



**XXVII МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ЛЕСНОЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА  
«РОССИЙСКИЙ ЛЕС»**



---

**ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЕДЕНИЯ  
ХОЗЯЙСТВА  
И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ**

*Сборник статей по материалам  
Всероссийской (с международным участием)  
научно-практической конференции  
6 декабря 2022 года*

**Вологда–Молочное  
2023**

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА  
Правительство Вологодской области  
Департамент лесного комплекса Вологодской области

# ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ

*Сборник статей по материалам  
Всероссийской (с международным участием)  
научно-практической конференции  
6 декабря 2022 года*

Вологда–Молочное  
2023

ББК 43.9

П69

**Редакционная коллегия:**

д.с.-х.н., доцент Р.С. Хамитов – ответственный редактор

д.с.-х.н., доцент Ф.Н. Дружинин

д.с.-х.н., доцент Л.В. Зарубина

д.с.-х.н., доцент Е.Б. Карбасникова

к.с.-х.н., доцент В.С. Вернодубенко

к.с.-к.н., доцент А.А. Карбасников

к.б.н., доцент Е.Н. Пилипко

**П69 Практические аспекты ведения хозяйства и использования лесов:**

Сборник статей по материалам Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции, 6 декабря 2022 года. – Вологда–Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023. – 264 с.

ISBN 978-5-98076-382-4

Сборник составлен по результатам работы Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции «Практические аспекты ведения хозяйства и использования лесов» проведенной в рамках XXVII Международного форума и выставки «Российский лес».

В сборнике представлены статьи студентов, аспирантов, научных работников, преподавателей высшей школы, ведущих специалистов и руководящих работников организаций лесного комплекса, посвященные обмену практическим опытом и внедрению перспективных решений и технологий в производство по актуальным вопросам охраны, защиты, воспроизводства и использования лесов, озеленения городов, а также организации и ведения охотничьего хозяйства.

Материалы сборника представляют интерес для специалистов лесного комплекса, ландшафтных архитекторов, аспирантов и студентов профильных направлений подготовки.

За достоверность материалов ответственность несут авторы.

Сборник выпускается в электронном виде.

ББК 43.9

ISBN 978-5-98076-382-4

© ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2023

## Секция 1.

### *Генетика, селекция и интродукция древесных растений*

УДК 630

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЕНДРОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ВНУТРИВИДОВОГО ПОЛИМОРФИЗМА ХВОЙНЫХ ВИДОВ, РАСТУЩИХ В УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЕ**

**Вернодубенко Владимир Сергеевич**, *к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** В связи с тем, что в последнее время наблюдается процесс разрастания населенных пунктов, остро встает вопрос создания благоприятных условий для жизни населения в них. Для условий окружающей среды, которые сформировались в населенных пунктах, был придуман специальный термин – урбанизированная среда. Урбанизированная среда отличается специфическими и достаточно суровыми условиями. В этих условиях наблюдается повышенное загрязнение атмосферного воздуха, воды и почвы. Для замедления и снижения негативных последствий этого процесса применяется древесная растительность. Среди древесных растений есть виды, которые в большей или меньшей степени адаптировались к нашим условиям. Даже внутри древесных видов деревья могут отличаться как по внешним признакам, так и по степени адаптации. В статье приведены результаты оценки адаптации и выявления перспективных внутривидовых форм хвойных видов, растущих в населенных пунктах Вологодского района. На основании выполненной работы дается рекомендация об использовании посадочного материала, полученного от наиболее адаптированных форм.

**Ключевые слова:** хвойные виды, дендрэкология, внутривидовая форма, урбанизированная среда, адаптация.

В статье приведены результаты реализации и практическое значение проекта на тему «Дендрэкологическая оценка внутривидового полиморфизма хвойных видов, растущих в урбанизированной среде». Этот проект стал победителем в номинации «ботаника» в XXIX Всероссийских юношеских чтениях им. В.И. Вернадского.

Хвойные виды растений чувствительны даже к незначительному загрязнению воздуха, поэтому их считают индикаторами изменения условий, происходящих в окружающей среде; вследствие чего появилась потребность в поиске внутривидовых морфологических форм, наиболее приспособившихся к условиям окружающей среды, сформировавшейся в черте населенных пунктов.

Дендрэкология занимается изучением изменчивости годичного прироста древесины, выявлением факторов, которые определяют эту изменчивость, датировкой событий, влияющих на прирост древесных растений, реконструкцией условий внешней среды. Объектом исследований являются различные показатели годичного прироста в стволах, ветвях и корнях древесных растений, а также физико-механические свойства, анатомическая структура и химический состав древесины. На основе изучения информации, содержащейся в годичных слоях прироста древесины, можно выявить перспективные для произрастания в урбанизированной среде внутривидовые формы хвойных деревьев.

**Целью** проекта являлось определение адаптации различных внутривидовых форм хвойных деревьев к условиям внешней среды населенного пункта. Хвойные виды растут на территории поселка Майский и села Молочное, на котором расположен кампус Вологодской ГМХА.

Предметом исследования являлось выявление особенностей адаптации разных внутривидовых форм хвойных к условиям урбанизированной среды.

Объектами исследования были ель европейская и сосна обыкновенная.

Гипотеза проведенного исследования заключалась в следующем: существуют отдельные формы деревьев, которые в наибольшей степени приспособились к условиям урбанизированной среды.

**Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:**

- Обобщение материалов по теме исследования;
- Подбор, обход и осмотр произрастающих на территории населенных пунктов хвойных деревьев;
- Обследование деревьев, определение их размерных характеристик и морфологических форм;
- Изъятие образцов древесины (кernов), фотофиксация деревьев и их отдельных частей и определение географического положения;
- Измерение ширины годичных колец на kernах и определение параметров деревьев фотографическим способом, составление экологических паспортов деревьев;
- Обобщение полученных материалов, их анализ и формулирование выводов.

В качестве объектов исследования были выбраны посадки сосны и ели. Это обусловлено тем, что другие хвойные виды массово не произрастают на территории исследованных населенных пунктов.

Научная новизна проводимых нами исследований заключается в том, что получены новые данные об экологии древесных видов, растущих в условиях населённых пунктов, в разрезе их морфологических внутривидовых форм.

Результаты исследований способствовали пониманию того, какие древесные формы являются лидерами по адаптационной способности к условиям среды населенного пункта, и формулированию вывода об их целесообразности и перспективности для урбанизированных условий. Полученные данные будут представлять практический интерес и могут быть использованы при решении экологических проблем не только исследуемых населенных пунктов, но и других городов.

Известно, что в городе много экологических факторов, приводящих к трансформации окружающей среды. Растения, благодаря своей жизнедеятельности, являются основными источниками экологической стабилизации городской среды, так как обладают способностью к аккумуляции и обеззараживанию загрязняющих веществ.

Исследование древесных растений и закономерностей их изменений под действием факторов городской среды представляет собой в настоящее время важную проблему. Это связано с масштабным воздействием различного рода токсических элементов на экосистемы и с использованием растений разных жизненных форм для озеленения городов и создания парковых зон.

В условиях урбанизированной среды трансформации подвержены в первую очередь биохимические и физиологические свойства растений, вследствие чего происходит ослабление и деградация городских древесных растений, которые способствуют дальнейшему развитию на них болезней и вредителей, что усугубляет их состояние, а иногда является причиной преждевременной гибели.

С целью замедления и снижения негативных последствий этого процесса используются древесные виды, стойкие к условиям населённых пунктов.

Подбор древесных растений для городского озеленения является комплексным процессом, включающим эстетическую оценку того или иного вида, степень его устойчивости к техногенному загрязнению среды. При этом необходимо учитывать характеристики растений, их устойчивость к комплексу негативных факторов, а также климатические условия региона, специфику промышленного производства, транспортной сети и характер застройки города.

Достаточно надёжным индикатором адаптации различных внутривидовых форм к условиям окружающей среды является динамика изменчивости размеров годичных колец деревьев. Для этого были выбраны два взаимосвязанных метода – дендрохронологический и дендроэкологический. Использование дендрохронологического метода применяется с целью построить временной ряд изменения размеров годичных колец. Для этого были высверлены из деревьев буровые керны, измерены размерные характеристики годичных колец и построены графики роста деревьев для найденных внутривидовых форм хвойных деревьев. Дендроэкологический метод при-

менен с целью определения степени влияния комплекса экологических факторов на формирование размера годичных колец. Основой этого исследования были кривые роста деревьев (древесно-кольцевые хронологии), построенные для разных внутривидовых форм хвойных видов, и информация об изменчивости воздействия тех или иных факторов среды на рост деревьев. Это позволило на основе исследования сделать заключение об адаптации к условиям среды и перспективности тех или иных внутривидовых форм хвойных деревьев для городских условий.

Отбор материалов для исследований проводился с учетом ряда особенностей:

1. Выбирались хвойные деревья семенного искусственного происхождения, произрастающие в черте населённого пункта.
2. Особое внимание обращалось на условия места произрастания дерева.
3. Предпочтение отдавалось деревьям, обладающим наибольшим возрастом, для того чтобы получить более длительные древесно-кольцевые хронологии.

С целью количественной и качественной оценки насаждений нами произведены: обследование деревьев, определение их размеров и морфологических форм, в результате данной работы были составлены паспорта деревьев.

Взятие образцов древесины осуществлялось с живых деревьев, с использованием возрастного бурава Пресслера, при помощи которого были высверлены радиальные керны древесины диаметром 4-5 мм и длиной до 30 см. Образцы древесины отбирались перпендикулярно продольной оси ствола дерева на высоте 0,5 м от поверхности земли.

Каждому высверленному образцу древесины присвоен специальный шестизначный код. Первые две буквы указывают на место отбора образца, третья буква на древесную породу, четвертая и пятая цифры на номер дерева и шестая цифра на порядковый номер керна, отобранного у дерева.

Работу проводили по методике, принятой в дендрохронологических исследованиях (Шиятов С.Г., 2000 г.) и дендрэкологической оценке условий роста деревьев. Оба метода основаны на использовании древесно-кольцевых хронологий для анализа. Основой исследования в нашем случае были графики роста, построенные для разных внутривидовых форм хвойных видов, и информация об изменчивости воздействия тех или иных факторов окружающей среды на рост деревьев. Для его построения необходимо было измерить ширину годичных колец у отобранных для изучения деревьев. Для этого керны были наклеены на бумажную основу с написанием на ней их индивидуального кода. Керны были сфотографированы, и по фотографии с помощью графического редактора Paint.NET, у которого есть встроенный инструмент «линейка», была измерена ширина годичных колец.

Процедура измерения ширины годичных колец кернов проводилась в учебном классе. В пределах каждого годичного кольца переход между клетками ранней и поздней древесины постепенный, но при этом между соседними кольцами – резкий. Это легко позволило нам различить годичные кольца.

В результате были построены древесно-кольцевые хронологии деревьев, которые в дальнейшем нами были включены в анализ. Определены наибольшие и наименьшие значения ширины годичных колец и их календарные годы формирования. По древесно-кольцевым хронологиям оценено сходство в росте между разными деревьями – представителями одного древесного вида.

Полученные данные показали сходство в росте между представителями одного вида, но значительную разницу между разными древесными видами. Было отмечено также, что рост обусловлен именно принадлежностью дерева к той или иной внутривидовой форме и не обусловлен только влиянием внешних факторов, таких как температурный режим и выпадающие осадки, т.к. подбирались сходные условия места произрастания дерева и экземпляры на одной и той же стадии онтогенеза (возрастного развития растений).

Статистический анализ размеров годичных приростов выполнялся в пакете анализа Microsoft Excel.

Полученные результаты для разных внутривидовых форм показали сходство статистических показателей у одних и тех же морфологических форм деревьев внутри одного вида и разницу между этими показателями у разных форм.

Минимальный размер годичного кольца зафиксирован у узкокронной формы сосны с пластинчатым строением коры, максимальный у ширококронной и гладкокорой форм. Наибольшая амплитуда в приросте характерна для сосны, обладающей узкой кроной и продольно-трещиноватым строением коры. У ели наибольшая величина прироста зафиксирована у гладкокорой формы с гребенчатым типом ветвления. Наименьшая величина годичного кольца выявлена у пластинчатокорой формы с гребенчатым типом ветвления. Наибольшая амплитуда в размерах прироста у пластинчатокорой формы с щетковидным типом ветвления.

Проделанная работа показала, что:

1) В посадках городской среды наиболее распространены хвойные виды – сосна и ель обыкновенные. Возраст их примерно одинаков в обоих населенных пунктах и не превышает 30-40 лет, что косвенно указывает на то, что в тот период шло массовое озеленение упомянутых населенных пунктов.

2) В исследованных населенных пунктах наименее приспособленной к их условиям является узкокронная сосна с продольно-трещиноватым

строением коры; наиболее приспособилась к условиям ширококронная сосна с гладкой корой.

3) В исследованных населенных пунктах наименее приспособленной к их условиям является ель с пластинчатым строением коры и щетковидным типом ветвления; наиболее адаптировалась к урбанизированным условиям ель с гладкой корой и гребенчатым типом ветвления.

Полученные результаты могут пригодиться ландшафтным дизайнерам, экологами, учёным дендрологам и лесоведам.

УДК 630\*28

## **ПРИМЕНЕНИЕ СВЕДЕНИЙ О СТЕПЕНИ ИНТРОГРЕССИВНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ДЛЯ СЕЛЕКЦИИ ЕЛИ**

**Власов Василий Вадимович**, *магистрант*

**Смирнов Андрей Вячеславович**, *аспирант*

**Научный руководитель: Хамитов Ренат Салимович**, *д.с.-х.н., доцент*  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Рассматриваются результаты исследований степени гибридизации ели. Показано сравнительно большее участие гибридной ели с преобладанием равнозначных признаков ели сибирской и европейской, что указывает на наличие некоторого адаптационного преимущества у нее. Предложен отбор особей данной группы при селекции вида для создания лесных культур.

**Ключевые слова:** ель европейская, ель сибирская, интрогрессивная гибридизация, селекция.

Ареалы европейской (обыкновенной) и сибирской елей перекрываются на протяжении значительной части Евразии, образуя зону интрогрессивной гибридизации. Наиболее явные отличия между двумя этими видами, а также степень их гибридизации проявляются в морфологических особенностях шишек. Признано, что у особей ели сибирской несколько меньше размеры шишек, но более выражена их вариабельность по сравнению с елью европейской и гибридными формами. Известно, что максимальных размеров достигают шишки ели европейской в популяциях южной части ареала. Гибридные формы, при этом, занимают промежуточное положение. Кроме того, достаточно явно прослеживается тенденция уменьшения массы и линейных морфометрических параметров шишек от ели европейской к ели сибирской [1].

Для совершенствования практических аспектов селекции ели актуален вопрос выявления уровня гибридизации её популяций. Наиболее

надежным, апробированным и простым методом, является оценка морфометрических показателей шишек [2; 3].

Целью исследований является выявление влияния условий местообитания на встречаемость гибридных форм ели в Сокольском районе Вологодской области. Эти сведения необходимы для совершенствования селекции ели в рассматриваемом регионе.

Комплексная оценка степени гибридизации елей европейской и сибирской осуществлялась по признакам предложенным Л.Ф. Правдиным [4] в соответствии с методикой И.А. Коренева [5]. Исследования проведены в двух наиболее распространённых типах леса – ельнике кисличнике и ельнике черничнике. Результаты исследований указывают на наличие выраженных отличий в представленности особей по группам степени гибридизации по типам леса (табл.).

Таблица – Разнообразие ели по степени гибридизации в зависимости от типа леса

Группа по степени гибридизации	Встречаемость шишек (P)	
	Ельник кисличник	Ельник черничник
I	-	-
II	0,08	0,29
III	0,51	0,57
IV	0,40	0,14
V	0,01	-

Примечание: I – ель сибирская типичная; II – гибридная ель с превалированием признаков ели сибирской; III – гибридная ель с равносильными признаками елей сибирской и европейской; IV – гибридная ель с превалированием признаков ели европейской; V – ель европейская типичная.

Встречаемость особей разных гибридных форм по типам леса различна. При этом, в обоих типах леса доминируют особи гибридной ели с равносильными признаками елей сибирской и европейской (P=0,51 – в кисличнике и P=0,57 – в черничнике).

Встречаемость особей гибридной ели с преобладанием признаков ели сибирской в ельнике кисличнике сравнительно невелика – 0,08, а с преобладанием признаков ели европейской, напротив – существенна (P=0,40). В этом типе леса нами зафиксирован также и 1% типичной европейской ели.

