным возможность познания, созерцания лесного мира и желание насладиться красотами нашей природы, а также стремление восстановить силы и получить заряд энергии для решения новых жизненных задач. Рекреация представляет собой единство явлений и взаимоотношений, которые возникают в процессе использования свободного времени, имея целью оздоровление и выполнение познавательных, спортивных и культурно-развлекательных функций [1, с. 7].

Наши леса — это настоящее национальное достояние России и, в частности, Республики Коми. Лес является и источником деловой древесины, и ресурсом, поставляющим сырье для множества химических производств.

В лесу любой отыщет для себя немало количество лекарственных и пищевых растений, а также дичи. Однако все больше лес приобретает защитное, оздоравливающее и эстетическое значение.

Рекреационное лесопользование как катализатор экономического и социального развития, безусловно, влияет на другие отрасли хозяйства, например, на транспорт и связь, строительство, сельское хозяйство, торговлю, производство товаров народного потребления и проч. В связи с этим лесная рекреация выступает как важный приоритет в перспективе развития регионов России, особенно территорий Северо-Запада — именно они исключительно богаты потенциалом развития лесной рекреационной сферы, который пока остается неизведанным.

Необходимо отметить значение рекреационной сферы деятельности в современной социальной политике российского государства. Так, лесную рекреацию можно отнести к одному из приоритетных направлений государственной политики в лечебно-оздоровительной сфере и сфере досуга.

К основным факторам, сдерживающим развитие лесной рекреации на территории Северо-Западного региона, относятся:

- 1) последствия социально-экономической нестабильности, вызванной сложным периодом рыночных реформ в России;
- 2) высокая изношенность материально-технической базы, а отсюда медленное формирование современной инфраструктуры лесной рекреации;
- 3) несовершенная система информационного и рекламного продвижения региона на рекреационный рынок;
- 4) нехватка квалифицированных специалистов в сфере рекреационного бизнеса [1, с. 8].

Правила осуществления законной рекреационной деятельности в российских лесах предусматриваются планом освоения лесов (лесном плане) на территории субъекта Российской Федерации, который включает в себя: сведения о разрешенных видах использования лесов, сведения о планируемых объемах использования лесов, данные о мероприятиях по охране, защите, воспроизводству лесных участков, информацию о создании объектов лесной и лесоперерабатывающей инфраструктуры, а также об охране объектов животного мира, водных объектов, включая мероприятия по строительству или реконструкции и эксплуатации объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры.

Для рассмотрения рекреационного лесопользования Республики Коми сосредоточим внимание на исследовании рекреационного потенциала государственного учреждения «Сыктывдинское лесничество». Лесничество обладает потенциалом для развития туризма и рекреации как минимум на региональном уровне.

ГУ «Сыктывдинское лесничество», организованное приказом Рослесхоза от 04.07.2007 № 331, раскинуло свои владения на юго-западной части республики Коми, где расположена территория Сыктывдинского муниципального района. Протяженность территории лесничества с востока на за-

пад составляет 121 км, а с севера на юг — 128 км. Площадь лесничества в целом составляет 478 891 га. В его состав входят шесть участковых лесничеств. Вся площадь лесничества располагается на территории Сыктывдинского муниципального района. Структура самого Сыктывдинского лесничества, площади его участковых лесничеств и в том числе характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда на территории лесничества приведены в табл. 1 и 2 [2].

**Таблица 1.** Структура ГУ «Сыктывдинское лесничество»

Наименование участковых лесничеств	Общая площадь, га
1. Часовское	36 644
2. Слудское	58 998
3. Шыладорское	146 376
4. Пажгинское	61 038
5. Ыбское	81 829
6. Яснэгское	94 006
ВСЕГО по лесничеству	478 891

**Таблица 2.** Характеристика лесных и нелесных земель лесного фонда на территории ГУ «Сыктывдинское лесничество»

Категории земель	Всего по лесничеству	
	площадь, га	%
Общая площадь земель	478 891	100
Лесные земли, всего	460 374	96
Земли, покрытые лесной растительностью, всего	446 426	93
Из них лесные культуры	28 835	6
Не покрытые лесной растительностью земли, всего	13 948	3
В том числе несомкнувшиеся лесные культуры	796	—
Фонд лесовосстановления, всего	13 152	3
В том числе:		
- гари, погибшие насаждения	370	—
- вырубки	12 750	3
- прогалины, пустыри	32	—
Нелесные земли, всего	18 517	4
В том числе:		
- пашни, пастбища	112	—
- пески	24	—
- прочие земли	438	—
- сенокосы	994	—
- воды	859	—
- дороги, просеки	4 053	1
- усадьбы и пр.	128	—
- болота	11 909	3

Характеристика хозяйственной деятельности на территории Сыктывдинского лесничества за 3 года представлена в табл. 3.

**Таблица 3. Характеристика хозяйственной деятельности  
ГУ «Сыктывдинское лесничество»**

Мероприятия	Ед. изм.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Изменение 2014 г. к 2013 г.	
					+ -	%
Отвод и таксация лесосек	га	100,22	80,49	332,19	251,70	412,71
Заготовка древесины	тыс. м <sup>3</sup>	568,20	663,90	436,00	-227,90	65,67
Сплошные рубки спелых и перестойных насаждений	га	126,00	128,00	106,67	-21,33	83,34
	тыс. м <sup>3</sup>	12 000,00	18 211,00	15 816,00	-2 395,00	86,85
Выборочные рубки спелых и перестойных насаждений	га	155,00	31,40	96,58	65,18	307,58
	тыс. м <sup>3</sup>	14,50	3,80	9,13	5,33	240,26
Сплошные санитарные рубки	га	75,00	—	93,00	93,00	—
	тыс. м <sup>3</sup>	11,20	—	35,00	35,00	—
Расчистка квартальных просек	га	339,57	203,00	189,00	-14,00	93,10
<b>Рубки ухода:</b>						
Осветление и прочистки	га	753,40	820,00	943,00	123,00	115,00
	тыс. м <sup>3</sup>	7,40	6,19	8,50	2,31	137,32
					+ -	%
<b>Рубки ухода:</b>						
Проходные	га	220,39	45,60	—	-45,60	0,00
	тыс. м <sup>3</sup>	8,10	2,52	—	-2,52	0,00
Создание лесных культур	га	127,00	117,00	148,00	31,00	126,50
Уход за лесными культурами	га	267,50	331,00	359,00	28,00	108,46
Содействие естественному лесовозобновлению	га	4 171,00	3 336,50	3 310,00	-26,50	99,21
Подготовка почвы под культуры будущего года	га	124,00	—	170,00	-170,00	—
Перевод лесных культур в земли, покрытые лесной растительностью	га	—	—	—	—	—
Лесопатологическое обследование	га	14,55	19,00	15,00	-4,00	78,95
Биологические меры борьбы	га	20,00	2,00	20,00	18,0	1 000,00
<b>Противопожарные мероприятия:</b>						
Строительство дорог противопожарного назначения	км	16,06	16,00	—	-16	0,00
Содержание и реконструкция дорог противопожарного назначения	км	56,42	107,00	35,00	-72,00	32,71
Устройство противопожарных минерализованных полос	км	162,00	268,00	111,00	-157,00	41,42
Обустройство мест отдыха	шт.	34	36	26	-10	72,22

Анализируя табл. 3, можно сказать, что в 2014 г., по сравнению с 2013 г., наблюдается снижение объемов заготовки древесины на 34,33 %,



что может быть связано с кризисом в лесной отрасли. Также наблюдается снижение сплошных рубок на 13,15 %, а выборочные и санитарные рубки наоборот претерпевают увеличение. Рост санитарных рубок говорит о неблагоприятном санитарном состоянии насаждений, иначе говоря, о большом количестве сухостойных либо пораженных болезнями или вредителями древесных пород.

Расчистка квартальных просек с каждым годом имеет тенденцию уменьшения. Что касается противопожарных мероприятий, то строительство дорог противопожарного назначения в 2014 г. не проводилось, а на содержание и реконструкцию существующих, по сравнению с 2013 г., отводилось почти в три раза меньше протяженности. Неприятным фактором и для рекреационной деятельности явилось снижение обустройства мест отдыха.

Рассматривая рекреационный потенциал региона, необходимо учесть наличие природных лечебных факторов (минеральные воды, лечебные грязи, целебные климатические условия и др.), лесных территорий, обладающих ценными экологическими и эстетическими свойствами, и объектов культурного наследия, имеющих историческую ценность, которые могут использоваться для организации различных видов рекреационной деятельности.

Таким образом, для оценки рекреационного потенциала необходимо учитывать два компонента: природный и историко-культурный. Посмотрим, насколько богат на рекреационные ресурсы Сыктывдинский район. Являясь одним из центральных районов республики, Сыктывдинский район довольно примечателен в историческом плане. В переводе с коми языка на русский слово «Сыктыв» обозначает название реки Сысола, а «дин» (дін) — «у, около», т. е. Сыктывдин означает «место у Сысолы».

В районе насчитывается 50 населенных пунктов: 13 поселков, 11 сел, 25 деревень. Основные населенные пункты — села Выльгорт, Зеленец, Пажга (все три впервые упомянуты в писцовых книгах 1586 г.) и поселок Яснэг (возник как поселок спецпоселенцев в 1930-х гг.). Районный центр — село Выльгорт. Транспортная инфраструктура района формируется с учетом близости федеральной трассы Киров — Сыктывкар.

Экономическое развитие района связано с развитием сельского хозяйства и лесной промышленности. На территории района есть рыбохозяйственные водоемы — реки Пожег, Кылымью, Лопью, Ньючим и др., что привлекает рекреантов на рыбалку.

Территория района расположена в подзоне средней тайги. Поэтому, если рассматривать растительный мир района, то леса здесь елово-сосновые с примесью березы, ольхи, осины. Животный мир Сыктывдинского района типичен для зоны тайги: волк, медведь, заяц, лиса, куница, белка, глухарь, тетерев, что делает его интересным для охотников.

Грибные и ягодные места можно найти между Шошкой и Ясногом, которые известны своими борами-беломошниками. Разнообразие недревесных лесных ресурсов представлено: черникой, брусникой, белыми грибами, подосиновиками, груздями, а также березовым соком.

На территории Сыктывдинского лесничества разрешен сбор и заготовка живицы. Кроме того, здесь находятся особо охраняемые природные территории: комплексные, лесные, болотные и флористические заказники и памятники природы, где охраняются места воспроизводства боровой и водоплавающей дичи, редкие растения, в том числе занесенные в Красную книгу.

К одному из уникальных памятников Республики Коми, расположенных в Сыктывдинском районе, относится Шойноягский могильник, оставленный южными кочевниками-скотоводами в эпоху Великого переселения народов в конце IV—V вв. Первый человек появился в здешних местах 10—8 тыс. лет назад во времена каменного века. Об этом свидетельствуют многочисленные следы пребывания древних людей, найденные археологами на территории района.

Сыктывдинский район — это родина коми писателя и ученого-философа Каллистрата Жакова, перу которого принадлежит эпическая поэма «Биармия», воспроизводящая эпизоды из истории средневековых коми.

Вместе с тем особую привлекательность для рекреантов в Сыктывдинском районе имеет территория села Ыб. Это старинное коми село, раскинувшееся на семи живописных холмах на протяжении 15 километров. Село Ыб можно по праву считать одним из православных столпов духовной жизни современной России. Во всех раскиданных по округе деревнях когда-то были свои часовни и церкви. Именно здесь по преданию на берег Сысолы сошел просветитель коми-зырян и христианский проповедник Стефан Пермский, известный как создатель первой коми-зырянской азбуки. В 1547 г. Стефан Пермский причислен к лику святых. Сегодня здесь находится основанный в 1996 г. Ыбский Серафимовский женский монастырь. В Ыбе расположены 12 чудодейственных источников, десять из которых на сегодняшний день обновлены и освящены. Здесь же находятся построенный в 1827 г. в стиле позднего провинциального классицизма Свято-Вознесенский храм и Ыбский историко-краеведческий музей. Ежегодно в день 12 июля для всех жителей и гостей села проходит крестный ход в честь святых апостолов Петра и Павла, теперь уже к отреставрированной в 2004 г. часовне, которая была построена в 1908 г. В центре села — белокаменная церковь Вознесения Господня постройки 1825—1830 гг.

Но не только одними религиозными веяниями примечателен Ыб. В ходе археологических раскопок на территории были найдены кости пресмыкающихся. Это плезиозавр, живший 250 млн лет назад. Длина его тела доходила до 16 метров.

В последние годы получил развитие проект финно-угорского этнокультурного парка, который привлекает массу туристов на отдых и культурное просвещение. Парк представляет собой многофункциональный туристический комплекс, отличительной особенностью которого является широкое практическое использование этнического компонента — культурного наследия 24 родственных финно-угорских и самодийских народов в туристских продуктах и услугах парка [7].

Сквозной темой любого мероприятия этнопарка является погружение в природу и традиционную культуру финно-угорских и самодийских народов. Этнокомпонент является отличительной чертой деятельности парка, инструментом мягкого, интерактивного обучения и популяризации культуры финно-угорских и самодийских народов. Создание и развитие с 2010 по 2012 г. осуществлялось в рамках целевой программы Республики Коми, а с 2012 по 2020 г. — в качестве российского федерального инвестиционного проекта с международным участием. В настоящий момент в парке построены и действуют 16 объектов основной и вспомогательной инфраструктуры. Посетителям парка предлагаются более 20 познавательно-развлекательных, спортивных, обучающих программ пребывания, которые популярны у многих жителей района и всей Республики Коми.

Развитие экологического туризма в лесах Сыктывдинского района могло бы позволить существенно увеличить ежегодный уровень доходов лесохозяйственных учреждений от туризма, а за счет этого развить комплекс туристических услуг и повысить экологическое образование туристов.

Таким образом, Сыктывдинский район, так же как и все другие районы Республики Коми, создают предпосылки для формирования и развития на территории региона туристско-рекреационного кластера.

#### **Библиографический список**

1. Большаков, Н. М. Рекреационное лесопользование [Текст] / Н. М. Большаков. — Сыктывкар : СЛИ, 2006. — 312 с.
2. Об определении количества лесничеств на территории Республики Коми и установлении их границ [Электронный ресурс]: приказ Рослесхоза от 09 дек. 2008 г. № 381 // СПС КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 15.02.2016).
3. Лесной кодекс РФ [Электронный ресурс]: федер. закон от 04 дек. 2006 г. № 200-ФЗ // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 15.02.2016).
4. Об утверждении Правил использования лесов для осуществления рекреационной деятельности [Электронный ресурс]: приказ Рослесхоза от 21 февр. 2012 г. № 62 // СПС «КонсультантПлюс». — (Дата обращения: 15.02.2016).
5. Лесохозяйственный регламент ГУ «Сыктывдинское лесничество» [Текст] : [док. внутреннего пользования] / Комитет лесов Республики Коми. — Сыктывкар, 2010. — 127 с.
6. Характеристика лесного фонда КГУ РК «Сыктывдинское лесничество» [Электронный ресурс] // Территориальный фонд информации по природным ресурсам и охране окружающей среды Республики Коми. — Режим доступа: <http://www.agiks.ru/patterns/LX-39/current/syktyvdinskoe.htm>. — (Дата обращения: 15.02.2016).
7. О парке [Электронный ресурс] // Финно-угорский этнокультурный парк. — Режим доступа: [http://www.ethnopark-rk.ru/page/o\\_parke5/](http://www.ethnopark-rk.ru/page/o_parke5/). — (Дата обращения: 15.02.2016).

В работе рассмотрено состояние водоохранных лесов в Республике Коми, показано их положение в структуре защитных лесов региона и охране его водных ресурсов. На основе комплексных исследований приведены характеристики насаждений и естественного возобновления в водоохраной зоне малого водотока республики р. Важьелью. Даны предложения по мониторингу и организации экологической тропы в границах заказника «Важьелью».

**Ключевые слова:** водоохранные леса, Республика Коми, р. Важьелью, заказник «Важьелью»

**В. В. Пахучий,**  
доктор сельскохозяйственных наук, профессор;  
**Л. М. Пахучая,**  
старший преподаватель;  
**Д. Н. Борисова, Д. В. Губер, М. А. Ивоник,**  
**К. И. Ларукова, Д. В. Сельков,**  
студенты 4 курса направления «Лесное дело»  
(Сыктывкарский лесной институт)

## ВОДООХРАННЫЕ ЛЕСА РЕСПУБЛИКИ КОМИ

Леса Республики Коми, расположенные на землях лесного фонда, и леса, расположенные на землях иных категорий, согласно Лесному кодексу РФ [1], по целевому назначению подразделяются на защитные, эксплуатационные и резервные. Распределение лесов по целевому назначению приведено в табл. 1.

**Таблица 1.** Распределение лесов Республики Коми по целевому назначению

Целевое назначение и категория защитности	Площадь на 1.01.2015 г.	
	тыс. га	%
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Всего лесов	36 264,9	100,0
Защитные леса, всего	14 444,7	39,8
В том числе:		
леса, расположенные в водоохраных зонах	231,3	0,6
леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов, всего защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов РФ	329,3	0,9
зеленые зоны	210,0	0,6
лесопарковые зоны	111,0	0,3
	5,1	—

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
леса, расположенные в первой, второй и третьей зонах округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов	3,2	—
ценные леса, всего	13 884,1	38,3
леса, расположенные в лесотундровых зонах, горах	10 514,0	29,0
леса, имеющие научное и историческое значение	848,1	2,3
запретные полосы, расположенные водных объектов	274,8	0,8
нерестовые полосы лесов	2 247,2	6,2
Эксплуатационные леса	2 1820,2	60,2
В том числе леса, отнесенные к особо защитным участкам	1 788,5	8,2

Защитные леса выполняют преимущественно водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические и оздоровительные функции и подлежат освоению в целях сохранения данных функций с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями.

С учетом особенностей правового режима защитных лесов республики и на основании Лесоустроительной инструкции выделены следующие категории защитных лесов [2]:

1. Леса, расположенные на особо охраняемых природных территориях.

К лесам, расположенным на особо охраняемых природных территориях, отнесены леса ФГУ «Печоро-Илычский государственный природный биосферный заповедник» и леса ФГУ «Национальный парк «Югыд ва». Указанные организации распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2004 г. № 1746-р получили статус федеральных государственных учреждений. Леса на землях особо охраняемых природных территорий находятся в ведении Росприроднадзора.

2. Леса, расположенные в водоохранных зонах.

