

**СБОРНИК РАБОТ МОЛОДЕЖНОЙ СЕКЦИИ**  
**VI ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ**  
**КОНФЕРЕНЦИИ**

**«СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:  
СБАЛАНСИРОВАННОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИ-  
ТИЕ И УСТОЙЧИВОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**

**ФИЛИАЛА ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАР-  
СТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**В Г. УСТЬ-ИЛИМСКЕ**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Байкальский государственный университет  
Филиал ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет»  
в г. Усть-Илимске

**СБОРНИК РАБОТ МОЛОДЕЖНОЙ СЕКЦИИ**  
**VI ВСЕРОССИЙСКОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ**  
**КОНФЕРЕНЦИИ**  
**«СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ:**  
**СБАЛАНСИРОВАННОЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЕ РАЗВИ-**  
**ТИЕ И УСТОЙЧИВОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ»**  
**ФИЛИАЛА ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАР-**  
**СТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**В Г. УСТЬ-ИЛИМСКЕ**

Усть-Илимск  
2026

© Филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в г. Усть-Илимске, 2026

УДК 630  
ББК 60

Редакционная коллегия

к.соц.н., доц. Г.В. Березовская (отв. ред.), к.т.н., доц. О.И. Ушакова, исполняющая обязанности заведующей кафедры лесной отрасли и экономики М.С. Билевич

**Сборник работ** молодежной секции VI Всероссийской научно-практической конференции «Состояние окружающей среды: сбалансированное экономическое развитие и устойчивое природопользование» // Филиал ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» в г. Усть-Илимске / отв. ред. О.И. Ушакова, М.С. Билевич. — Усть-Илимск, 2026. — 74 с.

УДК 630  
ББК 60

Сборник работ молодежной секции VI Всероссийской научно-практической конференции «Состояние окружающей среды: сбалансированное экономическое развитие и устойчивое природопользование» посвящен актуальным вопросам охраны окружающей среды, устойчивого развития и рационального использования природных ресурсов. Авторами статей являются студенты бакалавриата и среднего профессионального образования Филиала ФГБОУ ВО «Байкальский государственный университет» в г. Усть-Илимске.

Данный сборник представляет собой интересный научный труд, раскрывающий широкий круг экологических и экономических вопросов, связанных с охраной окружающей среды и устойчивым развитием, выполненный студентами филиала Байкальского государственного университета в Усть-Илимске.

Ответственность за аутентичность и точность цитат, имен, названий и иных сведений, а также за соблюдение законодательства об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

Научное электронное издание

Минимальные системные требования: веб-браузеры:

Microsoft Edge версии 79, Google Chrome версии 51, Mozilla Firefox версии 52, Safari версии 11 (или более новые); Средства просмотра файлов Portable Documents Format: Adobe Acrobat версии 7.0, Adobe Reader версии 7.0, SumatraPDF версии 1.1 (или более новые), Foxit Reader всех версий, PDF24Creator всех версий.

Доступ к сети Интернет.

Минимальные требования к конфигурации и операционной системе компьютера определяются требованиями перечисленных выше программных продуктов.

Филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в г. Усть-Илимске  
666673, г. Усть-Илимск, ул. Ленина, 20В  
<http://uibgu.ru>

© Филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в г. Усть-Илимске, 2026

## СОДЕРЖАНИЕ

Бондаренко А. Исследование состава мороженого	5
Днепровская А.В. Традиция создания снежных городков	9
Днепровская К.В. Создание мехового электронного браслета из вторичных материалов для защиты от холодовой травмы и повышения комфорта	14
Ситникова А.О., Голышева Д.В. Рост и развитие лесных пород	17
Сафронов О.Э. Разработка технологического процесса лесосечных работ с сохранением подроста на примере ООО «КАРГО-ФОРЕСТ»	21
Таран Д.А. Совершенствование экологического мониторинга лесных земель на примере ГКУ Иркутской области «Илимское лесничество»	29
Савченко О.А. Охрана и защита лесов от пожаров на примере краевого государственного бюджетного учреждения «Тунгусско-Чунского лесничества»	35
Амелькина Е.Е. Развитие экологического воспитания через исследование образа «русского леса»	40
Фади́на К.Д. К вопросу повышения эффективности искусственного лесовосстановления	43
Грачев Л.В., Барсуков Н.Б. Разработка проекта мероприятий по проведению рубок ухода за лесом – рубки прореживания на примере ООО «Дариус»	48
Обухова М.И. Особенности лесоустройства в лесах разных категорий	57
Синкин Д.В., Выприков М.В. Анализ работы пункта сосредоточения противопожарного инвентаря	61
Новиков В.А. Проблемы реализации лесовосстановление в городе Усть-Илимске	66
Селиванова А.В. К вопросу проектирования экологического парка в левобережной части г. Усть-Илимска	69
Завалин В.В. Перспективы развития экологического туризма на примере г. Усть-Илимска Иркутской области	73

Бондаренко Ангелина,  
МБОУ «СОШ № 2»  
Руководитель:  
Бровкина Н.В.,  
учитель биологии  
МБОУ «СОШ № 2»

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА МОРОЖЕНОГО

Мороженое – одно из любимых летних угощений как для взрослых, так и для детей. Его история насчитывает более четырёх тысяч лет, а современные производители радуют потребителей огромным разнообразием вкусов и форм. Из-за широкого ассортимента важно ответственно подходить к выбору мороженого, чтобы избежать негативного влияния на здоровье организма. Цель исследовательской работы заключалась в определении качества мороженого трех марок разной ценовой категории и сравнении их состава по некоторым показателям. Мы предположили, что чем мороженое стоит дороже, тем оно качественнее.

Основой классического рецепта мороженого являются молоко или сливки, сливочное масло, сухое молоко, сахар, натуральные добавки и стабилизаторы. Согласно государственному стандарту (ГОСТ), указанные ингредиенты обязательны для включения в состав. Настоящее классическое мороженое (молочное, сливочное, пломбир) не должно содержать растительных жиров. В продуктах с частичной заменой молочного жира допускается лишь незначительное количество растительных масел (до 50% от общей массы). Качественное мороженое характеризуется однородностью цвета, оттенки которого зависят от уровня жирности: чем больше процент содержания жира, тем заметнее желтоватый оттенок. Распространено мнение, что жирные сорта мороженого негативно влияют на организм. Тем не менее, в натуральном сливочном мороженом содержатся вещества, способствующие усвоению молочного жира. Благодаря аминокислотам, присутствующим в мороженом, повышается выработка серотонина («гормона радости»), улучшая настроение и помогая справиться со стрессовыми ситуациями. Недавно появилось йогуртовое мороженое. Оно признано отличной профилактикой заболеваний желудочно-кишечного тракта и дисбактериоза. В отличие от обычного йогурта, бактерии в йогуртовом мороженом, благодаря минусовой температуре хранения, остаются живыми около трех месяцев.

Несмотря на положительные свойства, мороженое остаётся калорийным продуктом, и некоторые заболевания требуют осторожного отношения к нему. Например, людям с ожирением, гипертонией, хроническими заболеваниями желудка, диабетом, атеросклерозом и лактазной недостаточностью лучше ограничить потребление мороженого.

Для проведения опроса среди обучающихся школы нами была составлена анкета. С помощью нее определяли любимые марки мороженого среди школьников (табл. 1, рис. 1).

Таблица 1

Результаты анкетирования

Имя	Любимое мороженое
Ритта	Русский размах
Настя	Мах
Ангелина	Фишка
Алиса	Простоквашино
Маргарита	Джемка
Лиза	Магнат
Анна	Мах
Сергей	Золотой стандарт
Арина	Фишка
Ангелина	Мах
Полина	Мах
Валера	Золотой стандарт
Артем	Золотой стандарт
София	Золотой стандарт
Никита	Русский размах
Ксения	Золотой стандарт
Вика	Джемка
Настя	Мах
Кирилл	Фишка
Всеволод	Золотой стандарт



Рис. 1. Результаты выбора марок мороженого

Все одноклассники любят мороженое. Наиболее востребованными марками являются «Золотой стандарт» и «Мах». Для проведения экспериментов мы приобрели «Золотой стандарт», как наиболее любимый, «Простоквашино» (дорогой, но мало выбираемый) и дешевое мороженое «Ванильное. Полярис».

Внимательно изучили этикетки, записали названия образцов: №1 Полярис, № 2 Простоквашино, № 3 Золотой стандарт. Оформили таблицу, куда заносили полученные результаты анализа (Таблица 2). Приготовили образцы мороженого: взвесили по 5 граммов мороженого в стеклянных стаканчиках объёмом 50 мл., долили в стаканчики дистиллированную воду до метки 50 мл. Используя приготовленные образцы провели эксперименты на обнаружение белков в мороженом. Зафиксировали изменения цвета. Окрашивание свидетельствовало о наличии белка. По интенсивности можем сделать вывод, что белка больше всего в образце № 2, чуть меньше в образце № 1, и далее, в образце № 3. Далее провели одну из качественных реакций на сахарозу. Зафиксировали изменение цвета. Синее окрашивание свидетельствует о наличии сахарозы. Провели опыт на обнаружение лимонной кислоты (пищевой добавки Е 330) и крахмала. Оформили результаты в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты анализа

№№ пробы	Белок, указанный на этикетке	Наличие белка (опыт)	Сахар, указанный на этикетке	Наличие сахара (опыт)	Е 330, указанный на этикетке	Наличие Е 330 (опыт)	Крахмал, указанный на этикетке	Наличие крахмала (опыт)
№1 Полярис	3,0 гр.	Да	12 гр.	Да	нет	нет	нет	нет
№2 Простоквашино	4,0 гр.	Да	10%	Да	нет	нет	нет	да
№3 Золотой стандарт	3,8 гр.	Да	10%	Да	нет	нет	нет	нет

По результатам исследования видим, что производитель мороженого «Простоквашино» не указал на этикетке присутствие крахмала, остальные данные соответствуют заявленным. Наша гипотеза не подтвердилась: качество дорого и дешевого мороженого не отличается. С помощью качественных реакций нами было доказано наличие в мороженом белков и углеводов, отсутствие крахмала и лимонной кислоты, исключение составил образец №2 «Простоквашино», в котором в небольшом количестве был обнаружен крахмал.

Самое лучшее мороженое чаще всего производится в строгом соответствии с государственными стандартами (ГОСТ). Мороженое, изготовленное по ГОСТу, исключает применение растительных жиров. В то же время продукция, созданная по индивидуальным технологическим условиям предприятия (ТУ), также должна соответствовать установленным правилам. Однако

недостаток ТУ состоит в том, что каждая компания разрабатывает собственные требования, которые могут отличаться друг от друга. Таким образом, в мороженом, выпускаемом по таким спецификациям, могут присутствовать растительные жиры и прочие дополнительные ингредиенты. Если подобные составляющие используются, это обязательно указывается на этикетке надписью «с использованием растительного жира».

Днепровская А.В.,  
МБОУ «СОШ № 1»  
Научный руководитель:  
Палехина Н.В.,  
учитель, МБОУ «СОШ № 1»

## ТРАДИЦИЯ СОЗДАНИЯ СНЕЖНЫХ ГОРОДКОВ

Работа посвящена исследованию традиции строительства снежных городков в России, особенно в городе Усть-Илимск. Автор рассказывает о процессе создания снежной фигуры, делится опытом участия в конкурсе и подчеркивает важность сохранения культурных традиций. В заключении предлагается использование материала на уроках искусства и внеклассных мероприятиях для воспитания лучших качеств личности.

**Ключевые слова:** снежные городки, традиции, устойчивое развитие, творческое воспитание, экологическое сознание.

Мы живем в Усть-Илимске, где зима долгая и снежная. Зима - это чудесное время года. Мы любим зиму за ее снежные покрывала и стойкие морозы. Очень красиво, когда идет мягкий, пушистый снег, когда вся природа преобразуется, вокруг становится белым-бело, свежо и чисто. Снег – это развлечения для взрослых и детей. Именно зимой проходит самый любимый всеми праздник «Новый год». Мы ждем его с нетерпением, готовимся заранее. В преддверии праздника в городах и селах возводят снежные городки. Вот и в нашей школе есть традиция строить снежные фигуры перед Новым годом. Как только объявили конкурс, я сразу решила, что буду участвовать, делать своими руками снежную фигуру.

Актуальность работы обосновывается не только моим личным интересом к строительству снежной фигуры. Но и тем, что сегодня возникла необходимость обратить внимание на состояние окружающей среды, бережное природопользование, чувство любви к родному краю, красоту Земли, ее необъятным просторам. А также это отличная идея провести время на свежем воздухе для укрепления иммунитета.

Цель: собрать материал о традиции строительства снежных городков и построить снежную фигуру.

Никто точно не знает, откуда пошла традиция сооружать из снега и льда скульптуры. Некоторые говорят, что ледовые композиции впервые появились в Японии. А на Руси традиция строительства крепостей из снега и льда известна с начала XVIII в. Этой забаве предавались в Сибири, на Урале, в Симбирской, Пензенской, Тульской и др. губерниях.

Городки строили преимущественно из снега и льда. Стены снежных крепостей (обычно овальной формы) складывали из больших блоков спрес-

сованного снега, после чего обливали всю конструкцию водой и поверх ледяных стен наращивали крышу. В крепостной стене делали ворота с дугообразной аркой, покрытой затейливым узором, а в центре городка, сразу за воротами, вырубали большую открытую полянку. Многие городки представляли собой настоящие шедевры: парни и молодые мужики под руководством мастеров создавали большие ледяные крепости, украшенные изображениями людей, зверей, птиц и растений, вырезанных из ледяных глыб или слепленных из снега. Позже традиция строительства снежных городков стала новогодней.

Строят снежные городки и в Усть-Илимске практически с самого основания города. Раньше городки строили в основном из снега, современные же – это ледовые городки.

В конце декабря традиционно происходит торжественное открытие новогодних снежных городков. В нашем городе они располагаются на площадях МАУК «ГДК «Дружба» и МАУК «ДК им. И.И. Наймушина». Ледовые городки включают в себя украшенную новогоднюю елку, с ограждением по окружности из льда, ледовые конструкции и скульптуры, декоративное оформление (рис.1). Ледовые фигуры выполнены с внутренней художественной подсветкой.



Рис. 1. Снежный городок МАУК «ГДК «Дружба»

А еще сотрудники пожарно-спасательной части № 51 города Усть-Илимска каждый год радуют горожан своим снежным творчеством. Они возле своей части возвели скульптуру «Родина-Мать». Ранее создавали снежную модель танка Т-34, модель вертолета Ми-26, делали скульптуру в виде пожарной машины. Каждая из этих фигур приносила усть-илимцам победу в конкурсах. А мы этими фигурами могли любоваться вживую (рис. 2, 3, 4, 5).

Новогодние городки радуют жителей города до конца февраля. К сожалению, не обходится без случаев вандализма. Поэтому важно, чтобы усть-илимцы бережно относились к тому, что создано для них, соблюдали правила

безопасности, следили за детьми. Лед и снег – очень красивый, но хрупкий материал, поэтому требует аккуратного обращения.

Создание снежной фигуры – увлекательная творческая работа, к которой можно подключить своих друзей, родителей, учителей и в которой можно в полной мере воплотить свои самые необычные идеи.

Подготовив необходимые материалы и инструменты, пригласив подружку, мы выбрали место, поставили коробку и насыпали в нее снег. Снег нужно насыпать равномерно, периодически утрамбовывая, чтобы не было пустот. Заполненную основу снежной фигуры мы оставили, чтобы снег в коробке хорошо слежался, стал плотным, не рассыпался. Через две недели у нас получилась хорошая снежная заготовка, и мы приступили к самому интересному процессу – вырезанию снежной фигуры «Винни-Пуха». Начинать нам было страшно, вдруг не получится



Рис. 2. «Родина – Мать»



Рис. 3. Модель танка Т-34



Рис. 4. Модель вертолета Ми-26



Рис. 5. Модель пожарной машины

Сначала наметили контур, вырезали крупные части у скульптуры: голова, лапы, бочонок. Затем выпуклые части: нос и уши слепили из «снежного теста» способом налепа. «Снежное тесто» также использовали для выравнивания поверхности, отделки и придания прочности скульптуры. У нас получился мишка (рис.6).

Технология приготовления «снежного теста» проста: в ведро с холодной водой накладывается снег, через несколько секунд оно готово.

Оформили снежную фигуру: гуашью нарисовали мордочку, покрасили лапы, уши и бочонок с медом. Наш мишка Винни-Пух готов.



Рис. 6. Этапы создания снежной фигуры

Многим кажется, что традиции – это пережиток прошлого, мешающий строить будущее. На самом же деле, это один из «кирпичиков» нашей культуры и всей человеческой цивилизации. В их основе лежит опыт поколений, накопленный за десятилетия, века или даже тысячелетия. Поэтому они играют важную роль в нашей жизни, регулируя отношения между людьми, делая общество более стабильным и сплочённым.

В заключение своей работы, я провела классный час в своем 7А классе на тему «Традиции создания снежных городков». Провела анкетирование) и подтвердила свою гипотезу, что изучая традиции и культуру своего народа, почитая их, мы сможем воспитать в себе лучшие качества личности: доброту, внимательность, чувство любви к родному краю, умение понимать прекрасное и видеть его рядом в природе, семье, обществе.

Поэтому я предлагаю, использовать данный материал на уроках ИЗО, МХК или внеклассных мероприятиях перед следующим традиционным конкурсом снежных фигур в нашей школе. Чтобы участников конкурса стало намного больше. И чтобы дети, также как я испытали массу положительных эмоций, гордость и радость, во время совместной работы и после ее завершения.

#### **Список литературы**

1. Большая энциклопедия школьника «Планета Земля». «Издательство Росмэн- Пресс», А. Ю. Бирюкова. 2001 г.
2. Детская энциклопедия. «Я познаю мир». - М., ООО «Издательство АСТ». В. А. Маркин. 2001 г.
3. Новый иллюстрированный энциклопедический словарь / Под ред. В.И. Бородулина, А.П. Горкина, А.А. Гусева, Н.М. Ланда: Большая Российская энциклопедия, 2005 г.