В черничном типе условий местопроизрастания, наоборот, самой представительной (P=0,57) группой являются особи гибридной ели с равносильными признаками елей сибирской и европейской, доля которых практически в два раза больше, чем гибридной ели с преобладанием признаков ели сибирской (P=0,29), а представленность (P) гибридной ели с преоблада-

нием признаков ели европейской составляет только 0,14. Эти результаты вполне согласуются с выводами, полученными нами ранее [6; 7; 8].

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о том, что естественные насаждения, представляющие собой популяции, формирующиеся под давлением отбора, бедны по составу гибридных форм, но имеют весьма специфичную структуру. Вместе с этим сравнительно большее участие гибридной ели с преобладанием равнозначных признаков ели сибирской и европейской в обоих типах леса указывает на наличие некоторого адаптационного преимущества у нее. Данный вывод служит теоретическим обоснованием практической целесообразности отбора особей этой гибридной группы при селекции вида для искусственного лесовосстановления. Кроме того, высокая степень гибридизации обеспечит сохранение в популяциях наиболее приспособленных особей других гибридных форм.

### Список литературы

1. Царев, А.П. Селекция и репродукция лесных древесных пород / А.П. Царев, С.П. Погиба, В.В. Тренин. – М.: Логос, 2002. – 520 с. – Текст : непосредственный.
2. Бабич, Н.А. Формы ели и их лесосеменное значение / Н.А. Бабич, А.М. Комарова, Е.Б. Соколова. – Текст : непосредственный // ИВУЗ. Лесной журнал. 2010. – №4. – 2010. – С. 22-28.
3. Хамитов, Р.С. Изменчивость качества семян ели на лесосеменной плантации в зоне интрогрессивной гибридизации / Р.С. Хамитов, Н.А. Бабич, А.П. Енальский. – Вологда–Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – 122 с. – Текст : непосредственный.
4. Правдин, Л.Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР / Л.Ф. Правдин. – М.: Наука, 1975. – 176 с. – Текст : непосредственный.
5. Коренев, И.А. Влияние изменчивости форм ели в Костромской области на качество её древесины / И.А. Коренев. – Текст : непосредственный // Современные проблемы теории и практики лесного хозяйства. – Йошкар-Ола, 2008. – С. 192-195.
6. Влияние типа условий местопроизрастания и географического положения популяций на степень интрогрессивной гибридизации ели в Вологодской области / А.В. Смирнов, Р.С. Хамитов, С.А. Корчагов [и др.]. – Текст : непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 4. – С. 94-104. – DOI 10.24419/LNI.2304-3083.2020.4.10.
7. Хамитов, Р.С. Интрогрессивная гибридизация ели в Краснохолмском лесничестве Тверской области / Р.С. Хамитов, А.В. Смирнов, Д.М. Адаи. – Текст : непосредственный // Теория и практика современной аграрной науки: Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года. Том 1. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2020. – С. 587-590.

8. Хамитов, Р. С. Интрогрессивная гибридизация ели в Буйском районе Костромской области / Р. С. Хамитов, Д. С. Чистяков, А. В. Смирнов. – Текст : непосредственный // Научные основы устойчивого управления лесами : Материалы IV Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 27–30 октября 2020 года. – Москва: Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, 2020. – С. 123-124.

УДК 631.529

## **ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТИ ИНТРОДУКЦИИ ТУИ ЗАПАДНОЙ**

**Ворошникова Марина Дмитриевна**, студент-бакалавр

**Яковлева Ольга Александровна**, студент-бакалавр

**Научные руководители:**

**Карбасникова Елена Борисовна**, д.с.-х.н., доцент

**Карбасников Александр Алексеевич**, к.с.-х.н., доцент  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты интегральной оценки перспективности интродукции туи западной в условиях г. Вологды и дендрологического сада Вологодской ГМХА. Выполнена оценка по комплексу показателей, важнейшие из которых сезонное и генеративное развитие, зимостойкость, повреждаемость болезнями и вредителями и другие. В городских условиях выполнена оценка санитарного состояния. Результаты исследований позволили сделать выводы о перспективности дальнейшей интродукции вида.

**Ключевые слова:** интродуцент, сезонный рост, санитарное состояние, перспективность интродукции

Хвойные древесные растения на протяжении десятков лет остаются одними из самых популярных видов, наряду с декоративно-цветущими культурами, в озеленении населенных пунктов таежно-лесной зоны. Они имеют ряд преимуществ, это и долговечность, и неприхотливость и в то же время длительный период декоративности. Особую группу среди хвойных растений занимают интродуценты, которые играют все большую роль в ландшафтном дизайне. Значительное распространение получил североамериканский вид – туя западная, который имеет более 120 декоративных форм, которые отличаются друг от друга быстротой роста, формой ветвления и освоения, окраской хвои. Такие растения представляют наибольшую ценность при введении в культуру [1]. В связи с этим, изучение особенностей роста данного древесного растения все более актуально.

Цель исследования заключается в проведении интегральной оценки перспективности интродукции туи западной.

Методической базой для проведения работы послужили работы Н.А. Бабича, Е.Б. Карбасниковой, И.С. Долинской (2012), О.С. Залывской, Н.А. Бабича (2020), Н. А. Коляда (2016) и нормативные документы [2, 3, 4].

Территория Вологодской области отличается континентальным климатом, особенностью которого является продолжительная зима с незначительным снежным покровом, коротким умеренно теплым летом с положительным балансом влаги. Весна короткая с постоянно меняющимися температурами, осень – продолжительная и сырая. Средняя температура зимнего периода  $-13^{\circ}\text{C}$ , летнего –  $19^{\circ}\text{C}$ . В условиях естественного произрастания туи западной (восток Северной Америки) температурные характеристик зимнего периода находятся в пределах от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $-15^{\circ}\text{C}$ . Лето теплое, средняя температура  $20^{\circ}\text{C}$ . Осадки преобладают над испарением. Аналогичные климатические условия дают возможность предполагать благоприятные характеристик для роста.

В результате маршрутного обследования территории г. Вологды установлено, что на 58 объектах произрастает 356 деревьев туи западной. В качестве объектов для дальнейшего изучения выбраны насаждения, имеющие различную степень антропогенной нагрузки (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика объектов исследования

№ п/п	Наименование объекта	Антропогенная нагрузка
1	Дендрологический сад Вологодской ГМХА	Низкая
2	КЗ «Русский дом»	Высокая (интенсивное движение автотранспорта)
3	Сквер на площади Бабушкина	Высокая (интенсивное движение авто и ж/д транспорта)
4	Сквер ЗАО «Снежинка»	Высокая (интенсивное движение автотранспорта)
5	Сквер у УФК	Высокая (интенсивное движение автотранспорта)
6	Сквер у ВоГУ	Высокая (интенсивное движение автотранспорта)
7	Сквер Театральный	Высокая (интенсивное движение автотранспорта)
8	Площадь Дрыгина	Высокая (интенсивное движение автотранспорта)

Выбранные объекты имеют различную антропогенную нагрузку. Дендрологический сад является контрольным объектом, где уровень загрязнения низкий. Все остальные участки исследования располагаются в центральной части города Вологды и характеризуются высокой антропогенной нагрузкой. Находятся в непосредственной близости к автомобильным дорогам с интенсивным движением, а сквер на площади Бабушкина находится и под влиянием загрязнений железнодорожного транспорта.

На территории г. Вологды туя западная не превышает 3 класса высоты (15 м). Максимальные размеры дерева достигают в Сквере у ВоГУ.

Также высокие дендрометрические характеристики у деревьев на площади Дрыгина. Эти посадки являются самыми старыми, среди изученных нами.

Важными характеристиками древесных растений в городских условиях является их санитарное состояние. От этого зависит адаптация растений, возможность ими выполнять санитарно-гигиенические функции. Во многом от санитарного состояния зависит декоративность деревьев.

Для определения санитарного состояния, на выбранных объектах проведена подеревная оценка внешнего вида деревьев, результаты этой оценки приведены на рис. 1.

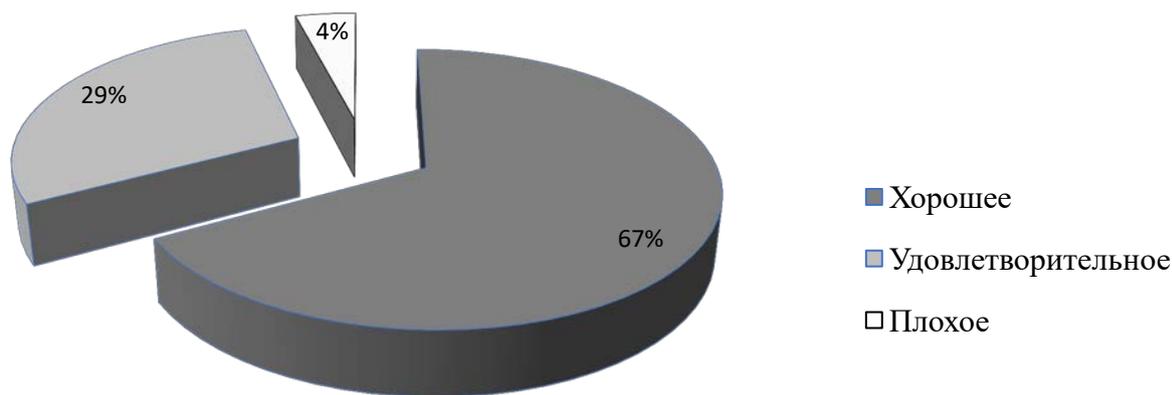


Рисунок 1 – Санитарное состояние туи западной на территории г. Вологды

На городских объектах г. Вологды деревья туи западной чаще всего имеют хорошее и удовлетворительное санитарное состояние. Наилучшие показатели в скверах у УФК (88%), ВоГУ (80%) и Дрыгина (77%). Значительное число деревьев в удовлетворительном и плохом состоянии в Сквере на площади Бабушкина. Вероятно, это связано со значительной антропогенной нагрузкой. В непосредственной близости от данного объекта проходят железная дорога и автомобильная с интенсивным движением. Также нами отмечено, что на тех объектах, где проводятся своевременные мероприятия по уходу за насаждением количество поврежденных деревьев меньше.

На территории г. Вологды преобладают деревья туи западной с хорошим санитарным состоянием, что свидетельствует о ее адаптации к городским условиям Вологды. По литературным данным туя западная относится к газоустойчивым видам, она в меньшей степени страдает от выбросов автотранспорта, чем другие хвойные виды. Декоративные формы шаровидные и пирамидальные также сохраняют устойчивость [5].

В городских насаждениях, а также в дендрологическом саду была определена показатели декоративности туи западной, обобщенные результаты представлены в виде таблицы 2.

Таблица 2 – Оценка привлекательности внешнего вида туи западной, в баллах

№ п/п	Показатель	Балл
1	Архитектоника кроны	4
2	Длительность пыления	4
3	Степень пыления	4
4	Привлекательность внешнего вида плодов	1
5	Аромат плодов и хвои	0
6	Осенняя окраска	5
7	Продолжительность охвоения	5
8	Повреждаемость	5
9	Зимостойкость	3
10	Сумма баллов	31
11	Степень декоративности	высокая

Привлекательность туи западной оценивается, как высокая. Наибольшую декоративность придает ей архитектура кроны и наличие хвои в течение круглого года. Такие значения позволяют рекомендовать использование туи западной более широко в городских посадках.

На территории дендрологического сада были проведены комплексные исследования, за сезонным развитием туи западной. Сезонное развитие заключается в ежегодном чередовании фенологических фаз развития, наступление которых зависят от взаимодействия наследственных свойств и внешней среды.

Распускание почек у туи западной характеризуется увеличением размеров цветочной почки, а затем распускание цветка.

Каждая фенологическая фаза наступает при определенной температуре. На основании литературных источников установлено, что почки распускаются после наступления среднесуточной температуры выше 10<sup>0</sup>С. Средняя продолжительность вегетации не одинакова в разные годы и колеблется от 169 до 176 дней.

Для успешного опыления туя, как и всякое ветроопыляемое растение, производит большое количество пыльцы. Туя не образует плодов, ее семена находятся в шишке на плодовых чешуйках и развиваются из семенных зачатков. Средние даты сезонного развития туи западной приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Средние даты сезонного развития туи западной

Фаза сезонного развития	Дата (число, месяц)	Средняя температура °С
Распускание хвои		
Набухание почек	7.05	12
Развертывание хвои	16.05	20
Полное охвоение	30.05	28
Пыление стробил		
Начало	22.05	17
Массовое	30.05	11
Окончание	15.06	24
Оценка пыления, балл	5	-
Созревание семян		
Появление первых зрелых шишечек	5.10	9
Массовое созревание шишечек	15.10	6
Оценка плодоношения, балл	4	-
Хвоепад		
Начало	15.09	9
Окончание	10.10	11

Набухание почек наблюдается в начале мая, при среднесуточной температуре воздуха выше 12°C. До полного охвоения проходит примерно 2 недели. Пыление стробил наблюдается в конце мая и длится 22 дня при среднесуточной температуре 11-24 °С. Созревание семян происходит в октябре. С середины сентября по первую декаду октября наблюдается опадение хвои.

При интродукции растений важнейшим показателем адаптации является плодоношение. У туи западной хорошее плодоношение наблюдается только при условии выращивания деревьев компактными группами. В дендрологическом саду туя западная уже вступила в стадию плодоношения. Балл цветения 5, балл плодоношения 4 (по Капперу). Семена были собраны и определены их посевные качества. Всхожесть семян составила 45%, что соответствует 3 классу качества семян (ГОСТ 14161-86).

Проведенные исследования позволяют сделать заключение о перспективности интродукции туи западной в условиях Вологодской области. Результаты этой оценки представлены в виде табл. 4.

Таблица 4 – Интегральная шкала оценки перспективности интродукции

Показатели	Баллы
Одревеснение побегов (100% однолетних побегов)	20
Зимостойкость, баллы (обмерзает более 50% однолетних побегов)	15
Сохранение формы роста (сохраняется)	10
Побегообразовательная способность (средняя)	3
Регулярность прироста побегов в высоту (ежегодный прирост)	5
Способность к генеративному развитию (семена вызревают)	25
Возможность размножения самосевом (искусственный посев)	7
<b>Сумма баллов</b>	<b>85</b>

По результатам оценки туя западная отнесена к группе перспективных видов. Это растение, у которого в условиях Вологды, и Вологодского района сохраняется жизненная форма дерева, наблюдается ежегодное одревеснение побегов. Прирост ежегодный, побегообразовательная способность средняя, образуется 3-4 новые ветви. В холодные зимы возможно обмерзание однолетних побегов более 50%. Семена вызревают и имеют достаточное качество, для размножения искусственным путем.

### Список литературы

1. Карбасникова, Е.Б. Натурализация видов дендрофлоры в условиях интродукционного стресса: автореферат диссертации на соискание ученой степени д.с.х.н. / Е.Б. Карбасникова. – Архангельск, 2022. – 40 с. – Текст : непосредственный.

2. Бабич, Н.А. Интродуценты и экстразональные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды): монография / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская. – Архангельск. 2012. –184 с. – Текст : непосредственный.

3. Залывская, О.С. Оценка декоративности насаждений / О.С. Залывская, Н.А. Бабич. – Текст : непосредственный // Известия вузов. Лесной журнал. – 2020. – № 6. – С. 98-110.

4. Коляда, Н.А. Оценка успешности интродукции и декоративности североамериканских видов рода черемуха в дендрарии горнотаежной станции ДВО РАН / Н.А. Коляда. – Текст : непосредственный //Международный научно-исследовательский журнал. – 2019. – № 5 (47). – С. 75-79.

5. Суворова Е.А. Оценка степени декоративности интродуцентов в дендрологическом саду Вологодской ГМХА/ Е.А. Суворова. – Текст : непосредственный. // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – 2022. – С. 299-302.

УДК 631.529

## КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОЙ ГРАНИЦЫ АРЕАЛА

**Карбасников Александр Алексеевич, к.с.-х.н., доцент**  
**Карбасникова Елена Борисовна, д.с.-х.н., доцент**  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Статья посвящена вопросам роста дуба черешчатого в искусственных посадках в условиях южной подзоны тайги. Приведены результаты комплексного исследования роста, содержания фотосинтетических пиг-

ментов в листьях, биометрические характеристики желудей, качество семенного материала. Даны рекомендации по использованию дуба черешчатого.