Водоохранные зоны выделены по рекам, ручьям, озерам. Леса, расположенные в водоохранных зонах, выполняют функции предотвращения загрязнения, засорения, заиления водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

3. Леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов:

а) защитные полосы лесов, расположенные вдоль железнодорожных путей общего пользования, федеральных автомобильных дорог общего пользования, автомобильных дорог общего пользования, находящихся в собственности субъектов Российской Федерации. Указанные защитные полосы были выделены в соответствии с постановлением СМ СССР № 781 от 07.04.1946 г. распоряжением СМ Коми АССР № 273-р от 15.08.1960 г. Защитные полосы лесов защищают дороги от снежных заносов и эрозионных воздействий воды и ветра;

б) зеленые зоны. Леса указанной категории выполняют санитарно-гигиенические функции и создают оптимальные условия для отдыха населения. Леса зеленых зон поселений и хозяйственных объектов были выделены на основании распоряжений СМ РСФСР № 8718-р от 20.12.1958 г. и № 2865-р от 10.05.1960 г., № 126-р от 07.02.1978 г. и распоряжений СМ Коми АССР № 73-р от 24.05.1960 г. и № 94-р от 16.04.1978 г. распоряжением Главы Республики Коми № 370-р от 11.04.1996 г.;

в) леса, расположенные в первой, второй и третьей зонах округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов. В указанную категорию защитных лесов входят леса вокруг ГУ «Санаторий Серегово» (Железнодорожное лесничество) с учетом требований Федерального закона «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» от 23.02.1995 г. № 26-ФЗ. Указанные леса были выделены в соответствии с распоряжением СМ РСФСР № 117-р от 03.02.1988 г. Они выполняют функцию предохранения естественных лечебных свойств курортов от загрязнения и истощения, создания благоприятных условий для лечения и отдыха населения.

#### 4. Ценные леса:

а) леса, расположенные в лесотундровых зонах. К указанной категории защитных лесов в соответствии с Лесным кодексом РФ [1] и приказом Рослесхоза от 19.12.2007 г. № 498 отнесены леса бывшей первой группы «притундровые леса»;

б) леса, имеющие научное или историческое значение. Целевое назначение этих лесов сохранение в естественном состоянии уникальных природных объектов. К указанной категории защитных лесов, в соответствии с Лесным кодексом РФ [1], отнесены леса ранее установленных категорий защитности лесов бывшей первой группы: «Леса, имеющие научное или историческое значение», «памятники природы» и «особо ценные лесные массивы». Указанные категории защитных лесов были выделены на основании постановления СМ Республики Коми № 191 от 7 мая 1994 г., приказа Рослесхоза № 240 от 18.11.1994 г.;

в) запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов, были выделены на основании постановлений СНК СССР № 97-47 от 06.01.1941 г., № 557 от 27.03.1945 г. и распоряжения Главы Республики Коми № 618-р от 21.07.1995 г.;

г) нерестоохранные полосы лесов (бывшие запретные полосы лесов, защищающие нерестилища ценных промысловых рыб) были выделены в соответствии с постановлениями СМ РСФСР № 554 от 26.10.1973 г. № 246 от 23.04.1974 г., № 388 от 07.08.1978 г.

Для ряда рек, озер, водохранилищ республики выделены запретные полосы лесов и нерестоохранные полосы лесов.

В общей площади защитных лесов доля водоохранных лесов, а так же запретных полос, расположенных вдоль водных объектов, и нерестовых полос лесов сравнительно не велика (7,6 %). Согласно данным табл. 1,

площадь лесов, расположенных в водоохраных зонах в Республике Коми, составляет 231,3 тыс. га, или 0,6 % от общей площади защитных лесов. Запретные и нерестовые полосы лесов занимают площадь 274,8 и 2247,2 тыс. га, или 0,8 и 6,2 % от общей площади защитных лесов. Правовой режим защитных лесов, в том числе расположенных в водоохраных зонах, и особо защитных участков лесов определяется ст. 102—107 гл. 15 Лесного кодекса РФ [1]. Ширина водоохранной зоны прибрежных защитных полос устанавливается в соответствии со ст. 65 Водного кодекса РФ [3]. Ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается от их истока при их протяженности:

- до 10 км — в размере 50 м;
- от 10 до 50 км — в размере 100 м;
- от 50 км и более — в размере 200 м.

Для рек и ручьев протяженностью менее 10 км от истока до устья водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой. Ширина прибрежной защитной полосы составляет 30 м для обратного или нулевого уклона берега, 40 м для уклона до 3-х градусов и 50 м для уклона 3 градуса и более. Прибрежные полосы — это участки в пределах водоохраных зон со строгим ограничением хозяйственной деятельности и учитывающие прогноз переработки берегов за десятилетний период.

Значение лесных массивов с водоохраными и водорегулирующими нерестоохраняемыми лесами для поддержания экологического равновесия на территории республики, обеспечения благоприятных для человека санитарно-гигиенических условий и выполнения других защитных функций огромно. При этом необходимо учитывать, что и удаленные от водоемов леса играют водоохранную роль, так как их водное питание осуществляется через разветвленную систему рек большей или меньшей длины и ручьев, пронизывающих всю водосборную площадь. М. Е.Ткаченко (1952) [4] выделял водоохраные и водорегулирующие леса. Первые, по мнению автора, содействуют более равномерному поступлению влаги в водотоки и предохраняют естественные и искусственные водотоки от засорения и загрязнения. Вторые не увеличивают общее поступление воды в источники, но смягчают наводнения и предотвращают заболачивание, содействуют лучшему дренажу почвы.

Выделение водоохраных лесов в специальные категории обосновывается их более важной защитной и социальной ролью по сравнению с другими лесами на водосборе. Скрепляя почву корнями, водоохраные леса предотвращают как водную, так и ветровую эрозию почвы (овраги и очаги склоновой эрозии встречаются на территории республики, как правило, только на безлесных участках прибрежных склонов).

Несмотря на слабую эрозионную устойчивость лесных почв республики, абразия (разрушение берегов) не угрожает террасам, благодаря их облесенности, а значит, сокращается поступление продуктов эрозии и абразия в водоемы. Береговые насаждения задерживают наносы в период по-

ловодий и паводков на сельскохозяйственных угодьях, переводят склоновый водный поток в почвенный.

Водоохранная и водорегулирующая роль леса количественно характеризуется повышением относительной влажности воздуха на 5—6 % и влагоемкости почвы в 18 раз, снижением коэффициента поверхностного стока в 10—20 раз по сравнению с открытой местностью, уменьшением на 10—30 % испарения влаги с поверхности почвы. Все это увеличивает запасы подземных вод и улучшает водный баланс бассейна реки. В зимний период лес за счет снижения скорости ветра и ослабления циркуляции воздуха (в 2—5 раз) способствует предотвращению резкого понижения температуры воды и ее промерзания до дна, улучшая условия жизни и нереста рыб.

В Республике Коми преобладающая часть (около 70 %) сельхозугодий размещено вдоль рек; водоохранные леса прямо или косвенно способствуют повышению плодородия почв и урожайности сельскохозяйственных культур. Это объясняется тем, что леса, окружающие сельскохозяйственные угодья, снижают скорость ветра, уменьшают промерзание почвы, повышают ее влажность в засушливый летний период и создают «тепличный» эффект. Повышению плодородия почвы способствует наилкок, откладывающийся тонким слоем из взвешенных наносов, которые проходят с водным потоком через близлежащие лесные насаждения.

Благотворное влияние водоохранные леса оказывают на среду обитания рыб и других водных животных, предотвращая или снижая возможность возникновения и продолжительность действия лимитирующих факторов, что в свою очередь способствует повышению запасов рыбы.

Вместе с тем положительное влияние леса на воспроизводство водных животных проявляется не только через создание благоприятных факторов среды обитания (полноводность, чистота, тепло и т. д.). Лес оказывает прямое влияние на развитие живых организмов. Растительный детрит, в частности полуразложившийся лиственный опад, является пищей различных представителей зоопланктона и рыб. В водоохранных лесах развиваются многие насекомые, являющиеся пищей для рыб. Лесные насаждения служат промежуточным объектом обитания для многочисленных представителей насекомых (ручейников, мошек, поденок, комаров и др.). На ветвях деревьев и кустарников, погруженных в воду, развиваются личинки некоторых насекомых и икра отдельных видов рыб, нерестящихся весной в половодье. Насаждения затеняют водную поверхность от прямого солнечного освещения, которое плохо переносят многие обитатели водных водоемов. С водоохранными лесами связано обитание азональных видов животных, являющихся долинными эндемиками. В Республике Коми к ним относятся бобр, выдра, норка, водяная крыса и другие виды, имеющие промысловое значение. В долинах рек широко распространены многие зональные виды животных: ондатра, горностай, колонок, лиса, лось, рябчик и др. По долинам рек происходят сезонные миграции и кормовые кочевки зверей и птиц. Пути перелета птиц являются долины Печоры, Вычегды,



Сысолы и других рек республики. Охотпромысловые угодья республики сосредоточены в лесах речных долин, так как они характеризуются богатой фауной и лучшей доступностью. От состояния долинных лесов (они частично или полностью входят в состав водоохраных лесов) в значительной мере зависят продуктивность охотничьих угодий и экономика охотничьего промысла, а также обитание многих животных и особенно долинных эндемиков. Водоохраные леса имеют большое хозяйственное значение для удовлетворения потребностей населения и предприятий в древесине, благодаря их близости к путям речного и автомобильного транспорта, а также к населенным пунктам.

Водоохраные леса республики характеризуются более высокой производительностью по сравнению с насаждениями плакорной территории. Благодаря более легкой доступности, в водоохраных лесах часто осуществляется заготовка ягод, грибов и другой недревесной растительности. Все это обуславливает необходимость выделения лесов вдоль рек в специальные категории защитности для ведения в них более строгого режима лесного хозяйства и лесопользования по сравнению с эксплуатационными лесами.

Проведение рубок для заготовки древесины в защитных лесах регламентируется Лесным кодексом РФ [1], а в регионах, в частности в Республике Коми — Лесным планом и Лесохозяйственными регламентами лесничеств, на территории которых расположены водные объекты.

В пределах водоохраных зон вводятся дополнительные ограничения и запреты (п. 15, ст. 65 Водного кодекса РФ [3]):

- 1) использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- 2) размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- 3) осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами;
- 4) движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;
- 5) размещение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов (за исключением случаев, если автозаправочные станции, склады горюче-смазочных материалов размещены на территориях портов, судостроительных и судоремонтных организаций, инфраструктуры внутренних водных путей при условии соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды и настоящего Кодекса), станций технического обслуживания, используемых для технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств;
- 6) размещение специализированных хранилищ пестицидов и агрохимикатов, применение пестицидов и агрохимикатов;
- 7) сброс сточных, в том числе дренажных, вод;
- 8) разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых (за исключением случаев, если разведка и добыча общераспространенных

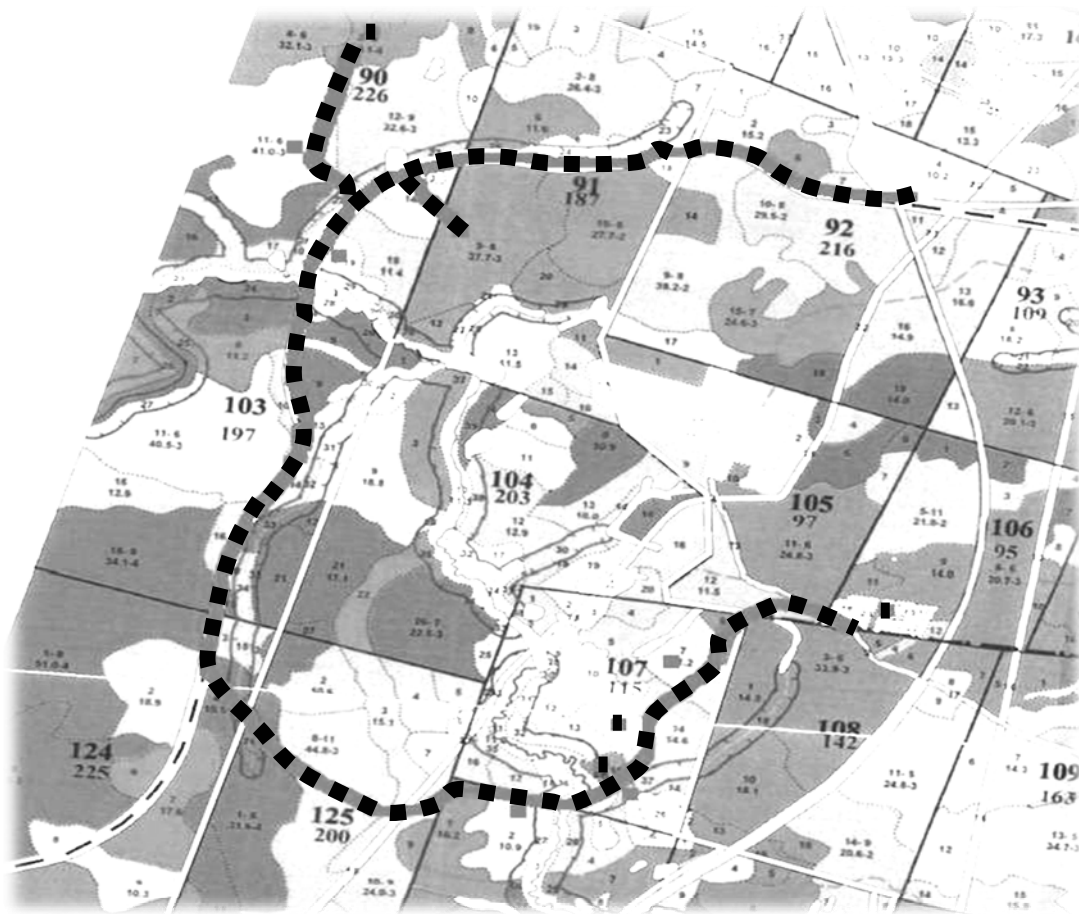
полезных ископаемых осуществляются пользователями недр, осуществляющими разведку и добычу иных видов полезных ископаемых, в границах предоставленных им в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах горных отводов и (или) геологических отводов на основании утвержденного технического проекта в соответствии со ст. 19.1 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 «О недрах»).

Учитывая роль малых рек в формировании стока по основным водотокам Республики Коми в 2015 г. кафедра «Лесное хозяйство» Сыктывкарского лесного института выполнила лесоводственные и таксационные исследования с целью организации мониторинга в бассейне р. Важелью в границах заказника «Важелью». Работы выполнялись по темам выпускных квалификационных работ, связанным с мониторингом естественного возобновления, ландшафтной таксацией насаждений на экологических тропах, оценкой строения и структуры насаждений, детальным обследованием насаждений с целью организации лесопатологического мониторинга. Программа работ включала сбор и анализ картографических материалов, космических снимков, физико-географических характеристик территорий заказника «Важелью» и бассейна р. Важелью, таксационную характеристику насаждений и характеристику естественного возобновления, лесопатологическое обследование, проектирование экологической тропы.

Фрагмент плана лесонасаждений заказника «Важелью» и маршрут экологической тропы показаны на рис. 1. Таксационная характеристика насаждений на объектах исследования приведена в табл. 2, характеристика естественного возобновления — в табл. 3.

Анализ данных табл. 2, 3 показывает, что насаждения в водоохраной зоне в основном смешанные по составу, простые (одноярусные) и сложные (двухъярусные) по форме, разновозрастные. Производительность насаждений достаточно высокая и соответствует III классу бонитета. Возобновление леса хорошее. Общая густота изменяется от 6 до 13 тыс. шт./га. В составе возобновления преобладают хвойные породы. Это позволяет рассчитывать на устойчивость насаждений, а следовательно, на поддержание их водоохраных и водорегулирующих функций.

При проектировании экологической тропы определили показатели, отражающие ландшафтно-таксационную характеристику насаждений на пробных площадях, тип ландшафта, класс устойчивости насаждений, стадию рекреационной дигрессии, выполнили расчет рекреационных нагрузок. Результаты обследования насаждений были оформлены на специально разработанных бланках. Осуществлялась фотофиксация с указанием координат каждого снимка. Выполнялась ландшафтная таксация по выделам с установлением типа ландшафта, класса устойчивости древостоев, стадий рекреационной дигрессии насаждений, эстетической и санитарно-гигиенической и рекреационной оценки ландшафтов. Количественные оценки данных показателей в табличной форме могут служить надежной основой для мониторинга возможных изменений на данных объектах в результате рекреации и антропогенного воздействия.



**Рис. 1.** Фрагмент плана лесонасаждений территории заказника «Важъелью» и маршрут экологической тропы (отмечено пунктирной линией)

**Таблица 2.** Характеристика насаждений на опытных участках

№ пробной площади	Характеристика древостоев элементов леса							Характеристика ярусов						Характеристика насаждений		
	элемент леса	диаметр, см	высота, м	возраст, лет	густота, шт./га	абсолютная полнота, м <sup>2</sup> /га	запас, м <sup>3</sup> /га	№ яруса	состав	высота, м	абсолютная полнота, м <sup>2</sup> /га	полнота относительная	запас общий, м <sup>3</sup> /га	преобл. порода	кл. возраста	тип леса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Е	26,1	22,7	98	288	15,40	194	I	4ЕЗБЗОс	22,7	36,46	0,9	451	Е	V	Е. кис.
	Б	24,8	23,0	105	248	11,98	145									
	Ос	25,4	22,4	83	180	9,14	112									
	Пх	17,8	16,0	87	96	2,40	24									
2	Б	24,5	21,3	82	276	13,04	162	II	4БЗС2Е1 Ос +Пх	22,2	33,92	0,9	419	Б	IX	Б. разнотр.
	С	41,3	24,3	86	68	9,08	136									
	Е	19,1	21,2	74	308	8,80	84									
	Ос	25,4	21,0	103	48	2,44	30									
	Пх	24,2	18,2	120	12	0,56	7									

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
3	С	31,6	23,3	101	144	11,28	165	I	4С4Ос2Б	21,6	25,47	0,7	364	С	VI	С. чер.
	Ос	26,6	20,7	106	180	9,99	133	II	7Е3Пх	18,1	9,68	0,3	117			
	Б	28,9	19,8	93	64	4,20	66									
	Е	21,2	18,0	104	188	6,64	85									
	Пх	20,1	18,2	96	88	3,04	32									
4	С	31,0	22,9	113	92	6,96	101		3С3Б2Е	21,2	25,00	0,7	319	С	VI	С. чер.
	Б	26,2	21,5	107	112	6,04	83									
	Е	19,5	18,9	85	172	5,16	58									
	Ос	20,3	20,3	96	160	6,84	77									

**Примечание.** На всех пробных площадях класс бонитета — III.

**Таблица 3.** Характеристика естественного возобновления

№ пробной площади	Тип леса, тип лесорастительных условий	Состав возобновления	Количество экземпляров (тыс. шт./га) и преобладающая категория крупности					Общая густота тыс. шт./га
			сосна	ель	пихта	береза	осина	
1	Е.кис., С2	9Е1Б ед.С.ед.Ос	0,1м	9,5с	—	0,5с	0,2к	10,3
2	Е.ч.св., С2	8Е1Пх1Ос	—	10,2с	1,6с	—	1,4с	13,2
3	Е.ч.св., С2	7Е1Пх2Ос. ед.С ед.Б	0,1с	7,3с	1,0к	0,3с	1,9с	10,6
1 (4)	Е.кис., С2	7Е1Б1Ос1Пх	—	3,9с	1,0с	0,5с	0,4к	5,8
2 (5)	Е.тр.сф., С4	5Е4Ос1Пх+Б	—	5,4с	0,6с	0,3м	4,9с	11,2
3 (6)	С.ч.св., А3	7Ос2Е1Пх	—	1,8с	1,0с	—	4,9м	7,7
4 (7)	Сч.св., А3	8Ос2Е+Б	—	2,0к	—	0,4м	6,8с	9,2

**Примечание:** к — крупный подрост — высота более 1,5 м; с — средний подрост — высота от 0,5 до 1,5 м; м — мелкий подрост — высота до 0,5 м.