Днепровская К.В.,  
МБОУ «СОШ № 1»  
Научный руководитель:  
Мельникова Т.Ф.,  
учитель технологии  
МБОУ «СОШ № 1»

## **СОЗДАНИЕ МЕХОВОГО ЭЛЕКТРОННОГО БРАСЛЕТА ИЗ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ХОЛОДОВОЙ ТРАВМЫ И ПОВЫШЕНИЯ КОМФОРТА**

**Аннотация.** Проект направлен на создание мехового электронного браслета из вторичных материалов, предназначенного для защиты от холодовых травм и повышения комфорта пользователей зимой. Исследование включает опрос, подтверждающий потребность в таком устройстве, и технологию изготовления, обеспечивающую доступность и конкурентоспособность продукции. Результаты демонстрируют эффективность инновационных подходов к утилизации отходов и созданию полезных продуктов.

**Ключевые слова:** меховой электронный браслет, вторичные материалы, холодовые травмы, утилизация отходов, защита рук, эко-продукт, функциональный аксессуар, социальное значение, ресурсосбережение, технологический прогресс.

В наши дни проблема накопления мусора становится все более острой, особенно в городах, где упаковочные материалы накапливаются в огромных количествах. Одновременно с этим растут затраты на производство новых материалов, что стимулирует поиск альтернативных решений через вторичное использование.

Цель проекта — разработать утепленный браслет, изготовленный из переработанных материалов, оснащенный электронным чипом.

В современном мире электронные браслеты стали неотъемлемой частью повседневной жизни — они используются для оплаты, контроля доступа и мониторинга здоровья. Например, в системах общественного транспорта часто применяются бесконтактные браслеты, позволяющие быстро оплачивать проезд, что экономит время и снижает контакты. В спортивной сфере носимые устройства отслеживают пульс и физическую активность, способствуя поддержанию здоровья. Применение утепленного браслета с электронным чипом объединяет эти функции с дополнительной защитой от холода, что особенно важно в зимний период для снижения рисков холодовых травм.

Для обоснования применимости результатов исследования был проведен опрос. В ходе опроса была выявлена значительная разнородность в привычках хранения электронных чипов — некоторые предпочитают

держат их в сумках, другие — в карманах или на ключах. Этот разброс свидетельствует о недостаточной эргономичности существующих решений. При этом значительная часть участников выразила интерес к разработке браслета с утеплением и встроенным чипом, что свидетельствует о востребованности такого устройства на рынке и потребности в удобстве, берегающем комфорт и здоровье в холодное время года.

По наблюдениям, более 80% женщин носят сумки, и при выходе на улицу зимой тратят до пяти минут на поиск чипа или ключей в своём гардеробе. Такое длительное время поиска приводит к тому, что руки подвергаются переохлаждению, что увеличивает риск развития холодовых травм. Использование утеплённого браслета с встроенным электронным чипом позволяет быстро и без лишних движений получить доступ к необходимым функциям — это значительно снижает время ожидания и одновременно защищает руки от холода, предотвращая обморожения и повышая комфорт при повседневных зимних прогулках.

Технология изготовления мехового браслета Производственный процесс начинается с отбора и подготовки вторичных материалов, которые проходят специальную обработку для удаления загрязнений и обеспечения гигиены. Затем материалы соединяются с использованием современных экологичных клеевых составов, чтобы создать прочную и одновременно мягкую основу браслета. После чего происходит интеграция электронного чипа с минимальными габаритами, который обеспечивает цифровую защиту и упрощает доступ к нужным сервисам. Финальная стадия — примерка и контроль качества, что гарантирует надежность и комфорт изделия в эксплуатации.

Основные расходы приходятся на приобретение электронного чипа и компоненты клеевого состава, тогда как остальные материалы предоставляются из вторичного сырья, что значительно сокращает затраты. Итоговая себестоимость изделия составляет порядка 230 рублей, что делает браслет конкурентоспособным и доступным для широкой аудитории.

Такой подход позволяет сохранить экологическую составляющую проекта и одновременно обеспечивать удобство и функциональность браслета, способствуя популяризации этого продукта.

Использование переработанных материалов снижает объемы отходов, уменьшает нагрузку на полигоны и сокращает выбросы вредных веществ при производстве. Социально проект способствует формированию ответственного отношения к природным ресурсам. В итоге, экономия ресурсов и профилактика холодовых травм помогают снизить расходы на медицинскую помощь и способствуют улучшению качества жизни населения. Это демонстрирует, как инновации и экология могут работать вместе во благо общества и природы.

Результаты проекта подтверждают эффективность использования вторичных материалов для создания функциональных и комфортных изделий. Рекомендуется расширять подобные инициативы, направленные на

устойчивое природопользование, что принесет пользу не только экологии, но и здоровью общества, обеспечивая долгосрочные социально-экономические выгоды.

#### **Список использованных источников**

1. Орлов В.И. Экологические основы современного производства. — М.: Наука, 2019.
2. Петрова А.С. Влияние холодовых травм на здоровье населения Северных регионов // Медицинский журнал. — 2021. — №7.
3. Иванова Е.Г. Технологии переработки отходов и вторичного сырья. — СПб.: Лениздат, 2020.
4. Смирнов Д.Н. Электронные носимые устройства: тренды и перспективы // Техника и технология. — 2022. — Т. 34, №3.
5. Козлова М.В., Григорьев А.П. Социально-экологические инновации в малом бизнесе. — Екатеринбург, 2023

## РОСТ И РАЗВИТИЕ ЛЕСНЫХ ПОРОД

Лес это важный возобновляемый ресурс, являющийся источником различных продуктов и играющий важную роль в депонировании углерода. В работе рассмотрены основные закономерности роста и развития лесных пород.

Ключевые слова: лес, развитие древесных пород, физиологические особенности роста растений.

Лес – совокупность древесных растений, измененных в своей внешней форме и во внутреннем строении под влиянием воздействия их друг на друга на занятую почву. Для леса характерна самовосстанавливаемость. В лесу этот процесс происходит беспрерывно. Лесовозобновление, как сложный биологический процесс в жизни леса, заканчивается смыканием крон молодых деревьев. Важными элементами лесовосстановления являются рост, развитие и продуктивность древесных пород.

Развитие леса – это переход из одного качественного состояния древостоя в другое в результате количественных изменений. При одинаковом росте развитие может быть различным и определяется по внешним морфологическим, таксационным и физиологическим признакам. Одним из наиболее наглядных признаков развития леса является начало периода плодоношения древостоя. У деревьев одинакового роста и возраста, но разного развития плодоношение наступает в разное время их жизни.

Г.Ф. Морозов выделил шесть фаз развития для древостоев с 20-летними классами возраста:

- 1) молодняк I класса до смыкания крон и после смыкания и образования чащи;
- 2) жердняк II класса;
- 3) средневозрастной лес III класса;
- 4) приспевающий лес IV класса;
- 5) спелый лес V и VI классов;
- 6) перестойный лес VII класса и старше.

Рост – это воспроизведение и накопление клеток, вызывающее увеличение размеров органов и всего растения в целом. Рост леса характеризуется увеличением высоты, диаметра, объема и массы деревьев, кустарников и живого напочвенного покрова.

Интенсивность роста зависит от физиологических процессов, происходящих в растении, и от внешних условий. К наиболее важным физиологическим процессам, влияющим на рост растений относятся следующие: поглощение воды и минеральных веществ из почвы, кислорода и углекислого газа из воздуха, транспирация, дыхание, углеводный и азотный обмен, регуляция роста гормонами. Основными факторами внешней среды, влияющими на рост растений являются влажность и температура почвы и воздуха, энергия солнечной радиации, элементы азотного и минерального питания, углекислый газ и кислород.

По характеру роста древесные породы делятся на быстрорастущие и медленнорастущие. Быстрорастущими считаются породы, которые быстро растут в первую половину своей жизни и к 30-50 годам достигают максимальной высоты; затем их рост в высоту замедляется. К медленнорастущим относятся породы, которые в первую половину своей жизни, особенно в первые 5-10 лет, растут медленно и достигают максимальной высоты к 80-120 годам. Быстрота роста древесных пород зависит от:

- 1) биологических свойств;
- 2) условий местопроизрастания;
- 3) происхождения (семенное или вегетативное);
- 4) влияния внутренней среды;
- 5) возраста.

Лес представляет собой сложное сочетание множество разнообразных взаимосвязанных растений, но различающих по размеру, строению, размножению и др. признакам. Среди растений в лесу занимают главное место деревья. Однако большое количество деревьев отдельных друг от друга в пространстве не является лесом.

У деревьев, выросших в лесу высоко поднятые кроны. Деревья смыкаются в общий полог и мало пропускают свет к поверхности почвы, вследствие чего их нижние ветви отмирают и вырастают преимущественно полнодревесные стволы, хорошо очищенные от сучьев. Безверие, прохлада летом и затишье зимой - характерно особенности лесной среды. У деревьев, растущих на свободе, ветви почти спускаются к их комлевой части, форма кроны шаровидная, раскидистая. Стволы деревьев суковатые, короткие, сильно сбежистые из которых мало получается ценных сортиментов. Деревья в лесу плодоносят на 10-12 лет позднее.

Продуктивность лесов неразрывно связана с сохранением их устойчивости. Принято различать фактическую и потенциальную продуктивность леса. Фактическая продуктивность характеризуется реальной продукцией, создаваемой данным насаждением. Потенциальная продуктивность означает максимально возможную в данных условиях продуктивность насаждения, достижимую при наиболее полном использовании им почвенного плодородия.

Продуктивность древостоя определяется накоплением древесной массы за определенный период времени. Темпы накопления запаса древесины зави-

сят от древесных пород, условий среды, хозяйственной деятельности человека и т.д. Продуктивность леса варьирует в зависимости от того, насколько потребности древесных пород обеспечиваются благоприятными почвенно-климатическими условиями. Благоприятными факторами для роста леса следует считать оптимальные соотношения тепла и влаги в воздухе и почве, наличие зольных элементов, азота и микроэлементов в почве для питания растений. Отрицательными факторами для роста леса являются резкие колебания температуры воздуха и почвы, недостаток или избыток влаги в почве, обилие конкурентных организмов.

Рост и развитие растения в культуре в значительной мере зависят от степени его жизнеспособности к моменту производства культуры. Растение должно быть абсолютно здоровым, содержать необходимый запас пластических веществ в семени или вегетативных органах, поскольку первые стадии развития и фазы роста происходят за счет использования ранее накопленных запасов. Необходимым условием начала успешного роста и развития растений в культуре является соответствующая подготовленность лесокультурного материала к продолжению процессов роста и развития в полном соответствии с сезонным микроклиматическим циклом.

На лесокультурной площади рост и развитие растений зависят также от условий среды – почвенной, климатической, биотической – и от степени соответствия этим условиям биологических свойств растения.

Системой предварительных мероприятий лесокультурной техники почва доводится до такого состояния, при котором создаются наиболее благоприятные условия роста и развития культивируемых растений. Особенно ответственным является начальный период, обеспечивающий быстрое прорастание и укоренение семян, а также быструю регенерацию корневых систем благодаря соответствующей влажности почвы, благоприятным воздушно-термическому режиму и физической структуре. О ходе процессов роста и развития мы судим в основном по приросту побегов и корневых систем, ходу развития листового аппарата растений. При создании культур семенами этот процесс начинается с момента пробуждения семени к прорастанию, а при культуре с применением иных видов лесокультурного материала – с момента его подготовки. У разных древесных и кустарниковых пород процесс развития и роста протекает по-разному и зависит от биологических особенностей лесной культуры, лесорастительных условий, состояния лесокультур, а также площади и приемов лесокультурной техники. Различают следующие элементы лесокультурного биологического процесса:

- 1) рост и развитие растения, формирование его органов, установление биологических процессов и их сезонных ритмов;
- 2) приспособление растений к окружающей физической среде – эдафической и климатической;
- 3) формирование биocenотических взаимоотношений лесокультурной площади с флорой и фауной, в частности с соседними древесными растениями.

Годовой фенологический цикл развития древесного растения, накладывающийся на фазы лесокультурного процесса, можно разделить на три части:

- 1) зимний покой – от листопада до распускания почек;
- 2) рост стебля в высоту – от распускания почек до заложения верхушечной почки;
- 3) накопление запасных веществ – от заложения верхушечной почки до листопада.

С фенологическим годовым циклом связано проведение сезонных лесокультурных мероприятий – с момента производства культур до их перезимовки. Лесокультурный процесс можно разделить на периоды очень условно, а в хронологическом отношении – только приблизительно. Рассмотрим периоды лесокультурного процесса в его биологическом аспекте: подготовка лесокультурного материала, приживание, индивидуальный рост, смыкание.

Продуктивность лесов неразрывно связана с сохранением их устойчивости. Принято различать фактическую и потенциальную продуктивность леса. Фактическая продуктивность характеризуется реальной продукцией, создаваемой данным насаждением. Потенциальная продуктивность означает максимально возможную в данных условиях продуктивность насаждения, достижимую при наиболее полном использовании им почвенного плодородия.

Выделяют следующие виды продуктивности лесов: древесную, биологическую, экологическую, рекреационную и комплексную.

Продуктивность древостоя определяется накоплением древесной массы за определенный период времени. Темпы накопления запаса древесины зависят от древесных пород, условий среды, хозяйственной деятельности человека и т.д.

Продуктивность леса варьирует в зависимости от того, насколько потребности древесных пород обеспечиваются благоприятными почвенно-климатическими условиями. Благоприятными факторами для роста леса следует считать оптимальные соотношения тепла и влаги в воздухе и почве, наличие зольных элементов, азота и микроэлементов в почве для питания растений. Отрицательными факторами для роста леса являются резкие колебания температуры воздуха и почвы, недостаток или избыток влаги в почве, обилие конкурентных организмов.

О.Э. Сафронов, ТЛ-21П  
Научный руководитель:  
преподаватель кафедры ЛО и Э  
М.С. Билевич  
Филиал ФГБОУ ВО «БГУ»  
в. г. Усть-Илимске

## **РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ЛЕСОСЕЧНЫХ РАБОТ С СОХРАНЕНИЕМ ПОДРОСТА НА ПРИМЕРЕ ООО «КАРГО-ФОРЕСТ»**

Лесосечные работы с сохранением подроста актуальны благодаря экологическим и экономическим преимуществам, а также перспективам развития технологий, направленных на минимизацию негативного воздействия на молодые лесные насаждения. Если сохранить подрост, можно сократить период восстановления леса на 20–30 лет по сравнению с искусственным лесовосстановлением. В данной работе предлагается вариант сменного и многооперационного технологического оборудования для проведения на участке лесного фонда комплекс лесовосстановительных работ с пересадкой подроста машинным способом. Для реализации варианта работ по пересадке подроста техникой, занятой на трелевке, без приобретения дополнительного технологического оборудования автором разработана конструкция.

Ключевые слова: подрост, лесовосстановление, лесосечные работы.

Леса в России занимают площадь – 3,8 млрд га. Государственный лесной фонд России составляет 1275 млн га, из них площадь, покрытая лесом равна 810,9 млн га. Половина мировых запасов хвойных лесов находится в России.

Запас древесины составляет 85,9 млрд м<sup>3</sup> из них 52,6 млрд м<sup>3</sup> падает на долю спелых и перестойных древостоев. Из приведенных данных видно, что более 60 % запасов древесины составляют спелые и перестойные древостои.

Сохранение подроста при лесозаготовках, является самым выгодным для какого-либо предприятия, так как искусственное лесовосстановление обходится слишком дорого и проводится слишком затруднительно.

В ходе проведения анализа содействия естественному возобновлению было выявлено, что наибольшее содействие сохранения леса осуществляло ООО «Группа «Илим». С каждым годом площади проведения мероприятий содействия естественного лесовосстановления растут все больше, начиная с 2023 года. Наибольшая площадь проведения лесовосстановления на сегодняшний день была пока в 2024 году по всем арендаторам.

Размер и степень повреждений подроста зависят от высоты и возраста. При валке и трелевке леса меньше всего повреждается мелкий подрост (0,5–0,7 м), так как благодаря гибкости его стволику легче уклоняются от грубых

механических повреждений электрокабелем. Кроме того, на стволиках мелкого подроста, имеющих небольшую толщину, получают небольшие раны (по абсолютной величине), которые при быстром росте подроста после его оправления хорошо просмаливаются и в короткий срок – в течение 2-5 лет – зарастают. У крупного подроста, тонкомера и взрослых деревьев легче получают крупные обдиры, поломы. Крупные раны на них зарастают лишь по истечении довольно значительного времени, поэтому в большинстве случаев загнивают.

Весьма важно, чтобы лесозаготовители при разработке технологического процесса учитывали лесоводственные требования и сами участвовали в восстановлении леса. Это имеет особенное значение в связи с механизированной трелевкой, новой технологией лесозаготовок, применением механических пил, трелевки деревьев с кронами, а также в связи с разрабатываемыми новыми типами машин. В современных условиях лесозаготовок приходится по-новому оценивать и изыскивать возможности предварительного, сопутствующего и последующего возобновления.

Сохранение молодняка является важной практической задачей, как при сплошных, так и при постепенных и выборочных рубках с применением механизации. Но, как известно, молодое поколение леса не всегда имеется под пологом. В этом случае при первом приеме рубок необходимо вызвать появление всходов, в первую очередь, используя места воздействия трелевки, где созданы условия среды, благоприятные для возобновления леса, а в последующие приемы принять меры к сохранению появившегося самосева и подроста. В соответствии с этим валка деревьев и направление их вывозки могут быть разными при каждом приеме рубки. Даже при одном и том же способе рубки могут разрабатываться разные схемы технологии лесосечных работ.

Считается, что в таежной зоне за счет сохранения подроста можно обеспечить восстановление хвойных лесов на 50-60 % площади вырубок. У этого способа много преимуществ: можно обойтись без трудоемких лесокультурных работ, сохранить почвенное плодородие и лесную среду в целом, уменьшить время лесовыращивания, облегчить последующий уход за смешанными молодняками.