**Ключевые слова:** неморальная дендрофлора, фотосинтетические пигменты, качество семян, зимостойкость

Представители неморальной дендрофлоры нередко встречаются в лесах южно-таежного лесорастительного района. Часто деревья приобретают жизненную форму кустарника и входят в состав подлеска сосновых и еловых древостоев. Интерес к экстразональной флоре неуклонно растет, как со стороны производственного, так и со стороны научного сообщества. Особенно актуально изучение широколиственных видов в бореальных лесах стало в последние годы, когда ведется активная работа по увеличению их продуктивности и биологического разнообразия.

Одной из перспективных пород для продвижения в северные условия является дуб черешчатый, ареал которого изменяется, в том числе и в результате стихийной интродукции. В настоящее время в большинстве литературных источников [1,2,3,4] северная граница распространения дуба черешчатого проходит по линии Карельский перешеек (ст. Отрадное) – восточный берег Ладожского озера – Тихвин (южнее р. Свирь) – Вологодская область (Череповец) – Кировская область – Предуралье – Пермская и Свердловские области.

Цель исследований заключается в изучении роста и плодоношения дуба черешчатого в условиях северной границы ареала. В качестве объекта исследований выступают посадки данной породы в дендрологическом саду Вологодской ГМХА.

Дендрологический сад расположен в Вологодской области, на территории которой имеется опыт выращивания дуба как на производственных объектах [1,2,3,4], так и в озеленении [1,2,3,4]. Но все приведенные выше исследования посвящены уже взрослым растениям, часто с неизвестным происхождением посадочного материала.

В рамках данного исследования используются особи растения второго поколения интродуцированных видов. Семена для посева были взяты в культурных посадках на территории Вологодского района.

Дендрологический сад расположен в южнотаежной зоне, для которой характерна средняя годовая температура воздуха 2,2 С, а продолжительность безморозного периода составляет 116 дней, периода со среднесуточной температурой выше 5°С – 159 дней. Глубина промерзания почвы – 67 см. Средняя температура самого теплого месяца (июля) – 17,5°С, самого холодного (января) – минус 10,7°С. Сумма осадков за год составляет 566 мм. Почвы дерново-среднеподзолистые, легкосуглинистые. За посадками дуба черешчатого ведутся регулярные уходы в виде окашивания травы, а также на протяжении первых 5 лет роста производилось рыхление приствольных кругов.

Для установления дендрометрических показателей были измерены диаметр и высота. Диаметр определяли с помощью цифрового штангенциркуля марки Kromatech в двух взаимно перпендикулярных направлениях на высоте 1,3 м от шейки корня. Измерение высоты производили с помощью шеста и мерной ленты.

Зимостойкость определяли по шкале ГБС РАН [1]. Содержание сахаров и крахмала путем проведения лабораторных опытов. Для чего были взяты образцы древесины однолетних побегов в осенне-зимний период и сделаны срезы. Крахмал определяли путем окрашивания, содержание сахаров по методу Молиша [1].

При изучении фотосинтетических пигментов листьев производился отбор образцов со средней части кроны в середине дня, когда содержание пигментов максимально (с 11-14 ч). Собранный материал измельчали, взвешивали на электронных весах Ohaus SPS402F и готовили спиртовую вытяжку. Содержание пигментов определяли с помощью фотоколориметра КФК-2. Хлорофилл а определяли в спектральном диапазоне 665 нм, хлорофилл в – 649 нм, каротиноиды – 440,5 нм [1].

Сбор желудей производили в сентябре, после полного созревания, которое определяли по наличию соответствующей окраски. Проращивание проводили в ящиках с песком, непосредственно после сбора по методике, приведенной в ГОСТ-13857-95, ГОСТ-13056.6-97, ГОСТ-13056.8-97.

Статистические показатели определяли с использованием компьютерных программ Statistica 7.0 и CurveExpert.

Дуб черешчатый выращен из семян в посевном отделении питомника дендрологического сада. В возрасте 5 лет высажены в рядовую посадку, расстояние между растениями в которой составляет 3 м. В настоящий момент деревьям 16 лет. Они вступили в стадию генеративного развития. Их дендрометрические показатели приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Дендрометрические показатели деревьев дуба черешчатого

Показатель	Средний	Пределы измерений		Стандартное отклонение	Коэффициент вариации, %
		мин	макс		
Диаметр, см	8±0,25	4	12	2,24	28,0
Высота, м	4,9±0,11	2,9	9,7	1,04	21,2
Прирост в высоту, см	41±1,24	32	48	4,63	11,3

Средний диаметр стволов деревьев составляет 8 см (максимальный 12 см), а высота 4,9 м (максимальная 9,7 м). Ежегодный прирост в высоту находится в пределах 32-48 см, в среднем – 41 см. Такие приросты характерны для дуба в период активной фазы роста, которая, как правило, наблюдается до 30 лет. Коэффициент изменчивости дендрометрических показателей незначительный, выше всего вариация по диаметру и высоте, что свидетельствует об однородности насаждения. Наличие ежегодного прироста

ста, имеющего высокие значения, указывают на то, что природные условия южной подзоны тайги соответствуют требованиям, предъявляемым дубом для роста.

В изучаемом сообществе наблюдается положительная зависимость высоты деревьев от их возраста, характеризуемая коэффициентом корреляции 0,0997. Такое значение интерпретируется как очень высокое, что позволяет выполнить регрессионный анализ и определить форму связи между показателями. Уравнение линейной регрессии выглядит следующим образом  $y=39,961x-99,531$ .

Одной из причин, ограничивающих распространение дуба в северные условия, являются неблагоприятные факторы зимнего периода. По большей степени зимостойкость зависит от содержания криптопротекторов в древесине [6]. С этой целью определено содержание крахмала и сахаров в период покоя растений методом окрашивания. Полученные результаты свидетельствуют о высоком содержании крахмала (при окрашивании среза раствором Люголя получен иссиня-черный цвет) и сахара (содержание сахаров составляет 0,54%). Наблюдается незначительное обмерзание годичных побегов, даже в холодные зимы не более 40%. Балл зимостойкости по шкале ГБС РАН I-II. Характерным повреждением для дуба являются морозобойные трещины на стволах, но в посадках дендрологического сада, они не обнаружены.

В стрессовых условиях, какими являются природные характеристики северной границы ареала, важное значение имеют особенности прохождения фотосинтеза. Пигментный состав считается одним из самых информативных показателей, характеризующих состояние фотосинтетического аппарата любого растительного организма. Как известно, этот процесс очень чувствителен к изменению внешних факторов. Содержание пигментов фотосинтеза в листьях дуба черешчатого приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание пигментов фотосинтеза в листьях дуба черешчатого

Значение	Содержание, мг/г сырого веса				Отношение	
	хлорофилл <i>a</i>	хлорофилл <i>b</i>	каротиноиды	сумма хлорофиллов	$\frac{\text{хлорофилл } a}{\text{хлорофилл } b}$	$\frac{\text{хлорофилл } a + b}{\text{каротиноиды}}$
Среднее	5,6±0,3	2,4±0,3	2,5±0,4	8,6±0,5	3±0,6	4,2±0,6
Минимальное	3,7	0,5	1,2	5,0	1,3	1,3
Максимальное	6,7	3,9	5,1	9,6	7,5	7,3

Эффективность протекания фотосинтеза зависит в большей степени от содержания хлорофиллов *a* и *b*, их соотношение свидетельствует о степени сформированности ассимиляционного аппарата. Нормальным соот-

ношением хлорофилла *a* к хлорофиллу *b* являются показатели в пределах от 2,2 до 3,0. В условиях дендрологического сада данные значения соответствуют верхней границе нормы. Также полученные результаты свидетельствует о требовательности к свету.

Каротиноиды выполняют протекторную функцию в растительном организме. Соотношение хлорофиллов и каротиноидов значительно реагирует на изменения в условиях стресса. Оптимальным является показатель отношения этих пигментов равный 2,0. В нашем случае он выше примерно в 2 раза, что свидетельствует о приспособлении к неблагоприятным условиям. В целом, полученные результаты характеризуют протекание процесса фотосинтеза как нормальное.

Вступление древесных растений в стадию плодоношения свидетельствуют о их натурализации. На территории дендрологического сада дуб черешчатый плодоносит и образует полноценные семена. Цветение наблюдается в конце мая-начале июня. На деревьях образуются мужские и женские цветки. Женские цветки представляют собой соцветия на коротких цветоножках, расположенные в пазухах верхних листьев. В соцветии может иметься от 3 до 12 цветков. Мужские цветки в виде сережек. Их длина 2-3 см. В сентябре созревают плоды – желуди с одним семенем внутри. Признаком созревания является приобретение серой или бурой окраски с зелеными продольными полосами. Количественные и качественные показатели семян дуба черешчатого приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Количественные и качественные показатели семян дуба черешчатого

Показатель	Средний	Пределы измерений		Мода	Стандартное отклонение	Коэффициент вариации, %
		мин	макс			
Длина, мм	27,7±0,44	17	33	25	3,09	11,1
Толщина, мм	16,8±0,20	13	20	17	1,39	8,3
Ширина, мм	16,9±0,20	13	20	17	1,39	8,2
Объем, мм <sup>3</sup>	8009,6±263,07	2873	13200	7225	1860,20	23,2
Масса 1000 шт., г	4553,97±552,93	2429,7	6589,2	-	1563,92	34,3

Семена дуба черешчатого имеют длину в пределах 17-33 мм (в среднем 27,7 мм) и толщину 13-20 мм (в среднем 16,8 мм), такие морфологические показатели, характерны для этого вида в границах его естественного ареала. Кречетова (1978) приводит следующие данные: длина – 13-36 мм, толщина – 11-12 мм [5]. Важнейшим показателем оценки качества семенного сырья является масса его 1000 шт. От этого признака зависит энергия роста сеянцев, которая на первоначальном этапе обеспечивается питательными

ми веществами, содержащимися в семени. Средняя масса 1000 шт. семян дуба черешчатого полученных в условиях дендрологического сада составляет 4553,97 г [6,7]. Такое значение можно считать довольно высоким.

Для всех изучаемых показателей определен коэффициент вариации, значения которого не высокие. Толщина и ширина имеют слабую вариацию признака, длина и объем – среднюю. Совокупность этих признаков можно считать однородной. Несколько иные данные получены по массе 1000 шт. семян, которая имеет сильную изменчивость величины признака и она является многообразной и неоднородной.

Зависимость биометрических показателей желудей дуба имеют среднюю и высокую степень зависимости. Особенный интерес представляет такой показатель как объем семян, который применяется для решения ряда вопросов в семеноводстве и при сортировке.

Взаимосвязь между значениями длины, толщины и ширины семян оценивается как средняя и составляет 61%. Отношение ширины к объему и толщины к объему можно считать высокой, она составляет 72% и 76% соответственно. Очень высокая корреляция наблюдается для отношения длины к объему желудя (95%). Высокие коэффициенты корреляции позволяют создать математическую модель, отражающую взаимосвязь показателей в виде линейной регрессии.

Качество семян определяли путем посева желудей в ящики с влажным песком. Энергия прорастания фиксировалась на 7 день, всхожесть на 14 день. Результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели качества семян дуба черешчатого

Показатель	Номер образца по 100 шт. семян			
	1	2	3	4
Энергия прорастания, %	74	76	67	72
Всхожесть, %	85	86	87	85
Доброкачественность, %	100	100	100	100
Класс качества	1	1	1	1

Энергия прорастания находится в пределах 67-76%, что способствует высокой устойчивости посевов к неблагоприятным условиям и поражению различными болезнями всходов. У семян всех партий отмечена высокая всхожесть, не менее 85%. Исключительная доброкачественность желудей свидетельствует о нормальном прохождении опыления, что способствует образованию полноценных семян. Все партии, в проведенном исследовании, соответствуют 1 классу качества.

Условия южной подзоны тайги являются благоприятными для произрастания дуба черешчатого. Отмечено наличие ежегодного прироста в высоту и по диаметру. В результате проведенных исследований установлено факт обмерзания в суровые зимы однолетних побегов не более, чем на 40%. Содержание криптопротекторов в древесине высокое, что свидетельствует

о хорошей зимостойкости вида. Функционирование фотосинтеза проходит эффективно, что также соответствует требованиям вида к световому периоду. Наличие генеративного развития и высокого качества семенного материала свидетельствует о натурализации вида при интродукции и возможности его дальнейшего внедрения в культуру. Дуб черешчатый может быть рекомендован для использования в городском озеленении, формировании зеленых зон городов, для выращивания с целью сбора лекарственного сырья.

### Список литературы

1. Карбасникова, Е.Б. Сезонный рост деревьев и кустарников в дендрологическом саду ВГМХА им. Н.В. Верещагина / Е.Б. Карбасникова. – Текст: непосредственный // Наука агропромышленному комплексу: сборник статей конференции 19 мая-24 апреля. – 2009. – С. 85-87.

2. Соколова, Е.Б. Древесная и кустарниковая растительность в Юго-Западном интродукционном районе (на примере г. Вологды): диссертация на соискание степени к.с.-х.н. – Вологда-Молочное, 2010. – 204 с. – Текст: непосредственный

3. Карбасников, А.А. Устойчивость дуба черешчатого (*Quercus robur*) в условиях г. Вологды / А.А. Карбасников. – Текст: непосредственный // Экологические исследования в национальном парке «Русский север»: сборник научных трудов конференции. – Вологда – Молочное, 2011. – С. 26-28.

4. Карбасников, А.А. Памятные посадки дуба черешчатого (*Quercus robur*) в Грязовецком лесхозе / А.А. Карбасников. – Текст: непосредственный // НИРС - первая ступень в науку. Сборник трудов студентов факультетов агрономии и лесного хозяйства, ветеринарной медицины и зооинженерного факультета ВГМХА им. Н. В. Верещагина. – 2012. – С. 27-29.

5. Бабич, Н.А. Интродуценты и экстразональные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды): монография / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская. – Архангельск, 2012. – 184 с. – Текст: непосредственный

6. Грибов, С.Е. Репродуктивная способность экстразональных видов / С.Е. Грибов, Е.Б. Карбасникова, А.А. Карбасников. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2016. – № 2 (22). – С. 7-15.

7. Карбасникова, Е.Б. Репродуктивная способность деревьев в антропогенной среде на Европейском Севере / Е.Б. Карбасникова, Д.М. Корякина. – Текст : непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 1 (25). – С. 30-41.

## СЕЛЕКЦИОННАЯ ОЦЕНКА ГИБРИДНЫХ ФОРМ ЕЛИ В ПОПУЛЯЦИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Комиссарова Ирина Анатольевна, магистрант**

**Смирнов Андрей Вячеславович, аспирант**

**Научный руководитель:**

**Хамитов Ренат Салимович, д.с.-х.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Приведены результаты селекционной оценки гибридных форм ели в популяциях центральной части Вологодской области. На основании предположения связи представленности гибридных форм в популяциях их адаптивной способностью к местным почвенно-климатическим условиям сделан вывод о целесообразности отбора гибридной ели с равнозначными признаками елей сибирской и европейской, а также гибридной ели с преобладанием признаков ели европейской.

**Ключевые слова:** Ель европейская, ель сибирская, интрогрессивная гибридизация, селекция.

Повышение продуктивности насаждений ценных пород, улучшение состояния и устойчивости лесов может быть обеспечено посредством умелого применения методов и приемов селекции лесообразователей. В зависимости от целевого назначения лесов, интенсивности их использования, породного состава задачи лесной селекции различны. При этом общая задача селекционной работы – повышение продуктивности насаждений, их устойчивости, а также качественной структуры. Известно, что при скрещивании особей двух разных видов их гибридное поколение зачастую обладает большой изменчивостью [1]. Популяции ели в Вологодской области произрастают в зоне интрогрессивной гибридизации. Адаптивные свойства гибридов во многом имеют и народно-хозяйственное значение – сохранность, накопление биомассы и т.д. В этом аспекте селекционная работа должна учитывать фактор гибридизации популяций [2-8].

Целью наших исследований является выявление перспективных для отбора гибридных форм ели. Исследования проводились в Вологодском районе, а также (для сравнения) в Сямженском и Харовском районах Вологодской области. Для комплексной оценки степени гибридизации елей европейской и сибирской была использована модифицированная И.А. Корневым [9] методика Л.Ф. Правдина [10] по морфометрическим признакам шишек. Сумма баллов оцениваемых признаков позволила отнести встреченные нами экземпляры шишек к той или иной группе степени гибридизации (рис. 1).