На экологической тропе оформлено 10 станций, имеющих образовательное и просветительское значение. В их числе станции, отражающие ход возобновления и рост лесных культур на сплошной вырубке (№ 1), дающие представление о пихтовых, еловых и сосновых насаждениях заказника (№ 2, № 4, № 10), демонстрирующие результаты разработки песчаного карьера (№ 3) и антропогенного воздействия на лесные экосистемы в результате образования неконтролируемых свалок мусора (№ 5). На станции № 8 можно познакомиться с процессом ветровальности древостоев, а на станции № 6 обсудить вопрос о значении в жизни леса мертвой древесины, в том числе для поселения редких видов растений. Интересен объект с верховым болотом (станция № 9) и ручьем (станция № 10).

Устойчивость водоохраных лесов в значительной степени зависит от их лесопатологического состояния. В процессе исследований в заказнике были выполнены работы, позволяющие дать предварительную оценку

лесопатологического состояния насаждений, нарушения их устойчивости, поражения вредителями, болезнями и антропогенными факторами. С целью расчета индекса состояния насаждений выполняли ранжирование деревьев по категориям состояния. Для этого использовали шкалу категории состояния деревьев, учитывающую состояние кроны, хвои (листвы), наличие свежего и старого сухостоя.

Шкала категории состояния деревьев:

I — без признаков ослабления (крона густая, хвоя (листва) зеленая, блестящая; прирост текущего года нормального размера).

II — ослабленные (крона ажурная; хвоя зеленая, светло-зеленая или обожжена не более чем на 1/3).

III — сильно ослабленные (крона сильно ажурная; хвоя бледно-зеленая или матовая или обожжена более чем на 1/3).

IV — усыхающие (крона сильно ажурная; хвоя желтоватая или желто-зеленая, осыпается; прирост очень слабый или отсутствует).

V — свежий сухостой (текущего года), (хвоя серая, желтая или красно-бурая, частично осыпалась; частичное опадание коры; заселено или отработано стволовыми вредителями).

VI — старый сухостой (прошлых лет), живая хвоя (листва) отсутствует; кора и мелкие веточки осыпались частично или полностью; имеются летные отверстия стволовых вредителей).

В процессе оценки лесопатологического состояния насаждений было отмечено наличие буреломных комплексов, установлены следы жизнедеятельности большого соснового лубоеда, повреждения березы березовым заболонником, поражение деревьев раковыми болезнями. Тем не менее, результаты изучения лесопатологического состояния насаждений показывает, что заказник находится в зоне средней лесопатологической угрозы. Средний индекс состояния составляет 6 (по 10-балльной шкале). Подтверждением этих оценок, видимо, может быть присутствие на стволах деревьев охраняемых видов лишайников, таких как лобария легочная (*Lobaria pulmonaria*), неккера перистая (*Neckera pennata*), цетрелия оливковая (*Cetrelia olivetorum*).

Выводы и предложения:

1. Водоохранные леса — одна из важнейших категорий защитных лесов Республики Коми. Площадь лесов, расположенных в водоохраных зонах в республике составляет 231,3 тыс. га, или 0,6 %, а запретные и нерестовые полосы лесов занимают площадь 274,8 и 2247,2 тыс. га, или 0,8 и 6,2 % от общей площади защитных лесов.

2. Особое значение в обеспечении водоохраных и водорегулирующих функций имеют леса вдоль малых водотоков. Река Важьелью является одним из таких водотоков в Сыктывкарском лесничестве. Это левый приток р. Сысолы. Длина р. Важьелью 23 км, ширина водоохранной зоны — 100 м по каждому берегу.

3. Насаждения водоохранной зоны в основном смешанные по составу, сложные по форме, разновозрастные. Производительность насаждений — III класс бонитета. Возобновление леса хорошее. Общая густота — от 6 до 13 тыс. шт./га. В составе возобновления преобладают хвойные породы. Лесопатологическое состояние насаждений заказника удовлетворительное (зона средней лесопатологической угрозы).

4. Для обеспечения устойчивого выполнения лесами водоохранных и водорегулирующих функций можно рекомендовать выделить водоохранную зону в границах бассейна р. Важьелью и соответственно скорректировать границы заказника «Важьелью».

5. В границах заказника «Важьелью» оформлена экологическая тропа, включающая 10 станций, на которых возможна демонстрация характеристик насаждений и возобновления в них, естественных динамических процессов в лесу, воздействия человека на лесные ландшафты. Тропу целесообразно использовать для образовательных, познавательных и воспитательных целей.

#### **Библиографический список**

1. Лесной кодекс Российской Федерации [Текст] : текст с изменениями и дополнениями на 2013 год. — Москва : Эксмо, 2013. — 96 с.

2. Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2014 году» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Коми. — Сыктывкар : ГБУ РК «ТФИ РК», 2015. — 199 с.

3. Водный кодекс Российской Федерации (от 03.06.2006 № 74-ФЗ, ред. от 28.11.2015 с изм. и доп., вступ. В силу с 01.01.2016). — 37 с.

4. Ткаченко, М. Е. Общее лесоводство. Изд. второе [Текст] / М. Е. Ткаченко. — Москва ; Ленинград : Гослесбумиздат, 1952. — 599 с.

5. Лесное хозяйство и лесные ресурсы Республики Коми [Текст] / под ред.: Г. М. Козубова, А. И. Таскаева. — Москва : Дизайн. Информация. Картография, 2000. — 512 с.

## УДК 630.32 (470.13)

Разработана методика оценки выхода пиловочника на базе валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины фирмы «Ponsse». Предложен метод определения выхода сортиментов на лесосеке. Проведены экспериментальные исследования по хронометражу выхода сортиментов на лесосеке. Получены результаты выхода пиловочника в средней тайге Республики Коми.

**Ключевые слова:** валочно-сучкорезно-раскряжевочная машина (ВСРМ), лесосечные работы, выход пиловочника, лесозаготовительная машина, производительность, хронометраж, сортимент, хлыст, лесосека, харвестер.

**В. Ф. Свойкин,**  
кандидат технических наук, доцент;  
**А. А. Молчанова,**  
ведущий инженер, преподаватель  
(Сыктывкарский лесной институт)

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЫХОДА ПИЛОВОЧНИКА НА БАЗЕ ВАЛОЧНО-СУЧКОРЕЗНО-РАСКРЯЖЕВОЧНОЙ МАШИНЫ ФИРМЫ «PONSSE»

В Российской Федерации объем круглого сортимента определяется поштучно путем измерения диаметра и длины каждого сортимента или группой — по параметрам пачки, пакета или транспортной емкости — непосредственным обмером их совокупности, по фотографии, при помощи электронно-оптических средств, взвешиванием или погружением в воду. Ввиду невозможности при работах хозяйственного значения определять объем круглого леса весовым или ксилметрическим методом применяют стереометрические формулы или специальные таблицы.

Определение объема ствола возможно по простым и сложным стереометрическим формулам. Объем древесного ствола определяется различными методами: по упрощенным формулам Б. А. Шустова, Денцина, по срединному сечению ствола по формуле Губера, по двум сечениям ствола по формуле Смалиана, по сечению на 1/3 высоты ствола по формуле Госфельда, по срединным сечениям на отрезках ствола различной длины — сложная формула Губера. Харвестер Ponsse Ergo 8w (рис. 1) — это лесозаготовительная машина, которая служит для валки леса, очистки деревьев от сучьев, раскряжевки и измерения стволов [1, 2]. На харвестере Ponsse Ergo 8w наряду с другими моделями используется головка Н7.

Методика оценки технологии лесосечных работ дана с учетом системы валочно-сучкорезно-раскряжевочной машины (ВСРМ) фирмы «Ponsse» и при этом приведены экспериментальные данные выхода пиловочника на лесосеке Республики Коми.



**Рис. 1.** Харвестер Ergo 8w фирмы Ponsse

Технология лесосечных работ состоит из технологических процессов валки, очистки деревьев от сучьев, раскряжевки, трелевки и погрузки древесины на автопоезд при заготовке древесины по сортиментной технологии. Технологический процесс лесосечных работ валки состоит из технологических операций: движение лесосечной машины, наведение харвестерной головки (ХГ) на ствол дерева и т. д., т. е. технологические операции характеризуются лесной машиной [3].

Рассматривается валочно-сучкорезно-раскряжевочная машина (ВСРМ) фирмы «Ponsse» при выполнении технологии лесосечных работ в Республики Коми (РК).

Лесосека делится на делянки, которые делятся на пасеки. Ширина пасеки зависит от вылета манипулятора, т. е. при работе ВСРМ фирмы «Ponsse» в РК равна 16 м, а ширина волока принимается равной 4 м. Данные требования указываются в технологической карте. Движение ВСРМ зависит от расположения деревьев на пасеке (редко стоящие деревья или группы деревьев, стоящие близко), рельефа делянки, расположение дорог и т. д. Валка деревьев зависит от выбора стоянки ВСРМ. Направление валки дерева зависит от ряда факторов, таких как: требование технологической карты, состояние дерева (наклон дерева, высота дерева, диаметр в комлевой части), расстояние от ВСРМ до дерева, направление и сила ветра. Также направление валки зависит от места откомлевки и укладки первого сортимента на пасечную ленту для того, чтобы оператор трелевочной машины мог отличить различные виды сортиментов (пиловочник, фанерный кряж, балансы, технологическое сырье, дрова).



Исследования проводились на Койгородском участке филиала ООО «Лесная компания». Настройка программы Opti 4G на харвестере фирмы «Ponsse». Сбор данных выхода пиловочника проводились на лесосеке при помощи харвестера фирмы «Ponsse». Просмотр полученных данных в программе OptiOffice.

Работа начинается с захода оператора в свою учетную запись, в которой выставлены все параметры делянки. Далее программа открывает режим обработки, где отображаются показания датчиков длины, породы и диаметра ствола и т. д., а также режимы работы самой машины. Далее харвестер работает смену. После того как машина отработала смену, вахтовый механик снимает данные с компьютера харвестера. Данные можно отправить в головной офис для оценки работы оператора, количество выполненных часов, объем заготовленной древесины, как общий, так и по каждому дереву в отдельности.

Программа предоставляет полный комплект по работе с данными: планирование, отчетность, техническое меню Ponsse.

Чтобы просмотреть каждый ствол отдельно, необходимо зайти в Планирование — Моделирование. Далее необходимо выбрать данные для считывания, которые были взяты механиком у оператора. АРТ-файлы — это сортиментный план с указанием цен на каждый сортимент, качество, представленный в виде матрицы. Банки стволов — это часть базы данных. Для того чтобы придти непосредственно к моделированию стволов, программа предлагает пройти шесть шагов для точной настройки данных.

Нажимается «Банки стволов».



Шаг 1. Выбирается функция. Всплывает окно, которое предлагает либо добавить файлы стволов или создать новые. Далее выбирается «Создать». Затем перейти к следующему шагу, нажимая «Далее».

Шаг 2. Открывается банки стволов. Нажимается «Открыть» и программа сама предлагает путь C:\Program Files\OptiWin\OptiSimu\Test.bnk, в котором надо лишь выбрать конечный файл Test.bnk. Затем перейти к следующему шагу, нажимая «Далее».

Шаг 3. Файлы STM. Далее необходимо добавить данные для дальнейшей работы в программе, они могут располагаться как на съемном носителе, так и на жестком диске компьютера, чтобы открыть, их необходимо нажать «Добавить» и пройти по следующему пути: C:\Program Files\OptiWin\OptiData\workareas. И в конечной папке выбирается одна из делянок, в которой хранятся данные по сменам. В данном случае были взяты стволы за 3 смены.

Шаг 4. Переправляемые породы. Выбирается порода, которую необходимо исследовать. В данном случае была выбрана Ель.

Шаг 5. Перенести данные. Если все сделано правильно и нужные файлы выбраны, нажимается «Далее» и затем надо подтвердить перенос данных в программу.

Шаг 6. Готово. Нажать «ОК». Данные перемещены, можно начинать с ними работать. Нажать на значок , тем самым запуская обработку данных. Далее после обработки и сбора данных, программа показывает общее количество стволов выбранных нами, можно приступить непосредственно к работе со стволами. Нажать на значок  и перед нами открывается окно с данными по каждому дереву. На рис. 2 дано, сколько сортиментов получается с данного хлыста, известны длина [см], объем [дм<sup>3</sup>], диаметр каждого сортимента (D)/мм, цена, длины распила и диаметры на высоте 120 мм D[h120]=212. На рис. 2 видно, что из этого дерева получилось два пиловочника и два баланса.

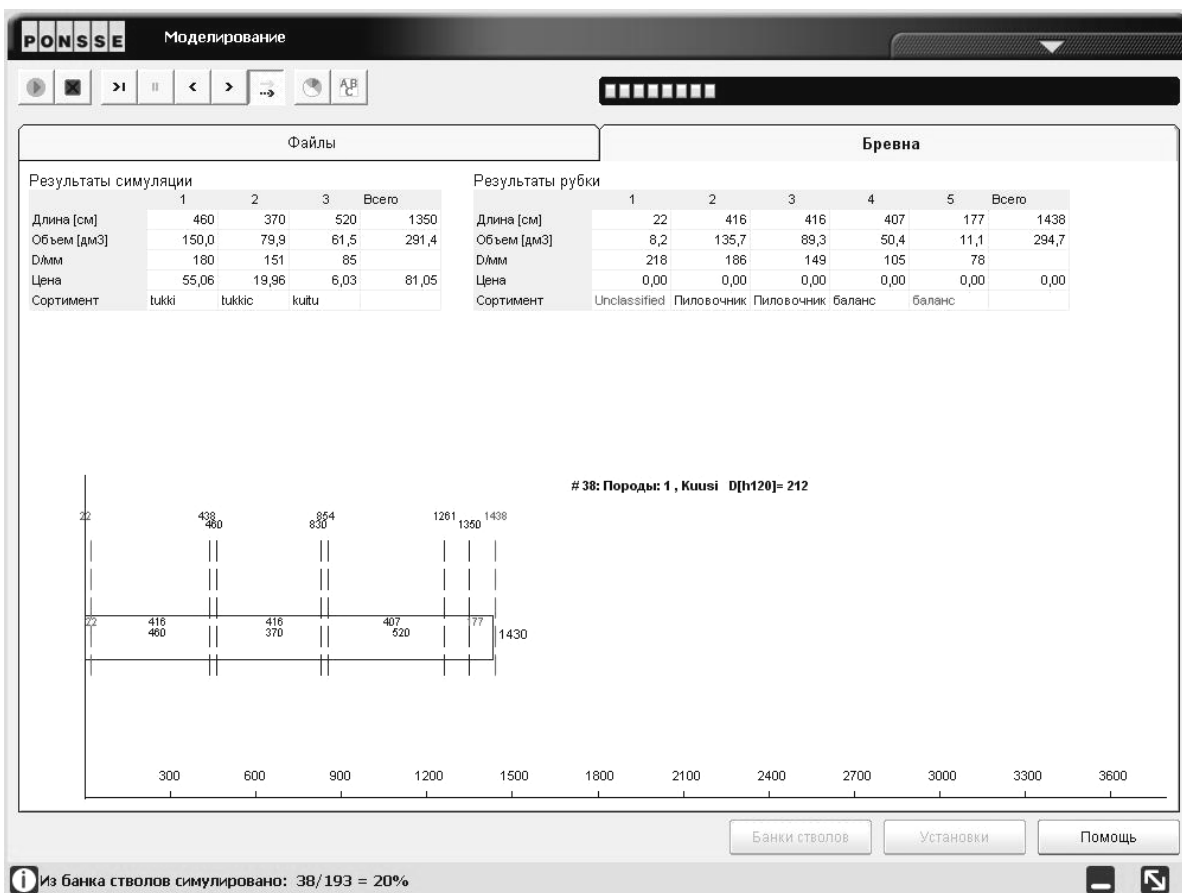


Рис. 2. Параметры хлыста

Компьютерная система контроля и управления лесосечной машины состоит из двух частей: система управления машиной и система управления процессом лесозаготовки. Система управления включает приложения, помогающие в ее эксплуатации. Они управляют механическим приводом, гидравликой и электрикой, следят за состоянием компонентов, диагностируют неисправности и способствуют их устранению. Система также дает возможность оператору оптимально настраивать машину «под себя», что делает работу более легкой и производительной.

В дальнейшем составляется таблица, в которую заносятся данные по каждому стволу, необходимые для дальнейшего исследования. Пример показан в табл. 1.

**Таблицы 1.** Пример выхода сортиментов

№ дерева	Параметры сортимента	Длины сортиментов					Всего
		L1	L2	L3	L4	L5	
#16							
	Длина (см)	21	418	409			848
	Объем (дм <sup>3</sup> )	4,5	81,4	49,2			135
	Диаметр	166	142	104			
	Сортимент	Комель	Пиловочник	Баланс			

В табл. 1 указана длина каждого сортимента, объем, диаметр и качество ствола. Из табл. 1 для вычисления процентного выхода пиловочника выбирается строка с показателями объема сортиментов.

В табл. 2 заносятся порядковый номер дерева, порода, общий объем, диаметр на высоте 1,2 м. Но программа не может вычислить, какой процент пиловочника, баланса или дров получается из ствола. Так как нам известен объем каждого сортимента, то методом пропорции вычисляется их процентное соотношение.