Многочисленные исследования в нашей стране показали, что наиболее благоприятные условия для массового прорастания семян и под пологом леса, и на открытом месте создаются на обнаженной минеральной почве. Однако в крайних условиях – при отсутствии или избытке влаги, а также при неблагоприятном температурном режиме – среда для прорастания семян и последующих процессов возобновления и здесь становится неблагоприятной.

Обобщение материалов обследований предварительного возобновления под пологом спелых и перестойных насаждений показывает, что в подавляющем большинстве насаждений имеется подрост хвойных пород.

При соблюдении элементарных лесоводственных требований на многих вырубках можно обеспечить возобновление хвойных пород естественным путем и в приемлемые для лесного хозяйства сроки.

В настоящее время содействие естественному возобновлению и сохранению подроста считается наиболее выгодным, в отличие от искусственного и более благоприятнее. Однако все большее внимание уделяется естественному возобновлению даже там, где традиционно преобладали методы искусственного лесовосстановления. Считается, что в ходе естественного возобновления создаются наиболее устойчивые и продуктивные леса. При этом речь идет о целенаправленных мерах, о применении определенных способов рубок и других мероприятий, способствующих естественному возобновлению.

Использование многооперационной техники на сплошных рубках дало мощный толчок в вопросе механизации лесозаготовок. Были достигнуты потрясающие результаты по производительности.

Рубки должны быть организованы так, чтобы вслед за ними «возникал новый лес».

В данной работе предлагается вариант сменного и многооперационного технологического оборудования для проведения на участке лесного фонда комплекс лесовосстановительных работ с пересадкой подроста машинным способом. Целесообразность пересадки подроста и его высокая приживаемость подтверждены многими исследователями. Пересадка подроста с закрытой корневой системой является более эффективной по сравнению с пересадкой подроста с открытой корневой системой.

Вариант пересадки подроста, предусматривает использование универсального агрегата для выполнения всех операций технологического процесса пересадки. Подрост выкапывается на лесосеке, на которой еще не проведены лесосечные работы, с тех мест, где его повреждение возможно при выполнении лесосечных работ, транспортируется и высаживается в местах его недостаточного количества на лесосеке, на которой уже проведены лесосечные работы. Приживаемость, генетическая ценность, устойчивость к болезням и вредителям гораздо выше, чем у культур из питомника. Появляется возможность формирования разновозрастных насаждений.

Поэтому предлагается совмещение рубок и лесовосстановительных операций. Подрост выкапывают с площадей гарантированного уничтожения и высаживают на безопасных участках. При этом формируется разновозрастной древостой сложного улучшенного состава, обеспечивающего эффективный рост молодняков и приспевающего леса.

Задача лесоведа – правильно определить оптимальное соотношение способов лесовосстановления, обеспечить выращивание лесов лучшего качества.

Существует достаточно много устройств, способных выкапывать растения с глыбкой почвы. Разработкой конструкций таких агрегатов занимались А.С. Ляпицкий, М.Б. Федотов, Ф.И. Валов, В.А. Пашкин (1960 г.); Н.Ф. Алькин, Б.А. Виноградов (1968 г.); О.А. Грушанский (1976 г.) и др. Данные устройства могут применяться в лесных питомниках для выкопки сеянцев и

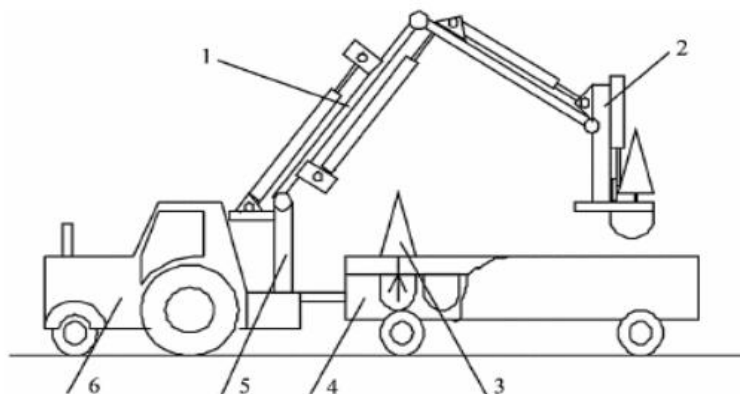
саженцев, озеленения населенных пунктов и на лесосеке для выкопки само-сева.

Значительное количество авторских свидетельств и патентов существуют в области машин и механизмов для выкопки посадочного материала с глыбкой почвы при озеленении населенных пунктов. Подвеска рабочих органов в основном рычажная, но также применяется и манипуляторная.

Машина для выкопки посадочного материала с глыбкой почвы при озеленении населенных пунктов имеют следующие недостатки:

- сложность конструкции;
- невозможность обрабатывать с одной рабочей позиции несколько штук посадочного материала;
- после выкопки невозможность делает неэффективным их применение при пересадке подроста под пологом леса.

Особенного внимания заслуживают агрегаты, способные работать на лесосеке и выкапывать несколько растений с одной рабочей позиции. Подобный агрегат для выкопки и посадки подроста (далее – АВПП), представлен на рис. 1, состоит из базового самоходного шасси, прикрепленной к нему транспортной тележки для контейнерования подроста, манипулятора, установленного на полноповоротной колонне, и выкапывающего устройства (далее – ВУ).



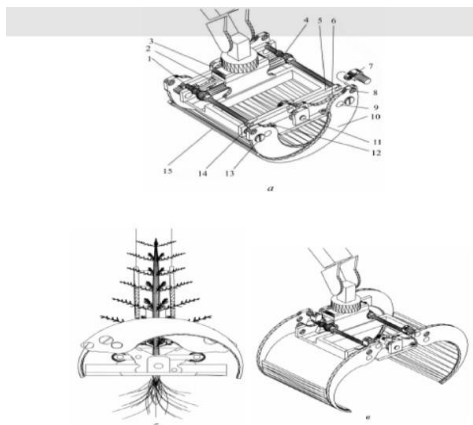
Условные обозначения: 1 – манипулятор; 2 – выкапывающее устройство; 3 – выкопанный подрост; 4 – транспортная тележка; 5 – поворотная колонка; 6 – базовое шасси.

Рисунок 1. Агрегат для выкапывания и посадки подроста

Конструкция ВУ не должна разрушать глыбку почвы при выкопке подроста, а выкопанная глыбка должна соответствовать размерам и форме корневой системе пересаживаемого материала. Подобным требованием удовлетворяют ВУ, разработанные на кафедре ТОЛП МарГТУ. Конструкция ВУ, разработанная Г.М. Гаджиевым, имеет рабочий орган, состоящий из двух одинаковых ножей (1; 3). Ножи в закрытом положении имеют форму полушеры. Основания ножей жестко соединены с двумя параллельными горизонтальными осями, установленными внутри корпуса, на которых размещена двухсторонняя зубчатая рейка, жестко связанная гидроцилиндром, закрепленным на корпусе.

Другим устройством является ВУ, предложенное А. В. Лазаревым. Два сферических ножа соединены с осью поворота при помощи проушин и тяг со штангой, которая крепится к манипулятору машины. Поворот ножей происходит гидроцилиндром с помощью рычагов (2).

Для реализации варианта работ по пересадке подростка техникой, занятой на трелевке, без приобретения дополнительного технологического оборудования автором разработана конструкция, приведенная на рис. 2.



Условные обозначения: *a* – режим пересадки подростка; *б* – режим выкопки подростка; *в* – режим сбора и укладки подростка.

Рисунок 2. Грейферное приспособление

Устройство (рис. 2, а) содержит несущий корпус, захватные челюсти и гидроцилиндр смыкания челюстей, снабжено центральной осью, к которой шарнирно присоединены пластины. Каждая челюсть состоит из двух зубьев, соединенных между собой ножами, используемыми для разрезания земли при пересадке подростка. Ножи присоединены к задней грани зубьев и образуют емкости в виде полуцилиндра при соприкосновении задних кромок ножей. Задние грани зубьев каждой челюсти устройства имеют постоянный радиус кривизны с центром, проходящим через общую ось поворота челюстей. Этот радиус отличается от радиуса кривизны задних граней зубьев противоположной челюсти на толщину ножей, соединяющих парные зубья между собой. Такая конструкция обеспечивает возможность их поворота относительно центральной оси на угол более  $90^\circ$  без повреждения пересаживаемого деревца. Зубья играют роль боковых стенок. С обеих сторон к гидроцилиндру перпендикулярно его оси присоединены стержни.

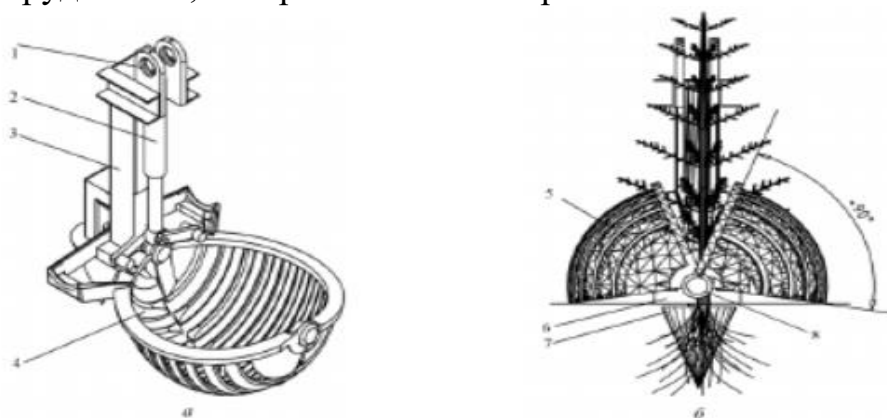
При работах, связанных с захватом сортиментов, концы стержней вставляются в проушины, прикрепляемые посредством болтов к зубьям захвата, а для предотвращения поворота челюстей относительно центральной оси служат зажимы, скрепляющие поворотные пластины с нижней частью корпуса. При пересадке подростка к концам стержней крепится тяги и, противоположные концы которых крепится к пластинам таким образом, что при жестком соединении пластин с зубьями ход поршня обеспечивает поворот пластин относительно центральной оси, в крайних точках которого, как при открытом, так и при закрытом положении захвата, челюсти перекрывают

друг друга. При этом для крепления зубьев в таком положении, чтобы центр их кривизны находился в точке, соответствующей расположению центральной оси вращения, используются винты, обеспечивающую жесткую связь между зубьями и пластинами. Устройство снабжено синхронизатором, выполненным в виде равноплечего механизма. Тяги, соединенные со стержнями, вставленными в проушины гидроцилиндра, шарнирно закреплены по концам плеч синхронизатора.

Для работы в режиме выкопки подроста необходимо закрепить тягу на стержне закрепить винты, застопорив зубья в крайнем сжатом положении. Грейферное приспособление при раскрытом положении челюстей (рис. 2, б) наводят на подрост. Относительно центральной оси по средством тяги, передающих усилия от гидроцилиндра, осуществляет поворот пластин с закрепленными на боковых осях зубьями. Проводят выкопку подроста.

При переходе в режим сбора сортиментов, винты убирают и закрепляют зажимы. Осуществляют перецепку стержня в проушины (рис. 2, в), прикрепленные к зубьям захвата. Устройство при раскрытом положении наводят на лесоматериалы. Закрепленный в проушинах стержни передают усилия от гидроцилиндра на зубья захвата, повернутые относительно боковых шарниров, осуществляя закрытие челюстей.

Для увеличения глубины внедрения захватных челюстей в грунт при сохранении целостности выкапываемого подроста предложено другое технологическое оборудование, которое показано на рис. 3.



Условные обозначения: а – наведение захватных челюстей на подрост; б – закрытое положение захватных челюстей.

Рисунок 23. Технологическое оборудование для пересадки подроста

Предлагаемое устройство навешивается через проушины на рукоять манипулятора машины. Устройство состоит из двух одинаковых захватных челюстей, установленных на несущем корпусе, с возможностью их поворота вокруг горизонтальной оси вращения захватных челюстей, проходящей через несущий корпус устройства, гидроцилиндр смыкания захватных челюстей. На несущем корпусе устройства установлен шнек с винтовой нарезкой (на рисунке не показана), имеющий возможность вращения вокруг своей вертикальной оси.

Использование шнека позволяет уменьшить усилия прижима устройства к поверхности земли при выкопке подроста. Опорная платформа, установленная в основании несущего корпуса, предотвращает излишнее заглубление устройства и поломку захватных челюстей при внедрении устройства в грунт под действием шнека. Каждая из захватных челюстей образованно вертикально установленными, искривлениями по различным радиусам, параллельными друг другу в горизонтальной плоскости вилами и имеет форму части сферы, ограниченной двумя плоскостями, проходящими через горизонтальную ось вращения захватных челюстей и образующими угол менее 90 °. Подобная форма захватных челюстей дает возможность наиболее полного их открытия без повреждения ствола выкапываемого подроста. Предложенное конструктивное решение с использованием вил уменьшает повреждения, наносимые корневой системе.

Устройство работает следующим образом. Манипулятор с навешенным на него устройством опускается на подрост с верху таким образом, что его ствол оказывается между двумя захватными челюстями, находящимися в открытом положении. При опускании устройства на землю выключается шнек, способствующий внедрению устройства в грунт. Устройство опускается на землю до соприкосновения опорной платформой с поверхностью земли. Включает гидроцилиндр смыкания челюстей, в результате работы которого захватные челюсти входят в грунт. Шнек и действие силы тяжести манипулятора предотвращают подъем устройства до полного смыкания его захватных челюстей. Подъем устройства манипулятора вместе с выкопанным подростом и глыбкой грунта осуществляется одновременно с обратным вращением шнека. На рис. 4 показано, как сферообразное выкапывающее устройство выполняет свою работу в лесу.



Рисунок 4. Процесс выкапывающего устройства

Предложенное техническое оборудование доказало свою работоспособность в производственных условиях. Применение АВПП с подобным ВУ

позволит производить выкопку подроста без разрушения глыбки почвы и посадку его на вырубке, а также даст возможность распространить технологию рубок с совмещенными лесовосстановлением.

Комплексное освоение участка лесного фонда (далее – УЛФ) может быть выполнено и с использованием имеющегося на предприятиях оборудования. ВУ можно навешивать на манипулятор специализированной техники форвардер, его грузовой отсек можно оборудовать как настил для транспортировки подроста.

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ЛЕСНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ ГКУ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ «ИЛИМСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

Аннотация. Статья посвящена совершенствованию экологического мониторинга лесных земель на примере Илимского лесничества Иркутской области. Рассматриваются современные методы и технологии дистанционного зондирования, геодезии и автоматизации процессов мониторинга состояния лесов. Особое внимание уделено российскому инновационному решению – системе «Лесной Дозор», обеспечивающей раннее выявление возгораний и повышение эффективности охранных мероприятий.

Ключевые слова: экологический мониторинг, лесные земли, геоинформационные системы (ГИС), автоматизация мониторинга.

Сложность лесного экологического мониторинга (ЛЭМ) состоит в том, что насаждение – это многокомпонентное образование и воздействие природных и антропогенных факторов на каждый из компонентов специфично. Кроме того, необходимо учитывать специфику воздействия негативных факторов на лесные экосистемы.

Илимское лесничество относится к числу старейших и крупнейших лесхозов Иркутской области.

Программа лесного экологического мониторинга в Илимском лесничестве направлена на обеспечение рационального использования лесных ресурсов и охраны лесов. Она включает наблюдения, оценку и прогноз состояния лесного фонда, вызванные лесопользованием, природными и техногенными воздействиями.

Основная цель — информационное обеспечение органов управления лесным хозяйством оперативной и точной информацией о состоянии лесов. [edubiotech.ru](http://edubiotech.ru)

Задачи программы:

- оперативное отслеживание изменений в состоянии лесов;
- анализ данных и прогнозирование динамики основных характеристик лесов;
- информационная поддержка принятия решений по управлению лесным хозяйством и охране природы.

Методы и технологии:

- дистанционное зондирование с помощью спутниковых, авиационных и беспилотных летательных аппаратов;
- геоинформационные технологии для сбора, хранения и обработки данных, создания тематических карт;
- автоматизированные методы дешифрирования космических снимков для определения породного состава и полноты лесных выделов.

Однако современное состояние лесного мониторинга характеризуется множеством ограничений и недостатков, таких как недостаточная техническая оснащённость, низкая автоматизация и недостаток кадров. Поэтому возникает необходимость модернизации существующих методов и внедрения принципиально новых подходов.

На сегодняшний день основным методом экологического мониторинга остаётся полевое обследование лесов специалистами лесничеств и организаций лесного хозяйства. Хотя эта методика обладает достаточной надёжностью, её масштаб ограничен территориально и экономически, поскольку требует значительных трудовых и финансовых вложений.

Также существуют отдельные попытки интеграции дистанционных методов мониторинга (например, спутниковая съёмка), однако они пока не приобрели массового характера и требуют дальнейшего улучшения методов интерпретации данных.

Несмотря на значительное количество технологических достижений, ряд препятствий продолжает препятствовать полноценному развитию экологического мониторинга:

- недостаточное финансирование разработок и внедрения новых технологий;
- отсутствие квалифицированного персонала, способного грамотно применять новые методы мониторинга;
- ограниченная доступность инфраструктуры и коммуникационных каналов в отдалённых регионах;
- необходимость законодательного регулирования и стандартизации требований к проведению мониторинга.

Таким образом, необходимо внедрение современной автоматизированной системы мониторинга на базе ГИС.

Система «Лесной Дозор» — это российская инновационная система мониторинга леса, предназначенная для раннего обнаружения лесных пожаров и определения их координат. Система функционирует на базе современных технологий: IP-видеонаблюдения, мобильных приложений, географических информационных систем (ГИС), интернет-приложений и «компьютерного зрения». С помощью специального программного обеспечения комплекса осуществляется мониторинг лесов в режиме реального времени.

На рис.1. представлено функционирование системы на основе компьютерного зрения, а также система моделирования покрытия территории в зависимости от ландшафта, количества доступных высотных сооружений и природных условий.