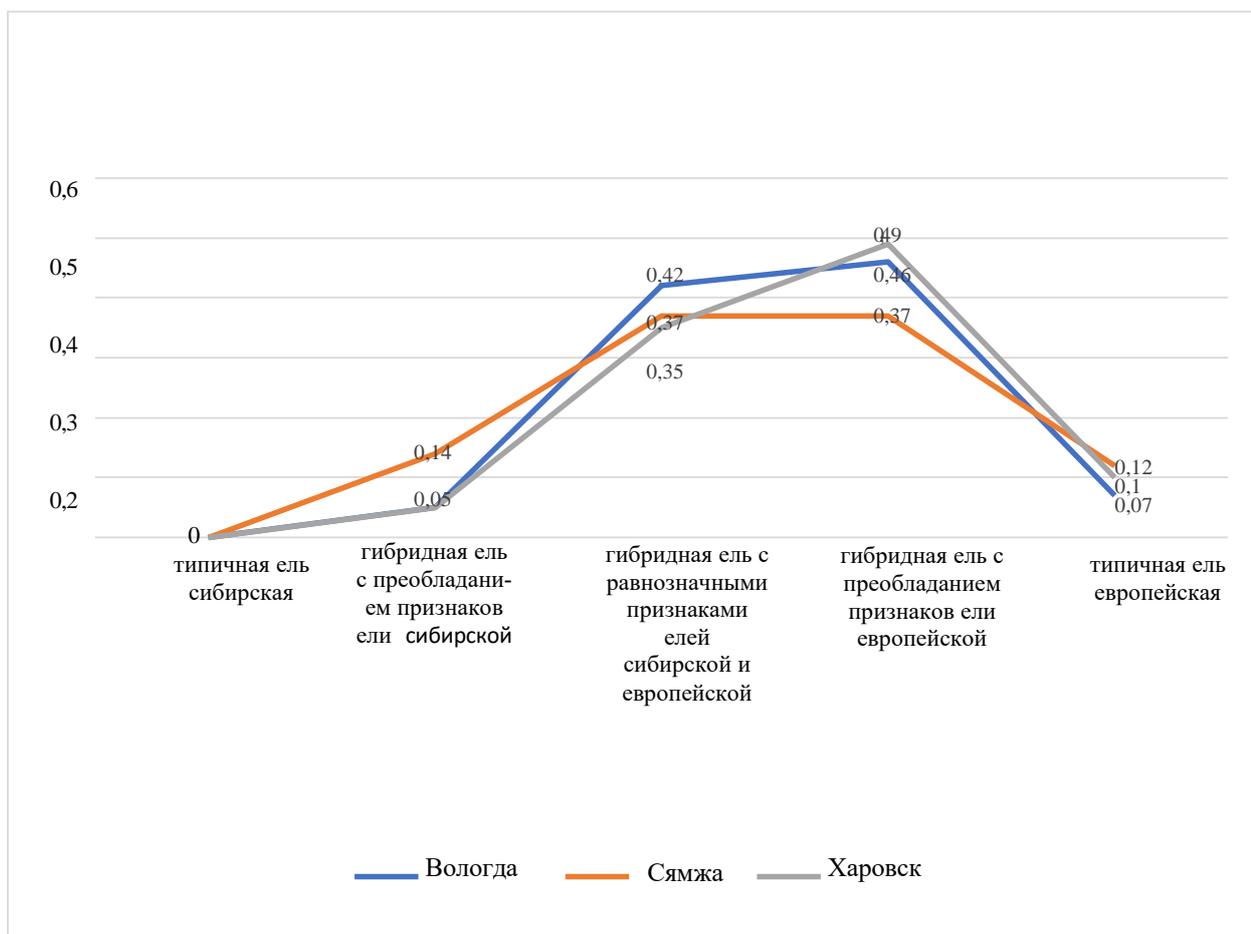


Рисунок 1 – Представленность гибридных форм в популяциях

На основании проведенной нами комплексной оценки рассматриваемых морфологических признаков образовавшихся в популяциях шишек возможно заключить следующее: во всех оцениваемых насаждениях в большей степени в доле соотношении представлены экземпляры гибридной ели с доминированием признаков европейской (в Вологодском районе – 0,46, в Сямженском – 0,37, в Харовском – 0,49). Вместе с тем, нельзя не отметить тот факт, что гибридная форма, имеющая равнозначные признаки сибирской и европейской елей, хоть и незначительно, но уступает по своей представленности. Судя по полученным данным доля этой формы в Вологодском районе – 0,42, в Харовском – 0,35, а в Сямженском представленность аналогична предыдущей и составляет также 0,37. Типичной формы сибирской ели нами выявлено не было (т.е. она совершенно отсутствует во всех рассмотренных нами популяциях). Гибридная ель с доминированием признаков ели сибирской, так же, как и ель европейская типичная достаточно редки во всех насаждениях – их приблизительно по десять процентов во всех обследованных районах.

Таким образом, насаждения ели, формируемые под давлением естественного отбора, имеют достаточно разнообразную структуру по представленности гибридных форм. Большее долевое участие ели гибридной с равнозначными признаками сибирской и европейской, а также ели гибридной с преобладанием признаков европейской демонстрирует наличие определенного адаптационного преимущества. В этом аспекте перспективность отбора особей данных групп при селекции вида очевидна. Приоритетный сбор семян с деревьев этих форм на лесосеменных плантациях и отбор плюсовых деревьев среди таких особей может весьма значительно повысить биологическую устойчивость и продуктивность искусственно выращиваемых насаждений в рассматриваемых почвенно-климатических условиях.

### Список литературы

1. Кузнецов, А.Н. Ранняя диагностика устойчивости и продуктивности ели сибирской и ели европейской в зоне интрогрессивной гибридизации (на примере республики Татарстан): автореф. дис...канд. с.-х. наук: 11.00.11/ Кузнецов Андрей Николаевич. – Йошкар-Ола, 2000. – 22 с. – Текст : непосредственный.

2. Хамитов, Р. С. Качество семян ели обыкновенной на Диковской клоновой лесосеменной плантации / Р. С. Хамитов, А. П. Енальский. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6(56). – С. 52-54.

3. Смирнов, А. В. Влияние типа условий местопроизрастания и географического положения популяций на степень интрогрессивной гибридизации ели в Вологодской области / А. В. Смирнов, Р. С. Хамитов, С. А. Корчагов [и др.]. – Текст : непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2020. – № 4. – С. 94-104. – DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.4.10.

4. Осокина, А. В. Изменчивость шишек ели в насаждениях Кичменгско-Городецкого района / А. В. Осокина. – Текст : непосредственный // XIV Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых: материалы Всероссийской научной конференции: в 3 т., Вологда, 24–27 ноября 2020 года. Том Т. 1. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2020. – С. 498-502.

5. Смирнов, А. В. Изменчивость шишек ели в лесных культурах и естественных лесах Тверской области / А. В. Смирнов, М. В. Фомичева. – Текст : непосредственный // Современные тенденции молодежной науки: Сборник научных трудов национальной конференции, Брянск, 06–08 февраля 2020 года / Под общей редакцией Е.Г. Цубловой. – Брянск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Брянский государственный инженерно-технологический университет», 2020. – С. 234-236.

6. Хамитов, Р. С. Интрогрессивная гибридизация ели в Краснохолмском лесничестве Тверской области / Р. С. Хамитов, А. В. Смирнов, Д. М.

Адаи. – Текст : непосредственный // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием, Новосибирск, 28 февраля 2020 года. Том 1. – Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2020. – С. 587-590.

7. Хамитов, Р. С. Интрогрессивная гибридизация ели в Буйском районе Костромской области / Р. С. Хамитов, Д. С. Чистяков, А. В. Смирнов. – Текст : непосредственный // Научные основы устойчивого управления лесами: Материалы IV Всероссийской научной конференции с международным участием, Москва, 27–30 октября 2020 года. – Москва: Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН, 2020. – С. 123-124.

8. Смирнов, А. В. Изменчивость шишек ели в Вологодской области / А. В. Смирнов. – Текст : непосредственный // Молодые ученые в решении актуальных проблем науки: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых (с Международным участием), Красноярск, 21–22 апреля 2022 года. – Красноярск: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева», 2022. – С. 91-94.

9. Корнев, И.А. Продуктивность ели в связи с морфологической изменчивостью вида в подзоне южной тайги: автореф. дис. ... кан. с.-х. наук: 06.03.01 / Корнев Игорь Александрович. – М., 2008. – 22 с. – Текст : непосредственный.

10. Правдин, Л. Ф. Ель европейская и ель сибирская в СССР: Учебное пособие / Л.Ф. Правдин. – М.: Наука, 1975. – 176 с. – Текст : непосредственный.

УДК 630\*232

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНОГЕНЕЗА ТРИПЛОИДНОЙ ОСИНЫ *IN VITRO***

**Макаров Сергей Сергеевич, к.с.-х.н., с.н.с.**

**Чудецкий Антон Игоревич, вед. инженер**

**Багаев Евгений Сергеевич, к.с.-х.н., руководитель группы лесоводства  
Филиал ФБУ ВНИИЛМ Центрально-европейская ЛОС, г. Кострома, Россия**

**Аннотация:** Представлены результаты исследований по выращиванию в культуре *in vitro* триплоидных форм осины на этапе «собственно микроразмножение» с использованием различных составов питательных сред и концентраций регуляторов роста. Приведено обоснование целесообразности использования клонального микроразмножения для получения посадочного

материала хозяйственно ценных быстрорастущих форм осины с целью плантационного выращивания.

**Ключевые слова:** триплоидная осина, клональное микроразмножение, *in vitro*, питательная среда, регуляторы роста.

На сегодняшний день в лесном хозяйстве наблюдается устойчивая тенденция перехода от традиционного лесоводства к плантационному выращиванию древесины с коротким циклом ротации и использованием современных достижений биотехнологии. Переход к организации устойчивого лесопользования путем создания целевых лесных плантаций позволит предприятиям по глубокой переработке древесины решить проблему приближения сырья к производству, будет способствовать сокращению затрат на создание лесной инфраструктуры и обеспечению их дальнейшего развития. Создание лесосырьевых плантаций для целевого выращивания быстрорастущих древесных пород позволит ликвидировать дефицит маломерного древесного сырья для развития целлюлозных, плитных и биотопливных производств, а также ускорить (в 1,5–3 раза) получение целевой древесины по сравнению с лесокультурным способом, что подтверждается опытом ряда стран (Германия, Канада, Италия Финляндия и др.) [1-4].

Осина (*Populus tremula* L.), одна из самых быстрорастущих и скоро-спелых древесных пород, является перспективной в качестве продуцента сырья и биотоплива для плантационного выращивания в России. Ее древесина используется в целлюлозно-бумажной промышленности, производстве древесных плит, строительстве и др. [5]. Современные технологии глубокой переработки древесины открывают новые направления использования древесины осины: производство древесного биотоплива, экологически чистых прессованных и композитных материалов, наноцеллюлозы, сырья для пищевой, фармацевтической, парфюмерной промышленности и др. Однако широкому использованию осины препятствует массовая повреждаемость деревьев стволовой гнилью, вызываемой ложным осиновым трутовиком [6].

Уникальные лесоводственные качества как быстрорастущих триплоидных клонов осины, отобранных в генетическом резервате в Шарьинском районе Костромской области по скорости роста, устойчивости к гнилям, высокому качеству древесины, обуславливают важность сохранения и воспроизводства их ценного генофонда [7]. На базе генетического резервата может быть реализовано плантационное выращивание элитных клонов осины, что приобретает актуальное значение в условиях возрастающего спроса на древесину лиственных пород в связи с развитием плитного производства и перспективами внедрения инновационных технологий глубокой механической, химической и энергетической переработки древесины. Создание плантаций быстрорастущих форм осины особенно актуально в зоне деятельности современных лесопромышленных предприятий, использующих древесину мягколиственных пород. В настоящее время плантации трипло-

идной осины имеются в ряде регионов России (Воронежская, Ленинградская, Московская области, республики Марий Эл и Татарстан). В Ленинградской области существуют опытные плантационные культуры, заложенные посадочным материалом, полученным методом клонального микроразмножения [8]. Опыты ВНИИЛГИСбиотех позволили через 30 лет получить урожай осины с запасом древесины 720 м<sup>3</sup>/га при среднем объеме ствола 1,1–1,8 м<sup>3</sup> [2]. При этом опыт плантационного выращивания триплоидной осины в Финляндии и Швеции показал возможность получения здоровой древесины на балансовые сортименты через 12–14 лет после посадки [5].

Для плантационного выращивания целесообразно использовать метод клонального микроразмножения, которые позволяет ускоренно и круглодично получать большое количество высококачественного оздоровленного и генетически однородного посадочного материала [9]. Исследования по введению в культуру *in vitro* триплоидных форм осины до настоящего времени проводились рядом отечественных исследователей [10–14], в том числе также на базе Центрально-европейской лесной опытной станции ВНИИЛМ [4; 15]. Однако требуется совершенствование технологии микроклонального размножения триплоидной осины, включая подбор оптимального состава питательных сред, концентраций регуляторов роста и применение современных ростостимулирующих препаратов.

Исследования по клональному микроразмножению проводились в 2019–2022 гг. на базе Центрально-европейской ЛОС ВНИИЛМ по общепринятым методикам [9; 16]. В качестве объектов исследований использовали экспланты растений триплоидных форм осины (*P. tremula gigas*) – клонов, отобранных в генетическом резервате в Шарьинском районе Костромской области. Растения культивировали на питательных средах Wood Plant Medium (WPM) и Мурасиге-Скуга (MS) (включая варианты разбавления минеральной основы в 2 раза) в условиях световой комнаты при температуре +23...+25°C, влажности 75–80% и фотопериоде 16/8 ч. На этапе «собственно микроразмножение» в качестве регулятора роста цитокининовой группы в питательной среде использовали 6-бензиламинопурин (6-БАП) в концентрациях 0,5 и 1,0 мг/л, а также добавку препарата Эпин-Экстра в концентрации 0,5 мг/л. Учитывали количество, среднюю и суммарную длину микропобегов на одно растение-регенерант. Опыты проводили в 10-кратной биологической и 2-кратной аналитической повторностях. В каждом варианте учитывали по 15 пробирочных растений.

В результате проведенных исследований отмечено, что на этапе «собственно микроразмножение» значимых различий по количеству побегов у растений-регенерантов осины триплоидной в зависимости от состава питательной среды не выявлено, оно составляло в среднем 1,8–2,3 шт. При повышении концентрации цитокинина 6-БАП от 0,5 до 1,0 мг/л количество побегов у растений-регенерантов увеличивалось в среднем в 1,3–1,9 раза. Наибольшее количество микропобегов триплоидной осины (в среднем 3,3

шт.) формировалось при концентрации 6-БАП 1,0 мг/л и добавке препарата Эпин-Экстра в концентрации 0,5 мл/л, оно составляло, а на питательной среде WPM было максимальным и достигало 3,8 шт. (табл. 1).

Таблица 1 – Количество микропобегов (шт.) триплоидной осины *in vitro* в зависимости от питательной среды и концентрации росторегулирующих веществ

Питательная среда	Концентрация 6-БАП, мг/л				Среднее
	Без препарата Эпин-Экстра		Эпин-Экстра 0,5 мл/л		
	0,5	1,0	0,5	1,0	
WPM	1,6	2,0	1,9	3,8	2,3
WPM 1/2	1,4	1,5	1,8	3,4	2,0
MS	1,1	1,9	1,4	2,9	1,8
MS 1/2	1,5	1,9	1,5	3,0	2,0
Среднее	1,4	1,8	1,7	3,3	
НСР <sub>05</sub> фактор А = 1,30, фактор В = 1,23, общ. = 1,86					

Средняя длина побегов триплоидной осины (в среднем 1,8...2,3 см) не имела статистически значимых различий в зависимости от состава питательной среды. При повышении концентрации цитокинина 6-БАП от 0,5 до 1,0 мг/л и добавке препарата Эпин-Экстра средняя длина побегов осины триплоидной незначительно увеличивалась (в среднем в 1,3 раза), а в вариантах без препарата при аналогичных концентрациях составляла 1,7 см.

Суммарная длина побегов триплоидной осины была наибольшей (в среднем 5,6 см) в вариантах с питательной средой WPM, тогда как в других вариантах лишь 3,5–4,8 см, при этом различия статистически не значимы. При повышении концентрации в питательной среде цитокинина 6-БАП от 0,5 до 1,0 мг/л и добавлении в питательную среду адаптогена Эпин-Экстра суммарная длина побегов осины триплоидной значительно увеличивалась в среднем в 2,6 раза, в вариантах без препарата – в 1,2 раза. Максимального значения (11,4 см) суммарная длина побегов осины триплоидной достигала на питательной среде WPM при концентрации цитокинина 6-БАП 1,0 мг/л и наличии препарата Эпин-Экстра 0,5 мг/л (табл. 2).