**Таблица 2.** Пример процентного выхода сортиментов

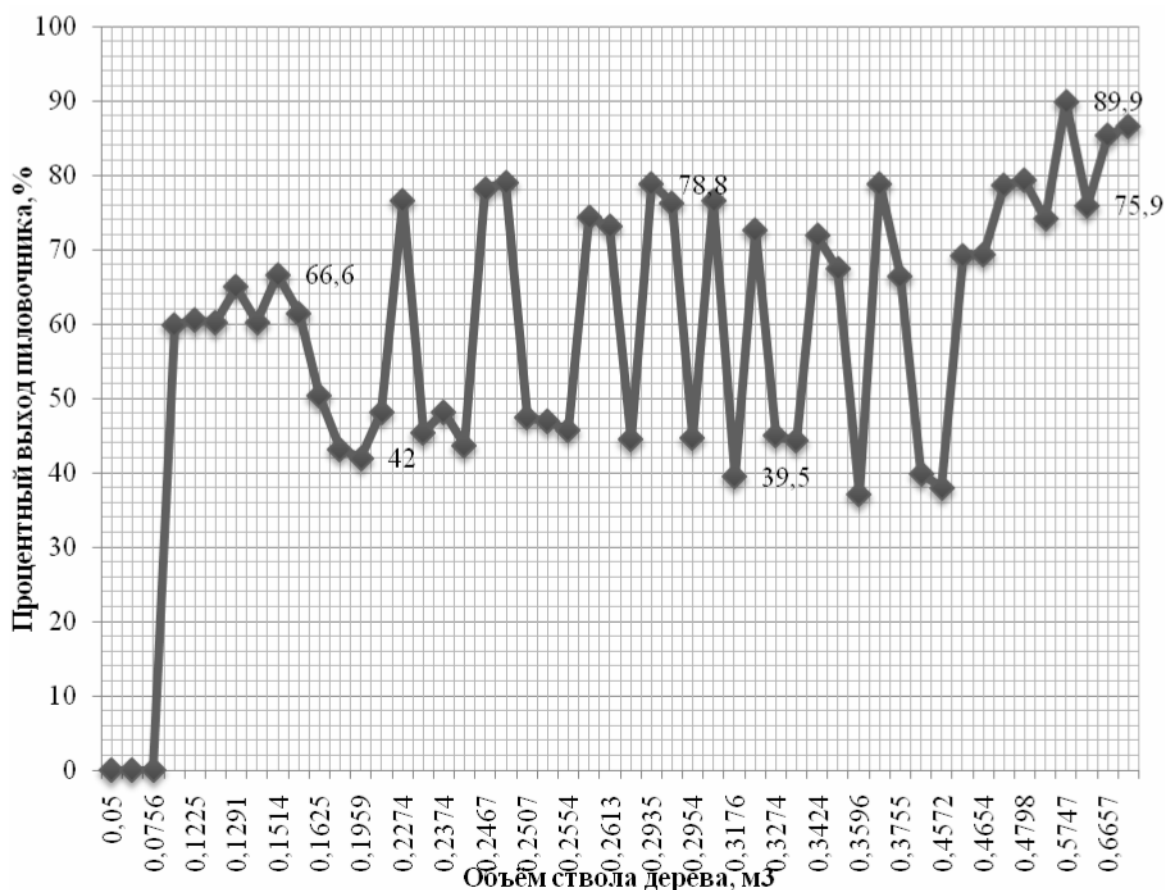
№	№ дерева	Порода	V, м <sup>3</sup>	D[h120]	H, м	Процентный объем, %		
						пиловочник	баланс	дрова
1	#16	Ель	0,1351	166		60,2	36,4	3,4

Результаты процентного выхода пиловочника приведены в табл. 3 и на рис. 3.

**Таблица 3.** Процентный выход пиловочника

№	№ дерева	Порода	V, м <sup>3</sup>	D[h120]	H, м	Процентный объем, %		
						пиловочник	баланс	дрова
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	#16	Ель	0,1351	166		60,2	36,4	3,4
2	#18	Ель	0,0756	123		0	100	0
3	#26	Ель	0,053	112		0	100	0
4	#29	Ель	0,5747	269		89,9	10,1	0
5	#33	Ель	0,2467	190		78,2	18,5	3,3
6	#38	Ель	0,2947	212		76,3	20,9	2,8
7	#42	Ель	0,1885	162		43,2	52,2	4,6
8	#52	Ель	0,1625	162		50,3	49,7	0
9	#58	Ель	0,2374	195		48,2	46,9	4,9
10	#78	Ель	0,1225	156		60,5	35,4	4,1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	#80	Ель	0,1197	152		59,9	38,3	1,8
12	#81	Ель	0,1547	175		61,4	35,5	3,1
13	#102	Ель	0,05	110		0	75,6	24,4
14	#112	Ель	0,1514	187		66,6	33,4	0
15	#140	Ель	0,1986	174		48,2	49,4	2,4
16	#143	Ель	0,1288	159		60,2	34,8	5,0
17	#145	Ель	0,3166	218		76,6	23,4	0
18	#149	Ель	0,2935	212		78,8	19,5	1,7
19	#176	Ель	0,3424	214		71,9	26	2,1
20	#188	Ель	0,2613	184		73,2	24,6	2,2
21	#85	Ель	0,4798	214		79,3	20,7	0
22	#96	Ель	0,1959	164		42,0	58	0
23	#102	Ель	0,3436	200		67,4	29,9	2,7
24	#121	Ель	0,2563	179		74,3	24,3	1,4
25	#133	Ель	0,4654	244		69,4	30,6	0
26	#150	Ель	0,1291	165		65	35	0
27	#154	Ель	0,2499	193		79	21	0
28	#160	Ель	0,325	211		72,6	27,4	0
29	#162	Ель	0,2341	184		45,4	54,6	0
30	#200	Ель	0,2274	179		76,6	19,6	3,8
31	#2	Ель	0,375	245		78,9	18,9	2,2
32	#5	Ель	0,4572	241		38	58,3	3,7
33	#6	Ель	0,3274	223		45	52,6	2,4
34	#7	Ель	0,2507	198		47,5	50,4	2,1
35	#14	Ель	0,4443	241		39,9	60,1	0
36	#15	Ель	0,3292	220		44,3	50,4	5,3
37	#16	Ель	0,3596	208		37,1	61,7	1,2
38	#18	Ель	0,6657	274		85,4	12,6	2
39	#21	Ель	0,3176	200		39,5	59,4	1,1
40	#23	Ель	0,4626	251		69,2	29,4	1,4
41	#31	Ель	0,288	204		44,5	52,1	3,4
42	#34	Ель	0,7359	296		86,5	11,4	2,1
43	#38	Ель	0,4843	266		74,1	19,1	6,8
44	#40	Ель	0,243	186		43,7	51,2	5,1
45	#41	Ель	0,6109	292		75,9	21,7	2,4
46	#44	Ель	0,4671	274		78,7	18,5	2,8
47	#45	Ель	0,2954	205		44,7	54	1,3
48	#46	Ель	0,2554	194		45,8	52,4	1,8
49	#1/	Ель	0,3755	204		66,4	32,5	1,1
50	#7	Ель	0,2528	194		46,9	53,1	



**Рис. 3.** Процентный выход пиловочника

По результатам исследования получены результаты, что при объеме ствола ели 0,12 выход пиловочника 60 %, а при объеме ствола ели 0,66 выход пиловочника 85 %, т. е. при увеличении объема ствола выход пиловочника увеличивается.

С увеличением объема ствола дерева с 0,0756 до 0,6657 процентный выход пиловочника увеличивается с 37,1 до 89,9 %.

#### Библиографический список

1. Руководство по эксплуатации и техобслуживанию Ergo 8w [Текст]. — Ponsse Oyj, 2012. — 353 с.
2. Руководство по эксплуатации и техобслуживанию Н7 [Текст]. — Ponsse Oyj, 2012. — 113 с.
3. Григорьев, И. В. Современные машины и технологические процессы лесосечных работ [Текст] / И. В. Григорьев, В. Д. Валяжонков. — Санкт-Петербург : СПбГЛТА, 2009. — 288 с.

Потенциал энергетической составляющей лесной машины связан с циркуляцией мощности в трансмиссии.

**Ключевые слова:** лесная колесная машина, мощность, трансмиссия.

**Е. Н. Сивков,**  
кандидат технических наук, доцент  
(Сыктывкарский лесной институт)

## ПАРАМЕТРЫ МОЩНОСТИ ЛЕСНЫХ КОЛЕСНЫХ МАШИН

Вопрос о параметрах мощности в колесной лесной машине, прежде всего, связан с причиной возникновения, циркулирующей «паразитной» мощности в трансмиссии колесных лесопромышленных тракторов. В работе [1] даны математические модели взаимодействия колесных лесопромышленных тракторов с волоком, позволяющие определять указанные вертикальные нагрузки при движении тракторов с пачкой древесины по волоку с учетом как статической, так и динамической ее составляющих. Кроме того, указанные модели дают возможность определения углов закрутки осей переднего и заднего мостов от момента сопротивления движению трактора с учетом тангенциальной (окружной) эластичности шин.

Целью исследований является разработка математических моделей для оценки циркуляции мощности в трансмиссии лесопромышленных тракторов колесной формулы 4К4 и 6К6, позволяющих на стадии проектирования проводить оценку влияния конструктивных параметров и режимов его эксплуатации на величину циркулирующей мощности, а также назначать рациональные технические решения по ее снижению.

Как показывает практика взаимодействия колес лесопромышленных тракторов с опорной поверхностью, он может иметь пять периодов движения [2, 3]:

1 период: колеса обеих осей пробуксовывают.

2 период: колеса большего радиуса пробуксовывают, а меньшего — имеют чистое качение.

3 период: колеса обеих осей имеют чистое качение.

4 период: колеса меньшего радиуса проскальзывают, а большего — имеют чистое качение.

5 период: колеса обеих осей проскальзывают.

Подводящая к каждому из колес мощность может поступить или от двигателя (через трансмиссию), или от оси в зависимости от характера движения колеса. С учетом теоретических положений, изложенных в работах академика Чудакова Е. А. [4, 5], приведем уравнения для определения мощностей, передаваемых через колесо при разных случаях его движения.

**Колесо ведущее пробуксовывает.** Мощность  $N_{ek}$ , подведенная к колесу  $i$ -й оси через трансмиссию:

$$N_{ek_i} = M_{K_i} \cdot \dot{\phi}_{K_i} = (\varphi_{\text{сц}} + f) Z_i (\dot{X} + \dot{X}_\delta), \quad (1)$$

Мощность  $N_v$ , затрачиваемая на качение и пробуксовывание колеса  $i$ -й оси:

$$N_{v_i} = Z_i [\varphi_{\text{сц}} \dot{X}_\delta + f(\dot{X} + \dot{X}_\delta)], \quad (2)$$

**Колесо ведущее имеет чистое качение.** Мощность  $N_{eki}$ , подводимая из трансмиссии:

$$N_{ek_i} = M_{K_i} \cdot \dot{\phi}_{K_i} = (P_{ki} + f Z_i) \dot{\phi}_{K_i} \cdot R_i^D = P_{ki}^o \cdot \dot{X}, \quad (3)$$

Мощность  $N_v$ , затрачиваемая на качение колеса:

$$N_{v_i} = f Z_i \cdot \dot{X}, \quad (4)$$

**Колесо свободное.** При этом

$$N_{ek_i} = N_{v_i} = f Z_i \cdot \dot{X}, \quad (5)$$

**Колесо нейтральное.** В этом случае мощность подводится к колесу как от трансмиссии ( $N_{ek_i}$ ), так и от трактора ( $N_{ak}$ ) и затрачивается на преодоление сопротивления качению колеса, т. е.:

$$N_{ek_i} + N_{ak_i} = N_{v_i} = f Z_i \cdot \dot{X}, \quad (6)$$

**Колесо ведомое.** В этом случае мощность подводится к колесу от трактора и затрачивается на преодоление сопротивления качению колеса:

$$N_{ak_i} = N_{v_i} = f Z_i \cdot \dot{X}, \quad (7)$$

**Колесо тормозящее имеет чистое качение.** При этом мощность  $N_{ak_i}$ , подводится к колесу от тележки и определяется как произведение свободной окружной силы  $P_k$  на скорость  $v(\dot{X})$  перемещения колеса. Сила  $P_{ki}$  так же как и полная окружная сила  $P_{ki}^o$  при этом является отрицательной. Тогда

$$N_{ak_i} = |-P_{ki}| \dot{X} = |-P_{ki}^o + f Z_i| \dot{X}; \quad (8)$$

$$N_{v_i} = f Z_i \cdot \dot{X}_i, \quad (9)$$

**Колесо тормозящее проскальзывает.** При этом сила  $P_{ki}$  достигает силы сцепления и

$$N_{ak_i} = \varphi_{\text{сц}} \cdot Z_i \cdot \dot{X}_i; \quad (10)$$

$$N_{v_i} = Z_i \cdot [\varphi_{\text{сц}} \cdot \dot{X}_{i_c} + f(\dot{X}_i - \dot{X}_{i_c})]. \quad (11)$$

В уравнениях (1)—(11) приняты следующие обозначения:

$M_{ki}$  — крутящий момент, действующий на  $i$ -е колесо;

$\dot{\varphi}_{ki}$  — частота вращения  $i$ -го колеса трактора;

$\varphi_{сц}$  — коэффициент сцепления колес трактора с опорной поверхностью;

$f$  — коэффициент сопротивления качению трактора;

$Z_i$  — величина вертикальной реакции на  $i$ -м колесе;

$\dot{X}$  — скорость поступательного движения трактора;

$\dot{X}_\delta$  — скорость поступательного движения трактора с учетом пробуксовывания;

$R_i^D$  — динамический радиус  $i$ -го колеса;

$P_{ki}$  — свободная окружная сила на  $i$ -м колесе;

$P_{ki}^0$  — полная окружная сила на  $i$ -м колесе.

Полученные выражения для мощностей  $N_{ek_i}$ ,  $N_{ak_i}$  и  $N_{vi}$  будем использовать для построения схем распределения мощности по элементам трансмиссии трактора.

Предположим, что в привод к колесам каждой из осей введен дифференциал или, что колеса каждой оси имеют одинаковый размер. В этом случае при прямолинейном движении трактора, когда радиальные реакции, действующие на правое и левое колеса оси, могут быть приняты равными, оба колеса каждой оси имеют всегда одинаковый характер движения по отношению к опорной поверхности. С этой точки зрения два колеса каждой оси могут быть приняты как бы за одно колесо, а действующие на это колесо радиальные и тангенциальные реакции представляют собой сумму соответствующих реакций, действующих на оба колеса.

Предполагаем далее, что колеса передней и задней осей обладают значительной тангенциальной эластичностью и что в соответствии с этим радиусы качения  $r_{k1}$  и  $r_{k2}$  передних и задних колес не сохраняются постоянными, а изменяются в зависимости от значения полных окружных сил и вертикальных нагрузок, действующих на колеса передней и задней осей.

Согласно вышеизложенному в системе двухосного трактора с заблокированным приводом мостов возникает «паразитная» мощность в том случае, когда одна из осей трактора является ведущей, а другая — тормозящей.

В дальнейшем для мощностей, нагружающих отдельные элементы трактора, примем следующие обозначения:

$N_1$  и  $N_2$  — мощности, подведенные к колесам осей 1 и 2;

$N_1'$ ,  $N_2'$  — мощности, передаваемые через колеса осей 1 и 2 (мощности  $N_1$  и  $N_2$ ), увеличенные или уменьшенные в связи с потерей на качение колес;

$N_1''$ ,  $N_2''$  — мощности, передаваемые через колеса осей 1 и 2, увеличенные или уменьшенные в связи с потерей на трение в главных передачах и колесных редукторах;

$N_{a1}$  и  $N_{a2}$  — мощности, передаваемые от осей к трактору или от трактора к осям;



$N_a$  — суммарная мощность, переданная от обеих осей к трактору или от трактора к обеим осям;

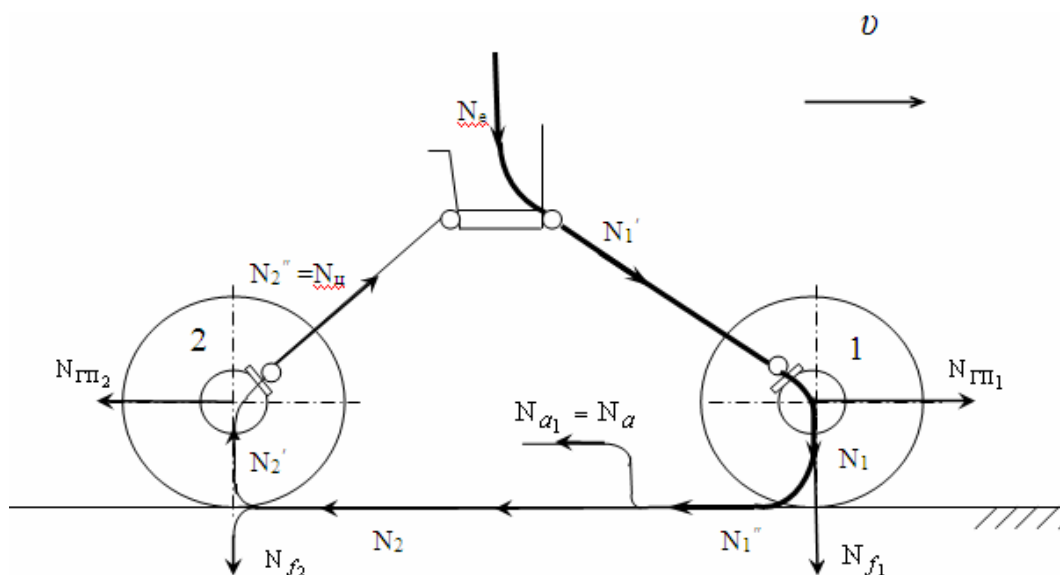
$N_{f1}$  и  $N_{f2}$  — мощности, затрачиваемые на преодоление сопротивления качению колес осей 1 и 2;

$N_{ГП1}$  и  $N_{ГП2}$  — мощности, затрачиваемые на трение в главных передачах и конечных редукторах осей 1 и 2;

$N_e$  — мощность, подведенная от трансмиссии к обеим осям или отведенная от осей к трактору;

$N_{п}$  — «паразитная» мощность.

На рис. 1 изображена схема распределения мощности по отдельным элементам лесопромышленного трактора колесной формулы 4К4 с обоими ведущими мостами. При этом ось 1 является ведущей, а ось 2 — тормозящей, весь же трактор является ведущим. Указанный режим движения трактора является основным при его работе в лесу.



**Рис. 1.** Схема распределения мощности в системе лесопромышленного трактора колесной формулы 4К4: ось 1 — ведущая, ось 2 — тормозящая, трактор — ведущий

Мощность  $N_1$ , подведенная от главной передачи к колесам ведущей оси определится как

$$N_1 = P_{k1} \cdot \dot{X}$$

или

$$N_1 = 0,5 [P_a + f(Z_1 + Z_2) + \frac{C_1^\delta}{V_1^D} \varphi_{k1}] \dot{X}.$$

Мощность  $N_2$ , подведенная от оси 1 к колесам тормозящей оси 2, определится как

$$N_2 = (-P_{k2} + fZ_2) \cdot \dot{X}$$

или

$$N_2 = 0,5 \left[ \frac{C_2^\delta}{V_2^D} \varphi_{K2} - P_a + f(Z_2 - Z_1) \right] \dot{X}.$$

Отметим, что часть мощности, подведенной от трансмиссии к главной передаче оси 1, затрачивается на трение.