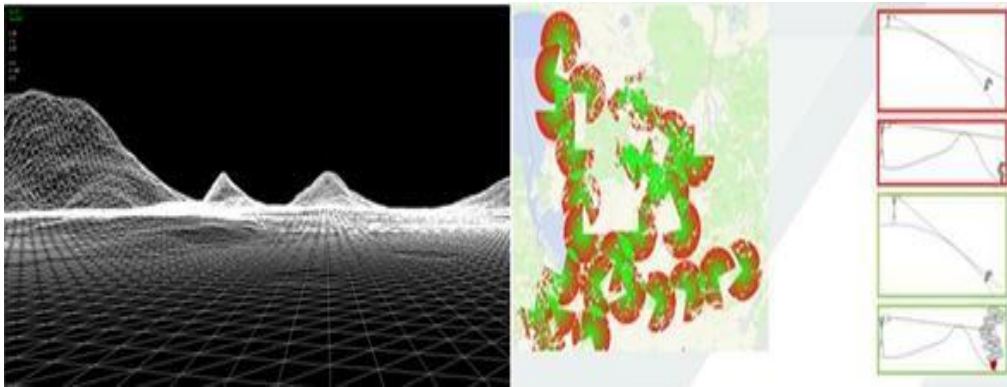


Рисунок 1 Функционирование системы «Лесной Дозор»

Программно-аппаратный комплекс позволяет отслеживать в пределах действия видеокамер появление задымленности, автотранспорта, людей. При поступлении сигнала о выявлении подобного рода объектов автоматически начинается запись происходящего в базу данных наблюдения.

В настоящее время система «Лесной Дозор» внедрена уже более чем в 30 регионах России. В их числе можно отметить: Нижегородскую, Тверскую, Свердловскую, Ростовскую, Новосибирскую, Томскую, Челябинскую области, Республику Коми. Однако стоит заметить, что всего 10 регионов от общего числа имеют крупные системы, в составе которых работает от 20 до 30 видеокамер. В число остальных 15 регионов входят регионы со средними системами – от 5 до 7 камер, а также регионы, где пока установлено всего несколько тестовых камер.

Такие системы стали возможны только последнее время, так как инфраструктура связи существенно изменилась в лучшую сторону. Оборудование, которое может быть использовано в подобных системах еще несколько лет назад стоило в пять-семь раз дороже, а алгоритмы, которые используются сейчас, не могли использоваться в реальном времени тогда.

На сегодняшний день система «Лесной дозор» уникальна и аналогов в России ей не существует. Система считается одной из передовых для точного обнаружения лесных пожаров, определения их координат, автоматического фиксирования очагов возгорания.

Преимущества системы «Лесной Дозор»:

- автоматизация процесса мониторинга;
- централизованный мониторинг больших площадей;
- возможность обнаружения возгораний, вредителей и незаконных рубок;
- высокая точность обнаружения;
- уменьшение роли человеческого фактора при обнаружении пожаров, вредителей и незаконных рубок;
- низкая стоимость установки и эксплуатации системы по сравнению с другими видами мониторинга;

- гибкие настройки системы в зависимости от условий местности и желаний заказчика.

Как видно из таблицы 1 по всем параметрам система превосходит другие альтернативные системы мониторинга леса.

Программное обеспечение «Лесной Дозор» выполняет различные функции:

- обеспечение возможности работы с различными типами датчиков (видеокамерами оптического и инфракрасного диапазонов, других типов датчиков на территории) и интеллектуальное управление ими для максимальной эффективности системы;

- помощь оператору для реагирования на пожары в режиме реального времени;

- автоматическое обнаружение признаков потенциальных очагов возгорания;

- исключение нежелательных для мониторинга зон;

- набор уникальных программных средств для уточнения координат пожара;

- обеспечение связи с другими информационными системами;

- возможность настройки оборудования и системы под конкретные условия;

- возможность сразу определить направление на пожар и его координаты;

- возможность подключения карты кварталов и выделов;

- возможность контролировать работу операторов;

- возможность управления десятками точек мониторинга усилиями одного оператора;

- возможность интеграции ГЛОНАСС/GPS данных автомобилей пожарной охраны.

Таблица 1

Сравнение с альтернативными системами видеомониторинга леса

Наименование параметра	«Лесной Дозор»	Другие системы
Оптимизация использования инфраструктуры операторов связи, требования к каналам связи	512 кб/сек – Мб/с	4 мб/с
Стоимость эксплуатации системы	Максимально около 72 т.р. на 1 камеру в год	Около 120 т.р. и больше в год на 1 камеру
Автоматизация обнаружения очагов возгорания, реальное количество действующих систем	Работает более 3-х лет, 33 региона	Отсутствуют, единичные регионы

Программное обеспечение	Разрабатывается научной организацией, резидентом «Сколково», Защищено патентами	На сторонних платформах
Обучение сотрудников использованию автоматизированной системы видео мониторинга	Постоянные он-лайн обучения, консультации пользователей	Единовременно при запуске проекта

Услуги по запуску системы включают в себя:

- моделирование системы (бесплатно);
- оценка возможности для построения эффективной системы;
- определение оптимального количества и оснащения точек мониторинга;
- определение способа передачи данных и центров контроля;

Закупка оборудования мониторинга и связи (130-250 тыс. руб. при покупке дополнительного оборудования для центра контроля, до 1,5 млн. руб. – в случае приобретения тепловизионных датчиков).

Монтаж и пусконаладочные работы (50-90 тыс. руб.).

Также в сумму затрат входит оплата роботизированного сервера. Сумма колеблется от 130 до 700 тыс. руб. в зависимости от количества камер в системе и необходимой глубины архива. Рассчитывается индивидуально.

Услуги, связанные с последующей эксплуатацией системы:

- техническое обслуживание (2-5 тыс. руб.);
- предоставление каналов связи и подключения к сети Интернет (2-15 тыс. руб.). Зависит от согласования цен с провайдерами связи.

Использование программного обеспечения «Лесной Дозор». В каждом случае рассчитывается индивидуально. Зависит от количества камер в системе и способа оплаты: единовременного или ежемесячно.

Стоимость продукта, можно представить только приблизительно в зависимости от конкретных условий, в которых находится заказчик.

Рассмотрим построенную в программе Ramus модель IDEF0. Модель показывает, как будет работать процесс организации работы «Таежинское лесничество» с внедрением ГИС «Лесной Дозор».

На рис. 2 изображена диаграмма верхнего уровня – контекстная диаграмма, которая представляет собой описание интерфейса системы.

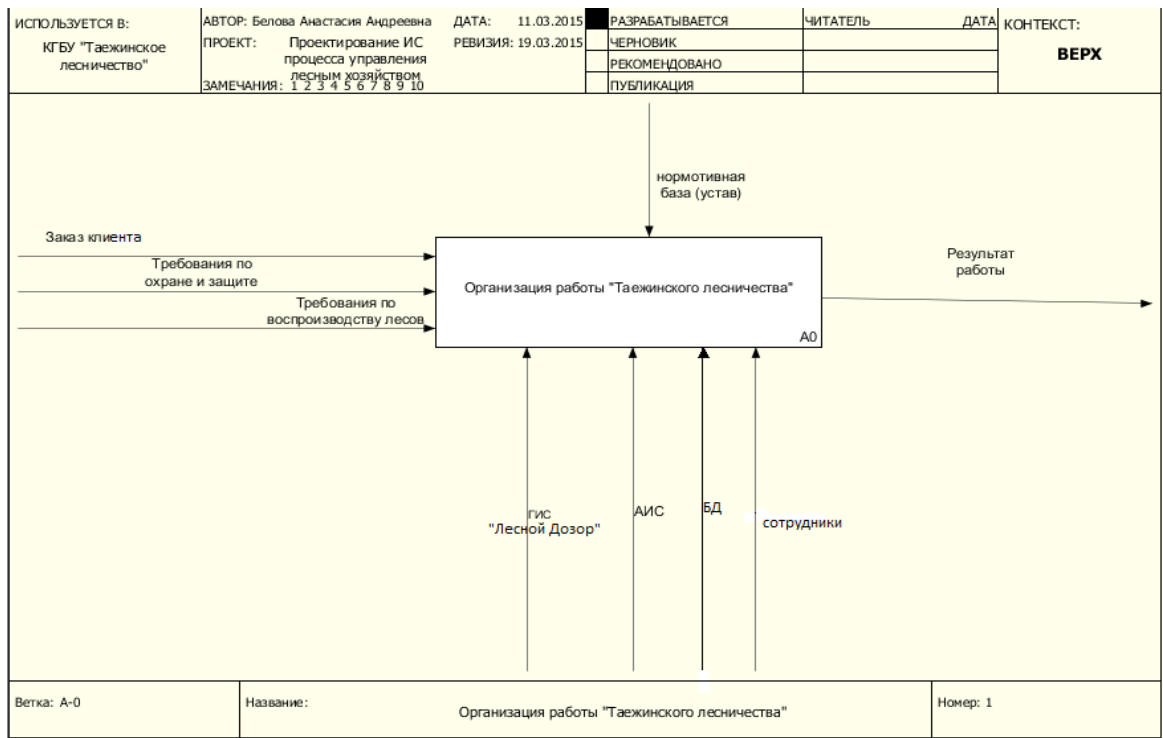


Рисунок 2. Модель процесса работы учреждения с ГИС «Лесной Дозор»

В перспективе развития программного комплекса «Лесной Дозор» существуют мероприятия направленные на защиту от вредителей и болезней, а также незаконных рубок, поэтому в детализации процесса представлен блок «Защита от вредителей и болезней».

Процесс по охране и защите лесов начинается с выбора мероприятия, после чего, проводится мониторинг, где определяется метод борьбы. Заканчивается процесс, тем, что информируются необходимые службы, определяется срок проведения и чрезвычайная ситуация ликвидируется.

Таким образом, предложение по внедрению и использованию современной системы мониторинга на базе ГИС «Лесной дозор» позволит повысить уровень работы Илимского лесничества, за счет эффективного обнаружения и своевременной ликвидации лесных пожаров.



Расчетная лесосека лесничества составляет 8,4 млн. куб.м, преимущественно хвойных пород.

В долгосрочную аренду для заготовки древесины передано свыше 828 тыс. га, что составляет 7,6

Наиболее крупные арендаторы-лесозаготовители:

АО «Группа Илим»

ООО «Приангарский ЛПК»

ООО «Кодинское»

ООО «Компания ИлимЛес»

ООО «Ванаваралес»

Леса Красноярского края характеризуются высокой степенью природной пожарной опасности (см. рис. 2).

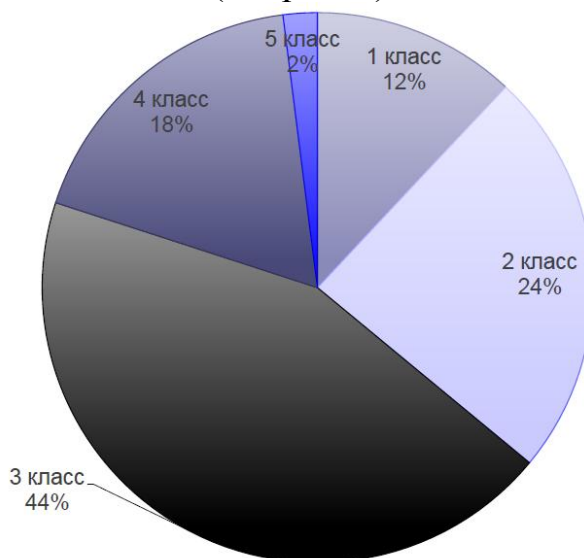


Рисунок 2. Пожароопасность лесов Красноярского края

Средний класс пожарной опасности составляет 2,8. Установлено, что на 80% площадей (1-3 классы) низовые пожары которые возможны в течение всего пожароопасного периода. На 18% площадей (4 класс) низовые пожары возможны в периоды пожарного пика. Длительность пожароопасного сезона на территории лесничества составляет 113 дней. Таким образом, на 98% площадей лесного фонда лесные пожары могут возникать в течение всего пожароопасного периода

Количество лесных пожаров в Красноярском крае с 2019 года существенно снизилось (см. рис. 3).

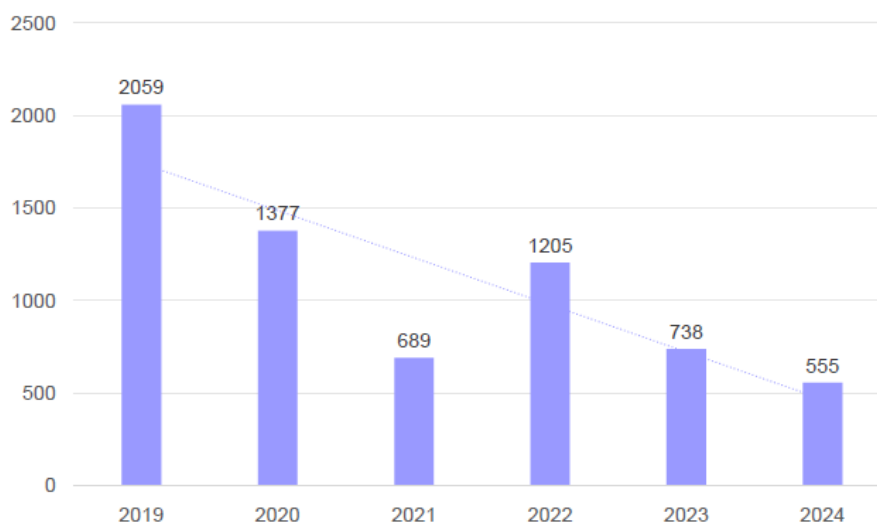


Рисунок 3. Динамика лесных пожаров Красноярского края

В 2019 году было зарегистрировано 2 059 лесных пожаров а 2024 году было зарегистрировано 555 лесных пожаров.

В Красноярском крае за 2022 год было зарегистрировано 1 205 лесных пожаров (см. рис. 4).

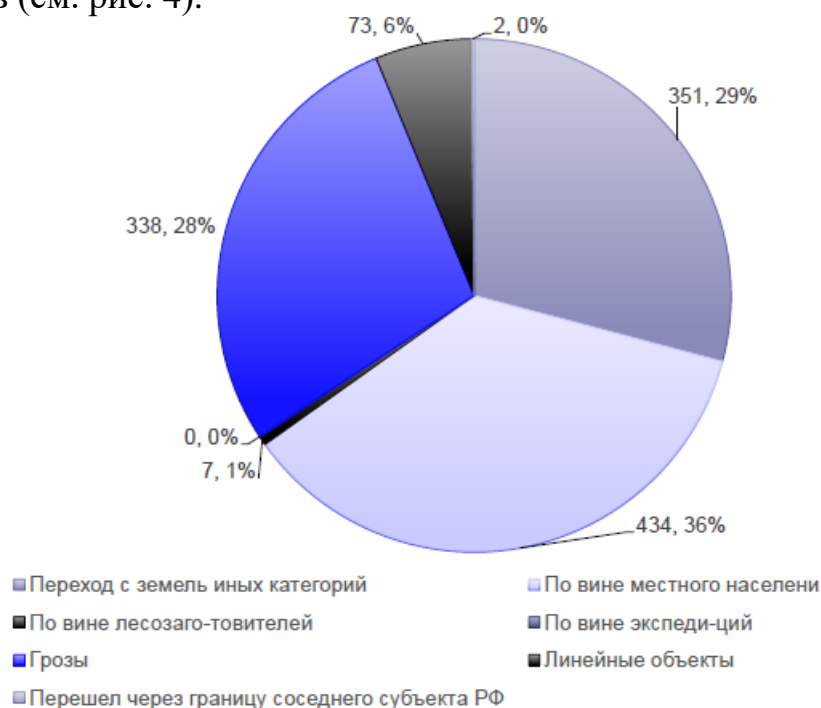


Рисунок 4. Причины возникновения пожаров в 2022 году

Наибольшая доля произошла по причине местного населения около 36 %, также не малая доля пожаров перешла с земель иных категорий 29 %, грозы стали причиной 28 % пожаров.

В Красноярском крае за 2023 год произошло 738 лесных пожаров, что на 39 % меньше чем в 2022 году (см. рис. 5).

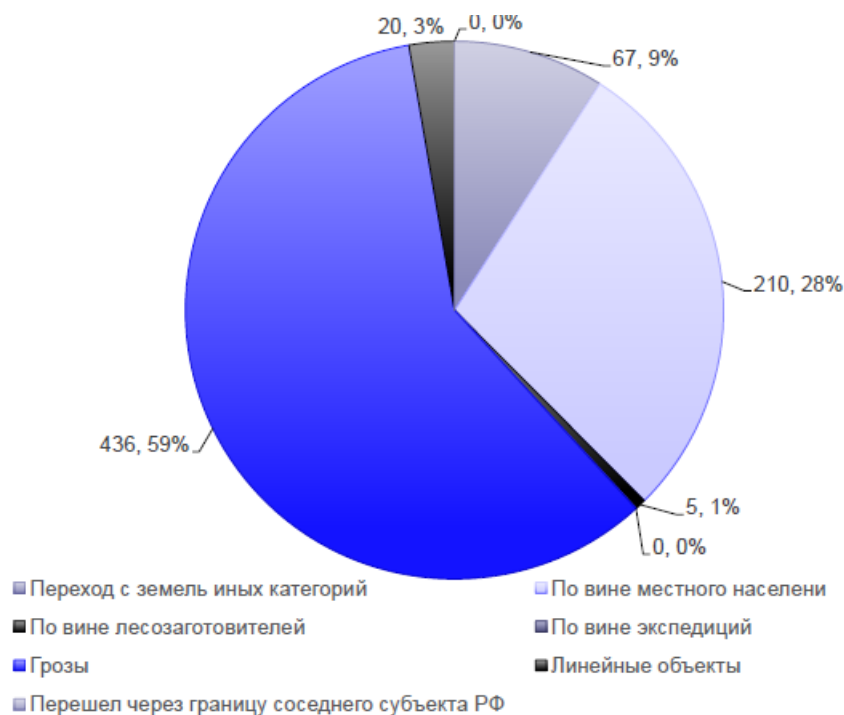


Рисунок 5. Причины возникновения пожаров в 2023 г.