Таблица 2 – Суммарная длина микропобегов (см) триплоидной осины *in vitro* в зависимости от питательной среды и концентрации росторегулирующих веществ

Питательная среда	Концентрация 6-БАП, мг/л				Среднее
	Без препарата Эпин-Экстра		Эпин-Экстра 0,5 мл/л		
	0,5	1,0	0,5	1,0	
WPM	3,2	3,6	4,2	11,4	5,6
WPM 1/2	2,4	2,9	4,3	9,5	4,8
MS	1,6	2,7	2,5	7,3	3,5
MS 1/2	2,6	3,0	2,8	7,8	4,1
Среднее	2,5	3,1	3,5	9,0	
НСР <sub>05</sub> фактор А = 2,27, фактор В = 2,98, общ. = 3,15					

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Суммарная длина побегов триплоидной осины не имела существенных различий в зависимости от состава исследуемых питательных сред, при этом была незначительно больше в вариантах с питательной средой WPM.

2. Повышение концентрации в питательной среде цитокинина 6-БАП от 0,5 до 1,0 мг/л способствовало существенному увеличению суммарной длины микропобегов триплоидной осины *in vitro* при добавлении в питательную среду адаптогена Эпин-Экстра в концентрации 0,5 мг/л.

3. Максимального значения суммарная длина микропобегов триплоидной осины *in vitro* достигала на питательной среде WPM при концентрации цитокинина 6-БАП 1,0 мг/л и наличии препарата Эпин-Экстра 0,5 мг/л.

4. Использование клонального микроразмножения перспективно при получении посадочного материала триплоидной осины для плантационного выращивания.

### Список литературы

1. Forestry's Fertile Crescent: the Application of Biotechnology to Forest Trees / M. M. Campbell, A. M. Brunner, H. M. Jones, S. H. Strauss // Plant Biotechnology Journal. 2003. No. 1. P. 141–154.

2. Паничев Г. П. Плантационное выращивание лесных ресурсов / Г.П. Паничев. – Текст : непосредственный // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. Сер.: Экономика. 2014. №3. С. 43–46.

3. Крылов, В. Промышленные лесосырьевые плантации как новый лесной бизнес / В. Крылов, О. Ковалева, А. Смирнов. – Текст : непосредственный // ЛесПромИнформ. – 2015. – № 3. – С. 44–46.

4. Исполинская осина: биологические особенности и перспективы плантационного выращивания: моногр. / Е. С. Багаев, С. С. Макаров, С. С. Багаев, С. А. Родин. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2021. – 72 с. – Текст : непосредственный.

5. Кузнецов, А. Осина как ценное древесное сырье / А. Кузнецов. – Текст : непосредственный // ЛесПромИнформ. – 2009. – № 8. – С. 94–98.

6. Яблоков, А. С. Воспитание и разведение здоровой осины / А.С. Яблоков. – М.: Гослесбумиздат, 1963. – 441 с. – Текст : непосредственный.

7. Багаев, Е. С. Особенности формирования быстрорастущих клонов в генетическом резервате исполинской осины / Е. С. Багаев, И. А. Корнев, С. С. Багаев, Д. Н. Зонтиков. – Текст : непосредственный // Лесное хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 26–28.

8. Жигунов, А. В. Лесные плантации триплоидной осины, созданные посадочным материалом *in vitro* / А.В. Жигунов, Д.А. Шабунин, О.Ю. Бутенко. – Текст : непосредственный // Вестник ПГТУ. Сер.: Лес. Экология. Природопользование. – 2014. – № 4(24). – С. 21–30.

9. Шевелуха, В. С. Сельскохозяйственная биотехнология и биоинженерия / В. С. Шевелуха [и др.]. – М.: URSS, 2015. – 715 с. – Текст : непосредственный.

10. Бовичева, Н. А. Выращивание саженцев триплоидной осины из регенерантов, полученных по технологии *in vitro* / Н. А. Бовичева, Д. А. Шабунин, А. В. Жигунов, В. А. Подольская. – Текст : непосредственный // Тр. СПбНИИЛХ. 2006. № 3(16). С. 68–76.

11. Micropropagation of Highly Productive Forms of Diploid and Triploid Aspen / D. Zontikov, S. Zontikova, M. Sirotina [et al.] // Advanced Materials Research. 2014. Vol. 962–965. P. 681–690.

12. Гарипов, Н. Р. Отбор и выращивание триплоидной осины (*Populus tremula* L.) с применением методов молекулярной генетики и биотехнологии в республике Татарстан: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.03.01 / Н.Р. Гарипов. – М.: ВНИИЛМ, 2014. – 128 с. – Текст : непосредственный.

13. Лебедев, В. Г. Опыт создания биотехнологических форм древесных растений / В.Г. Лебедев, К.А. Шестибратов. – Текст : непосредственный // Лесоведение. 2015. № 3. С. 222–232.

14. Машкина, О. С. Полевые испытания размноженных *in vitro* клонов осины (*Populus tremula* L.): рост, продуктивность, качество древесины, генетическая стабильность / О. С. Машкина, Е. А. Шабанова, И. Н. Вариводина, Т. А. Гродецкая. – Текст : непосредственный // ИВУЗ. Лесной журнал. – 2019. – № 6. – С. 25–38.

15. Макаров, С. С. Изучение влияния росторегулирующих веществ различной природы при клональном микроразмножении осины / С.С. Макаров, А.А. Панкратова. – Текст : непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2016. – № 3. – С. 138–143. – Текст : электронный. – URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

16. Калашникова, Е. А. Клеточная инженерия растений: учеб. пособие / Е.А. Калашникова. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2012. – 217 с. – Текст : непосредственный.

УДК 58.01/07:630\*3

## **ИНТРОДУКЦИЯ И ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ КЛЁНА ЗЕЛЕНКОРОГО (*ACER TEGMENTOSUM*) В ЛЕСНОЙ ОПЫТНОЙ ДАЧЕ РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА**

**Миронова Галина Михайловна, к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия**

**Аннотация:** Статья посвящена изучению естественного семенного возобновления клёна зеленокорого (*Acer tegmentosum*) при интродукции в Лесной опытной даче академии Тимирязева

**Ключевые слова:** Лесная опытная дача, интродукция, естественное семенное возобновление, сеянцы

Лесная опытная дача (ЛОД) Российского государственного аграрного университета – Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева площадью 248,7 га расположена в северо-западной части г. Москвы и входит в подзону смешанных хвойно-широколиственных лесов. Впервые насаждения Дачи были исследованы А.Р. Варгасом де Бедемаром, который с 1861 по 1863 год занимался обустройством, инвентаризацией и организацией хозяйства [1, 2].

Интродукция деревьев и кустарников в Лесной опытной даче началась с первых лет работы лесного отделения Петровской земледельческой и лесной академии, открытой в 1865 году. Это обосновывалось задачами учебной и научной работы школы, а также стремлением обогатить подмосковные леса и парки новыми, более продуктивными и технически ценными породами деревьев и кустарников. За время работы Лесной опытной дачи в ее лесоводственную культуру было введено более 120 новых древесных пород, естественно не произрастающих в Москве и Московской области. Особенно большое внимание этой проблеме уделяли В.Т. Собичевский, М.К. Турский, Н.С. Нестеров, В.П. Тимофеев [1].

Введенные породы в лесоводственную культуру ЛОД в течение длительного периода изучались в сопоставлении с местными породами по росту, жизнестойкости, возобновляемости и декоративности. Так в интродукционной работе за 100-летний период очень много внимания уделено разным видам клена. Работы по интродукции кленов начались в 1900 г., когда профессор Н.С. Нестеров произвел первые посадки естественно не произрастающих видов клена – полевого, татарского, явора. В последующие годы Н.С. Нестеров ввел в насаждения Лесной опытной дачи еще 14 видов кленов – американских и дальневосточных. Представители рода клен (*Acer*) обладают высоким интродукционным потенциалом. Это связано с обширностью рода, высокими эстетическими свойствами, устойчивостью к фитопатогенам и вредителям. Одним из наиболее привлекательных видов является клен зеленокорый (*Acer tegmentosum*), произрастающий в хвойно-широколиственных лесах Дальнего Востока. Клен зеленокорый – исключительно красивое дерево до 15 м высотой в естественных условиях произрастает в густых хвойных и смешанных лесах отдельными деревьями и небольшими группами, чаще в среднем и верхнем поясе гор на хорошо дренированной почве. Оно декоративно благодаря крупным листьям и оригинальным полосатым серо-зеленым стволам. За этот признак вид называют ещё мраморным [3].

В 6-ом квартале Лесной опытной дачи профессором М.К. Турским были заложены постоянные пробные площади «Е» (0,1502 га) и «Д» (0,2615 га). Пробная площадь «Е» была заложена весной 1873 г. и произведена по-

садка 4-х летних саженцев сосны обыкновенной. Размещение составило 107x122 см, т.е. на 1 га 8000 шт. В 1914 году после вырубki подлеска (лещины, крушины и рябины) проф. Н.С. Нестеровым были посажены 6-летние сеянцы нескольких видов клена: зеленокорого, маньчжурского, бородатого и других, выращенные из семян, полученных из Хабаровска [1]. Клены сохранились до настоящего времени и образуют второй ярус. В состав первого яруса входит сосна обыкновенная, клен остролистный, а также дуб черешчатый и липа мелколистная, запас которых не превышает 5 % и единично присутствует вяз шершавый. В состав второго яруса входит клен зеленокорый и клен маньчжурский, а также клен остролистный с запасом 5%. Возраст сосны обыкновенной 147 лет, возраст второго яруса 53 года. Формула состава первого яруса 9С1КлО+Д+Лп,едВ, формула состава второго яруса 5Кл35КлМ+КлО. Средний диаметр сосны обыкновенной составляет 35,4 см, средняя высота 27,7 м. Средний диаметр клена остролистного (*Acer platanoides*) составляет 25,2 см, средняя высота 24,0 м. Средний диаметр клена зеленокорого (*Acer tegmentosum*) составляет 14,2 см, средняя высота 15,8 м. Средний диаметр клена маньчжурский (*Acer mandshuricum*) составляет 19,5 см, средняя высота 17,8 м. Класс бонитета II. Полнота 0,8. Запас первого яруса 387,4 м<sup>3</sup>/га. Запас второго яруса 57,8 м<sup>3</sup>/га. Количество штук в первом ярусе 347 шт./га или 52 шт./выдел. Количество штук во втором ярусе 340 шт./га или 51 шт./выдел. Полнота составляет первого яруса 0,9. Полнота второго яруса 0,3. Тип леса сосняк сложный. Тип лесорастительных условий влажные сложные субори.

Пробная площадь «Д» (0,2615 га) была заложена весной 1873 г. Была произведена посадка саженцев 4-х летней сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) 8000 штук на гектар. В 1914 году вырублен подлесок и произведена посадка нескольких видов 6-летних кленов (*Acer*). В настоящий момент представляет сложный древостой с двумя ярусами. В состав первого яруса входит сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и вяз шершавый (*Ulmus glabra*), а также дуб черешчатый (*Quercus robur*), но запас его не превышает 5 %. В состав второго яруса входит клен остролистный (*Acer platanoides*) и клен зеленокорый (*Acer tegmentosum*). Возраст сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*) 147 лет, возраст второго яруса 57 лет. Формула состава первого яруса 8С2В+Д. Формула второго яруса 8КЛО2КЛЗ. Средний диаметр сосны обыкновенной составляет (*Pinus sylvestris*) 38,7 см, средняя высота 21,9 м. Средний диаметр вяза шершавого (*Ulmus glabra*), составляет 53,0 см, средняя высота 19,4 м. Средний диаметр клена остролистного (*Acer platanoides*) составляет 22,9 см, средняя высота 16,3 м. Средний диаметр клена зеленокорого (*Acer tegmentosum*) составляет 15,2 см, средняя высота 15,3 м. Запас второго яруса 60,0 м<sup>3</sup>/га. Количество штук в первом ярусе 165 шт./га или 43 шт./выдел. Количество штук во втором ярусе 223 шт./га или 58 шт./выдел. Полнота первого яруса составляет 0,5. Полнота второго яруса 0,3. Тип леса сосняк сложный. Тип лесорастительных условий влажные сложные субори.

Критериями завершения интродукционного испытания растений принято считать их акклиматизацию и натурализацию, а как одно из доказательств – появление самосева. Так клен зеленокорый (*Acer tegmentosum*) обильно плодоносит на Лесной опытной даче и распространился на соседних участках.

Целью исследований явилось изучение естественного возобновления кленов в т.ч. клена зеленокорого в Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева. В 2017 году проведен учет возобновления семян клена в 6-ом квартале на постоянных пробных площадях «Е» и «Д». Естественное возобновление учитывалось перечислительным методом путем закладки 18 учетных площадок размером 1х1 м по диагоналям каждой пробной площади.

Учет вели по следующим категориям: растения с 1-2 междоузлиями (всходы), растения с 3-5 междоузлиями (самосев), растения с 6-8 междоузлиями (мелкий подрост) и измерение их высоты по каждому виду клена: остролистного, зеленокорого, маньчжурского, бородатого и их густота. По густоте подрост, всходы и самосев разделили на четыре группы: редкий до 2 тыс. шт/га, средней густоты 2-8 тыс. шт./га и густой более 8 тыс. шт/га. По высоте мы будем делить подрост на крупный более 1,5 м, средний 0,5-1,5 м и мелкий менее 0,5 м.

Полученные экспериментальные данные о количестве всходов, самосева и мелкого подроста представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Учет и оценка мелкого подроста клена в 6 квартале на пробной площади «Е» и «Д»

Постоянная пробная площадь (ППП)	Клен остролистный		Клен зеленокорый		Клен маньчжурский		Клен бородатый	
	шт./м <sup>2</sup>	высота, см						
«Е»	11,43	16,5	2,81	17,3	0	-	0	-
«Д»	7,5	19,3	1,43	9,8	0	-	0	-

Анализ таблицы 1 показал, что на постоянных пробных площадях «Е» и «Д» произрастает наибольшее количество семян клена остролистного, аборигенного вида, соответственно 11,43 и 7,5 шт/м<sup>2</sup>. Мелкого подроста клена зеленокорого в 4 раза меньше на ППП «Е» и в 5 раз на ППП «Д». Высота клена остролистного и клена зеленокорого изменяется прямо пропорционально возрасту.

Весь подрост семенного происхождения. Мелкого подроста клена маньчжурского и клена бородатого не встречается. Состав мелкого подроста представлен формулой 8КлО2КлЗ.

Таблица 2 – Учет и оценка всходов и самосева клена в 6 квартале на пробной площади «Е» и «Д»

Постоянная пробная площадь (ППП)	Число междоузлий	Клен остролистный		Клен зеленокорый		Клен маньчжурский		Клен бородачатый	
		шт./м <sup>2</sup>	высота, см						
«Е»	1-2 (всходы)	6,78	6,5	3,78	4,7	0,11	6,0	0,06	5,1
«Е»	3-5 (самосев)	6,04	8,2	3,04	6,9	0,06	7,8	0,02	6,7
«Д»	1-2 (всходы)	5,21	8,2	1,36	5,0	0	-	0	-
«Д»	3-5 (самосев)	4,17	10,9	1,12	7,7	0	-	0	-

Анализ таблицы 2 показал, что наибольшее количество всходов и самосева клена остролистного. Состав всходов и самосева представлен формулой 7КлОЗКлЗедКлМКлБ. Растений клена остролистного с 1-2 междоузлиями в 2 раза больше на ППП «Е».

Встречаемость самосева клена зеленокорого в большей мере отмечается в подкрановом пространстве материнских растений, в отличие от клена остролистного. Сеянцы клена остролистного встречаются повсеместно.

Сеянцы клена маньчжурского и клена бородачатого встречаются единично, и представлены растениями с 1-2 междоузлиями, в основном на ППП «Е».

На пробной площади «Д» отсутствуют всходы и самосев клена маньчжурского и клена бородачатого.