Для мощности  $N_1'$ , подведенной к главной передаче оси 1, получим уравнение:

$$N_1' = \frac{1}{\eta_{ГП1}} \cdot N_1,$$

где  $\eta_{ГП1}$  — КПД главной передачи и колесных редукторов оси 1 трактора.

Для мощности  $N_{ГП1}$ , затрачиваемой на трение в главной передаче и конечных редукторах, уравнение будет выглядеть следующим образом:

$$N_{ГП1} = \left( \frac{1}{\eta_{ГП1}} - 1 \right) \cdot N_1,$$

Отметим, что часть мощности  $N_1$  затрачивается на преодоление сопротивления качению колес оси 1, часть передается к колесам оси 2 (мощность  $N_2$ ) и часть (мощность  $N_{a1}$ ) передается трактору и затрачивается на преодоление сопротивления воздуха или на буксировку (трелевку) части пачки древесины, волочащейся по волоку (крюковая мощность).

Мощности  $N_{f1}$  и  $N_{f2}$ , затрачиваемые на преодоление сопротивления качению колес осей 1 и 2 (при чистом качении колес), определяются из выражений

$$N_{f1} = f Z_1 \cdot \dot{X}; \quad N_{f2} = f Z_2 \cdot \dot{X},$$

В результате, пользуясь схемой на рис. 1, запишем уравнение для мощности  $N_{a1}$ , отведенной от оси 1 к трактору:

$$N_{a1} = N_a = N_1 - N_{f1} - N_2 = P_a \cdot \dot{X},$$

Мощность  $N_1''$ , передаваемая от колес оси 1 и равная сумме мощностей  $N_{a1}$  и  $N_2$ , определится из выражения

$$N_1'' = 0,5 \left[ \frac{C_1^\delta}{V_1^D} \varphi_{K1} + P_a + f(Z_2 - Z_1) \right] \dot{X},$$

Мощность  $N_2'$ , подведенная от колес к главной передаче оси 2, рис. 1, равна мощности  $N_2$ , уменьшенной на мощность

$$N_{f2} : N_2' = N_2 - N_{f2},$$

Часть этой мощности затрачивается на трение в главной передаче оси 2, а остаток поступает к карданной передаче.

Для мощности, потерянной на трение в главной передаче —  $N_{ГП2}$ , получим уравнение:

$$N_{ГП2} = (1 - \eta_{ГП2}) \cdot N_2',$$

где  $\eta_{ГП2}$  — КПД главной передачи и колесных редукторов оси 2 трактора.

Мощность, переданная к карданной передаче, будет равна:

$$N_2'' = \eta_{ГП2} \cdot N_2',$$

Мощность  $N_e$ , подведенная от двигателя к ведущим осям трактора (рис. 1), равна

$$N_e = N_1' - N_2''.$$

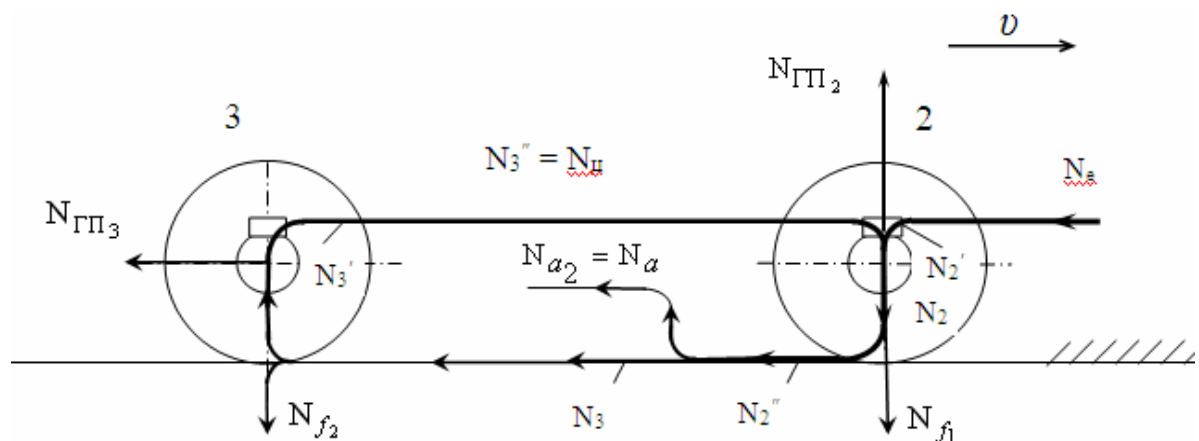
Эта мощность затрачивается на создание мощности  $N_a$ , отведенной от оси 1 к трактору, а также на покрытие потерь от трения в главных передачах ( $N_{ГП1} + N_{ГП2}$ ) и на качение колес ( $N_{f1} + N_{f2}$ ):

$$N_e = N_a + N_{ГП1} + N_{ГП2} + N_{f1} + N_{f2}.$$

Согласно рис. 1, мощность  $N_2''$  подводится к главной передаче оси 1 трактора одновременно с мощностью  $N_e$ , поступающей от двигателя. Таким образом, эта мощность и представляет собой «паразитную» мощность  $N_{п}$ , циркулирующую в трансмиссии трактора.

Отметим, что согласно приведенным выше уравнениям эта мощность растет по мере увеличения разности между радиусами колес оси 1 и оси 2 трактора, а также по мере увеличения тангенциальной жесткости шин.

На рис. 2 приведена схема распределения мощности по отдельным элементам ведущей балансирной тележки сортиментовоза 6К6 в случае, когда ось 2 является ведущей, ось 3 — тормозящей, а сортиментовоз в целом — ведущим.



**Рис. 2.** Схема распределения мощности в системе двухосной ведущей балансирной тележки сортиментовоза: ось 2 — ведущая, ось 3 — тормозящая, сортиментовоз — ведущий

Мощность  $N_2$ , подведенная от главной передачи к колесам ведущей оси 2, может быть определена на основании уравнения (1):

$$N_2 = P_{k2} \cdot \dot{X} = 0,5 \left[ \frac{C_2^\delta}{V_2^D} \varphi_{K2} + P_a + f(Z_2 + Z_3) \right] \dot{X},$$

Мощность  $N_3$ , подведенная от оси 2 к колесам тормозящей оси 3, может быть определена на основании уравнения (8), тогда:

$$N_3 = (-P_{k3} + fZ_3) \cdot \dot{X} = 0,5 \left[ \frac{C_3^\delta}{V_3^D} \varphi_{K3} - P_a + f(Z_3 - Z_2) \right] \dot{X}. \quad (12)$$

Мощность, переданная через главную передачу оси 2, должна превышать мощность  $N_2$  на величину, равную потере на трение в передаче. Для мощности  $N_2'$ , переданную через главную передачу оси 2 и  $N_{гп2}$ , затрачиваемой на трение в этой передаче получим выражения:

$$N_2' = \frac{1}{\eta_{гп2}} \cdot N_2,$$

где  $\eta_{гп2}$  — КПД главной передачи и колесных редукторов оси 2 трактора.

$$N_{гп2} = \left( \frac{1}{\eta_{гп2}} - 1 \right) \cdot N_2, \quad (13)$$

Мощности  $N_{f2}$  и  $N_{f3}$ , затрачиваемые на преодоление сопротивления качению колес осей 2 и 3, определяются из уравнений:

$$N_{f2} = fZ_2 \cdot \dot{X}; \quad N_{f3} = fZ_3 \cdot \dot{X}.$$

Мощность  $N_2''$ , освободившаяся на оси 2, рис. 2, равна:

$$N_2'' = N_2 - N_{f2}.$$

Часть мощности  $N_2$  отводится от оси 2 к тормозящей оси 3, а остаток  $N_{a2}$  передается от оси к трактору и затрачивается на преодоление силы сопротивления воздуха и силы тяги на крюке (при наличии):

$$N_{a2} = N_a = N_2'' - N_3 = P_a \cdot \dot{X}. \quad (14)$$

Мощность  $N_3'$ , поступающая к главной передаче оси 3, может быть определена по выражению:

$$N_3' = N_3 - N_{f3}. \quad (15)$$

Мощность, теряемая на трение в главной передаче и колесных редукторах оси 3,  $N_{гп3}$  и мощность, поступающая от оси 3 к оси 2,  $N_3''$  будут равны:

$$N_{гп3} = (1 - \eta_{гп3}) \cdot N_3', \quad (16)$$

$$N_3'' = \eta_{ГПЗ} \cdot N_3', \quad (17)$$

где  $\eta_{ГПЗ}$  — КПД главной передачи и колесных редукторов оси 3 трактора.

Мощность  $N_e$ , подведенная к балансирующей тележке от раздаточной коробки трактора будет равна

$$N_e = N_2' - N_3'', \quad (18)$$

Эта мощность затрачивается на создание мощности  $N_{a2}$ , а также на преодоление трения в главных передачах и сопротивления качению колес:

$$N_e = N_{a2} + N_{ГП2} + N_{ГПЗ} + N_{f2} + N_{f3}, \quad (19)$$

Мощность  $N_3''$  подводится к оси 2 одновременно с мощностью  $N_e$ , поступающей от раздаточной коробки, и представляет собой «паразитную» мощность  $N_p$ .

**Вывод.** Разработаны математические модели оценки циркуляции мощности в трансмиссии лесопромышленных тракторов колесной формулы 4К4 и 6К6, которые дают возможность на стадии проектирования проводить оценку влияния конструктивных параметров трактора и режимов его эксплуатации на величину циркулирующей мощности, а также назначать рациональные технические решения по ее снижению.

#### Библиографический список

1. Сивков, Е. Н. «Математическое описание циркуляции мощности в трансмиссии колесных лесопромышленных тракторов» [Электронный ресурс] / Е. Н. Сивков / Февральские чтения : матер. науч.-практич. конф. ППС СЛИ по итогам НИР в 2011 г. (Сыктывкар, 15—18 февр. 2012 г.). — Сыктывкар, 2013. — (Электрон. опт. диск /CD-ROM).
2. Кочнев, А. М. Теория движения колесных трелевочных систем [Текст] / А. М. Кочнев. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. — 612 с.
3. Сивков, Е. Н. Конструктивные особенности и рабочие режимы машин для сортиментной заготовки леса [Текст] / Е. Н. Сивков, А. М. Кочнев, А. Н. Юшков. — Санкт-Петербург : Изд-во СПбГЛТУ, 2013. — 456 с.
4. Чудаков, Е. А. Циркуляция «паразитной» мощности в механизмах бездифференциального автомобиля [Текст] / Е. А. Чудаков. — Москва : Машгиз, 1950. — 80 с.
5. Чудаков, Е. А. Циркуляция мощности в системе бездифференциальной тележки с эластичными колесами [Текст] / Е. А. Чудаков. — Москва : Изд-во АН СССР, 1947. — 216 с.

Рассмотрены пути повышения интенсификации лесного хозяйства Республики Коми с учетом зарубежного опыта.

**Ключевые слова:** интенсификация, лесовосстановление, вырубка, воспроизводство лесов.

**Н. С. Скорнякова,**  
магистрант  
(Сыктывкарский лесной институт)

## **ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ В РЕСПУБЛИКЕ КОМИ**

Лесовосстановление — это активная форма возобновления леса. К лесовосстановлению относится, прежде всего, искусственное возобновление леса, а также мероприятия, направленные на содействие естественному возобновлению, на ускорение этого процесса, улучшение породного состава и состояния молодого поколения леса.

В Республике Коми сконцентрированы крупнейшие лесоперерабатывающие предприятия, устойчивая работа которых во многом зависит от обеспеченности качественной древесиной хвойных пород в требуемом объеме. Однако проводимые с середины прошлого столетия сплошные рубки продуктивных древостоев привели к смене их лиственными породами на огромных территориях, ухудшению генофонда, возрастной и товарной структуры древостоев.

Возрастная структура лесов Северо-Западного федерального округа характеризуется преобладанием спелых и перестойных насаждений хвойных пород, но основная их часть представлена низкобонитетными древостоями, где лесозаготовки экономически невыгодны. Освоение новых отдаленных участков сохранившихся коренных лесов требует больших средств на строительство дорог и значительно увеличивает затраты на транспортировку древесины, что в конечном итоге отрицательно влияет на себестоимость и конкурентоспособность продукции лесоперерабатывающих предприятий.

Лесопромышленное производство является одним из ведущих секторов экономики Республики Коми. Все его отрасли — лесозаготовительная, деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная и лесохимическая — объединены последовательным использованием древесного сырья и, как следствие этого, технологическими связями. Целевые приоритеты развития лесопромышленного комплекса — повышение экономической эффективности производства с учетом рационального и комплексного использования лесных ресурсов республики.

В условиях территориальной ограниченности эксплуатационного фонда обеспечить устойчивость пользования древесиной можно за счет перехода с экстенсивного на интенсивный путь воспроизводства лесов.

Интенсивный путь воспроизводства лесов направлен на улучшение породного состава и повышение их продуктивности, т.е. получения в конечном итоге больше продукции и высокого качества с единицы площади.

Интенсификация лесного хозяйства повысит эффективность лесовосстановления на ранее освоенных лесных участках за счет создания лесных культур.

Внедрение практики рубок ухода (в том числе коммерческих) в продуктивных и доступных лесах увеличит заготовку балансовой древесины.

Развитие транспортной инфраструктуры в рамках «Генеральной схемы развития сети лесных дорог Республики Коми», включенной в состав Лесного плана, даст возможность удвоить как объем лесопользования, так и использование расчетной лесосеки республики. Генеральной схемой предусматривается строительство магистральных и грузосборочных лесных дорог круглогодичного действия в период с 2010 по 2020 г. протяженностью 4430 км, реконструкцию существующих дорог протяженностью 1421 км.

Автомобильная дорога «Санкт-Петербург — Архангельск — Котлас — Сыктывкар — Кудымкар — Пермь» позволит вовлечь в эксплуатацию лесные массивы на юге Корткеросского района (Локчимское лесничество). После ее ввода в эксплуатацию сократится расстояние вывозки леса из Локчимского лесничества и юга Корткеросского лесничества до г. Сыктывкар и железнодорожной станции Сыктывкар.

Участок автомобильной дороги от г. Ухта и Сосногорск до г. Печора, Воркута, Нарьян-Мар даст альтернативный железнодорожному путь транспортировки древесины с севера Республики Коми. Ввод дороги в эксплуатацию запланирован в срок до 2015 г. Однако в связи с неполным финансированием строительства из-за финансового кризиса 2009—2010 гг. срок сдачи автодороги может быть перенесен.

Наибольший интерес для развития лесного комплекса представляет строительство железнодорожной магистрали «Белкомур», которая проходит по лесным массивам юга Республики Коми и Удорского района. Строительство железной дороги позволит вовлечь в эксплуатацию значительные площади неосвоенных лесов на севере Удорского района и на крайнем юге Республики Коми (Корткеросский, Койгородский и Усть-Куломский районы) с расчетной лесосекой более 9 млн м<sup>3</sup>.

Опыт соседней Финляндии указывает на перспективность интенсификации искусственного лесовосстановления в условиях среднетаежной подзоны Республики Коми.

По данным К. Куусела, проводившего в Финляндии сравнение эффективности разных методов выращивания ели, выход лесоматериалов в обеспеченном уходе древостое естественного происхождения равнялся 80 %,

а без ухода — 41%, по сравнению с древостоями искусственного происхождения. При этом оборот рубки соответственно составлял 95, 160 и 80 лет.

Воспроизводство лесов достигается путем тесной взаимосвязанности и сбалансированности технологических процессов при рубке, восстановлении, выращивании древостоев и организации эффективного контроля, охраны и защиты лесов при соответствующем материально-техническом обеспечении.

На данном этапе развития управления лесами ведение лесного хозяйства, в том числе воспроизводство лесов на арендованных лесных участках (для заготовки древесины), в полной мере возложено на арендатора, который обязан осуществлять надлежащее восстановление лесов. Основной составляющей воспроизводства лесов является своевременное лесовосстановление на вырубках, гарях, участках погибших насаждений, нарушенных промышленной деятельностью лесных участках земель лесного фонда.

В настоящий момент в Республике Коми естественное и комбинированное лесовосстановление было проведено на площади 31 тыс. га (при плане 30,5 тыс. га). За счет сохранения при лесозаготовкам подроста хвойных пород было осуществлено лесовосстановление на площади 29,5 тыс. га, т. е. на 64 % площади сплошных рубок. Этот эффективный способ лесовосстановления, позволяющий сохранить на вырубке лесную среду, предотвратить смену пород с меньшими, чем при создании лесных культур затратами и ускорить оборот рубки, имеет большое значение особенно для северных районов республики.

В 2010 г. лесовосстановление было проведено на площади 33,3 тыс. га (при плановом показателе 32,7 тыс. га), в том числе создано лесных культур 2,3 тыс. га, из них 47,0 га посадочным материалом, выращенным из улучшенных семян. Учитывая, что лесные культуры, созданные посадкой, более устойчивы к неблагоприятным погодным условиям, имеют лучшие качественные показатели и требуют меньше агротехнических уходов, основной объем лесных культур в настоящее время в Республике Коми создается именно этим способом. В 2010 г. весь объем лесных культур был создан путем посадки семян деревьев хвойных пород.

Опыт исследований, сделанных Институтом леса КарНЦ РАН и Петрозаводской ЛОС ЛенНИИЛХа показывает что при интенсивном режиме лесовыращивания (разреживания, удобрения) запас растущей древесины в посевах составлял 316—330, а в посадках достигал 408—468 м<sup>3</sup>/га. Это значительно выше, чем средний запас отводимых в настоящее время в рубку древостоев. Культуры сосны росли по I (посадки) и II (посевы) классам бонитета, что соответствует требованиям, предъявляемым к плантационным культурам.

Также при изучении Институтом леса КарНЦ РАН роста 33-летних культур ели, созданных с исходной густотой 4, 3, 2 и 1 тыс. шт./га в черничном типе лесорастительных условий с применением удобрений и разреживаний, выявлено, что первоначальная густота оказала заметное влия-



ние на формирование запаса древостоя и устойчивость ели к заморозкам. Влияние вида посадочного материала на рост культур прослеживалось на протяжении трех десятилетий. Под воздействием лесоводственных мероприятий с возрастом отмечалось повышение бонитета древостоев до I—II.

Исходя из анализа литературных источников, интенсификация лесовосстановления на вырубках в Республике Коми должна предусматривать:

- применение крупномерного посадочного материала;
- исходную густоту 3,0—3,3 тыс. шт./га;
- отсутствие угнетения культур лиственными породами;
- разреживание в 15-летнем возрасте до густоты 1,5—1,6 тыс. шт./га с отбором лучших деревьев;
- внесение минеральных удобрений, обеспечивающих повышение продуктивности древостоев на один класс бонитета.