Наибольшая доля лесных пожаров произошла из-за гроз 59 %, по вине местного населения произошло меньше пожаров 28 %.

Мероприятия по защите и охране лесов от пожаров "Тунгусско-Чунском лесничестве" представляет собой комплексную деятельность, направленную на изучение и анализ эффективности существующих методов и технологий по предотвращению и тушению лесных пожаров.

Для эффективной борьбы с лесными пожарами используется интеллектуальная аэрокосмическая система, объединяющая возможности спутникового и БПЛА-мониторинга. Спутниковые данные используются для оперативного выявления обширных территорий, требующих внимания. Затем, в эти зоны направляются БПЛА, которые проводят детальную разведку, позволяя точно локализовать очаги возгорания, минимизировать ложные срабатывания и оперативно приступить к тушению. Расчеты, показали, что совместное использование данных космического и БПЛА-мониторинга позволяет на порядки сократить время обнаружения очагов пожаров, что критически важно для оперативного реагирования и минимизации экономического и экологического ущерба.

На территории лесничества имеются: лесные и противопожарные дороги, мосты, кварталные просеки и столбы, противопожарные разрывы и барьеры, минерализованные полосы и противопожарные водоемы.

В 2023 году Лесничеством выполнены следующие объемы по созданию и уходу за объектами лесной инфраструктуры:

- устройство противопожарных барьеров - 300 км,
- уход за противопожарными барьерами - 215 км,
- строительство дорог противопожарного назначения - 7 км.

Предупреждение распространения лесных пожаров достигается проведением профилактических мероприятий:

- ликвидация захламленности,
- проведение санитарных рубок,
- регулирование состава и создания системы противопожарных барьеров,
- строительство дорог противопожарного назначения,
- устройство противопожарных водоемов.

Ежегодный объем мониторинга пожароопасной обстановки составил 10 864,650 тыс. га, в том числе: наземного (79,473 тыс. га – 0,7 %), авиационного (2 703,332 тыс. га – 24,9 %) и космического (8 081,845 тыс. га – 74,4 %) мониторинга.

Проведенное исследование показало, что проблема охраны и защиты лесов от пожаров остается актуальной и требует постоянного совершенствования подходов и методов. Анализ состояния Тунгусско-Чунского лесничества выявил значительные успехи в снижении количества лесных пожаров благодаря внедрению современных технологий и проведению эффективных профилактических мероприятий.

Основные выводы исследования включают следующее:

1. Использование интеллектуальных систем: Совместное применение спутниковых данных и беспилотных летательных аппаратов позволило значительно повысить эффективность обнаружения и локализации очагов возгораний, сократив время реакции и минимизировав ущерб.

2. Развитие инфраструктуры: Создание и поддержание объектов лесной инфраструктуры, таких как противопожарные дороги, минерализованные полосы и водоемы, существенно способствует предупреждению распространения пожаров.

3. Регулярность мониторинга: Ежегодный мониторинг пожароопасной обстановки, включающий наземный, авиационный и космический контроль, обеспечивает своевременное выявление потенциальных угроз и принятие необходимых мер.

4. Причины пожаров: Несмотря на снижение общего числа пожаров, значительная доля возгораний продолжает происходить по вине местного населения и природных факторов, таких как грозы, что подчеркивает необходимость повышения осведомленности среди жителей и улучшения координации действий служб.

Таким образом, охрана и защита лесов от пожаров требуют комплексного подхода, сочетающего технологическое оснащение, развитие инфраструктуры и профилактические мероприятия. Дальнейшие усилия должны быть направлены на укрепление сотрудничества между различными ведомствами, повышение квалификации персонала и внедрение инновационных решений для обеспечения устойчивого развития лесного хозяйства.

Амелькина Е.Е.  
ученица 10 класса  
МАОУ «СОШ №14»  
Научный руководитель:  
Рузаленок Г.Н., учитель  
географии МАОУ «СОШ №14»

## **РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ЧЕРЕЗ ИССЛЕДОВАНИЕ ОБРАЗА «РУССКОГО ЛЕСА»**

Аннотация. Статья посвящена исследованию роли образа «русского леса» в формировании экологической культуры и национального сознания россиян. Рассматриваются исторические, культурные и художественные аспекты восприятия леса, его значение в литературе, живописи и народных традициях.

Ключевые слова: экологическое воспитание, образ «русского леса», культурное наследие, народные традиции, патриотизм, национальная идентичность.

Современное общество сталкивается с серьезными проблемами экологии, включая сокращение природных ресурсов и ухудшение состояния окружающей среды. Одним из эффективных способов решения этих проблем является развитие экологического воспитания, направленное на воспитание бережного отношения к природе и осознание ценности естественной среды обитания.

Образ «Русского леса» играет ключевую роль в формировании экологической культуры россиян. Исследование этого образа позволяет лучше понять связь человека с природой и воспитывать уважение к природным ресурсам.

Русские леса простираются на территориях, превышающих 800 миллионов гектаров, охватывая почти половину пространства страны. Они не только играют незаменимую роль в формировании климата, способствуют поддержанию природного баланса, но и являются важным ресурсом для экономики. Древесина, получаемая из этих обширных массивов, давно служит основой промышленного развития, а леса выполняют функцию естественного очистителя воздуха и убежища для множества видов флоры и фауны. Их влияние на экосистему и человеческую деятельность поистине колоссально. Лес традиционно ассоциируется с русским народом и занимает важное место в культурном наследии. Представление о лесе формировалось на протяжении веков и включает элементы фольклора, мифологии и искусства.

Русский сказочный лес предстает в культуре как дремучее и таинственное пространство, наполненное мифическими созданиями, такими как лешие и кикиморы. Это место, откуда начинается путешествие в мистический мир природы и фантазии. Лес часто символизирует границу между привычным человеческим миром и неизведанным — местом испытаний и магических происшествий. Эти образы придают лесу мистическую защиту, одновременно вызывая у зрителя ощущение тревоги и загадочности, что отражает древние народные верования и глубинные архетипы.

В народной традиции отдельные деревья выступают как носители сакрального значения. Например, сосна в народной традиции связана с долголетием и крепким здоровьем. Её часто использовали в свадебных ритуалах как символ жизненной силы и защиты семьи. Ель, особенно на Русском Севере, считалась женским символом и покровительницей леса. Она олицетворяла границу между мирами живых и мёртвых, символизируя духовное начало и мистическую связь с потусторонним. Вместе эти деревья отражают дуальность природы, объединяя мужские и женские начала, жизнь и смерть, что находит отражение в многочисленных мифах и верованиях.

В творчестве русских классиков лес нередко выступал как символ Родины, природы и внутреннего мира человека. Иван Бунин изображал лес как источник чистой красоты и свежести, вызывая чувства радости и вдохновения. Иван Суриков воспевал лес как пространство тишины и жизни, где зелень природы одухотворяет окружающий мир. Лермонтов через образ одинокой сосны выражал лирическую грусть и суровость северных ландшафтов. Тургенев и Толстой рассматривали лес как символ жизненной силы и духовной опоры, подчеркивая его значение для человеческого развития.

Русские художники XIX и XX веков часто обращались к мотиву леса как одному из основных выразительных средств в пейзаже. Лес выступал не только природным явлением, но и символом духовной жизни народа, места уединения и вдохновения. Художники пытались передать богатство оттенков, свет и тени, эмоциональную глубину природы, соединяя реализм с философским осмыслением мира. Лес в их картинах становится живым, динамичным образом, отражающим культурные ценности и национальное самосознание. Шедевр Ивана Ивановича Шишкина «Утро в сосновом лесу» излучает умиротворение и тишину, запечатлевая предутренний туман, мягко играющий с солнечными лучами сквозь кроны сосен. Особую живость этой композиции придают медвежата, нарисованные художником Константином Савицким, которые олицетворяют непосредственную связь человека с природой и вызывают теплые чувства. Это произведение стало символом русского леса, вобрав в себя его красоту и спокойствие. И таких произведений можно привести очень много.

Мы живем в лесном крае. И нам стало интересно, как понимают окружающие символ «Русский лес»? Для проведения опроса среди учащихся были составлены следующие вопросы:

1. Что символизирует «Русский лес»?
2. В русских сказках как звучит лес?
3. Какие литературные произведения и авторов, вы знаете о лесе?
4. Назовите художников писавшие картины о лесе?

Проведённый среди учащихся 7-9 классов опрос выявил, что для школьников русский лес ассоциируется с разнообразием живых образов, национальной символикой и природным богатством. Многие описывают лес в сказках как дремучее и иногда страшное место, что отражает влияние народных мифов и культурных традиций. Статистика подтверждает устойчивую связь леса с патриотическими и природоохранными ценностями, которые формируются в образовательной среде.

В таблице представлено, как школьники связывают образы леса с литературными произведениями и известными художниками. Результаты показывают, что восприятие леса тесно связано с культурным наследием и школьной программой, что способствует формированию у молодого поколения комплексного понимания природы и национальной идентичности через художественные и литературные образы.

Анализ произведений живописи, посвящённых лесному мотиву, проводился по таким параметрам как эпоха создания, техника исполнения и символическое наполнение. Это позволило выявить специфику восприятия леса в разное время, проследить развитие художественных стилей и степень влияния культурных традиций на образ леса в искусстве.

В итоге исследования трёх картин, объединённых темой летнего леса, можно выделить несколько ключевых наблюдений. Художники разных времен обращают внимание на нюансы света и теней, умело используя широкий спектр зелёных и тёплых тонов, что позволяет передать атмосферу живого лесного пространства. Психологический эффект от восприятия этих картин схож — в них слышится ощущение умиротворения, безопасности и интимности, как бы приглашая зрителя погрузиться в тишину и глубину природы. Особенно ярко в этих произведениях проявляется образ русского леса как символа мира и внутреннего спокойствия. Такой образ не только отражает душевное состояние авторов, но и служит важной составляющей национальной идентичности, глубоко укоренённой в культурных традициях России.

Исследование, основанное на анализе художественных произведений, подтверждает, что русский лес — это не просто природное богатство, но и глубоко символическое явление. Он выступает как метафора Родины, источника духовной силы и внутреннего равновесия. Этот символ требует бережного отношения и охраны, отражая неразрывную связь человека с природой. Сохранение лесов становится неотъемлемой частью культурного и экологического наследия, важной задачей для будущих поколений.

К.Д. Фадина  
МАОУ «СОШ №14»  
Научный руководитель:  
Рыбалкина Н.А.,  
учитель биологии  
МАОУ «СОШ №14»

## **К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСКУССТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ**

Аннотация. Работа посвящена вопросам повышения эффективности искусственного лесовосстановления в условиях современного российского лесного хозяйства. Рассматриваются причины низкой эффективности лесовосстановительных мероприятий, приводятся статистические данные о качестве воспроизводства лесов в разных федеральных округах России. Предлагаются конкретные меры улучшения ситуации на каждом этапе процесса лесовосстановления: подготовка участка, выбор пород деревьев, технология посадки и уход за молодыми насаждениями. Обосновывается необходимость внедрения современных технологий и методов управления лесами, подчеркивая важность комплексного подхода к решению проблемы, включающего взаимодействие государства, бизнеса и гражданского общества.

Ключевые слова: искусственное лесовосстановление, лесное хозяйство, эффективность лесовосстановления, качество воспроизведения лесов, технологии лесовосстановления.

Интенсивное производство различных продуктов, использующих в своей основе древесное сырье, привело к резкому сокращению лесов на всей планете. Темпы естественного лесовосстановления не успевают за все увеличивающимися потребностями людей. Это привело к резкому сокращению лесов, что в свою очередь привело к увеличению концентрации парниковых газов в атмосфере, и как следствие, стало одной из причин изменения климата. Путем решения данной проблемы является интенсификация искусственного лесовосстановления.

Искусственное лесовосстановление представляет собой процесс посадки деревьев человеком с целью восстановления лесных массивов, утраченных вследствие вырубki, пожаров или иных природных катаклизмов. Этот метод активно применяется в лесном хозяйстве многих стран мира, включая Россию.

Для увеличения эффективности лесовосстановления необходимо сочетать технологические, организационные и правовые меры. За последние семьдесят лет лесовосстановление в России было проведено на огромных площадях: искусственное (посадка или, значительно реже, посев леса) - при-

мерно на 21 млн./га, а всего - примерно на 104 млн./га. Это примерно в четыре раза больше всех лесов Швеции, в пять - Финляндии, и в девять - Германии. Если бы эти восстановленные леса использовались для лесного хозяйства, это могло бы значительно повысить эффективность заготовки древесины. При уровне производства хотя бы 2,5 - 3 м<sup>3</sup>/га в год, как в среднем в лесах зарубежной северной Европы, лесной сектор России мог бы получать не менее 250-300 млн./м<sup>3</sup> древесины ежегодно. Это количество превышает текущие объемы заготовки во всех российских лесах. Это позволило бы решить множество как экологических, так и социально-экономических проблем - в частности, можно было бы вообще избежать рубки оставшихся диких и других особенно ценных в природном отношении лесов, а лесным поселкам не приходилось бы вымирать из-за истощения своих сырьевых баз.

Но, к сожалению, на большей части площади это лесовосстановление оказалось неэффективным. Основная часть вырубок и гарей, особенно в таежной зоне, в конце концов, заросла такими же лесами с преобладанием пионерных лиственных деревьев (главным образом березы и осины), биологически приспособленных к захвату новых открытых площадей, какой она заросла бы и сами собой без всякого специального лесовосстановления. Приличные результаты лесовосстановления были достигнуты в лучшем случае на нескольких миллионах гектаров лесов, в основном в регионах малолесной зоны, а в тайге успешное лесовосстановление так и не вышло за рамки отдельных производственных экспериментов.

В последние годы государство вкладывает много сил и средств в лесовосстановление - оно было одной из двух главных лесных целей национального проекта «Экология» (2019-2024 гг.), и стало просто главной лесной целью национального проекта «Экологическое благополучие» (2025-2030 гг.).

Площади лесовосстановления растут, но вот проблемы с качеством и результативностью никуда пока не делись. Даже по данным государственной инвентаризации лесов, в 2023 г. на 40,5 % обследованных участков качество проведенных мероприятий по воспроизводству лесов не соответствовало лесоводственным требованиям. По оценкам независимых экспертов, реальная ситуация значительно хуже (см. табл. 1).

Какого-то одного простого способа решения этой проблемы не существует, но есть целый набор конкретных действий, которые могут существенно помочь. Рассмотрим какие меры повышения эффективности можно предпринять на различных этапах искусственного лесовосстановления.

Таблица 1

Результаты анализа качества проведения и результативности мероприятий по воспроизводству лесов в 2018-2023 гг

Наименование федерального округа	Доля лесных участков, на которых качество проводимых мероприятий не соответствует лесоводственным требованиям, %						
	2018	2019	2020	2021	2022	Средний % 2018-2022	2023
Центральный	27,5	29,1	40,2	26,4	32,7	30,9	40,8
Северо-Западный	26,4	33,0	38,7	36,5	39,2	31,9	36,4
Южный	18,4	42,4	36,8		28,2	26,5	19,8
Северо-Кавказский			33,3	33,3		33,3	
Приволжский	33,2	25,5	50,6	41,1	44,0	41,2	40,1
Уральский	19,5	44,9	38,0	44,0	33,3	34,0	36,0
Сибирский	39,1	51,4	39,3	49,7	51,7	46,7	48,3
Дальневосточный	28,6	38,7	24,2	25,4	26,6	28,8	46,2
Итого по Российской Федерации	29,2	38,6	39,4	39,3	40,0	37,5	40,5

Подготовка участка. Перед посадкой деревьев участок очищается от остатков старой древесины, мусора и сорняков. Это обеспечивает благоприятные условия для роста молодых саженцев. В настоящее время на данном этапе допускают ряд ошибок подготовки, в том числе и закапывание больших кусков порубочных остатков в землю, или вообще оставляют на делянках (см. рис.1.) Старая древесина может служить источником различных фитопатологий, которые уничтожат, восстанавливаемый лес.



Рисунок 1 Подготовка почвы для лесовосстановления

Следует отметить также, что почвы Усть-Илимского района отличаются пониженным содержанием различных питательных веществ, необходимых

для роста растений. Для повышения продуктивности растений, по данным различных исследователей, а также в соответствии с действующими Наставлениями по применению удобрений при лесовосстановлении, при проведении подготовки почвы следует предусмотреть введение калийных и фосфорных удобрений. Использование удобрений увеличивает продуктивность различных культур от 15 до 20 %.

Выбор пород деревьев. При выборе древесных пород учитываются климатические особенности региона, состав почвы и цели выращивания леса. Например, хвойные породы (ель, сосна) лучше подходят для северных регионов, тогда как лиственные (береза, дуб) предпочтительны в средней полосе. Анализ проектов лесовосстановления, представленных на сайте Министерства лесного комплекса Иркутской области показывает преимущественно монокультурное лесовосстановление сосны. В случае наличия мелколиственных пород на участке, подвергаемому лесовосстановлению с помощью посева или посадки сосны, это приводит к угнетению саженцев сосны и понижению продуктивности хвойного растения из-за подавления его березой или осинкой. Однако стоит отметить, что в 2025 году в проектах лесовосстановления для участков, в составе древостоя, которого присутствуют в основном береза или осина, выбирают другие хвойные культуры - ель и лиственница, которые отличаются более конкурентоспособными, чем сосна.

Посадка деревьев. Деревья высаживаются вручную или механизированным способом. Важно соблюдать правильную плотность посадки, чтобы обеспечить оптимальное развитие каждого дерева.

Уход за молодыми деревьями. Молодые деревья нуждаются в регулярном уходе: поливе, подкормке удобрениями, защите от вредителей и болезней. Эти меры помогают повысить выживаемость молодняка и ускорить рост деревьев.

Перспективы развития искусственного лесовосстановления. Сегодня технологии позволяют значительно упростить и ускорить процесс искусственного лесовосстановления. Современные методы включают использование дронов для посева семян, автоматизированные системы полива и мониторинга состояния насаждений.