Таким образом, обследование постоянных пробных площадей «Е» и «Д» 6-го квартала по изучению естественного семенного возобновления позволило расширить представление о результатах интродукции клена зеленокорого, клена маньчжурского, клена бородачатого в условиях Лесной опытной дачи РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

### Список литературы

1. Итоги экспериментальных работ в Лесной опытной даче ТСХА за 1862-1962 годы. – М., 1964 – 517 с. – Текст : непосредственный.
2. Дубенок, Н.Н. Результаты экспериментальных работ за 150 лет в Лесной опытной дачи Тимирязевской сельскохозяйственной академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев. – РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева. – М.: Наука, 2020. – 382 с. – Текст : непосредственный.
3. Громадин А.В. Дендрология: Учебное пособие / А.В. Громадин. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2010. – 848 с. – Текст : непосредственный.

## БИОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЛОДОВ И СЕМЯН *BERBERIS THUNBERGII* КАК ИНТРОДУЦЕНТА АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Пьянкова Наталия Владимировна, студент-бакалавр  
Демидова Вера Павловна, студент-бакалавр  
Зальвская Ольга Сергеевна, к.с.-х.н., доцент  
САФУ им. М. В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия

**Аннотация:** Растительность северных регионов небогата по видовому составу. Разнообразие декоративных пород может быть увеличено за счет внедрения инорайонных древесных видов. Для оценки успешности интродукции изучены репродуктивные свойства *Berberis Thunbergii*. В статье приведены статистические показатели: среднее значение, точность опыта, достоверность вывода, коэффициент изменчивости.

**Ключевые слова:** семеношение, плодоношение, *Berberis L.*, интродукция.

Барбарис – крупный род кустарников, реже деревьев, семейства Барбарисовые. Имеет широкий ареал распространения, произрастает в Крыму, на Кавказе, Иране, Восточной Сибири, Северной Америке. Некоторые виды встречаются в Средней Азии, в том числе и в горах Заилийского Алатау и в Казахстане [1].

Благодаря своим декоративным качествам: насыщенный окрас листвы, обильное цветение и яркие плоды, а также неприхотливости данный кустарник широко применяют в озеленении. Барбарис хорошо поддается стрижке, благодаря чему его часто используют в качестве живой изгороди. Помимо этого, существуют вечнозелёные сорта барбариса, не теряющие декоративности круглый год.

Барбарис – растение широко известное своими ценными качествами. Плоды барбариса содержат множество полезных веществ таких как: витамины, микроэлементы, органические кислоты, дубильные и пектиновые вещества. Благодаря своим свойствам, приятному аромату и вкусу плоды растения широко применяют в пищевой промышленности, а также народной медицине. Косметология и парфюмерия также оценили по достоинству данное растение [2].

Барбарис весьма неприхотлив. Он зимостоек, жароустойчив и может произрастать на бедных грунтах. Именно благодаря своей малотребовательности кустарник так часто используют в новых условиях [2].

Кустарник перспективен при интродукции, именно поэтому актуально изучение его качеств для дальнейшего использования в лесном хозяйстве.

Прохождение растениями полного цикла онтогенетического развития указывает на их успешную интродукцию. Плодоношение интродуцентов –

важнейший показатель их адаптации к новым условиям, так как открывается возможность закрепления приобретенных в процессе онтогенеза приспособительных свойств. Генеративная сфера наиболее отзывчива на изменение окружающей среды [3].

В данной работе проанализированы биометрические показатели плодов и семян. Исследования проводились в Пинежском районе Архангельской области. Объектом исследования стал барбарис Тунберга (рис. 1). Возраст посадок 10 лет.

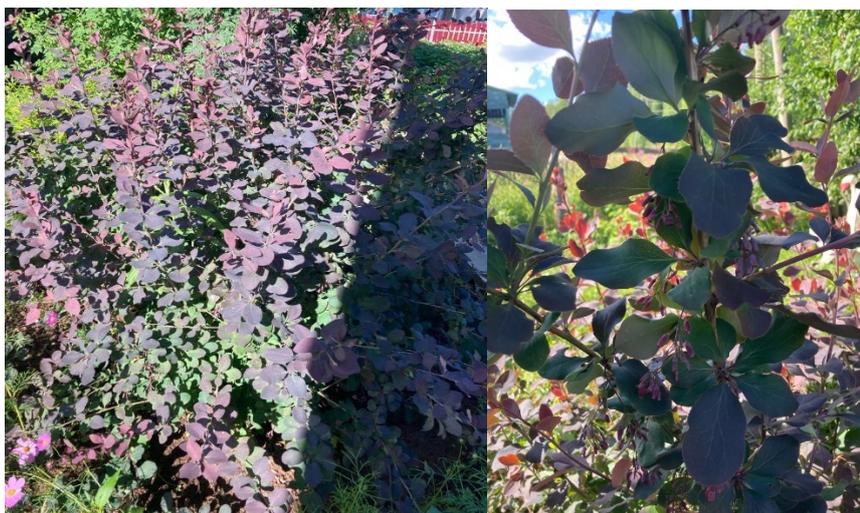


Рисунок 1 – Внешний вид *Berberis T.*

Линейные замеры плодов и семян (рис.2) обработаны статистически: среднее значение, среднее квадратичное отклонение, точность опыта, достоверность вывода, коэффициент изменчивости. Результаты измерений представлены в таблице 1.

Плоды и семена собраны с крупного солитера, высота которого 1,10 м.



Рисунок 2 – Линейные измерения плодов *Berberis T.*

Таблица 1 – Биометрические показатели плодов и семян барбариса Тунберга

Объект исследования		Статистические показатели					
		min-max, мм	$\bar{X} \pm m_{\bar{X}}$ , мм	$\sigma$	C, %	P, %	t
Плоды	длина	8,0 -12,0	10,3 ± 0,27	1,5	14,6	3,0	38,0
	ширина	4,0-7,0	5,0 ± 0,18	1,0	20,0	4,0	28,0
Семена	длина	5,0-6,0	5,7 ± 0,20	0,5	9,0	4,0	28,5
	ширина	2,5-3,0	2,6 ± 0,10	0,2	7,0	4,0	26,0

Анализ таблицы показал, что изменчивость длины и ширины плодов средняя ( $C = 14,6\%$ ;  $C = 20\%$ ), у семян изменчивость маленькая ( $C < 10$ ). В целом опыт можно считать точным ( $P \leq 7$ ), а вывод достоверным ( $t \geq 3$ ).

Сравнение с литературными данными показало, что полученные биометрические показатели плодов и семян соответствуют биологическим особенностям вида [1].

В ходе исследования нами отмечено, что семена содержатся не во всех плодах. Половина образцов оказалась без семян. Можем предположить, что это является признаком недостаточной адаптации барбариса к суровым северным условиям.

Исходя из результатов исследования биометрических показателей плодов и семян, можно утверждать, что барбарис перспективен для выращивания в северных регионах.

### Список литературы

1. Википедия. Свободная энциклопедия: [сайт]. - 2012. - URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/барбарис> (дата обращения: 30.10.2022). - Текст: электронный.
2. Барбарис: [сайт]. - 2022. - URL: <https://www.oum.ru/literature/zdorovoe-pitanie-recepty/pripravu-i-spetsii/barbaris/?ysclid=I9v8nhzgx1864163186> (дата обращения 30.10.2022) - Текст: электронный.
3. Залывская, О. С. Рекомендации по ассортименту древесных и кустарниковых пород в городах Архангельской агломерации: учебное пособие / О. С. Залывская, Н. А. Бабич; Сев. (Арктич) федер. ун-т им. М. В. Ломоносова. – Архангельск: САФУ, 2019. – 90 с. – Текст : непосредственный.

## ОБЗОР ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ ВИДОВ ДЕНДРОФЛОРЫ, ПРОИЗРАСТАЮЩИХ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕНДРОЛОГИЧЕСКОГО САДА ВОЛОГОДСКОЙ ГМХА

Суров Владимир Викторович, *к.с.-х.н., доцент*  
Карбасникова Елена Борисовна, *д.с.-х.н., доцент*  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Аннотация:** в статье дан краткий обзор дендрофлоры дальневосточного происхождения, рекомендованной для широкого использования.

**Ключевые слова:** интродуцент, дендрологический сад, дендрофлора.

Зелёные насаждения остаются важнейшим элементом городских экосистем и выполняют санитарно-гигиеническую, психофизиологическую, эстетическую функции. В городских условиях зелёные насаждения подвергаются воздействию химических и физических факторов в виде выбросов газов и пыли промышленными предприятиями и автотранспортом. В результате снижается устойчивость древесно-кустарниковой растительности к вредителям и болезням, что снижает эстетическое и декоративное качество насаждений [1].

Вологодская область относится к Юго-Западному району интродукции, который характеризуется умеренно-холодной зимой и умеренно-тёплым летом. Продолжительность вегетационного периода для района составляет 160-165 дней, безморозного 116-128 дней.

С целью изучения вопросов интродукции древесных растений на Европейский Север в Вологодском районе Вологодской области на территории учебного хозяйства Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина в 1999 году заложен дендрологический сад [2].

В дендрологическом саду ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА на протяжении уже более 20 лет ведётся научно-исследовательская работа по изучению деревьев и кустарников, в том числе и дальневосточной дендрофлоры. Как показал опыт, биологические особенности и экологические свойства многих растений соответствуют почвенно-климатическим условиям региона. Обобщающие результаты комплексных исследований позволяют рекомендовать многие виды для широкого внедрения в городское озеленение и садоводство [3].

Дендросад разделён на 4 зоны. В настоящее время в экспозицию Сибири, Дальнего востока, Японии и Китая входят 14 видов хвойных деревьев, 1 вид хвойных кустарников, 34 вида лиственных деревьев, 53 вида лиственных кустарников, 3 вида лиственных полукустарников и 8 лиан. Всего дан-

ная экспозиция насчитывает 113 видов растений, являясь самой крупной в дендросаде [3, 4].

Наиболее яркие представители дендрофлоры зоны Дальнего Востока приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Представители дальневосточной дендрофлоры в дендрологическом саду [4]

№	Семейство	Род	Вид
Деревья			
1	Вязовые (Ulmaceae)	Вяз (Ulmus)	Вяз мелколистный, карагач (Ulmus parvifolia)
2	Кленовые (Aceraceae)	Клён (Acer)	Клён приречный, или Гиннала (Acer ginnala)
3	Ореховые (Juglandaceae)	Орех (Juglans)	Орех маньчжурский, или думбейский (Juglans mandshurica)
4	Сосновые (Pinaceae)	Сосна (Pinus)	Сосна могильная, или густоцветковая (Pinus funebris)
5	Розовые (Rosaceae)	Черёмуха (Padus)	Черёмуха Маака, или дальневосточная (Padus maackii)
6		Яблоня (Malus)	Яблоня ягодная, или сибирская (Malus baccata)
Кустарники			
7	Розовые (Rosaceae)	Хеномелес (Chaenomeles)	Айва японская, или Хеномелес японский (Chaenomeles japonica)
8	Барбарисовые (Berberidaceae)	Барбарис (Berberis)	Барбарис амурский (Berberis amurensis)

В некоторых классификациях клён приречный относят к семейству Сапиндовые (Sapindaceae), а черёмуху Маака относят к роду слива (Prunus) семейства Розовые (Rosaceae).

Изучаемые виды широко используются в культуре на территории России (таблица 2).

Таблица 2 – Естественные и культурные ареалы дальневосточных видов [4]

Видовое название	Естественный ареал	Культивирование на территории России
Деревья		
Вяз мелколистный (Ulmus parvifolia)	Восточная и Южная Азия	Приморский и Хабаровский края, Амурская область, Средняя полоса России
Клён Гиннала (Acer ginnala)	Восточная Азия	Юго-восточная Сибирь, Приморье, Приамурье, Средняя полоса России
Орех маньчжурский (Juglans mandshurica)	Приморье, Приамурье, Китай, Тайвань, Корейский полуостров	От Дальнего Востока (Приморье, Приамурье) до Санкт-Петербурга

## Продолжение таблицы 2

Видовое название	Естественный ареал	Культивирование на территории России
Сосна могильная ( <i>Pinus funebris</i> )	Северо-Восточный Китай, полуостров Корея, Япония	Юг Приморского края, Средняя полоса России
Черемуха Маака ( <i>Padus maackii</i> )	КНР, Корейский полуостров	Приморский край, Амурская область, Средняя полоса России
Яблоня ягодная ( <i>Malus baccata</i> )	Китай, Корея, Монголия, Непал, Северо-западная Индия	Восточная Сибирь, Забайкалье, Дальний Восток, Средняя полоса России
Кустарники		
Айва японская ( <i>Chaenomeles japonica</i> )	Япония, Китай, Корея	От Дальнего Востока до Центральной России
Барбарис амурский ( <i>Berberis amurensis</i> )	Восточные районы Китая, Корея	Приморский край, юг Хабаровского края, Средняя полоса России

Анализ ассортимента древесных растений показал, что представленные интродуценты активно культивируются на территории России. Дальневосточная дендрофлора является хорошим источником материала для интродукции хозяйственно ценных видов в среднюю полосу нашей страны. Деревья и кустарники, представители дальневосточной дендрофлоры, произрастающие на территории дендрологического сада Вологодской ГМХА, могут служить источником семенного и вегетативного материала для ещё более широкого их использования.

### Список литературы

1. Бабич, Н.А. Интродуценты в зелёном строительстве северных городов: монография / Н.А. Бабич, О.С. Залывская, Г.И. Травникова. – Архангельск: АГТУ, 2008 – 144 с. – Текст : непосредственный.
2. Соколова, Е.Б. Сезонный рост деревьев и кустарников в дендрологическом саду ВГМХА им. Н.В. Верещагина / Е.Б. Соколова. – Текст: непосредственный // Наука – агропромышленному комплексу. – 2009. – С. 85-87.
3. Евдокимов, И.В. Дендрологический сад Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина / И.В. Евдокимов, Е.Б. Карбасникова. – Вологда-Молочное, 2018. – 16 с. – Текст: непосредственный.
4. Сайт ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА. Дендрологический сад. Виртуальная экскурсия. – Текст: электронный. – URL: <https://dendrosad.molochnoe.ru/>

## СЕМЕННАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Хамитов Ренат Салимович**, д.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Хамитова Светлана Михайловна**, к.с.-х.н., доцент  
ФГБНУ ВНИИФ,

Московская область, Одинцовский район, р.п. Большие Вяземы, Россия

**Адаи Джордж Мианди**, к.с.-х.н.

Токорадский технический университет, г. Токоради, Гана

**Аннотация:** Приведены результаты исследования семенной продуктивности сосны кедровой сибирской в Вологодской области на примере ценного объекта интродукции – Чагринской кедровой рощи. Показано, что деревья сосны кедровой сибирской семеносят регулярно, а наибольшие урожаи случаются один раз в три года. Отмечено, что стабильность урожая в данном насаждении во многом обусловлена их возрастом и редкой густотой посадки. Сделан вывод о том, что климатические условия региона вполне благоприятны для культивирования сосны кедровой сибирской.

**Ключевые слова:** сосна кедровая сибирская, интродукция, урожайность, шишки, репродуктивная способность.

Кедр сибирский или сосна кедровая сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour, 1803) ценный интродуцент, культивируемый на Европейском Севере России более 250 лет. Кедр сибирский на большей части Европейского Севера России - интродуцент, однако его полезные свойства и хозяйственная ценность были достаточно широко известны местному населению уже несколько столетий. Свидетельством этому являются старовозрастные кедровые рощи, созданные более 100 лет тому назад. К таким культурам можно отнести кедровую рощу, посаженную Н.А. Петровым в 1900 – 1904 гг. Данный ботанический памятник расположен в Грязовецком районе Вологодской области, возле деревень Шипяково и Хоршево. Общая площадь этого насаждения составляет 3,1 га. Несколько меньшими по объему были интродукционные работы в Никольском и В.-Устюгском районах Вологодской области.

Внимание лесоводов к проблеме сохранения кедровых лесов России во второй половине XX века отразилось в росте интереса к интродукции этой породы в леса Европейской части страны. Положительные примеры ранее созданных объектов часто служили своеобразным эталоном для будущих насаждений. В этот период, который принято характеризовать, как этап создания промышленных культур было заложено значительное количество культур кедр сибирского. Вместе с тем, часто интродукционные

насаждения проектировались исходя из имеющихся нормативов и указаний, опирающихся на опыт создания культур ели и сосны. Густота посадки принималась в количестве 4-5 тыс. шт./га. Лесоводы учитывали не только орехоносное, но и декоративное значение породы. Многие участки культур создавались вблизи населенных пунктов и контор лесохозяйственных организаций для отдыха населения.