Интенсификация лесовосстановления на вырубках в Республике Коми предполагает систематический уход за растущим лесом с целью поддерживать древостой на максимуме прироста и увеличить качество и товарную структуру лесов. Она позволяет достигнуть высокой экономической эффективности лесного сектора и увеличения объема заготовки, однако требует времени и всемерного содействия со стороны государства.

#### **Библиографический список**

1. Моисеев, Б. Н. Проблемы устойчивого использования лесов на Северо-Западе России [Текст] / Б. Н. Моисеев // Лесохозяйственная информация. — 2008. — № 1—2. — С. 10—14.
2. Куусела, К. Динамика бореальных хвойных лесов [Текст] / К. Куусела // Juvaskyla. — Хельсинки, 1991. — С. 210.
3. Вакулюк, П. Г. Технология лесокультурных работ [Текст] / П. Г. Вакулюк. — Москва : Лесн. пром-сть, 1982. — 136 с.
4. Писаренко, А. И. Лесовосстановление на вырубках [Текст] : учебник / А. И. Писаренко — Москва : Экология, 1991. — 240 с.
5. Лесной форум Гринпис России [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.forestforum.ru/viewtopic.php?t=18873/>. — (Дата обращения 22.01.2016).
6. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в Республике Коми [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://lib.convdocs.org/docs/index-66695.html/>. — (Дата обращения 01.02.2016).

Рассмотрены инженерно-геологические условия необходимые для строительства лесовозных автомобильных дорог на территории Севера европейской части России. Определены основные характеристики грунтов применяемых при устройстве одного из важнейших элементов дороги — земляного полотна. При недостатке местных строительных материалов приведены рекомендации по усилению слабых грунтов оснований.

**Ключевые слова:** лесовозные дороги, земляное полотно, грунт.

**В. С. Слабиков,**

кандидат экономических наук, доцент;

**К. Е. Вайс,**

старший преподаватель

(Сыктывкарский лесной институт)

## **ВЛИЯНИЕ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА УСТРОЙСТВО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА ЛЕСОВОЗНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

В связи с повышением требований к прочности и устойчивости покрытий автомобильных дорог возникает необходимость к созданию стабильного земляного полотна, являющегося одним из важнейших элементов дороги, от которого зависит работоспособность и срок службы дорожных одежд. Земляное полотно в общей стоимости лесовозной дороги составляет от 20 до 40 % и более затрат необходимых для ее возведения. Прочность и устойчивость земляного полотна в большей степени зависит от свойств грунтов и степени их уплотнения, эффективности отвода поверхностных и понижения уровня грунтовых вод, выбора крутизны откосов насыпей и выемок и др. В качестве пригодных для сооружения земляного полотна, применяемых без ограничения являются каменные материалы, гравелистые, щебенистые грунты. Глинистые грунты (супеси, суглинки, глины) при влажности не превышающей оптимальную при стандартном уплотнении более чем на 10 %, при определенных условиях легкие пылеватые суглинки и тяжелые пылеватые супеси в сырых местах 2-й и 3-й климатических зон. Не допускаются к применению при отсыпки насыпи земляного полотна: илистые грунты (ил, мелкий песок с примесью торфа или ила, жирные глины с примесью ила) торф и др. При этом в основе определения пригодности грунтов для сооружения земляного полотна лежат их физико-механические свойства.

Территория Европейского Севера, в состав которой входит и Республика Коми, характеризуется слабыми грунтами с повышенной влажностью, отличающиеся сложным составом чередованием прослоек различной мощности дисперсности и влажности. Эти грунты, как строительный материал, не воспринимают многократные нагрузки от лесного транспорта и подвержены накоплению остаточных деформаций, что приводит к образованию дорожной

колеи и разрушению покрытия. Такое состояние грунтов обусловлено размером и прочностью структуры материалом, в котором происходит перемещение минеральных частиц под воздействием нагрузок. Предотвращение сдвигов в грунтах или уменьшения их с целью обеспечения устойчивости от внешнего воздействия связано с трудностями, вызванные тем, что слабые грунты в природном залегании отличаются сложным составом, чередованием прослоев различной мощности, дисперсности и влажности.

Основным критерием стабильности земляного полотна дороги является плотность грунтов. Выполнение требований к плотности грунтов земляного полотна обеспечивают необходимую его работоспособность в условиях действия нагрузок от автомобильного транспорта и погодноклиматических факторов. Требования к плотности грунтов определяются коэффициентом уплотнения  $K_y$  значения, которого определяются отношением плотности грунта к его максимальной плотности по формуле

$$b_{\text{тр}} = K_y \cdot b_0, \quad (1)$$

где  $b_{\text{тр}}$  — требуемая плотность грунта, г/см<sup>3</sup>;  $K_y$  — коэффициент оптимального уплотнения, зависящий от месторасположения слоев грунта, условий их работы и значения конструкции;  $b_0$  — оптимальная плотность, определенная методом стандартного уплотнения

Значение коэффициента уплотнения для разных условий принято равным в пределах 0,95—1,0 стандартной плотности. При этом нормами не допускается отклонение фактического  $K_y$  от требуемого в меньшую сторону не более чем на 10 %.

В условиях избыточного увлажнения местности, характерной для территорий Европейского Севера грунты с повышенной влажностью в основании дорожного покрытия для предотвращения сдвигов в грунтах или уменьшения их с целью обеспечения устойчивости от внешнего воздействия необходимо проведение специальных мероприятий. Среди методов борьбы с плывунами, пучинами и размягчением грунтов от сезонного промерзания рекомендуется организация перехвата поверхностных и грунтовых вод устройством водоотводных сооружений (канав, дренажных систем и т. п.), позволяющих довести плотности грунтов земляного полотна до оптимального значения. В случаях, когда в основании насыпи находятся переувлажненные глины, и суглинки производится их выемка и замена на дренирующие грунты, а при их отсутствии вблизи участков строительства в качестве дренирующего материала могут быть использованы лесосечные отходы с высокими теплоизолирующими и капилляропрерывающими свойствами. При этом толщина слоя лесосечных в уплотненном виде должна быть не менее 20—25 см. Мощность грунта в насыпи над слоем из лесосечных отходов для песчаных грунтов принимается не менее 30—40 см, для глинистых грунтов — 40—60 см. При большой дальности доставки гравийного материала, в целях уменьшения его объема укрепление основания из местных грунтов можно производить органическими (битумами, дегтями, смо-

лами) или неорганическими цементом, известью) вяжущими материалами, а также минеральными добавками. При укреплении грунтов битумными материалами, цементом или известью, необходимо производить размелперемешивание его с вяжущим материалом, увлажнение смеси до оптимальной влажности, профилирование обработанного грунта и уплотнение его до максимальной плотности. При этом надо исходить из учета реальной работы основания, грунты которого принимают и распределяют прилагаемую к поверхности нагрузку таким образом, чтобы возникающие касательные напряжения не превышали структурной прочности грунта. Правильный выбор вяжущих веществ и других реагентов, в зависимости от состава грунта, обеспечивает ему монолитность, прочность и водоустойчивость.

В случаях, когда в основании насыпи находятся переувлажненные пластичные глины, суглинки и другие слабые грунты для снижения неравномерности осадки, а также с целью уменьшения толщины насыпного слоя рекомендуется применять полимерные геосетки в сочетании с разделительной прослойкой из нетканого геосинтетического материала. Применение геосинтетических материалов в сложных погодноклиматических и грунтовогидрологических условиях может оказаться более существенным с точки зрения работоспособности и надежности конструкций. Разнообразие размеров ячеек, плотности и прочности геосеток позволяет подобрать оптимальный их размер для любого грунта по его составу и состоянию. Геосетки определенного типа следует применять в качестве армирующей и разделяющих прослоек при строительстве насыпей на болотах, переувлажненных торфах и тонких пылеватых песчаных грунтах основания. При этом разделительные прослойки размещают на границе контакта грунтов различного состава, что обеспечивает повышение несущей способности земляного полотна.

Использование объемных георешеток, произведенных из полимерного материала повышенной прочности на одном из исследуемых объектов обеспечили необходимую консолидацию и усиление грунтовых оснований лесовозных дорог с равномерным распределением динамической нагрузки и существенным увеличением срока службы.

Приведенные сведения о дорожно-климатических и инженерно-геологических условиях на лесопокрытых площадях территории Республики Коми и специальные мероприятия по обеспечению прочности и устойчивости земляного полотна могут быть использованы при проектировании и строительстве лесовозных дорог.

#### **Библиографический список**

1. Альбом типовых конструкций по применению геосинтетических материалов производства «СТЕКЛОНИТ» [Текст]. — 3-е изд. — Москва, 2008. — 65 с.
2. Строительство лесовозных дорог [Текст] / под общ. ред. Л. С. Матвиенко. — Москва : Лесн. пром-сть, 1973. — 173 с.
3. СП 78 13330 2012. Автомобильные дороги. Актуализированная редакция СНИП 3.06.03-85 [Текст]. — Введ. 2013-07-01. — Москва, 2012. — 91 с.
4. Современное состояние и перспективы развития проблемы уплотнения грунтов [Текст] / Ю. М. Васильев // Труды СОЮЗДОРНИИ. Москва, 1980. — С. 70.

Рассмотрено влияние рубок, связанных с заготовкой древесины, на технологические параметры харвестера «John Deere 1270D» на примере природно-производственных условий предприятия ОА «Монди СЛПК» Восточного отделения Верхне-Вычегодского участка. Определены технико-экономические показатели выполнения различных видов рубок.

**Ключевые слова:** лесосечные работы, виды рубок, харвестер, форвардер, продолжительность цикла обработки дерева, производительность харвестера, вылет манипулятора, скорость перемещения по лесосеке, стоимость содержания машино-смены, себестоимость лесосечных работ.

**М. В. Цыгарова,**  
кандидат технических наук, доцент  
(Сыктывкарский лесной институт)

## **К ВОПРОСУ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ХАРВЕСТЕРОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ РУБОК**

В настоящее время большинство лесозаготовительных предприятий стремятся использовать в своей деятельности многооперационные машины. В Республике Коми крупные лесозаготовительные предприятия разрабатывают лесосеки с применением комплексов: харвестер и форвардер. Небольшие предприятия также стремятся взять в аренду лесозаготовительные комплексы. Считается, что это экономически более эффективно, хотя с сегодняшним курс евро к рублю вопрос эффективности становится спорным. Применение многооперационных машин позволяет увеличивать объемы заготовок, так как работы можно выполнять круглосуточно. Наряду со сплошными рубками происходит наращивание объема рубок ухода и несплошных санитарных рубок, что объясняется, прежде всего, возникшей необходимостью стабилизации экологической обстановки, а также формированием спроса на заготавливаемую при этом маломерную, низкокачественную древесину, которая утилизируется преимущественно в целях получения древесного топлива. В этой связи повышение уровня механизации данной категории лесопользования представляет большой научный и практический интерес и требует разработки технологических процессов эффективного использования технических средств на предприятиях отрасли и в рамках существующих лесоводственно-экологических ограничений.

Рассмотрим возможность выполнения сплошных, выборочных рубок и рубок ухода (прореживание, проходные) харвестером «John Deere 1270D».

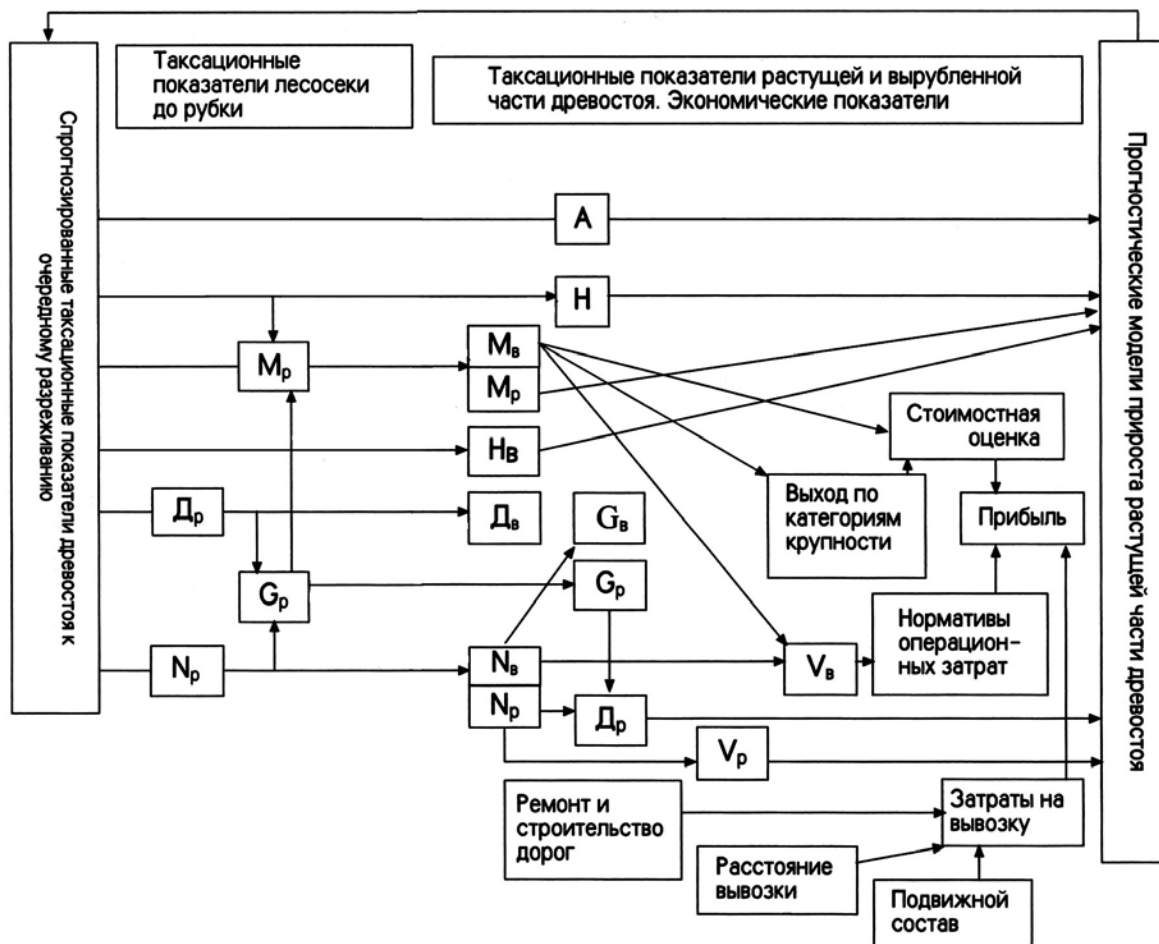
Основными технологическими параметрами харвестера являются:

- 1) вылет манипулятора (максимальный и минимальный), м.

2) технические параметры харвестерной головки (ширина с раскрытыми захватами, максимальный диаметр распиловки, длина пильной ширины), мм;

3) скорость движения при выполнении технологической работы, м/с.

Рассмотрим влияние вида рубок на технологические параметры харвестера «John Deere 1270D» для условий предприятия ОА «Монди СЛПК» Восточного отделения Верхне-Вычегодского участка. На рис. 1 представлена блок-схема лесоводственных, технологических и экономических связей обоснования модели лесопользования [1].



**Рис. 1.** Блок-схема лесоводственных, технологических и экономических связей обоснования модели лесопользования:

$A$  — возраст, лет;  $H$  — средняя высота;  $D_p, D_b$  — средний диаметр растущей и вырубленной части древостоя, см;  $N_p, N_b$  — число деревьев растущих и вырубляемых, шт;  $G_p, G_b$  — сумма площадей сечения растущей и вырубленной части древостоя,  $m^2/га$ ;  $M_p, M_b$  — запас растущей и вырубленной части древостоя,  $m^3/га$ ;  $V_p, V_b$  — средний объем растущих и вырубляемых деревьев,  $m^3$

Организационно-техническими элементами рубок являются:

1. Площадь лесосек устанавливается по видам рубок с учетом особенностей природных условий лесохозяйственных округов и целевого назначения лесов. Параметры и форма лесосек определяются размерами и

конфигурацией таксационных выделов, если при этом не превышает предельно допустимая величина лесосеки — при выборочных рубках не более 40 га.

2. Ширина лесосеки определяется в зависимости от породы, группы леса, лесорастительной зоны, происхождения данной древесной породы. Так для хвойных пород I группы — до 100 м; II группы — до 200 м. Для мягколиственных I группы — 150 м; II группы — 250 м.

3. Интенсивность — слабая: 15—20 % по запасу, с учетом волоков до 25 %, ведутся с повторяемостью 8—15 лет, в насаждениях со слаборенированными почвами; умеренная: 21—30 % по запасу, с волоками до 35 %, повторяемость 15—30 лет, в насаждениях с дренированными достаточно мощными почвами; высокая: до 40 % по запасу, повторяемость 25—40 лет, проводятся в насаждениях, где после выборки спелых и перестойных древостоев, обеспечивающих абсолютную разновозрастность и устойчивость.

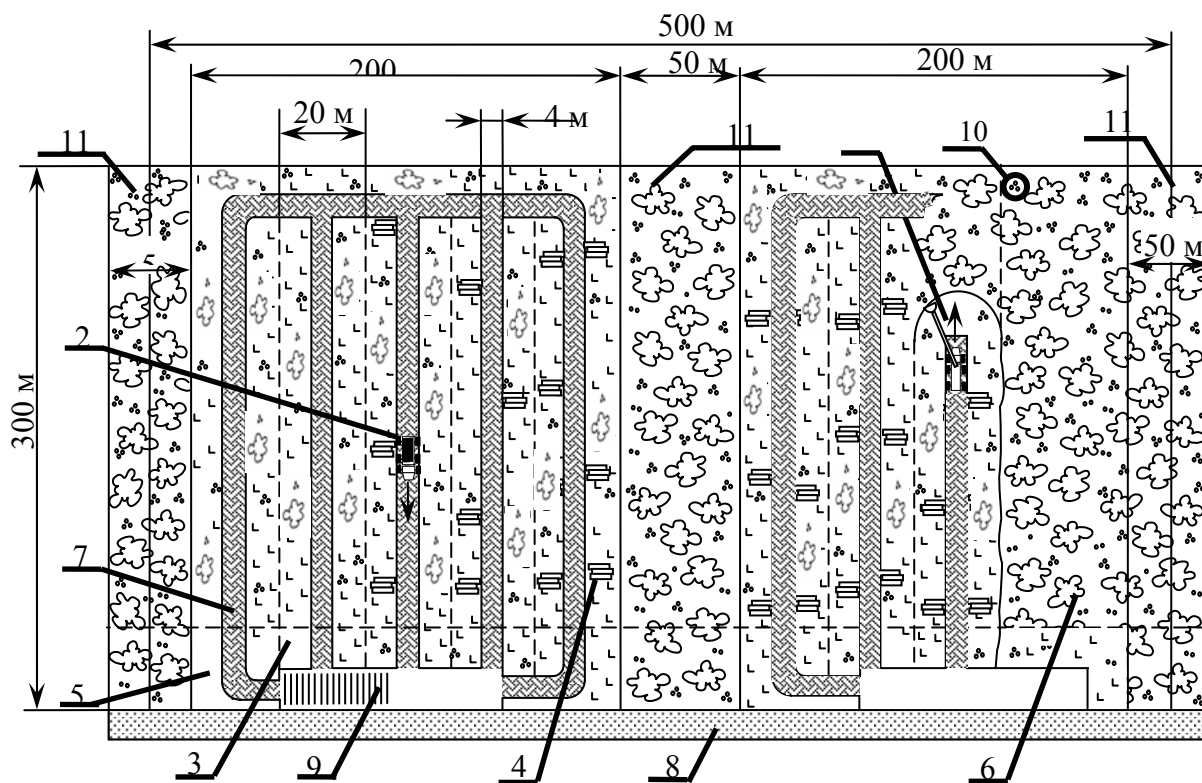
4. Принцип отбора деревьев — в первую очередь фаутные, перестойные, спелые с замедленным ростом дерева для своевременного использования древесины и сохранения защитных и средообразующих свойств леса.