Рисунок 2. Посев семян сосны с помощью дронов

При данном способе не будет разрушаться почвенный слой в результате растений. Кроме этого минимизируется в целом вред другим компонентам лесной экосистеме. Все это способствует повышению эффективности работ и снижению затрат.

Кроме того, важно развивать сотрудничество между государством, бизнесом и обществом в области лесного хозяйства. Государственные программы поддержки лесного сектора, инвестиции компаний в восстановление лесов и участие волонтерских организаций способствуют сохранению и восстановлению лесных ресурсов.

Таким образом, искусственное лесовосстановление является важным инструментом сохранения природы и поддержания экологической устойчивости нашей страны. Каждый гражданин может внести вклад в это благородное дело, участвуя в акциях по посадке деревьев и пропаганде бережного отношения к природе.

Грачев Л. В., студент гр. ТЛ-24 П,  
Барсуков Н. Б., студент гр. ТЛ-25  
Научный руководитель:  
преподаватель кафедры ЛО и Э  
Сагайдаковская Е.В.,  
Филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в г. Усть-Илимске

## **РАЗРАБОТКА ПРОЕКТА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПРОВЕДЕНИЮ РУБОК УХОДА ЗА ЛЕСОМ - РУБКИ ПРОРЕЖИВАНИЯ НА ПРИ- МЕРЕ ООО «ДАРИУС»**

**Аннотация:** Целью нашего исследования является рассмотрение процесса разработки и проведения рубок ухода, в частности, рубок прореживания, как одного из ключевых мероприятий по интенсификации лесного хозяйства. Представлены основные этапы разработки проекта рубок ухода, включая обследование лесного участка, материально-денежную оценку лесосеки, и разработка технологической карты, определяющей порядок проведения лесосечных работ. Особое внимание уделено выбору метода отбора деревьев в рубку и обоснованию применения технологии проведения рубок ухода с учетом конкретных условий лесосеки. Подчеркивается важность соблюдения нормативных требований и использования современных технологий для повышения продуктивности лесных насаждений и обеспечения устойчивого лесопользования.

**Ключевые слова:** рубки ухода, рубки прореживания, лесное хозяйство, лесосека, технологическая карта, материально-денежная оценка, метод отбора деревьев, интенсификации

**Аннотация:** Целью нашего исследования является изучения процесса разработки и проведения рубок ухода, в частности прореживания, как важного инструмента повышения эффективности лесного хозяйства. Представлены основные этапы подготовки проекта рубок ухода, включая анализ лесного участка, материально-денежную оценку лесосеки, и создании технологической карты, регламентирующий порядок выполнения лесосечных работ. Особое значение уделено подбору метода деревьев для лесозаготовок и обоснованию применения технологии проведения лесозаготовок с учетом конкретных условий лесосеки. Подчеркивается необходимость соблюдения установленных стандартов и применения передовых технологий для повышения продуктивности лесных насаждений и обеспечения устойчивого лесопользования.

**Ключевые слова:** рубки ухода, рубки прореживания, лесное хозяйство, лесосека, технологическая карта, материально-денежная оценка, метод отбора деревьев, интенсификации.

Лесное хозяйство играет решающую роль в рациональном природопользовании, обеспечивая не только лесную, но и поддерживая экологическую стабильность. В условиях изменения климата и растущего спроса на древесину, интенсификация лесного хозяйства становится необходимостью. Одним из важных инструментов интенсификации являются рубки ухода, направленные на улучшение структуры и устойчивости лесных насаждений, формирование здоровых, продуктивных лесов, защиту биоразнообразия и предотвращение болезней.

В данной статье рассматривается разработка проекта мероприятий по проведению рубок ухода за лесом, в частности по прореживанию, на примере деятельности ООО «Дариус», зарегистрированного в Усть-Илимском районе, Иркутской области. Данная организация выполняет услуги по выполнению рубок ухода за лесом по договору подряда с филиалом АО «Группа «Илим» в Усть-Илимском и Братском районах.

Актуальность проведения рубок ухода подтверждается практикой интенсификации лесного хозяйства в странах, схожих по природно-климатическим условиям с регионами России. В Финляндии, где опирается АО «Группа «Илим», предкоммерческие рубки ухода проводятся, когда деревьям исполняется 10–20 лет. Стимулирование лесопользователя к переходу на интенсивное ведение лесного хозяйства наглядно демонстрирует влияние рубок ухода на динамику роста деревьев [3]. На графике (см. рис. 1) прогноз динамики среднего диаметра сосны при проведении рубок ухода и без них.

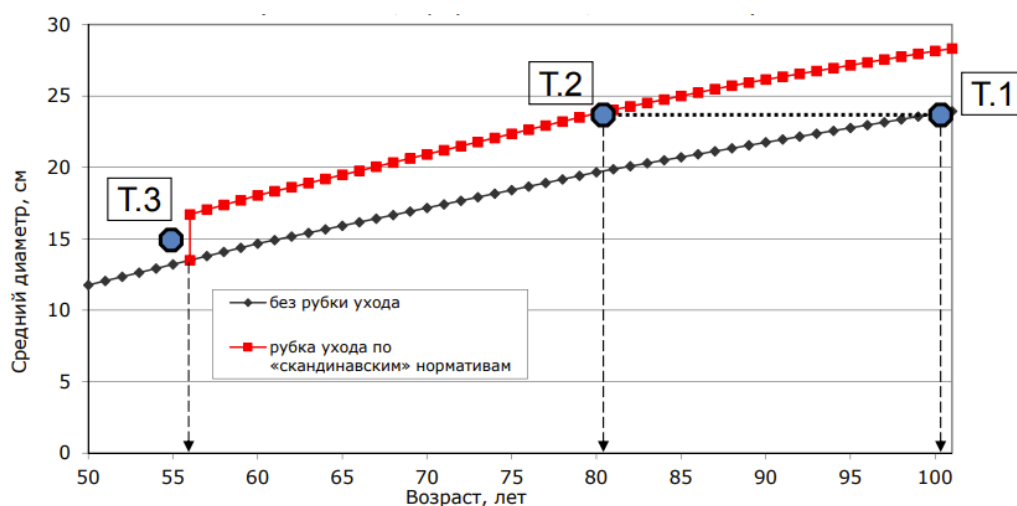


Рисунок 1. Прогноз динамики среднего диаметра сосны

На графике: точка T1 соответствует среднему диаметру 24 см, достигаемому в 101 год без проведения рубок ухода, точка T2 соответствует среднему диаметру 24 см, достигаемому в 81 год при проведении рубок ухода, точка T3 соответствует моменту проведения рубки ухода (57 лет).

Как видно из рисунка, проведение рубок ухода позволяет сосне достичь среднего диаметра в 24 см в возрасте 81 года, тогда как уход такой же диа-

метр достигается без рубки ухода достигается только в 101 год. Это подтверждает экономическую целесообразность рубок ухода, которая позволяет сократить сроки выращивания дерева и увеличить ее выход из единицы площади.

Прореживания направлено на создание благоприятных условий для формирования стволов и крон лучших деревьев в лесных насаждениях. В соответствии с приказом Минприроды РФ от 30.07.2020 № 534 «Об утверждении Правил ухода за лесами» в среднеангарском таежном лесном районе рубки прореживания в хвойных насаждениях проводятся с 21 года.

Определяющими признаками целесообразности их осуществления при прореживании и проходных рубках в лесных насаждениях среднего возраста являются: полнота древостоя и сомкнутость полога, плотность и состав древостоя, расположение деревьев по площади и в пологе леса.

Рубки, проводимые с целью ухода за лесными насаждениями в лесных насаждениях, состоящих из одной древесной породы или с небольшой примесью второстепенных, назначаются в случаях, когда полог лесных насаждений имеет сомкнутость от 0,6-0,8, полноту – более 0,8, и на них появляются признаки формирования нежелательных качеств ствола лучших деревьев, угнетения крон. В лесных насаждениях, состоящих из одного породного состава, прореживание проводят при полноте древостоя 0,8 и выше с целью снижения их плотности.

Следует отметить, что при прореживании и проходной рубках в лесных насаждениях, состоящих из одного породного состава или имеющих незначительную смесь сопутствующих пород, полнота после рубки не должна быть ниже 0,7 в смешанных породах, а в сложных по структуре – не ниже 0,5 [2].

Согласно Правилам ухода за лесами, уход за лесами должен осуществляться на основе проекта освоения лесов в соответствии с проектом. Возраст лесных насаждений в целях содержания лесов определяется с учетом периода времени до назначения рубок ухода и на основании лесоустроительных материалов по результатам обследования лесного участка.

Лесосеки производятся в соответствии с таксационной характеристикой лесосеки и технологической картой лесосечных работ. При составлении проекта по уходу за лесами: обследование лесного участка; установление границ лесного участка на местности [2]. На рисунке 2 показан проверенный и установленный чертеж лесосеки для поддерживающей обрезки.

Схема(ы) размещения лесосеки, объекта лесной инфраструктуры, лесоперерабатывающей инфраструктуры и объекта, не связанного с созданием лесной инфраструктуры в 2024-2025 году

ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ		УСТЬ-ИЛИМСКИЙ РАЙОН	
(наименование субъекта Российской Федерации, наименование муниципального района)			
Лесничество	ИЛИМСКОЕ		
Участковое лесничество	НЕВОНСКОЕ		
Урочище (при наличии)	НЕВОНСКАЯ		
Номер(а) лесного квартала	280 д.1 (прореживание)		
Номер(а) лесотаксационного выдела	30,49		
Масштаб	1:25000		
Место для отображения схемы:			

Площадь, га	
Общая	54,4
Эксплуатационная	53,4
Выдел 30	53,4
лд (шир. 6 м) выд. 49	1,0



Рисунок 2. Схема лесосеки обследованной и установленной для проведения ухода за лесом – прореживание

При выборе технологии рубок ухода многое зависит от способа выбора деревьев для обрезки, при обрезке ухода выделяют нижний, верхний и комбинированный методы отбора деревьев для обрезки – при нижнем методе в основном удаляются деревья меньшего диаметра и высоты, а также больные и поврежденные деревья.

При выборе технологии проведения рубок ухода, очень многое зависит от метода выбора деревьев в рубку, выделяют низовой, верховой и комбинированный методы отбора деревьев в рубку при проведении рубок ухода- При низовом методе удаляют в основном деревья меньшего диаметра и высоты, а также больные и поврежденные.

При более высоком методе самые большие деревья в основном удаляются. При таком способе рубки можно обеспечить рентабельность прореживания, но при этом значительно снижается качество оставленного на выращивание древостоя и эффективность метода.

В большинстве случаев используется комбинированный метод. При таком способе все растущие деревья обрезаются с дефектами древесины и самыми крупными. Для дальнейшего выращивания оставляют деревья среднего размера с качественным стволом. В этом случае образуется однородная древесина, с которой в дальнейшем легче работать технологически. В настоящее

время все ведущие страны лесозаготовок используют комбинированный метод отбора деревьев на вырубку. Выполнение лесосечных работ без таксационных характеристик лесосеки не допускается. После проведения таксационного обследования и установления границ лесного участка, подлежащего прореживанию, ведомость материально-денежной оценки лесосек составляется при перерасчете по ступеням толщины методом перерасчета, которая затем суммируется в характеристику материальной оценки лесосеки (см. табл. 1).

Таблица 1

Материальная оценка лесосеки

Лесничество		Илимское						
Участковое лесничество		Невонское						
Дача		Невонская						
Квартал		280						
Лесосека		Лесосека ВР 1						
Общая площадь, га		54,4						
Эксплуатационная площадь, га		53,4						
Форма рубки		ВЫБОРОЧНАЯ						
Вид рубки		Рубка при уходе, прореживание						
Характеристика материальной оценки лесосеки								
Выдел	Эксплуатационная площадь выдела, га	Хозяйство	Породный состав	Подлежит вырубке, м <sup>3</sup>				Средний объем ствола в коре, м <sup>3</sup>
				деловой	дровяной	ликвид	корневой	
30	53,4	Хвойное	Сосна	248	45	293	337	0,16
			Ель	135	42	177	214	0,06
			Пихта	25	11	36	41	0,06
			Кедр	21	5	26	31	0,69
			Лиственница	40	6	46	61	0,14
			Береза	126	109	235	275	0,12
			Осина	29	24	53	61	0,18
Итого				624	242	866	1020	0,06
Всего на делянке			Сосна	248	45	293	337	0,06
			Ель	135	42	177	214	
			Пихта	25	11	36	41	
			Кедр	21	5	26	31	
			Лиственница	40	6	46	61	
			Береза	126	109	235	275	
			Осина	29	24	53	61	
Всего	53,4	-	-	624	242	866	1020	

Материальная оценка лесосек производится на основании данных, полученных при таксации и обследовании лесосек с использованием сорти-

ментных таблиц, с определением общего запаса древесины и разделением его на деловую и лесозаготовительную части.

Пересчет деревьев, назначенных для рубки, производится путем измерения диаметра деревьев на высоте 1,3 м, породы, толщины (средний диаметр 16 см и выше – 4 см, менее 16 см – 2 см) и подразделением по категориям технической пригодности:

– деловые – хвойные деревья, у которых длина деловой части у комлевой половины составляет 3 м и более, и лиственные деревья, у которых длина деловой части составляет 2 м и более;

– дровяные – хвойные деревья с длиной деловой части менее 3 м и лиственные деревья с длиной деловой части менее 2 м.

Агрегированную информацию по лесосеке, назначенной для проведения рубки ухода – прореживание, сводим в табл. 2.

Таблица 2

Агрегированные показатели товарно-материальной оценки лесосеки

Показатели	С	Л	К	Б	ОС	Итого
Доля ликвидного запаса, проц.	0,81	0,09	0,005	0,06	0,03	1
Запас деловой, м <sup>3</sup>	1 443	150	8	98	54	1 753
Запас дровяной, м <sup>3</sup>	0	37	0	8	4	49
Запас ликвидный, м <sup>3</sup>	1 443	150	8	106	58	1 765
Запас корневой, м <sup>3</sup>	1 603	187	9	122	67	1 988
Отходы вкл. кору, м <sup>3</sup>	160	37	1	16	9	223
Средневзвешенная высота, м	21	19	10	20	24	94
Средневзвешенный диаметр, см	26	18	6	22	34	106
Средний класс товарности	1	1	1	2	2	-
Средний объем ствола в коре, м <sup>3</sup>	0,482	0,181	0,015	0,299	0,879	0,641
Количество стволов, шт.	3 325	1033	600	408	76	5 443
Ликвид в хвойном хозяйстве	1 443	150	8	106	58	1 765

После материальной оценки лесосеки, проводят подготовительные работы при рубках ухода. К подготовительным работам, необходимым для обеспечения высокой производительной и безопасной работы, относятся:

- работы, выполняемые при отводе лесосек;
- составление технологической карты разработки лесосеки.

Разметка в натуре границ основных элементов лесосеки относятся:

а) прорубку визиров шириной не более 1 м, за исключением сторон, отграниченных видимыми квартальными просеками, граничными линиями, таксационными визирами, не покрытыми лесной растительностью и лесными культурами, или обозначение границы лесосеки иным способом без рубки деревьев;

б) установку столбов на углах лесосек, к одному из которых произведена инструментальная привязка к квартальной просеке, таксационному визиру или другому постоянному ориентиру, а также установку столбов в остальных углах лесосек;

в) отграничение НЭП участков в пределах лесосек;

г) промер линий, измерение углов между ними и углов наклона, а также инструментальную привязку к квартальным столбам, просекам, таксационным визирам или другим постоянным ориентирам.

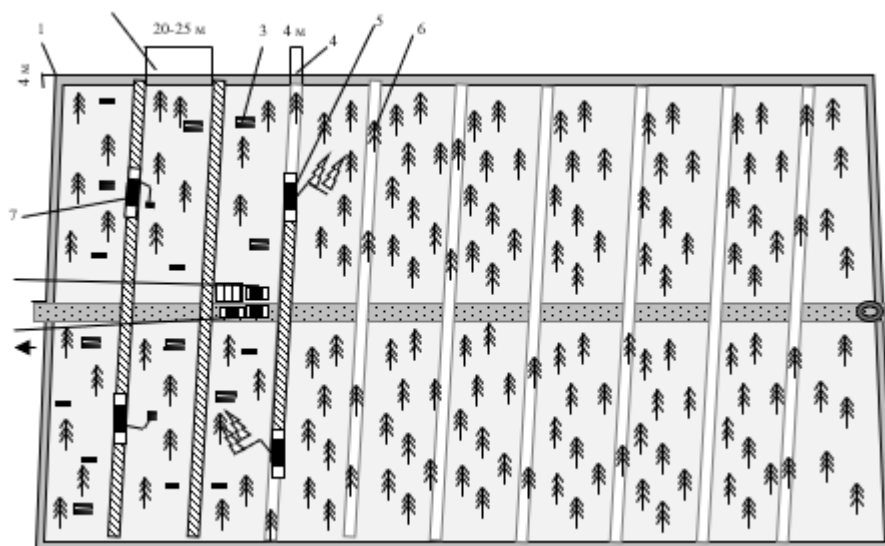
В лесосеках, выделенных для выборочной рубки лесных насаждений, деревья не вырубаются, а визирные расчищаются за счет вырубki сучьев и веток, в том числе кустарников.

Съемка и привязка границ лесосек производится с помощью геодезических приборов либо навигационных приборов, обеспечивающих точность измерения линий с длиной погрешности не более  $\pm 1$  м на 300 м длины, измерение углов производится с погрешностью не более  $\pm 30$  минут.

При распределении составляется полевой абрис, в котором указываются: расположение внутренних визиров и расстояние между ними; привязка лесосеки к квартальной либо визирной сети, промеры пограничных и внутренних визиров; румбы линий; неиспользуемые площадки, выделенные внутри лесосеки при геодезической съемке с указанием размеров румб линий, а также линий.

На основании натурного обследования участка выбирается технологическая схема организации лесосеки и составляется технологическая карта ее разработки.