Уникальность Чагринской рощи, обусловленная ее возрастом и размерами, уже с середины XX века привлекает внимание исследователей. Роща обследована П.И. Белозеровым [2], Л.И. Крестьяншиным [1], Л.Ф. Ипатовым [3]. Большая часть исследований касалась выявления особенностей роста кедрового дерева в условиях интродукции. Вместе с этим репродуктивная способность – важный показатель успешности интродукции. Сосна кедровая сибирская ценится, прежде всего, как продуцент кедровых семян, имеющих пищевое значение. В этой связи для сосны кедровой сибирской репродуктивная способность – это еще более существенный критерий целесообразности разведения за пределами ареала.

Погодные условия вегетационного периода оказывают влияние и на репродуктивную способность сосны кедровой сибирской. Дождливый вегетационный сезон, после весенних заморозков и прохладная погода влечет снижение обилия и интенсивности лета пыльцы. Напротив, сухая погода в начале вегетационного сезона благоприятно сказывается на пылении [4]. При низкой температуре весной макро- и микростробилы на ранних стадиях развития могут повреждаться [5].

Целью исследования является оценка устойчивости урожаев шишек сосны кедровой сибирской в Вологодской области на примере Чагринской кедровой рощи.

Для проведения исследований в кронах 14 модельных деревьев подсчитывалось количество шишек. Модельные деревья отобраны пропорционально представленности по ступеням толщины их стволов. Подсчет шишек осуществлялся при помощи бинокля с одной стороны кроны с последующим удвоением результата. Наблюдения производили в начале Июля, когда в кроне хорошо различимы созревающие макростробилы.

Урожайность семеносящих деревьев в исследуемом насаждении существенно варьирует по годам (рис. 1).

Средняя урожайность одного дерева по годам наблюдения колеблется от 0,83 до 3,16 кг семян. Максимальная урожайность отмечалась в 2014 году. Ограниченный период наблюдений пока не позволяет сделать заключение о периодичности наступления урожайных лет. Однако вполне очевидно, что кедр семеносит регулярно, а наибольшие урожаи выражены один раз в три года. Кроме того, в условиях интродукции, как и в ареале вида, случаются низкоурожайные годы. Стабильность урожаев в данном насаждении во многом обусловлена их возрастом и редкой густотой посадки.

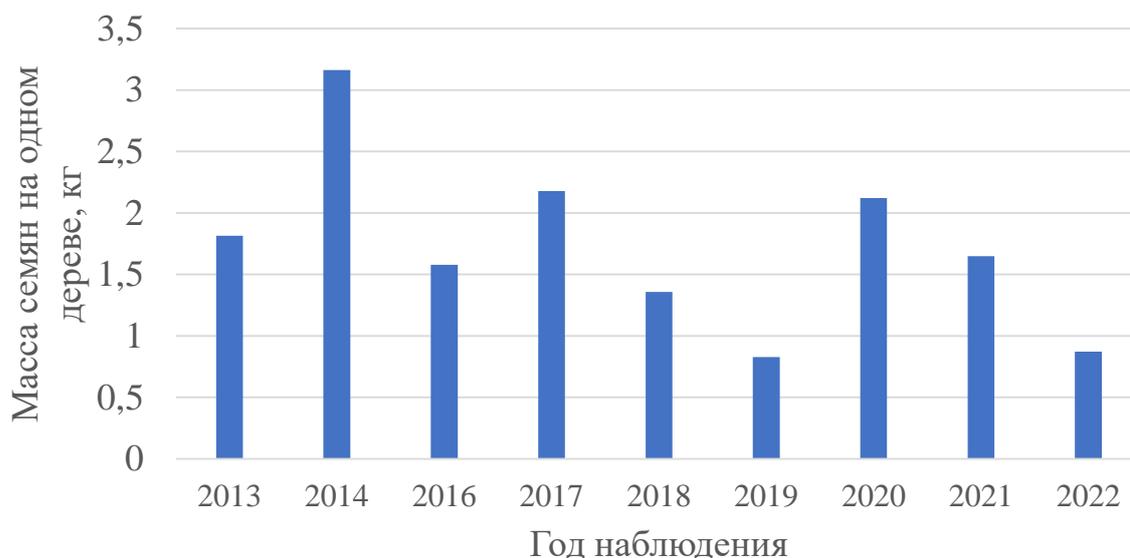


Рисунок 1 – Урожайность деревьев сосны кедровой сибирской в Чагринской роще по годам наблюдений

Следует отметить, что сосна кедровая сибирская потенциально семеносит ежегодно, однако сочетание неблагоприятных погодных условий может в отдельные годы привести к неурожаю [6]. Цикличность погодных условий, вызванная, прежде всего, неравномерностью солнечной активности, приводит к определенной повторяемости «урожайных» и «неурожайных» лет, что ошибочно принимается некоторыми авторами как цикличность семеношения.

Таким образом, при интродукции в Вологодскую область сосна кедровая сибирская не испытывает затруднений в семеношении. Устойчивость урожаев интродукционных насаждений полностью соответствует биологическим особенностям сосны кедровой сибирской, а это в свою очередь, указывает на то, что климатические условия региона вполне благоприятны для культивирования сосны кедровой сибирской.

### Список литературы

1. Крестьяшин, Л.И. Рост и строение редких культур кедра сибирского в Вологодской области / Л.И. Крестьяшин. – Текст : непосредственный // Кедр сибирский на Европейском Севере СССР: его распространение, возобновление и культура. – Л.: Наука, 1972. – С. 63-71.
2. Белозеров, П.И. Кедровая роща под Вологдой / П.И. Белозеров. – Текст : непосредственный // Ботанический журнал. – 1950. – Т. 35. – № 3. – С. 292-294.
3. Ипатов, Л.Ф. Кедр на Севере: научно-популярные очерки / Л.Ф. Ипатов. – Архангельск, 2011. – 412 с. – Текст : непосредственный.

4. Путенихин, В.П. Кедр сибирский в Башкирском Предуралье и на Южном Урале: биологические и лесоводственные особенности при интродукции / В.П. Путенихин, К.В. Путенихина, З.Х. Шигапов. – Уфа: Башк. энцикл., 2017. – 248 с. – Текст : непосредственный.

5. Титов, Е.В. Создание кедровых садов на генетико-селекционной основе / Е.В. Титов. – Текст : непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2007. – №2-3. – С. 302-307.

6. Хамитов, Р.С. Интродукция сосны кедровой сибирской на селекционной основе в таежную зону Восточно-Европейской Равнины / Р.С. Хамитов, Н.А. Бабич, И.И. Дроздов. – Вологда-Молочное: Вологодская ГМХА, 2016. – 236 с. – Текст : непосредственный

**Секция 2.**  
**Воспроизводство лесов**

УДК 630\*232.44

**ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСАДКИ НА РОСТ ПЯТИЛЕТНИХ КУЛЬТУР  
ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ ИЗ СЕЯНЦЕВ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ  
СИСТЕМОЙ В ЮЖНО-ТАЕЖНОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ  
ОБЛАСТИ**

**Белова Анастасия Ивановна, аспирант<sup>1</sup>**

**Отрадных Татьяна Алексеевна, мастер**

*Жерноковского лесохозяйственного участка<sup>2</sup>,*

**Хамитов Ренат Салимович, д.с.-х.н., доцент<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

<sup>2</sup>*Грязовецкий лесхоз - филиал САУ лесного хозяйства ВО «Вологдалесхоз»*

*г. Грязовец, Вологодская обл., Россия*

**Аннотация:** Грязовецкий район Вологодской области является одним из районов, в котором осуществляются наибольшие объемы по созданию лесных культур сеянцами с закрытой корневой системой. Приводятся результаты сравнительной оценки роста пятилетних культур ели европейской созданных сеянцами с закрытой корневой системой от сроков посадки (весна и осень).

**Ключевые слова:** ель европейская, сеянцы с закрытой корневой системой, лесные культуры.

В настоящее время на территории Вологодской области объемы по искусственному лесовосстановлению посадочным материалом с закрытой корневой системой (ЗКС) имеют устойчивую тенденцию к увеличению. Однако, отметить и некоторые неравномерности соотношения различных технологий искусственного лесовосстановления по отдельным районам. Так, в одних районах области, относящихся к южно-таежному району (Грязовецкий, Вологодский), лесные культуры чаще создаются сеянцами ЗКС, а в других меньше (Устюженский, Междуреченский). Причем в тех районах, где объемы по созданию культур из сеянцев с ЗКС выше, эта технология стала применяться раньше. Это связано с территориальной близостью к крупнейшему и первому в регионе комплексу по выращиванию таких сеянцев принадлежащему Вологодскому селекцентру.

Цель исследования – оценка роста пятилетних культур ели европейской (*Picea abies* (L.) Н. Karst.), созданных сеянцами с закрытой корневой системой в фазе их индивидуального роста в зависимости от сроков посадки (весна, осень).

Исследования выполнены в пятилетних культурах на вырубках 2017 года в из под ельников кисличников (кв. 39 КСП «Согласие», кв. 30 КСП «Анохинский» Жерноковского участкового лесничества, кв. 15 выд. 2,6, кв. 15 выд. 13, 17, 19 Грязовецкого участкового лесничества Грязовецкого лесничества), относится к таежной лесорастительной зоне и южно-таежному лесному району европейской части Российской Федерации [2].

Рельеф на всех участках ровный, почва дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая на средних суглинках, свежая.

На исследуемых участках проводилась механизированная обработка площади, бороздами плугом ПЛ-1 в агрегате с трактором ТДТ-55, глубина обработки 0,2 м, шириной 1 м. Посадка осуществлялась вручную при помощи посадочной трубы «Pottiputki» 1-ми сеянцами (участок №2, №3 и №4) и 2-х летними с ЗКС (участок №1). Расстояние между рядами – 2,5 м (участок №1), 2,75 м (участок №2) и 4 м (участки №3 и №4), а шаг посадки – 2; 1,8 и 1,2 м соответственно.

При натурном обследовании для определения таксационных показателей лесных культур, осуществляли закладку пробных площадей на основе положений ОСТ 56-69-83 [3]. Размеры пробных площадей определяли, обеспечивая представленность не менее 400 экземпляров растений культивируемой породы на исследуемом участке. Измерение высоты стволиков растений производилось с помощью мерной рейки, а диаметр стволиков у шейки корня штангенциркулем. Измерение приростов осевых побегов за пять последних календарных лет выполняли линейкой или рулеткой [4, 5, 6, 7].

Наибольшая сохранность культивируемых растений на участке №1 (93%) созданных весной, а наименьшая на участке №3 (83%) созданных осенью.

Таблица 1 – Характеристика посадок пятилетних культур ели европейской

№ п/п	Возраст сеянцев при посадке, лет	Средние		Исходная густота, тыс. шт./га	Сохранность, %
		диаметр ствола, см	высота ствола, см		
Весна					
1	2	1,03±0,04	68,22±1,47	2000	93
2	1	1,35±0,07	80,82±1,38	2020	85
Осень					
3	1	1,10±0,05	58,55±1,03	2083	83
4	1	1,10±0,04	67,53±1,03	2083	90

Наибольшей средней высоты к пятилетнему возрасту достигают культуры на пробной площади №2 (80,82 см), а наименьшей на участке №3 (58,55 см). Средний диаметр культивируемых растений варьирует от 1,03 до

1,35 см. На пробной площади №2 отмечается наибольший средний диаметр стволиков (1,35 см), а на участке №1 наименьший (1,03 см).

Таблица 2 – Прирост осевого побега ели в пятилетних культурах

Номер пробной площади	Прирост в высоту по календарным годам, см				
	2018	2019	2020	2021	2022
Весна					
1	4,34±0,44	8,88±0,71	13,82±0,76	15,02±1,10	14,60±0,90
2	4,49±0,71	12,24±0,96	16,89±1,11	17,78±1,35	20,34±1,26
Осень					
3	4,23±0,31	6,44±0,44	14,76±0,86	18,40±1,21	13,99±1,02
4	3,78±0,23	4,73±0,21	15,59±0,98	20,93±1,15	13,50±0,78

В исследуемых культурах с 2018 по 2021 год идет увеличение ежегодного прироста осевого побега, что свидетельствует об отсутствии существенных затруднений в росте культивируемых растений. Максимальный средний прирост наблюдался в 2021 году на участке № 1,3,4, а на участке №2 в 2022 году. Наименьший прирост у всех культур наблюдался в 2018 году – в год посадки на лесокультурную площадь.

Таблица 3 – Изменчивость биометрических показателей лесных культур созданных сеянцами с закрытой корневой системой (V,%)

Номер пробной площади	Средняя высота ствола	Диаметр ствола у шейки корня	Изменчивость прироста терминального побега в высоту по календарным годам				
			2018	2019	2020	2021	2022
Весна							
1	33	21	51	40	28	37	31
2	32	32	93	46	38	44	36
Осень							
3	26	35	47	44	37	42	47
4	21	32	39	28	40	35	37

Максимальная изменчивость по высоте стволиков культивируемых растений отмечена в пятилетних культурах весенней посадки, где коэффициент вариации (V) составил 33%, а наименьшая осенних культурах – на участке №4 (V=21%). В целом уровень изменчивости по шкале С.А. Мамаева [1] высокий. В осенних посадках на пробной площади №3 наблюдается наибольшая изменчивость по диаметру лесных культур (V=35%), а на участке №1 весенней посадки наименьшая (V=21%).

Вариация прироста терминального побега в 2018 году в наибольшей степени выражена в искусственных насаждениях на пробной площади №2 (V=93%), а наименьшая на участке №4 (V=39%). Максимальная флуктуация прироста за 2019 год у культур ели на участке №2 (V=46%), а самая низкая

– на пробной площади №4 ( $V=28\%$ ). В 2020 году наибольшее значение этого показателя проявилось на пробной площади №4 ( $V=40\%$ ), а наименьшее – на участке №1 ( $V=28\%$ ). Максимальная вариация прироста лесных культур в 2021 году зафиксирована на пробной площади №2 ( $V=44\%$ ), а наименьшая на участке №4 ( $V=35\%$ ). Максимальная флуктуация прироста за 2022 год у культур ели на участке №3 ( $V=47\%$ ), а самая низкая – на пробной площади №1 ( $V=31\%$ ). Таким образом, снижение уровня флуктуации прироста терминального побега с возрастом характерно для всех исследуемых участков. Изменчивость интенсивности прироста указывает на значительное положительное влияние проводимых осветлений, а также на успешную адаптацию высаженных на лесокультурную площадь растений.

Оценивая рост пятилетних культур ели европейской созданных сеянцами с закрытой корневой системой от сроков посадки (весна, осень) можно сделать вывод о лучшей сохранности и росте весенней посадке растений, чем осенней.

### Список литературы

1. Мамаев, С.А. Формы внутривидовой изменчивости древесных растений. (На примере семейства Pinaceae на Урале) / С.А. Мамаев. – Москва : Наука, 1972. – 284 с. – Текст: непосредственный.

2. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18 августа 2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» (с изменениями на 7 июня 2022 г.): зарегистрированного в Мин-ве юстиции РФ 29 сент. 2014., №34186 – Текст: непосредственный.

3. ОСТ 56-69-83. Отраслевой стандарт. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки: отраслевой стандарт: издание официальное: утвержден и введен в действие Приказом Государственного комитета СССР по лесному хозяйству от 23 мая 1983 г. № 72: введен впервые: дата введения 1984-01-01 / разработан Всесоюзным научно-исследовательским институтом лесоводства и механизации лесного хозяйства. – Москва : Центральное бюро научно-технической информации Гослесхоза СССР, 1983. – 59 с. – Текст: непосредственный.

4. Рост лесных культур ели европейской из сеянцев с закрытой корневой системой / А.И. Белова, Р.С. Хамитов. – Текст: непосредственный // XV Ежегодная научная сессия аспирантов и молодых ученых: материалы Всероссийской научной конференции (Вологда, 23 ноября 2021 г.). – Вологда: ВоГУ, 2021. – Т. 1. – С. 332-337.

5. Рост лесных культур ели европейской созданных сеянцами с закрытой корневой системой / А. И. Белова, Р. С. Хамитов, С. М. Хамитова, Е. С. Полякова. – Текст: непосредственный // Хвойные бореальной зоны. – 2022. – Т. 40, № 2. – С. 109-113.

6. Хамитов, Р.С. Изменчивость качества семян ели на лесосеменной плантации в зоне интрогрессивной гибридизации / Р.С. Хамитов, Н.А. Бабич, А.П. Енальский. – Вологда–Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – 122 с. – Текст: непосредственный.