5. Период повторения — 10—15 лет для мягколиственных насаждений и 20—25 для хвойных насаждений.

6. Особенности технологии выборочных рубок — наибольшую опасность при выполнении выборочных рубок представляет повреждение деревьев, подроста и почвы. При современной выборочной рубке с использованием традиционной техники повреждения могут составлять до 30 % и более оставленных деревьев. Лучше технология, основанная на трелевке сортиментов малогабаритными колесными машинами. В целях уменьшения повреждения и отрицательного воздействия рубок на оставляемую часть древостоя, желательно вести рубки в зимний период, и не желательно весной. При использовании малогабаритной техники возможно устройство трелевочных волоков не прямолинейно. При использовании малогабаритной техники и сортировки в меньшей степени будут повреждаться стволы деревьев оставленных на доращивание, их корни, подрост и т. д.

Обоснованием выборочных рубок для условий предприятия ОА «Монди СЛПК» Верхне-Вычегодского филиала является разновозрастность древостоя на арендуемых участках: береза и ель 80 лет. Однако для ели оптимальный возраст рубки, при котором выход деловой древесины является максимальным — 100 лет, а для березы — 80 лет. Следовательно, в 1 прием будут вырубать березу, а ель — оставлять на доращивание.

На рис. 2 представлена технологическая схема разработки лесосек при несплошных рубках (выборочные рубки, рубки ухода (прореживание, проходные)).



**Рис. 2.** Схема разработки лесосеки при несплошных рубках:

- 1 — харвестер «John Deere 1270D»; 2 — форвардер «John Deere 1410D»;
- 3 — пасека; 4 — пачка сортиментов; 5 — зона безопасности; 6 — растущий лес;
- 7 — укрепленный волок; 8 — лесовозный ус; 9 — штабеля сортиментов;
- 10 — подрост; 11 — лесосеменная полоса

Разработка делянки ведется следующим образом. Предварительно делянка размером (500 × 300) м делится на две равные части, шириной 200—250 м, в каждой из них намечаются затесками пасечные волоки и по границам их в начале разработки разрубается объездные технологические коридоры (волоки) шириной 4 м ширина лент равна двойному вылету манипулятора (20 м).

На каждой ленте оператор харвестера производит спиливание деревьев заподлицо с землей на волоке и одновременно боковых полулентах. Валка деревьев производится харвестером в просветы между деревьями. Спил дерева, оператор подает его на волок и производит обрезку сучьев и раскряжевку на сортименты (пиловочник и балансы), которые укладывает на полуленты по обе стороны от себя в места без подроста.

Обрезка сучьев и раскряжевка хлыстов на сортименты производится в автоматическом режиме по заложенной в компьютер программе.

В процессе раскряжевки одновременно производится подсортировка сортиментов на пиловочник и балансы.

Транспортировка сортиментов к лесовозной дороге форвардером производится строго по волокам. Для вывозки сортиментов форвардер заезжает на волок и производит захват и погрузку одноименных сортиментов с полулент.



При работе между форвардером и харвестером соблюдается безопасный разрыв не менее 50 м.

Основным видом лесопользования в настоящее время является аренда участков лесного фонда. Условия аренды предполагают наряду с лесозаготовками заниматься лесопользователю также и лесовосстановлением, в частности рубками ухода за лесом. В процессе этих рубок из состава древостоя убирается лишь часть деревьев с невысокими эксплуатационными характеристиками. При этом должны соблюдаться экологические требования по сохранению лесной среды.

Рубки ухода считаются важными по двум причинам: они увеличивают общий объем пригодной для заготовки древесины и улучшают качество древесины, получаемой в ходе рубок главного пользования.

В настоящее время на рубках ухода применяются в основном харвестеры и форвардеры. Однако себестоимость древесины при рубках ухода вдвое выше по сравнению со сплошными рубками в связи с более низкой производительностью харвестера, что обусловлено относительно небольшим средним объемом заготавливаемых стволов.

Разреживание древостоев приводит к изменению всех компонентов лесной экосистемы. Сохранение ее целостности и устойчивости может быть обеспечено лишь при соблюдении научно обоснованных лесоводственно-экологических норм разреживаний древостоев по интенсивности и срокам повторяемости рубок. Определение вырубаемой части древостоя, установление параметров таксационных показателей оставшегося после разреживания древостоя и прогнозирование их изменения к очередному приему рубки можно рассчитать. Практическая значимость этих расчетов очевидна. Их сочетание с решением оптимизационных задач, нацеленных на максимум суммарного промежуточного и главного пользования, позволяет для каждого древостоя составить рациональную программу разреживаний.

В табл. 1 представлены таксационные показатели вырубаемого древостоя при различных видах рубок для арендуемого участка ОА «Монди СЛПК» Восточного отделения Верхне-Вычегодского участка.

Расчетная производительность  $P_p$  ( $\text{м}^3/\text{ч}$ ) харвестеров определяется следующим образом:

$$P_p = \frac{3600 \cdot V_x}{T_{\text{ц}}}, \quad (1)$$

где  $V_x$  — средний объем хлыста;  $T_{\text{ц}}$  — время цикла, с:

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + t_{\text{с}} + t_{\text{п}} + t_{\text{р}} + t_{\text{н}}, \quad (2)$$

где  $t_{\text{н}}$  — наведение харвестерной головки, с;  $t_{\text{с}}$  — время на срезание дерева, с;  $t_{\text{п}}$  — перенос спиленного дерева к волоку, с;  $t_{\text{р}}$  — время на очистку дерева от сучьев и его раскряжевку, с;  $t_{\text{н}}$  — время на переезды харвестера, с.

Производительность харвестера в смену определяется по формуле

$$P_{\text{см}} = (T_{\text{см}} - t_{\text{пр}}) P_{\text{р}} \quad (3)$$

Часовая производительность харвестера при сплошнолесосечной рубке равна  $P_{\text{ч}} = 11,5 \text{ м}^3/\text{ч}$ . Сменная производительность равна  $P_{\text{см}} = 80 \text{ м}^3/\text{смен}$ .

Расчеты времени цикла и часовой производительности харвестера для рассматриваемых видов рубок приведены в табл. 2.

Производительность, как показатель эффективности, важна при оценке качества организации и функционирования систем машин при различных схемах разработок лесосек и видов рубок. Из табл. 2 видно, что производительность харвестера при сплошных рубках самая высокая, меньше (на  $3,5 \text{ м}^3$ ) при выборочных рубках и на  $5,7 \text{ м}^3$  меньше при рубках ухода.

**Таблица 1.** Таксационные показатели вырубаемого древостоя при различных видах рубок

Параметр дерева	Вид рубки	Порода			
		ель	сосна	береза	осина
Средний диаметр, см	Прореживания	10	12	12	12
	Проходные	16	16	16	16
	Выборочные	—	—	>20	—
	Сплошные	>20	>20	>20	>20
Средняя высота, м	Прореживания	10	12	13	14
	Проходные	15	15	16	16
	Выборочные	—	—	>18	—
	Сплошные	>18	>18	>18	>18
Средний объем хлыста, м <sup>3</sup>	Прореживания	0,056	0,061	0,069	0,065
	Проходные	0,146	0,140	0,128	0,129
	Выборочные	—	—	0,25	—
	Сплошные	0,25	0,25	0,25	0,25
Возраст древостоя, лет	Прореживания	21—40	21—40	21—30	21—30
	Проходные	>41	>41	>31	>31
	Выборочные	—	—	80	—
	Сплошные	>101	>101	>80	>80

**Таблица 2.** Время цикла и часовая производительность харвестера

Величина	Единица измерения	Вид рубки		
		сплошная	выборочная	прореживание, проходные
$T_{\text{ц}}$	с	78,7	112,5	86,9
$P_{\text{ч}}$	м <sup>3</sup> /ч	11,5	8	5,8
$P_{\text{см}}$	м <sup>3</sup> /смен	80	55,6	40,6

Время цикла обработки одного дерева харвестером определяется экспериментальным путем по методике, которая заключается в проведении хронометража. Хронометраж подразумевает наблюдение за циклически повторяющимися операциями: определение затрат времени на подведение харвестерной головки к дереву и его захват, спиливание дерева, перенос

спиленного дерева к волоку для распиловки, обработка дерева (протаскивание через харвестерную головку, обрезка сучьев и раскряжевка), движение харвестера от одной технологической стоянки к следующей.

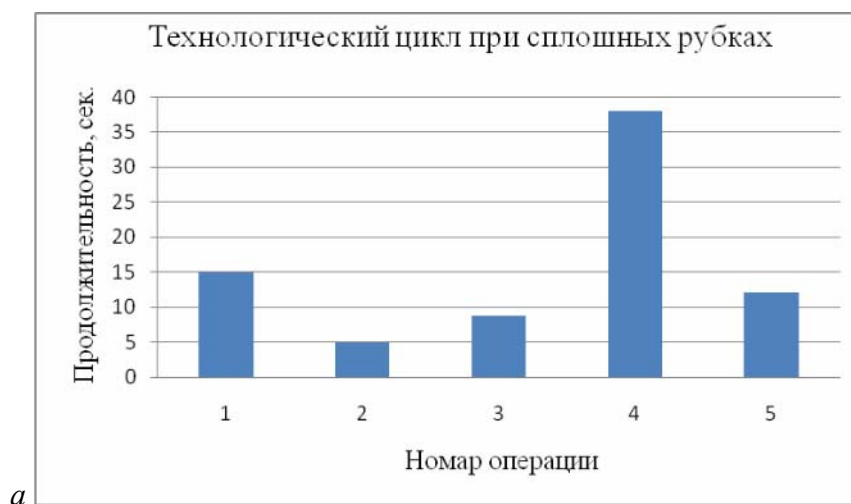
Экспериментальные данные затрат времени на выполнение технологических операций харвестером приведены в табл. 3.

**Таблица 3.** Затраты времени на выполнение технологических операций харвестером

№	Операция	Время, с
1.	Подведение харвестерной головки на дерево и его захват	15—50
2.	Спиливание дерева	3—6
3.	Подведение дерева к месту распиловки	7—10
4.	Обработка дерева(очистка от сучьев и раскряжевка)	23—50
5.	Переезд харвестера	10—15
	ВСЕГО	58—131

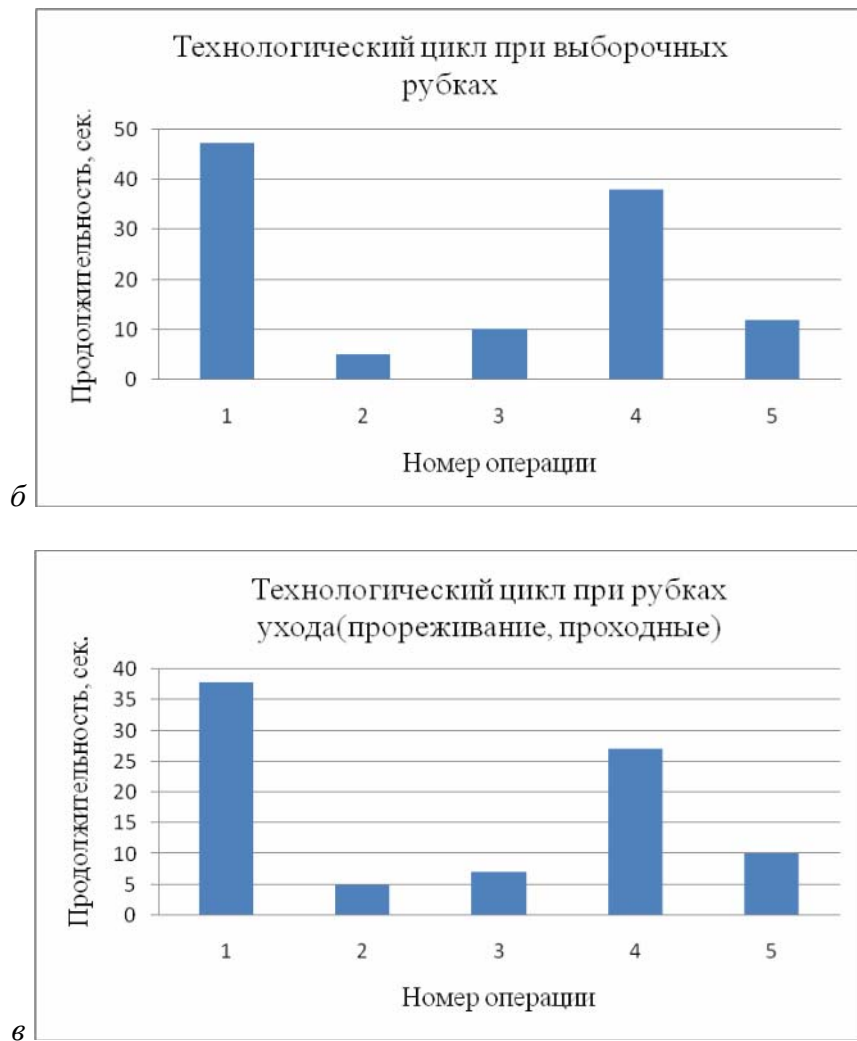
Экспериментальные данные показывают, что время обработки одного дерева составляют от 58, до 131 с при объеме хлыста около  $0,2 \text{ м}^3$ .

Теоретические расчеты показывают при  $V_x = 0,25 \text{ м}^3$  время обработки одного дерева составляет 78,4 с, при  $V_x = 0,14 \text{ м}^3$  время обработки одного дерева составляет 86,9 с. При обработке  $V_x = 0,14 \text{ м}^3$  время цикла уменьшается из-за меньшего количества распиловок и увеличивается за счет принятия решения оператором при выборе дерева. На рис. 3 представлена гистограмма продолжительности технологического цикла в расчете на одно дерево при сплошных, выборочных рубках и рубках ухода (прореживание, проходные).



**Рис. 3.** Гистограмма продолжительности технологического цикла:

- a* — технологический цикл при сплошных рубках;
- б* — технологический цикл при выборочных рубках;
- в* — технологический цикл при рубках ухода (прореживания, проходные);
- 1 — наведение харвестерной головки на дерево и его захват; 2 — спиление дерева;
- 3 — перенос спиленного дерева к волоку; 4 — обработка дерева (очистка от сучьев и раскряжевка); 5 — переезд на следующую стоянку



**Рис. 3.** Окончание

Результаты расчетов сменной производительности харвестера «John Deere 1270D» для различных видов рубок при различных вылетах манипулятора, интенсивности рубок и скорости перемещения при выполнении технологической работы представлены в табл. 4—5.

**Таблица 4.** Определение оптимальной длины манипулятора при скорости передвижения  $V_{пер} = 0,6$  м/с при сплошной рубке

Показатели	Вылет манипулятора, м					
	4	6	8	10	12	14
Площадь, обрабатываемая машиной с одной стоянки $F_M, м^2$	11,49	31,61	61,13	100,04	148,34	206,02
Объем формируемой пачки $Q, м^3$	0,23	0,63	1,21	1,98	2,94	4,08
Сменная производительность $П_{см}, м^3$	90,84	102,79	98,33	84,75	75,29	66,61

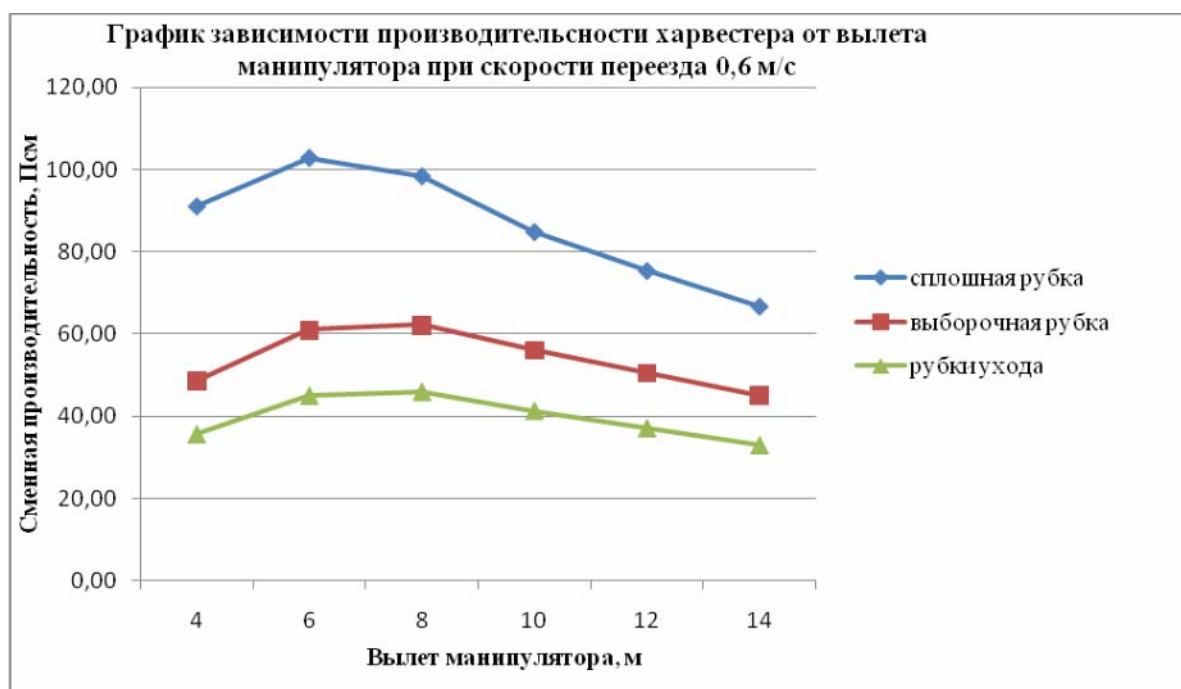
**Таблица 5.** Определение оптимальной длины манипулятора при скорости передвижения  $V_{пер} = 0,6$  м/с при выборочной рубке

Показатели	Вылет манипулятора, м					
	4	6	8	10	12	14
Площадь, обрабатываемая машиной с одной стоянки $F_M, м^2$	11,49	31,61	61,13	100,0	148,3	206,0
Объем формируемой пачки $Q, м^3$	0,07	0,19	0,36	0,59	0,88	1,22
Сменная производительность $П_{см}, м^3$	48,56	60,95	62,21	56,13	50,53	45,04

**Таблица 6.** Определение оптимальной длины манипулятора при скорости передвижения  $V_{пер} = 0,6$  м/с при рубках ухода (прореживания, проходные)

Показатели	Вылет манипулятора, м					
	4	6	8	10	12	14
Площадь, обрабатываемая машиной с одной стоянки $F_M, м^2$	11,49	31,61	61,13	100,04	148,34	206,02
Объем формируемой пачки $Q, м^3$	0,07	0,19	0,36	0,59	0,88	1,22
Сменная производительность $П_{см}, м^3$	35,75	45,13	46,09	41,46	37,23	33,10

По результатам выполненных расчетов построен график зависимости производительности харвестера от вылета манипулятора, который представлен рис. 4.