В технологической карте детально прописаны: состояние насаждений до и после рубок ухода, критерии выбора деревьев для рубки и сохранения, используемая технология, планировка дорог, коридоров, погрузочных зон и других объектов, правила охраны не подлежащих к рубке деревьев и лесной среды, а также основные технико-экономические и прочие показатели. Технологическая схема проведения рубок ухода на участке представлена далее на рис. 3.



Условные обозначения: 1. Минерализованная полоса. 2. Ширина пасаки, 3. Сортимент. 4. Технологический коридор. 5. Форвардер. 6. Деревья, 7. Харвестер, 8. Форвардер на погрузке. 9. Лесовоз

Рисунок 3. Технологическая схема проведения рубок ухода на участке

Рубки ухода должны осуществляться на участке в строгом соответствии с технологической картой. Направление технологических коридоров устанавливается с учетом характеристик насаждений, рельефа местности и почвенных условий.

В нашем случае будет применена узкопасаная технология разработки лесосек с учетом опыта организации, направленная на совершенствование технологических процессов, использование интенсивной модели управления и современной техники. Узкопасаная технология применяется при прореживании и резке машин манипуляторного типа. Ширина пасаек равна  $(0,5-1 \text{ Нд})$  (16-24 м), обеспечивает доступность вырубленных деревьев в сравнительно молодых древостоях (второго-третьего классов возраста) с соответствующей высотой деревьев.

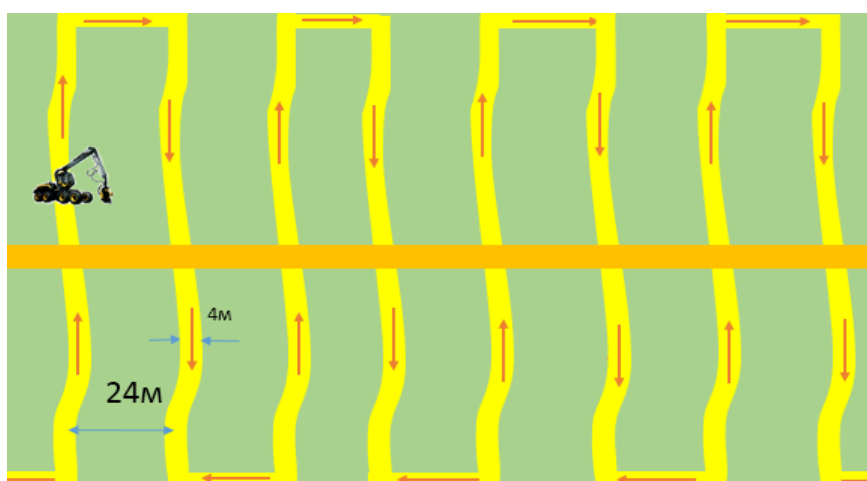


Рисунок 4. Узкопасаечная технология (без прохода харвестера в пасаке)

Применение вспомогательного коридора (волока), харвестера для работы, позволяет уменьшить общую длину волокон пасеки на лесосеке. Форвардер, составляющий основную часть повреждений почвы, проростков и оставленного древостоя, работает только на волокнах, удаленных друг от друга на расстояние вылета примерно 3,5 эффективных манипуляторов. Харвестер в вспомогательном коридоре выполняет весь цикл операций, таких как укладка сортировочных пакетов, обрезка веток, разрядка и упаковка в зону, доступную для манипулятора форварда, при работе на основном волокне. Это оптимизирует логистику и снижает негативное воздействие на лесную среду.

Планируемая технология рубок ухода позволяет соблюдать равномерность размещения оставляемых на выращивание деревьев по площади.

Поэтому разработка и реализация проекта мероприятий по проведению рубок ухода, в частности прореживания, является важным инструментом интенсификации лесного хозяйства. На примере работы ООО «Дариус» показаны основные этапы разработки проекта от обследования лесного участка до составления технологической карты. Правильный выбор метода отбора на вырубку деревьев, использование современных технологий и строгое соблюдение нормативных требований позволит повысить продуктивность лесных насаждений, улучшить их структуру и обеспечить устойчивое лесопользование.

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025) [Электронный ресурс]. URL:

[https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/7b8d4d7d0e058b12be62c2d731fc697f24867bb6/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/7b8d4d7d0e058b12be62c2d731fc697f24867bb6/)

2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.07.2020 года № 534 «Об утверждении Правил ухода за лесами» [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565780469>.

3. Зарубежный опыт рубок ухода [Электронный ресурс]. URL: <https://studfile.net/preview/2069274/page:66>.

4. Организация рубок ухода за лесом [Электронный ресурс]. URL: <http://agro.bobrodobro.ru/14161> (дата обращения: 01.05.2025).

5. Рубки ухода [Электронный ресурс]. URL: <https://www.derevgrad.ru/lesovodstvo/rubki-uhoda.html>.

М.И. Обухова  
гр. ЛИД-22

Научный руководитель:  
к.т.н., доцент Ушакова О.И.  
Филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в  
г. Усть-Илимске

## **ОСОБЕННОСТИ ЛЕСОУСТРОЙСТВА В ЛЕСАХ РАЗНЫХ КАТЕГОРИЙ**

Аннотация. Статья посвящена особенностям лесоустройства в лесах различных категорий. Рассматриваются три основные группы лесов: первая группа — леса, выполняющие защитные функции; вторая группа — эксплуатационные леса; третья группа — резервные леса. Описаны характерные черты каждой группы, приведены примеры лесоустроительных мероприятий и рассмотрены современные подходы к лесоустройству. Статья подчеркивает важность учета природно-климатических условий, экономических интересов и социальной значимости при разработке индивидуальных стратегий лесоустройства. Предложены рекомендации по улучшению практики лесоустройства и обеспечению эффективного управления лесными ресурсами.

Ключевые слова: лесоустройство, категории лесов, охрана лесов, эксплуатация лесов, резервные леса.

Леса занимают важное место в экономике и экологии нашей страны, выполняя разнообразные функции: от водоохраны и защиты почв до удовлетворения потребностей населения в древесине и продуктах леса. Современная практика лесопользования сталкивается с серьезными проблемами, такими как деградация лесных ресурсов, нарушение экосистем и ухудшение экологического состояния отдельных регионов.

Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью совершенствования системы лесоустройства, обеспечивающей устойчивое развитие лесного хозяйства и эффективное управление лесными ресурсами. Целью данной работы является исследование особенностей лесоустройства в лесах различного назначения и разработка рекомендаций по совершенствованию существующих методов и технологий.

Леса представляют собой природные комплексы, состоящие из растительности, животного мира, микроорганизмов и элементов неживой природы (почва, воздух). Основная роль лесов заключается в производстве кислорода, регулировании гидрологических процессов, сохранении плодородия почв, смягчении климата и поддержании биологического разнообразия.

Согласно действующему законодательству Российской Федерации, существует следующая официальная классификация лесов:

- Эксплуатационные леса предназначены преимущественно для заготовки древесины и иных полезных продуктов леса.

- Защитные леса, играющие важную роль в сохранении водорегулирующих свойств, предотвращении эрозионных процессов, укреплении берегов водоемов, улучшении защитных свойств атмосферы и поддержании благоприятных климатических условий.

- Резервные леса, представляющие собой запасы древесины, предназначенные для постепенного вовлечения в эксплуатацию спустя продолжительное время.

Принципы лесоустройства определяют ключевые подходы к управлению лесными ресурсами.

Среди основных принципов выделяются:

- Принцип устойчивости: предполагает такое управление лесами, которое обеспечит сохранение экологических функций лесов и постоянный доступ к ресурсам.

- Принцип научности: подразумевает применение научных методов и современных технологий для оценки состояния лесов и разработки эффективных управленческих решений.

- Принцип многоцелевого назначения: предусматривает комплексное использование лесных ресурсов, учитывающее потребности экономики, социальной сферы и охраны природы.

- Принцип территориального деления: распределение земель по функциональным зонам, учитывая региональные особенности и специфику каждой зоны.

- Принцип прозрачности и открытости: доступность информации о состоянии лесов и принятых мерах для широкой общественности.

Задачи лесоустройства включают:

- Формирование целостной картины состояния лесных ресурсов путем инвентаризации, изучения и оценивания характеристик лесных массивов.

- Установление целевого назначения лесов и формирование зон с разными видами разрешенного использования.

- Обоснование экономически целесообразных вариантов использования лесов, включая объемы и сроки рубок.

- Определение оптимальной структуры лесов по видам пород, классам возраста и другим характеристикам.

- Разработка мероприятий по восстановлению и уходу за лесами, повышению их производительности и качественному обновлению.

- Контроль за соблюдением установленных нормативов и стандартов в области лесопользования.

Защитные леса выполняют ряд важных функций:

- Гидроохранительная функция: способствуют равномерному распределению влаги, препятствуя наводнениям и засухам.

- Антропозащитная функция: ограничивают воздействие антропогенных факторов, таких как загрязнение почвы, воды и воздуха.

- Почвозащитная функция: обеспечивают устойчивость грунтов, предотвращая эрозию.
- Экологическая функция: поддерживают биологическое разнообразие и воспроизводство популяций редких и исчезающих видов.
- Медико-гигиеническая функция: очищают атмосферу от вредных примесей, снижают уровень шума и улучшают санитарно-эпидемиологическую ситуацию.
- Экономическая функция: увеличивают привлекательность регионов для туризма и отдыха.

Нормативно-правовая база, регламентирующая проведение лесоустройства в защитных лесах, основывается на федеральных законах и постановлениях правительства. Основные законодательные нормы включают:

- Федеральный закон № 200-ФЗ «Лесной кодекс Российской Федерации».
- Постановление Правительства РФ № 837 «Об утверждении Правил осуществления лесоустройства».
- Приказ Минприроды России № 444 «Об утверждении Методических указаний по проведению лесоустройства».

Современные методы лесоустройства включают:

- Таксация лесов: измерение и оценка состояния насаждений.
- Картографические работы: нанесение контуров лесных массивов и специализированных зон.
- Аэрокосмические съемки: дистанционное обнаружение изменений в экосистеме.
- Геоинформационные системы (ГИС): сбор, хранение и анализ данных о лесных территориях.

Среди ключевых проблем выделяют:

- Ограниченное финансирование.
- Устаревшие методы и недостаток технической оснащённости.
- Несовершенство правовых основ.
- Отсутствие необходимой инфраструктуры.

Возможные пути решения:

- Интеграция ГИС-технологий и спутникового наблюдения.
- Применение беспилотников и роботизированных устройств.
- Автоматизация процессов проектирования и документирования.
- Развитие кадрового потенциала через обучение и переподготовку специалистов.

Эксплуатационные леса предназначены для целенаправленной добычи древесных материалов и реализации потенциала естественного возобновления леса. Современные технологии и организация лесозаготовок включают:

- Выбор участка и оценку запасов.
- Механизированную валку деревьев и очистку стволов.
- Первичную переработку древесины и транспортировку.

Система лесовосстановления и ухода включает посадку молодых деревьев, уход за посадками и контроль за качеством восстановленных площадей.

Резервные леса предназначены для сохранения природных ресурсов и поддержки биологического разнообразия. Процесс лесоустройства в резервных лесах характеризуется:

- Ограниченностью объемов промышленной рубки.
- Особыми технологиями и подходами, минимизирующими негативное воздействие на окружающую среду.
- Регулярным мониторингом состояния лесов.
- Возможностью привлечения инвестиций в экотуризм и научные исследования.

Современное лесоустройство должно сочетать глубокие теоретические знания с практическими навыками и техническими возможностями, направленными на сбалансированное и устойчивое использование лесных ресурсов. Решение выявленных проблем возможно посредством внедрения новых технологий, укрепления юридической базы и повышения квалификации специалистов. Только комплексное решение вопросов лесоустройства обеспечит будущее наших лесов и их вклад в экономику и экологию страны.

Синкин Д.В., ТД-23П  
Выприков М.В., ЛП-22 П  
Научный руководитель:  
преподаватель кафедры ЛО и Э  
Выприкова Ю.А.  
Филиал ФГБОУ ВО «БГУ»  
в г. Усть-Илимске

## АНАЛИЗ РАБОТЫ ПУНКТА СОСРЕДОТОЧЕНИЯ ПРОТИВОПОЖАРНОГО ИНВЕНТАРЯ

Аннотация. Данная работа посвящена анализу работы пункта сосредоточения противопожарного инвентаря (ПСПИ). Рассматриваются исторические аспекты развития пожарной охраны в России, начиная с древних времен и заканчивая современными нормами и правилами. Особое внимание уделено проверке состояния и комплектации ПСПИ, а также роли государственных структур и местных властей в обеспечении пожарной безопасности.

Ключевые слова:пожарная безопасность, пункт сосредоточения противопожарного инвентаря (ПСПИ), история пожарной охраны, нормы и правила, государственная пожарная инспекция.

Пожар – это неконтролируемое горение, приносящее большой ущерб. В процессе тушения пожаров или ликвидации их последствий, приходится выполнять целый комплекс сопутствующих работ, таких как вскрытие различных строительных конструкций, разбор коммуникаций и прочих элементов технологических установок в жилых зданиях, складских, производственных и других типах производственных помещений, поэтому проверка ПСПИ (Пункт Сосредоточения Противопожарного Инвентаря) является важной частью мер по обеспечению пожарной безопасности.

Первые своды законов и организационные меры предупреждения и тушения пожаров. Пожары на Руси издавна были тяжким бедствием. В летописях пожары упоминаются также, как одно из мощных орудий борьбы с врагами. По несколько раз выгорали города Юрьев, Владимир, Суздаль, Новгород.

Вплоть до 15 века пожар в России считался большим, если сгорало несколько тысяч дворов.



Скученные деревянные застройки, широкое применение курных печей, осветительные приборы в виде свечек, лучин, активное использование огня ремесленниками, – в таких условиях неосторожность и невнимательность приводили к печальным последствиям.

Достаточно длительный период на Руси не существовало профессиональной пожарной охраны, и население было вынуждено бороться с огнем своими силами. Пожар обнаруживали «по зареву», когда он уже принимал большие размеры.

Преобразование пожарной охраны на Руси начинается с середины 19 века. Действующие до этого времени указы и распоряжения носили в основном запретительный характер.

В начале 16 века по указу Ивана III в Москве создается пожарно-сторожевая охрана.

В 1547 году эти меры дополнил Указ Ивана Грозного, обязывающий жителей Москвы иметь на крышах домов и во дворах чаны с водой.

Первая пожарная команда в Москве была создана в 1601 году. В 1649 году царь Алексей Михайлович Романов принимает два основополагающих документа, имеющих непосредственное отношение к пожарному делу «Наказ о Градском благочинии» и «Соборное уложение». Историческая ценность «Наказа» заключается в том, что в нем установлен строгий порядок при тушении пожаров в Москве, и заложены основы профессиональной пожарной охраны: создан оплачиваемый штатный состав, введено постоянное дежурство в виде объезда города, предусмотрено использование при тушении механизированных водоливных труб, объездом предоставлено правонарушителям наказания жителей города за нарушение правил обращения с огнем.

ПСПИ (пункт сосредоточения противопожарного инвентаря) – это территория, на которой размещается специальное оборудование, инструменты и материалы, необходимые для предотвращения и тушения пожаров. Такие пункты располагаются у каждого арендатора лесного участка. В основном они находятся в железных грузовых контейнерах и могут располагаться и в других, специально отведенных для них местах.

В них могут находиться, например, специализированные транспортные средства, пожарные мотопомпы, съемные цистерны, резиновые емкости для воды, воздуходувки, бензопилы, ранцевые лесные опрыскиватели, топоры, лопаты, ёмкости для доставки воды объемом 10-15 л., электромегафоны, носимые радиостанции, средства для защиты лица и органов дыхания, аптечка первой помощи, индивидуальные перевязочные пакеты, смачиватели, пенообразователи, бидоны или канистры для питьевой воды, бортовой автомобиль повышенной проходимости или вездеход, а также другое оборудование



и материалы, необходимые для оперативного реагирования на возможные пожарные угрозы. Все что имеет срок годности проверяется.

ПСПИ создается строго по проекту освоения лесов и проверяется лесничеством перед пожароопасным сезоном в соответствии с тем же проектом. В основном проверка выпадает на конец зимы и должна быть окончена к середине весны.

Чем больше территория арендатора, тем больше количество сил и средств для пожаротушения предусмотрено проектом освоения лесов.

Основным документом, регламентирующим создание и комплектование ПСПИ является Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 28 марта 2014 г. № 161 «Об утверждении видов средств предупреждения и тушения лесных пожаров, нормативов обеспеченности данными средствами лиц, использующих леса, норм наличия средств предупреждения и тушения лесных пожаров при использовании лесов».

До начала пожароопасного сезона, проводится осмотр пунктов сосредоточения противопожарного инвентаря арендаторов лесного хозяйства, а это примерно февраль-март каждого года, на наличие укомплектованности средствами пожаротушения. Пункты сосредоточения противопожарного инвентаря (ПСПИ) проверяют сотрудники лесной охраны, чаще всего это специалисты из участкового лесничества, с целью обеспечения их готовности к пожароопасному сезону. Проверка проводится для того, чтобы убедиться в наличии, соответствии количеству, указанному в нормативах, и работоспособности инвентаря для локализации и тушения пожаров.

Проверкой арендаторов лесных участков у Северного лесничества в городе Усть-Илимске занимается государственный лесной надзор, осуществляемый органами государственной власти, в том числе региональными лесными ведомствами, такими как Иркутский лесной центр, а также «Авиалесоохрана» и специалисты лесного хозяйства, которые следят за соблюдением противопожарных правил и других обязательств, связанных с использованием лесных участков.

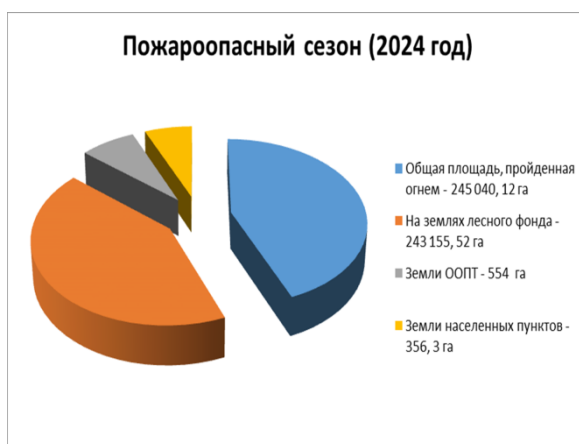
Иркутский лесной центр является региональным органом, отвечающим за охрану лесов и надзор за их использованием, включая проверки арендаторов.

Авиационная охрана лесов (Авиалесоохрана) также проводит проверки на предмет соблюдения арендаторами правил противопожарной безопасности и наличия у них соответствующего инвентаря. Авиалесоохрана - это единственная российская противопожарная служба, которая занимается мониторингом и тушением пожаров в труднодоступной местности и которая может доставлять группы на пожар с помощью десантирования и высадки на парашютах.

Специалисты лесного хозяйства следят за выполнением арендаторами лесных участков своих обязательств, включая противопожарные меры, и могут проводить проверки на местах.

Органы местного самоуправления также участвуют в мероприятиях по противопожарной пропаганде и обучению населения мерам пожарной безопасности на своих территориях, что косвенно влияет на безопасность лесов и деятельность арендаторов.

По итогам пожароопасного сезона 2024 года в Иркутской области зарегистрировано и ликвидировано 810 лесных пожаров. Общая площадь, пройденная огнем, составляет 245 040,12 га. На землях лесного фонда зарегистрировано и ликвидировано 793 лесных пожара на площади 243 155,52 га. Из общего числа пожаров 7 лесных пожаров на Земли особо охраняемых природных территорий площадью 554 га и 3 лесных пожара на землях населенных пунктов на площади 356,3 га.



Статистика по пожарам за первое полугодие 2025 года, показывает снижение количества пожаров, где также зафиксировано уменьшение числа пожаров. За первые шесть месяцев 2025 года в России произошло на (1,8 %) меньше пожаров, чем за аналогичный период 2024 года. В Иркутской области в 2025 году было зарегистрировано 629 лесных пожаров.

Утверждения о том, что количество пожаров в Усть-Илимске уменьшилось благодаря проверкам Пунктов Сосредоточения Противопожарного Инвентаря (ПСПИ), могут быть частью более широкого контекста мер по обеспечению пожарной безопасности. Сами по себе проверки ПСПИ направлены на повышение уровня готовности и эффективности реагирования на возгорания, что является важным компонентом общей системы безопасности.

Снижение количества пожаров, как правило, является результатом комплекса предпринимаемых мер, который может включать:

1. Профилактическую работу с населением: информирование о правилах пожарной безопасности, проведение инструктажей.
2. Регулярные проверки и рейды: контроль за соблюдением требований пожарной безопасности в жилом секторе, на предприятиях и в местах общего пользования.
3. Мониторинг пожароопасной обстановки: отслеживание метеоусловий, состояния лесного фонда и других потенциально опасных факторов.
4. Обеспечение оперативного реагирования: поддержание в готовности сил и средств пожаротушения, включая ПСПИ.

Проверки ПСПИ, вносят вклад в общую безопасность, гарантируя наличие и готовность необходимого инвентаря. Это дополняет общую систему профилактики и реагирования, которая в своей совокупности и приводит к уменьшению числа пожаров.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/)
2. Федеральный закон от 19.07.2018 года № 212-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_302854/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_302854/)
3. Сибирские новости [Электронный ресурс] URL: <https://sibirnews.ru/news/2025-11-20-v-sibiri-v-2025-godu-79-lesnykh-pozharov-na-ploshchadi-1-mln-ga-potushili-s-pomoshchyu-iskusstvenno/>
4. Главное управление МЧС России по Иркутской области [Электронный ресурс] URL: <https://38.mchs.gov.ru/deyatelnost/pozharoопасnyy-period/proverka-podverzhennyh-ugroze-perehoda-prirodnih-pozharov-naselennyh-punktov>.

В.А. Новиков, ТД-23 П  
Научный руководитель:  
преподаватель кафедры ЛО и Э  
Выприкова Ю.А.  
Филиал ФГБОУ ВО «БГУ»  
в г. Усть-Илимске

## **ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ В ГОРОДЕ УСТЬ-ИЛИМСКЕ**

Аннотация. Данная статья посвящена проблемам реализации лесовосстановительных мероприятий в городе Усть-Илимск. Рассматриваются основные способы лесовосстановления, их преимущества и недостатки, а также факторы, влияющие на выбор метода. Особое внимание уделяется ответственности за проведение лесовосстановительных работ и роли органов государственной власти и местного самоуправления в данном процессе.

Ключевые слова: лесовосстановление, Усть-Илимск, природные процессы, искусственное лесовосстановление, комбинированный метод, ответственность, лесничество.

Лесовосстановление является важным аспектом устойчивого управления лесными ресурсами. В городе Усть-Илимск, расположенном в Иркутской области, эта проблема приобретает особую значимость в связи с интенсивной эксплуатацией лесных массивов. Настоящая статья направлена на выявление проблем и предложений по улучшению ситуации в сфере лесовосстановления.

Естественный способ заключается в сохранении жизнеспособного подроста при рубках или минерализации поверхности почвы. Этот метод эффективен при наличии достаточного количества подроста и равномерном распределении его на территории участка (см. рис. 1).



Рисунок 1. Естественное лесовосстановление

Искусственный метод включает высадку семян, саженцев или посев семян главных пород. Данный способ используется при отсутствии условий для естественного лесовосстановления, недостаточной густоте подроста или необходимости смены главной породы (см. рис. 2).



Рисунок 2. Искусственное лесовосстановление

Комбинированный способ объединяет естественный и искусственный методы. Применяется при неравномерном размещении подроста или его количестве, находящемся между пороговыми значениями для чистого естественного и чистого искусственного восстановления (см. рис. 3).

Выбор конкретного метода зависит от результатов натурного обследования, материалов лесоустройства и других проектных документов. Важную роль играют условия местности, наличие необходимой инфраструктуры и финансовых ресурсов. Алгоритм выбора способа лесовосстановления представлен на рис. 3.

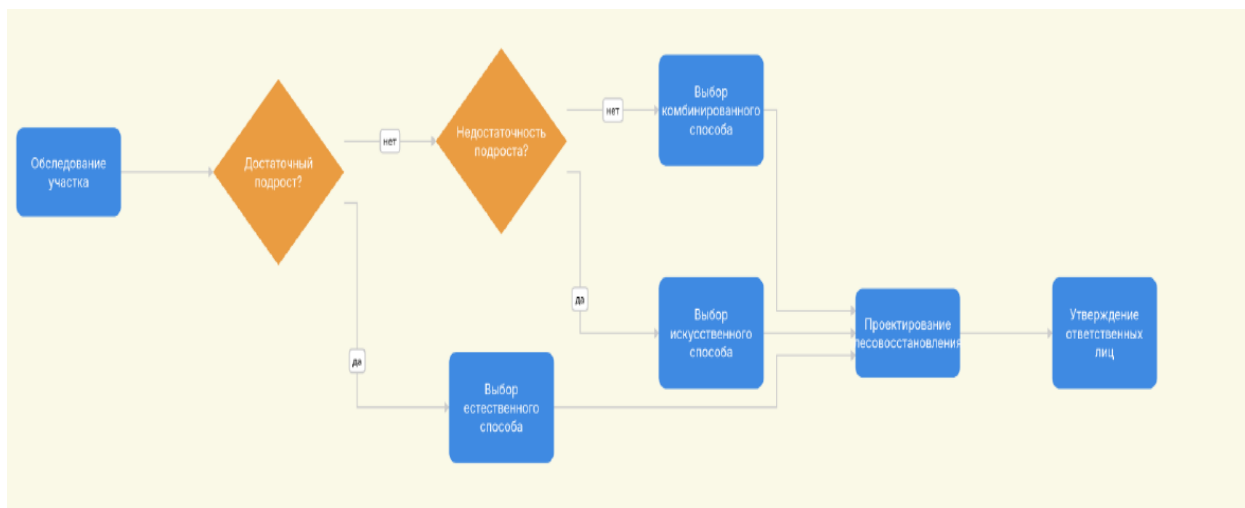


Рисунок 3. Алгоритм выбора способа лесовосстановления

Отвечают за выполнение лесовосстановительных работ арендаторы лесных участков, предоставленных для заготовки древесины, либо соответствующие органы государственной власти и местного самоуправления. Контроль за проведением работ осуществляют лесничества.

Лесовосстановление играет ключевую роль в поддержании экологической устойчивости региона. Для повышения эффективности процесса необходимы четкое распределение обязанностей, своевременное финансирование и привлечение квалифицированных специалистов.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 26.12.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2025) [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_64299/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_64299/)

2. Федеральный закон от 19.07.2018 года № 212-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения» [Электронный ресурс]. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_302854/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_302854/)

3. Сибирские новости [Электронный ресурс] URL: <https://sibirnews.ru/news/2025-11-20-v-sibiri-v-2025-godu-79-lesnykh-pozharov-na-ploshchadi-1-mln-ga-potushili-s-pomoshchyu-iskusstvenno/>

А.В. Селиванова, ТД-23 П  
Научный руководитель:  
преподаватель кафедры ЛО и Э  
Выприкова Ю.А.  
Филиал ФГБОУ ВО «БГУ»  
в г. Усть-Илимске

## **К ВОПРОСУ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА В ЛЕВОБЕРЕЖНОЙ ЧАСТИ Г. УСТЬ-ИЛИМСКА**

Аннотация. Данная статья посвящена проекту создания экопарка в левобережной части города Усть-Илимск. Рассматриваются проблемы заброшенности природных территорий, предлагаются меры по улучшению экологической обстановки и созданию комфортной зоны отдыха для горожан. Особое внимание уделяется сохранению естественного ландшафта и биологического разнообразия региона.

Ключевые слова: экология, природоохранные мероприятия, рекреация, городской парк, экологическое образование, устойчивое развитие, ландшафтный дизайн, озеленение, сохранение природы, благоустройство территории.

Город Усть-Илимск расположен в живописной местности, окруженной лесами и водоемами. Однако многие природные зоны находятся в запустении и требуют внимания городских властей и общественности. Одним из примеров таких мест является лесной массив, расположенный по улице Романтиков. Этот участок обладает большим потенциалом для превращения в современный экопарк, который станет привлекательным местом для прогулок и активного отдыха.

Создание экопарка имеет важное значение для улучшения качества жизни населения, повышения уровня здоровья и благополучия жителей, а также способствует формированию положительного имиджа города как экологически чистого и комфортного места проживания.

Проблема заброшенных зеленых зон. Многие зеленые зоны в городе Усть-Илимск нуждаются в реконструкции и благоустройстве. Лесной массив по улице Романтиков представляет собой ценную территорию, обладающую уникальными характеристиками. Однако в настоящее время эта территория находится в неудовлетворительном состоянии: присутствует большое количество валежника, сухостойных деревьев и молодой поросли, почва покрыта мусором и зарослями сорняков.

Цель проекта заключается в следующем:

- Преобразование природного участка в благоустроенную зону отдыха.

- Улучшение экологической ситуации путем очистки территории и восстановления экосистемы.
- Повышение привлекательности городского пространства для туристов и местных жителей.
- Обеспечение условий для занятий спортом и досуга на свежем воздухе.
- Сохранение уникальных природных объектов и повышение уровня комфорта среды обитания.

Проект предусматривает комплекс мероприятий по благоустройству территории.

Очистка территории. Первоначально проводится уборка мусора, удаление поваленных деревьев и кустарников, сбор и утилизация древесных остатков. Затем осуществляется расчистка дороги и тропинок, создание удобных пешеходных маршрутов (см. рис. 1).



Рисунок 1. Подготовка территории

Выравнивание поверхности земли позволяет создать комфортные условия для прогулки пешком и катания на велосипеде. Используются специальные технологии обработки грунта, включая использование специальной щепы, произведённой местными предприятиями деревоперерабатывающей промышленности.

Озеленение включает посадку новых деревьев и кустарников, устройство газонов и цветочных клумб. Важнейшей задачей становится формирование зелёных насаждений таким образом, чтобы обеспечить эстетический вид парка круглый год (см. рис. 2).



Рисунок 2. Предполагаемый вид парка

Создаются площадки для спортивных занятий, устанавливаются малые архитектурные формы (качели, лавочки, столики). Предусматривается установка фонарей вдоль дорожек и тротуаров, обеспечение необходимой системой навигационных знаков и указателей.

Одним из важных аспектов проекта является проведение образовательных мероприятий среди школьников и студентов. Проводятся экскурсии, семинары, лекции, посвящённые вопросам экологии и охраны окружающей среды. Такие занятия помогают сформировать ответственное отношение к природе и воспитывают бережное отношение к ресурсам.

Кроме того, организуется волонтерская деятельность, направленная на привлечение молодежи к участию в общественных проектах по восстановлению парков и лесов.

Таким образом, проект создания экопарка в левобережной части города Усть-Илимск направлен на улучшение экологической ситуации, повышение уровня жизни горожан и формирования благоприятного облика современного населённого пункта. Реализация проекта обеспечит дополнительные возможности для оздоровления и культурного развития жителей города, создаст

новые рабочие места и повысит привлекательность туристического потенциала района.

Осуществление подобного проекта должно способствовать гармоничному сосуществованию человека и природы, укрепляя здоровье каждого жителя и сохраняя окружающую среду для будущих поколений.

Проект создания экологического парка в левобережной части г. Усть-Илимска станет важным вкладом в развитие социальной и культурной сферы города. Благодаря гармоничному сочетанию естественных природных ресурсов и современной инфраструктуры жители получают новое пространство для отдыха и оздоровления, что положительно скажется на качестве жизни и уровне благополучия местного сообщества.

#### Список использованной литературы

1. Агафонова Н.С., Ершова Т.В. Зелёные зоны городов России: проблемы и перспективы // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: экология и безопасность жизнедеятельности. — 2019. — № 3. — С. 105—114.

2. Благоустройство городской среды: современные подходы и практика / отв. ред. К.А. Соловьёв. — Москва: Стройинформ, 2021. — 280 с.

3. Еременко Д.И. Экологические проекты в городах Сибири: опыт и инновационные решения // Научные труды института географии РАН. — 2022. — № 2. — С. 76—83.

В.В. Завалин, ЛИД-24,  
Научный руководитель:  
к.т.н., доцент Ушакова О.И.  
Филиал ФГБОУ ВО «БГУ» в  
г. Усть-Илимске

## **ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА НА ПРИМЕРЕ Г. УСТЬ-ИЛИМСКА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. Статья посвящена исследованию экологического туризма, его преимуществ и проблем, а также роли малых городов в развитии этой индустрии. Рассматриваются возможности и перспективы развития экотуризма в Иркутской области, включая Прибайкалье и Усть-Илимский район. Особое внимание уделяется влиянию экотуризма на сохранение природных экосистем и улучшение экономического положения местных сообществ.

Ключевые слова: экологический туризм, экотуризм, природа, устойчивое развитие, малый город, Усть-Илимск, Иркутская область, Прибайкалье, туристы, природные ресурсы, индустрия туризма.

Экологический туризм, или экотуризм, представляет собой путешествие по природным территориям с целью сохранения окружающей среды и улучшения благополучия местного населения. Его отличительные черты заключаются в минимальном воздействии на природу, образовательной составляющей и содействии экономическому развитию местных сообществ.

Основные преимущества экотуризма:

1. Сохранение природных экосистем.
2. Повышение уровня экологической грамотности населения.
3. Поддержка местной экономики.

Однако существуют и проблемы:

1. Недостаточно развитая инфраструктура.
2. Возможность ухудшения экологической ситуации из-за массового притока туристов.
3. Необходимость жесткого контроля над деятельностью туроператоров.

Прибайкалье привлекает более 1,2 миллиона туристов ежегодно, однако туристическая инфраструктура находится лишь на начальной стадии развития (см. рис.1). Комплексная оценка туристско-ресурсного потенциала области является необходимым условием для её дальнейшего роста.

Развитие экотуризма способствует сохранению уникального природного богатства региона, включая озеро Байкал. Важно учитывать устойчивость экосистем и рекреационную емкость территории.

Значение малых городов в развитии экотуризма. Маленькие города, такие как Усть-Илимск, играют ключевую роль в сохранении национального наследия и обеспечении социальной стабильности регионов. Однако большинство этих населенных пунктов сталкиваются с рядом серьезных проблем:

1. Полная зависимость от градообразующих предприятий.
2. Высокий износ оборудования и недостаточная занятость населения.
3. Низкое качество социальной и культурной инфраструктуры.
4. Неблагоприятная демографическая ситуация и низкая доступность медицинских услуг.

Решение этих проблем требует комплексного подхода, включающего развитие социальных, культурных, туристических и других непромышленных функций.

Экологический туризм представляет собой важный инструмент для защиты природы и поддержки местных сообществ. Благодаря ответственному подходу к путешествиям мы можем сохранить уникальную флору и фауну нашей планеты для будущих поколений. Необходимо обеспечить сбалансированное развитие туристической индустрии, которое принесет пользу и местным жителям, и окружающей среде.

#### Список использованных источников

1. Гаврилова, О. А. Экологический туризм в Иркутской области: возможности и перспективы развития // Вестник Иркутского государственного технического университета. — 2022. — № 8. — С. 115-122.
2. Горюнова, Е. В. Природные ресурсы и экотуризм Усть-Илимского района // География и экология в школе XXI века. — 2021. — № 4. — С. 56-59.
3. Кузнецов, С. В. Развитие экологического туризма на севере Иркутской области // Туризм: право и экономика. — 2020. — № 2. — С. 34-40.
4. Козлова, Т. М. Экологический туризм как фактор устойчивого развития малых городов Сибири (на примере Усть-Илимска) // Сибирский экологический журнал. — 2019. — № 6. — С. 49-55.
5. Климова, Н. С., Левченко, А. Ю. Потенциал природных территорий для развития экологического туризма в Усть-Илимском районе Иркутской области // География и природные ресурсы. — 2023. — № 1. — С. 85-93.