**Рис. 4.** График зависимости производительности харвестера

В табл. 7 представлены значения сменной производительности харвестера при различных видах рубок при вылете манипулятора 10 м и скорости перемещения 0,6 м/с.

**Таблица 7.** Сменная производительность харвестера при различных видах рубок

Вид рубки	Сменная производительность, м <sup>3</sup>
Сплошная	84,75
Выборочная	56,13
Прореживание, проходные	41,46

График зависимости производительности харвестера (рис. 4) показывает, что максимальная производительность будет при вылете манипулятора 6 м для сплошных рубок и 8 м для выборочных рубок и рубках ухода (прореживания, проходные). Однако по условиям требований, указанных в Правилах заготовки древесины от 01.08.2011 № 337, оптимальный вылет манипулятора должен быть не менее 8 м (площадь, занимаемая волоками, составит не более 30 %) и не более 12 м, т. к. производительность существенно снижается.

Результаты технико-экономических расчетов, позволяющих оценить эффективность применения харвестера для различных видов рубок, представлены в табл. 8.

**Таблица 8.** Техничко-экономические показатели выполнения рубок

Показатель Вид рубок	Ед. изм.	Значение		
		сплошная	выборочные	рубки ухода (коммерческие)
1. Годовой объем производства (вывозки)	тыс. м <sup>3</sup>	170	70	45
2. Средний объем хлыста	м <sup>3</sup>	0,25	0,25	0,14
3. Состав насаждения	—	6ЕЗБ1С+Ос		
4. Основные работы технологического процесса и применяемая система машин	—	Валка, очистка от сучьев и раскряжевка — харвестер «John Deere 1270D»; трелевка сортиментов — форвардер «John Deere 1410D»		
5. Среднее расстояние трелевки	м	До 400		
6. Среднее расстояние вывозки	км	50		
7. Стоимость содержания одной машино-смены харвестера	руб.	13381,54	9982,1	10553,17
8. Себестоимость 1 м <sup>3</sup> лесосечных работ	руб.	341,3	380,2	537,8

#### Библиографический список

1. Ананьев, В. А. Рекомендации по проведению рубок промежуточного пользования на Северо-западе России [Текст] / В. А. Ананьев, Ю. Ю. Герасимов, К. К. Демин [и др.]. — Йоэнсуу : НИИ леса Финляндии, 2004. — 48 с.
2. Лесозаготовка. Выбор харвестера [Электронный ресурс] // Портал о механизированной лесозаготовке, харвестерах, форвардерах и прочей лесной технике. — Режим доступа: <http://lesozagotovka.info/p49.html>. — (Дата обращения: 15.04.2016).
3. Цыгарова, М. В. Нормативно-справочные материалы к технико-экономическим расчетам [Текст] : метод. указания / М. В. Цыгарова, Р. И. Суетина. — Ухта : УГТУ, 2008. — 51 с.
4. Цыгарова, М. В. Технология и машины лесосечных работ [Текст] : учеб. пособие / М. В. Цыгарова. — Ухта : УГТУ, 2006. — 95 с.

В статье рассмотрены факторы, влияющие на рост сосны на осушенной территории. Приведены результаты исследований на осушенных водораздельных территориях в Корткеросском лесничестве Республики Коми.

**Ключевые слова:** гидролесомелиорация, лесоводственная эффективность осушения, рост леса.

**Д. А. Шевелев,**  
аспирант кафедры «Лесное хозяйство»  
(Сыктывкарский лесной институт)

## **РОСТ СОСНЫ НА ОСУШЕННЫХ ВОДРАЗДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ В ПОДЗОНЕ СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ**

Влияние осушения заболоченных земель на водный режим и рост леса в условиях средней подзоны тайги Республики Коми изучается с 1982 г. В настоящее время возможно уточнение полученных ранее данных на основе исследований объектов старого осушения. Определенный интерес представляют результаты исследований заболоченных земель на водораздельных территориях с характерными верховыми торфяно-глеевыми почвами.

Целью данной работы было изучение и анализ факторов, влияющих на рост сосны в связи с проведением осушительной гидролесомелиорации на водораздельных территориях в Корткеросском лесничестве Республики Коми [1].

В качестве объекта исследования был выбран участок, осушение и сдача в эксплуатацию которого проводилась Корткеросской ЛММС в 1979 г. Климат района исследования умеренно-континентальный со средней годовой температурой  $+0,1$  °С. Среднегодовое количество осадков составляет 537 мм. и значительно преобладает над испарением. Рельеф объекта равнинный, имеет общее падение к водоприемникам р. Кия-ю, Пожъян и характеризуется наличием понижений и повышений различной формы. Объект представлен мелкозалежным торфяником с толщиной слоя торфа до 0,5 м. подстилаемый суглинком и супесями с преобладанием в составе насаждения сосны обыкновенной. На период реконструкции 1991 г. средневзвешенный класс бонитета повысился с 5,1 до 4,9. Существенно увеличилась полнота насаждений.

Для изучения лесоводственной эффективности осушения было заложено 15 пробных площадей и 30 круговых реласкопических площадок в соответствии с общепринятыми методиками и с учетом рекомендаций по закладке и обработке пробных площадей в осушенных насаждениях [2]. Пробные площади были размещены между осушителями сериями по

5 штук. На пробных площадях были выполнены лесоводственно-таксационные исследования.

Насаждения на пробных площадях соответствуют долгомошной, зеленомошной и сфагновой группе типов леса и представлены такими типами леса, как сосняк долгомошный, сосняк черничник, сосняк сфагновый. Характеристика насаждений на опытных участках представлена в таблице.

Характеристика объектов исследования

№	Высота, м.	Средний диаметр, см.	Абсолютная полнота, м <sup>2</sup> /га	Полнота относительная	Запас м <sup>3</sup> /га	Возраст, лет	Класс возраста	Класс бонитета	Тип леса	Мощность торфа, м.	Степень разложения торфа, %	Удаленность центра ПП от осушителя, м.	Подстилающий грунт	Средняя глубина ПГВ в 2014—2015 гг., см
1	12	14	25	0,9	121	130	7	Va	С.сф.	0,3	10—30	30	Супесь	52
2	12	15	27	1	120	130	7	Va	С.сф.	0,3	15—40	60	Суглинок	25
3	13	17	25	0,9	116	130	7	Va	С.сф.	0,3	35—55	60	Супесь	28
4	13	17	27	1	174	130	7	Va	С.сф.	0,2	15	20	Супесь	50
5	14	17	30	1	190	130	7	Va	С.дм.	0,2	30	40	Супесь	57
6	13	19	31	1	138	130	7	Va	С.чер	0,2	5—55	25	Супесь	63
7	15	23	35	1	263	130	7	V	С.дм.	0,2	5—30	50	Супесь	63
8	14	18	37	1	138	130	7	V	С.дм.	0,2	10—40	70	Супесь	42
9	14	19	34	1	168	130	7	V	С.дм.	0,2	5	40	Супесь	55
10	15	17	37	1	274	150	8	V	С.дм.	0,2	10—30	20	Супесь	57
11	14	22	22	0,8	202	160	8	V	С.сф.	0,5	5—20	20	Суглинок	33
12	13	22	21	0,7	194	160	8	V	С.сф.	0,3	5—20	40	Супесь	24
13	13	19	15	0,6	103	160	8	V	С.сф.	0,3	5—20	60	Супесь	32
14	14	14	14	0,5	82	160	8	V	С.сф.	0,2	5—20	50	Суглинок тяжелый	24
15	12	13	13	0,5	119	160	8	V	С.сф.	0,2	10-40	30	Суглинок	33

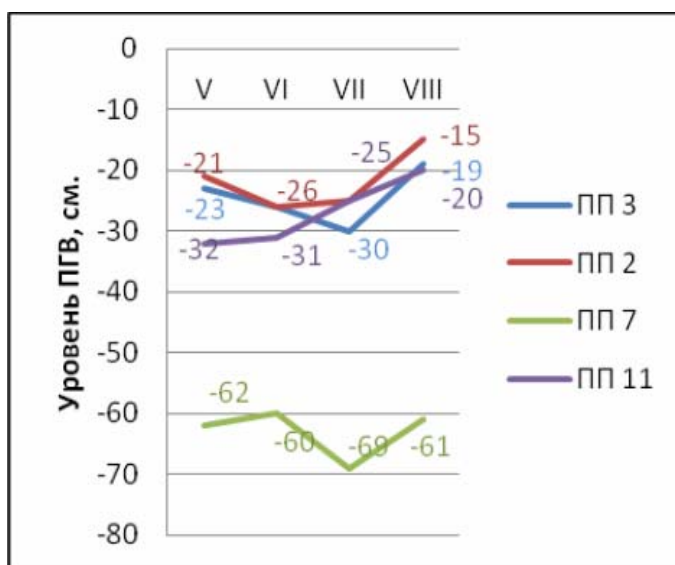
По материалам лесоустройства и разновременным данным дистанционного зондирования были уточнены местоположения и лесоводственная характеристика пробных площадей. Проанализирована динамика таксационных показателей осушенного объекта по материалам лесоустройства, на основе данных дистанционного зондирования уточнена исходная граница заболоченного участка, установлена конфигурация мелиоративной сети. Изучены проекты лесосушения и данные разведки торфяных месторождений.

На объекте исследования расстояние между осушителями составляет от 130 до 160 м., глубина канала в настоящее время варьируется от 0,9 м.

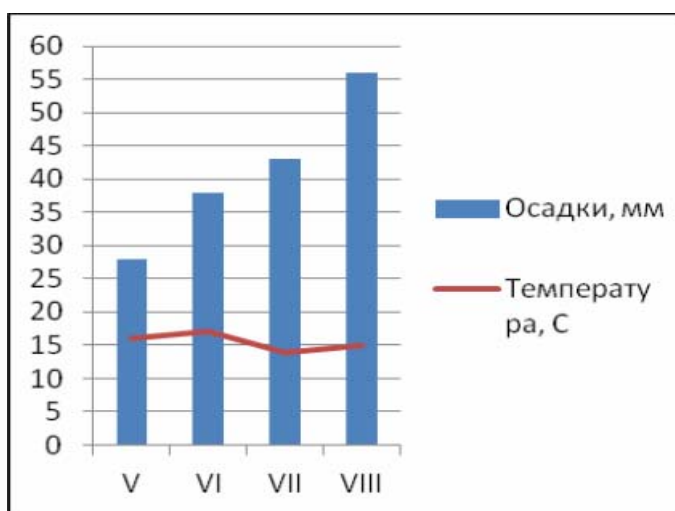


до 1 м. Глубина магистральных каналов и собирателей по измерениям составляет 1,1—1,5 м. Состояния каналов можно характеризовать как удовлетворительное.

Для наблюдения за уровнями почвенно-грунтовых вод были заложены скважины. Глубину почвенно-грунтовых вод определяли в соответствии с методикой С. Э. Вомперского [3]. Наблюдения за уровнями воды проводили в течение вегетационных периодов 2014—2015 гг. на пробных площадях № 1—8, 10—13, 15. На рис. 1, 2 показаны динамика уровней почвенно-грунтовых вод в 2015 г. на пробных площадях № 2, 3, 7, 11 и количество осадков и температура воздуха по данным метеостанции г. Сыктывкар.



**Рис. 1.** Динамика уровней почвенно-грунтовых вод в 2015 г. Пробные площади № 2, 3, 7, 11



**Рис. 2.** Количество осадков и средняя температура по месяцам

На каждой пробной площади отобраны образцы торфа по слоям 0—10, 10—20, 20—30, 30—40 см для установления вида, степени разложения

и зольности торфа. Мощность торфяной залежи измеряли по периметру пробных площадей. Для каждой пробной площади было рассчитано среднее значение мощности торфа [4, 5].

Для определения возраста деревьев на всех пробных площадях возрастным буром взяты керны. Бонитет насаждений устанавливали по бонитетной шкале СпбНИИЛХа.

По проекту реконструкции объекта осушения 1991 г. полноты насаждения составляли 0,5—0,6. По данным таксации насаждений на пробных площадях полнота изменялась от 0,5 до 1,0. За 23 года полнота насаждения увеличилась в среднем на 0,4. Бонитет в настоящее время варьируется от V до Va. Возраст сосны на момент осушения составлял 100—130 лет.

При анализе и визуализации данных использованы методы ГИС-технологий.

Анализ данных таблицы показывает, что с увеличением мощности торфа наблюдается повышение средней за период вегетации глубины почвенно-грунтовых вод. Между мощностью торфа и глубиной почвенно-грунтовых вод наблюдается отрицательная, близкая к средней по тесноте, достоверная на 10 % уровне значимости связь ( $R = 0,46$ ;  $R_{0,10} = 0,41$ ;  $N = 15$ ;  $y = -82,46x + 63,42$ ).

Характер водного питания объекта исследования в основном атмосферный, в связи, с чем высокие уровни почвенно-грунтовых вод наблюдаются в основном на слобоводопроницаемых грунтах подстилающих торф. Высокие уровни почвенно-грунтовых вод наблюдаются на пробных площадях, где торф подстилается суглинком.

Кроме того на уровень почвенно-грунтовых вод влияет удаленность от осушительного канала, наблюдается отрицательная близкая к средней по полноте достоверная связь между уровнем грунтовых вод и удаленностью от канала ( $R = 0,41$ ;  $R_{0,10} = 0,41$ ;  $N = 15$ ;  $y = -0,358x + 57,24$ ). Необходимо также отметить, что на пробных площадях № 2, 3, 11—15, где наблюдается высокие уровни почвенно-грунтовых вод, торф слаборазложившийся (от 5 до 40 %). На рис. 1, 2 показаны динамика уровней почвенно-грунтовых вод в 2015 г. на пробных площадях № 2, 3, 7, 11 и график количества осадков и средней температуры за май-август 2015 г.

Анализируя рост леса и влияющие на него факторы, можно отметить, что связь между запасом насаждений на пробных площадях и глубиной уровня почвенно-грунтовых вод положительная средняя достоверная на 5 % уровне значимости ( $R = 0,55$ ;  $R_{0,05} = 0,48$ ;  $N = 15$ ;  $y = 0,141x + 19,85$ ), т. е. запас выше на тех пробных площадях, где ниже средние за вегетационный период уровни грунтовых вод. Это же отмечается и для относительной полноты. Связь положительная средняя достоверная ( $R = 0,65$ ;  $R_{0,05} = 0,48$ ;  $N = 15$ ;  $y = 50,81x - 1,166$ ). Установлено, что при движении от канала к середине межканальной полосы запасы древостоев уменьшаются. Связь между запасом древесины и расстоянием от пробной площади до ка-

нала отрицательная близкая к средней ( $R = 0,42$ ;  $R_{0,10} = 0,41$ ;  $N = 15$ ;  $y = -1,407x + 217,8$ ).

Исследование пробных площадей на объектах осушения показало, что основными факторами, влияющими на рост сосны, являются средний уровень почвенно-грунтовых вод, мощность торфа и подстилающий торф грунт, коррелирующие с уровнем почвенно-грунтовых вод, удаленность от осушительного канала. Наибольшие значения средней высоты, среднего диаметра и запаса, что является показателем лучшего роста сосны, наблюдаются на пробных площадях находящихся ближе к осушительному каналу, где торф подстилается супесью при условии залегания среднего уровня грунтовых вод за вегетационный период в минеральном грунте, а не в торфе.

#### **Библиографический список**

1. Шевелев, Д. А. Исследование влияния осушения на рост сосны с использованием ГИС и ДДЗ [Текст] / Д. А. Шевелев // Февральские чтения : сб. материалов науч.-практ. конф. профессор.-преподават. состава Сыкт. лесн. ин-та по итогам науч.-исследоват. работы в 2013 г. (Сыктывкар, 18—20 февр. 2014 г.). — Сыктывкар, 2014. — С. 283-286.
2. Рубцов, В. Г. Закладка и обработка пробных площадей в осушенных насаждениях [Текст] / В. Г. Рубцов, А. А. Книзе. — Ленинград: ЛенНИИЛХ, 1977. — 19 с.
3. Вомперский, С. Э. О методике наблюдений за почвенно-грунтовыми водами при гидролесомелиоративных исследованиях [Текст] / С. Э. Вомперский // Лесной журнал. — 1964. — № 1. — С. 48—52.
4. Пахучий, В. В. Факторы продуктивности осушенных насаждений Европейского Северо-Востока [Текст] / В. В. Пахучий. — Сыктывкар, 1991. — 104 с.
5. Пахучий, В. В. Опыт использования вегетационных индексов при комплексных исследованиях на объектах гидролесомелиорации [Текст] / В. В. Пахучий // Лесовосстановление в Поволжье: состояние и пути совершенствования : сб. ст. — 2013. — С. 338—342.

*Научное издание*

РАЗРАБОТКА НАУЧНЫХ ОСНОВ И ПРАКТИЧЕСКИХ РЕКОМЕНДАЦИЙ  
ПО ПЕРЕВОДУ ЛЕСОСЫРЬЕВОЙ БАЗЫ РЕСПУБЛИКИ КОМИ  
НА ИННОВАЦИОННУЮ ИНТЕНСИВНУЮ МОДЕЛЬ  
РАСШИРЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА

Научно-практическая конференция по научной теме института

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

---

Подписано в печать 07.09.16. Формат 60 × 90 1/16. Уч.-изд. л. 5,1.  
Усл. печ. л. 5,2. Тираж 40. Заказ № 15.

---

Сыктывкарский лесной институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего  
образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет  
имени С. М. Кирова» (СЛИ)  
167982, г. Сыктывкар, ул. Ленина, 39.  
[www.sli.komi.com](http://www.sli.komi.com). E-mail: [institut@sfi.komi.com](mailto:institut@sfi.komi.com).

---

Издано и отпечатано в СЛИ.