7. Хамитов, Р. С. Внедрение технологии выращивания сеянцев ели с закрытыми корнями в Вологодской области / Р. С. Хамитов, Д. С. Кулаков. –Текст: непосредственный // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 1. – С. 38-40.

УДК 630\*23

## **АНАЛИЗ ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НА ВЫРУБКАХ В ВЕРХОВАЖСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Васильева Дарья Андреевна**, *студент-магистр*

**Научный руководитель:**

**Карбасникова Елена Борисовна**, *д.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия*

**Аннотация.** В статье рассматривается анализ естественного лесовосстановления в пятилетних вырубках в черничных и кисличных типах условий местопроизрастания. В процессе исследования определены дендрометрические показатели подроста, оценка жизненного состояния, разделение подроста по категориям крупности. Итоги исследования свидетельствуют о том, что возобновление ели протекает благополучно. Через пять лет после вырубки преобладает крупный и средний по крупности подрост.

**Ключевые слова:** лесовосстановление, тип леса, вырубка, подрост, жизненное состояние, категория крупности, рост и развитие.

Верховажский район является территорией богатой лесами, которые покрывают большую часть площади. Леса являются основным источником получения древесины, выполняют водоохранные и почвозащитные функции. Лесопромышленный комплекс занимает ключевое место в экономике. В настоящее время на территории Верховажского района действуют 29 договоров аренды лесных участков, так же заключено 648 договоров купли продажи лесных насаждений для собственных нужд граждан. Расчетная лесосека по району составляет 942,964 тыс. куб. м., в точности по хвойному хозяйству 451,353 тыс. куб. м. В связи со всем вышеперечисленным исследование способов восстановления лесов является задачей, представляющей практический и научный интерес [1, 2].

Целью исследования является анализ естественного возобновления ели европейской на вырубках в Верховажском районе.

Объектами исследования являлись пятилетние вырубки в ельнике черничном и кисличном, сосняке кисличном, расположенные в Верховажском районе Вологодской области. Заложено 3 пробные площади для оценки жизненного состояния, развития и роста подроста. Заготовка древесины велась сплошной рубкой в 2016 году зимой лесозаготовительными комплексами. Все пробные площади имеют одинаковый размер 0,25 га и находятся в Центральном лесничестве Верховажского лесничества (табл. 1).

Таблица 1 – Таксационная характеристика насаждений до рубки

№ участка	Состав	Возраст, лет	Средние		Бонитет	Подрост, тыс. шт./га	Запас, м <sup>3</sup>	Тип леса
			высота, м	диаметр, см		высота, м		
Квартал 31, выдел 1, Центральное лесничество, к-з Верховье								
1	5ЕЗС2Б	105	22	23	3	$\frac{2,0}{3,0}$	3640	С кис
Квартал 39, выдел 4, Центральное лесничество к-з Имени Ленина								
2	6Е1СЗБ	105	23	25	3	$\frac{3,0}{2,0}$	25110	Е чер.
Квартал 29, выдел 4, Центральное лесничество, к-з Верховье								
3	6Е4С	110	24	24	3	$\frac{2,0}{3,0}$	4160	Е кис

На всех выделах главной породой и подростом представлена ель. Наибольшая густота подроста отмечается на участке с наименьшей средней высотой. После вырубки в кварталах количество подроста сократилось на 40% и 30%, так как при рубке подштабельных площадок, рубке волоков подрост на данных площадях был уничтожен. Подрост сохранили в пасажах и составил на 1 и 2 участке 1,2 тыс. шт./га, на 3 участке – 2,1 тыс. шт./га. [3].

Для выявления дендрометрических показателей на трех пробных площадях были измерены высоты, диаметры и прирост у 400 деревьев. Результаты приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Дендрометрические показатели

№ п/п	Тип леса	Возраст вырубки, лет	Средние		
			диаметр корневой шейки, мм	высота, см	прирост, см/год
1	С кис.	5	20,7±0,21	154±1,91	0,41±0,004
2	Е чер.	5	25,1±0,15	194±1,32	0,5±0,003
3	Е кис.	5	23,4±0,13	184±0,91	0,47±0,005

Наибольший прирост наблюдается на второй пробной площади с типом условий местопроизрастания ельник черничник. Наименьший прирост как, по высоте так и по диаметру, наблюдается на первом участке – сосняк кисличник. Это связано с тем, что в сосняке идет возобновление быстрыми темпами осиновым молодняком, и он в свою очередь угнетает подрост ели.

Для исследования особенностей роста подроста и оценки лесовосстановления ели была произведена оценка жизненного состояния подроста и распределение по категориям крупности. Результаты приведены в таблицах 3 и 4. Сравнение пробных площадей приведено на рисунках 1 и 2.

Таблица 3 – Характеристика жизненного состояния

№ п/п	Тип леса	Жизненное состояние			Всего без сухого, шт./%
		жизнеспособность шт./%	сомнительный, шт./%	сухой. шт./%	
1	С кис.	344/83	56/13	16/4	400/96
2	Е чер.	375/91	30/7	8/2	400/98
3	Е кис.	352/86	48/12	9/2	400/98

Жизнеспособный подрост преобладает на исследованных территориях, его количество находится в пределах 83-91%. В ельнике черничном жизнеспособного подроста наивысшая и составляет 91%. В первую очередь, это связано с условиями влагообеспеченности территорий. Сухой подрост на территории практически отсутствует, его доля не более 4%.

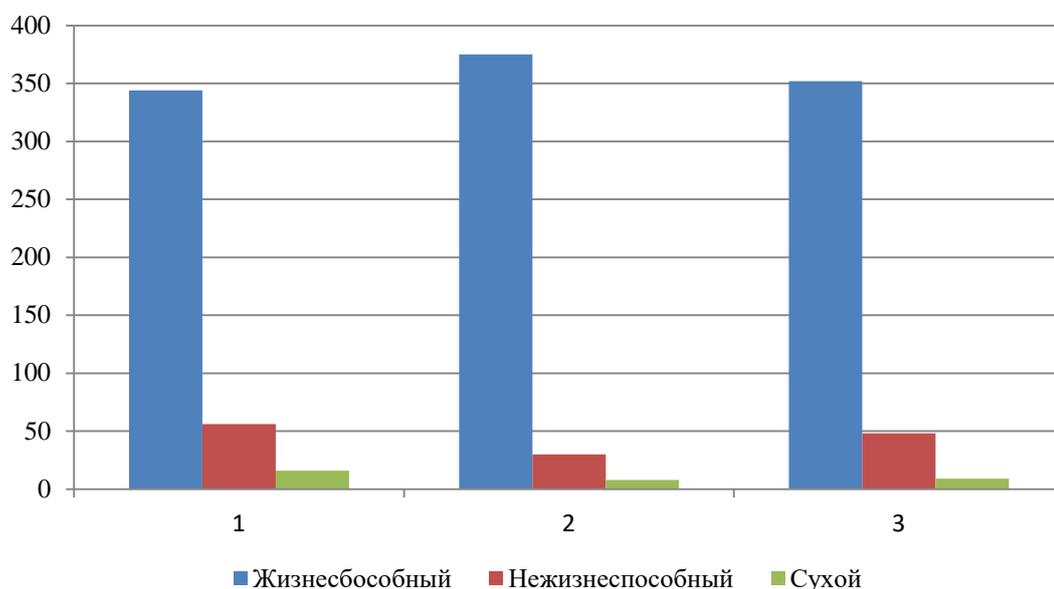


Рисунок 1 – Сравнение пробных площадей по жизненному состоянию подроста ели

Таблица 4 – Распределение подроста по категориям крупности

№ п/п	Категории крупности		
	мелкий, шт./%	средний, шт./%	крупный шт./%
1	15/4	124/31	261/65
2	11/3	69/17	320/80
3	12/3	103/26	285/71

По результатам исследования выявлено, что естественное лесовосстановление на рассматриваемых участках проходит успешно. Доля жизнеспособного подроста составляет от 83-91 % от общего числа учтенных растений. Доля крупного подроста составляет от 65-80% от общего числа учтенных растений. Мелкий подрост практически отсутствует.

### Список литературы

1. Карбасникова, Е.Б. Оценка жизненного состояния подроста сосны после сплошных механизированных рубок / Е.Б. Карбасникова, А.А. Карбасников, М.Д. Ворошнина. - Текст: непосредственный // Научные исследования в современном мире. Теория и практика: сборник избранных статей Всероссийской научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2021. – С. 38-40.

2. Карбасникова Е.Б. Современные проблемы естественного лесовосстановления / Е.Б. Карбасникова, Е.А. Стрельникова, С.Ю. Суворова.- Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2019. – С. 36-39.

3. Приказ Минприроды России от 04.12.2020 N 1040 Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений. – Текст : непосредственный.

УДК 630\*232.22

## ОСОБЕННОСТИ ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЛЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Грибкова Наталья Сергеевна**, студент-магистр  
**Научный руководитель: Зарубина Лилия Валерьевна**, д.с.-х.н., доцент  
 ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда-Молочное, Россия

**Аннотация:** на основании натурных обследований, анализа ведомственных материалов определена площадь пашни, сенокосов и пастбищ, исключенная

из активного сельскохозяйственного использования за период с 1992 по 2022 гг. в Усть-Кубенском районе Вологодской области. Установлено, что за анализируемый период общая площадь используемых сельскохозяйственных угодий сократилось на 3,8%, при этом площадь пашни сократилась на 3,0, пастбищ на 7,4 и сенокосов на 18,2%. Большинство зарастающих сельскохозяйственных угодий характеризуется низким плодородием почвы и их целесообразно использовать для создания лесных плантаций по ускоренному выращиванию древесины.

**Ключевые слова:** постагроденные земли, естественное возобновление, зарастание полей, лесоресурсный потенциал.

Сейчас на территории России многие участки сельскохозяйственных земель вышли из цикла и не эксплуатируются по целевому назначению. Постагроденные почвы, имея огромный потенциал для лесопроизрастания высокопродуктивных лесных насаждений, стихийно зарастают и не имеют ухода. Таким образом, проводя анализ закономерности естественного возобновления на бывших землях сельскохозяйственного назначения, имеется возможность наблюдать закономерности изменения возобновительных процессов на не используемых пахотных землях, разработать наиболее действенные меры поддержания естественного возобновления и увеличивать лесоресурсный потенциал территории за счет выращивания высокопроизводительных лесных насаждений [1, 2].

Постагроденные почвы таёжной зоны Центральной части РФ находятся на разных стадиях сукцессий, что проявляется в эколого-флористических особенностях и связи определённых видов растений с выраженностью микрорельефа. По причине недостатка сведений и разобщённости данных о ведении лесообразовательных процессов на бывших сельхозугодьях не даёт возможности разработать научно-обоснованную систему мероприятий для наиболее эффективного ведения лесного хозяйства на рассматриваемых площадях. Для решения этой проблемы не обходим рациональный подход к определению способов проведения лесовосстановительных мероприятий, позволяющих сформировать высокопродуктивные древостои должного качества [1, 2].

На территории Усть-Кубинского района нами проанализирована степень зарастания сельскохозяйственных угодий древесно-кустарниковой растительностью. Он является одним из ключевых лесных районов России с хвойно-широколиственными (смешанными) лесами. На основании натуральных обследований, анализа ведомственных материалов определена площадь пашни, сенокосов и пастбищ, исключенная из активного сельскохозяйственного использования за период с 1992 по 2022 гг. Установлено, что за анализируемый период общая площадь используемых сельскохозяйственных угодий сократилось на 3,8%, при этом площадь пашни сократилась на 3,0, пастбищ на 7,4 и сенокосов на 18,2% [3, 4].

В период с июня по июль 2022 года нами было проведено исследование естественных лесовосстановительных процессов на шести участках не используемых сельскохозяйственных угодий в прошлом используемых для выращивания многолетних трав на территории Усть-Кубинского района.

Изучая процесс естественного лесовозобновления на землях неиспользуемых сельхозугодий, были получены данные, благодаря которым мы можем оценить успешность естественного лесовозобновления (табл.1, рис. 1).

Таблица 1 – Характеристика естественного возобновления на объектах исследования

Пробная площадь	Состав подроста	Характеристика подроста по преобладающей породе					Встречаемость $\tau$ , %
		высота $H_{ср}$ , м	прирост по высоте, м/год			густота, экз./га	
			2022	2021	2020		
ПП 1	8С	3,02	0,56	0,58	0,44	245	81
	1Б	3,24				30	10
	1Е	0,51	0,14	0,15	0,3	20	7
	+Ол	2,77				7	2
ПП 2	С	3,37	0,54	0,49	0,44	1507	100
ПП 3	С	3,11	0,55	0,54	0,43	217	100
ПП 4	7С	3,17	0,54	0,50	0,43	1811	73
	3Б	3,14				679	27
ПП 5	9С	2,84	0,55	0,58	0,44	125	85
	1Е	0,53	0,16	0,10	0,30	22	15
ПП 6	С	3,15	0,54	0,51	0,43	1936	100

По данным таблицы 1 можно сделать вывод, что средняя высота преобладающей на всех участках породы (сосна) практически одинакова, так же, как и показатели текущего годичного прироста.

На всех пробных площадях нами произведен сплошной пересчет деревьев.

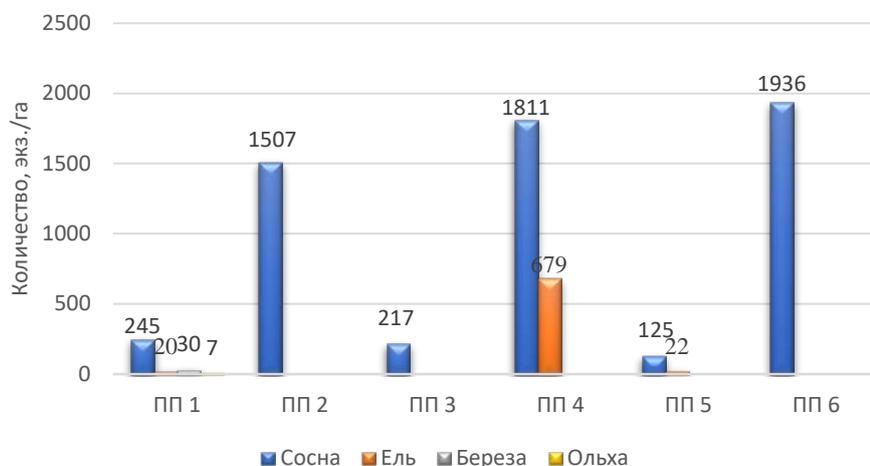


Рисунок 1 – Густота подроста на объектах исследования

Анализ данных рисунка 1 показывает, что на всех исследуемых пробных площадях, за исключением ПП 1, ПП 4, ПП 5, наблюдается появление подроста сосны.

Детальный анализ полученных, позволяет отметить, что густота соснового подроста на всех пробных площадях варьируется от 125 до 1936 экз./га. Наибольшая численность соснового подроста нами отмечена на ПП № 6 – 1936 экз./га. На пробной площади № 5 сосновый подрост выявлен в количестве 125 экз./га, что в сравнении с остальными исследуемыми площадями составляет минимум от его общей массы.

В целом, на исследуемых участках подрост является жизнеспособным по всем породам. Выявлено незначительное (1%) количество сухого подроста. Нежизнеспособный подрост не много превышает количество сухого (1,05%). Хорошие показатели лесовозобновления исследуемых площадей напрямую связаны с хорошим качеством почвы и благоприятным количеством солнечной радиации, поглощаемой кронами молодых сосен.

Высота и прирост сосны на исследуемых участках в небольшой степени различны, не выявлено никаких признаков существенного отставания в росте. На пробных площадях № 1 и № 5 зафиксирован самый низкий показатель по высоте у подростка ели. Здесь же отмечен наименьший прирост. Подрост ели на этих участках приглушен доминированием других пород, что подтверждается небольшим количеством прироста.

На количественный и качественный состав подроста, формирующегося в процессе естественного возобновления на исследуемых площадях влияет ряд факторов, таких как: расстояние от полога леса, состояние почвы, размеры участков, природные условия, таксационные описания прилегающего леса, и так далее [5, 6].

В ходе исследования не обнаружено какого-либо влияния подлеска на развитие и структуру подроста по причине малого количества подлеска на исследуемых участках. Нами отмечены лишь единичные экземпляры малины и смородины. Плотность примыкания подроста друг к другу является исчерпывающим фактором, обуславливающим рост и развитие травяного покрова расположенного непосредственно в зоне подроста. Чем она ниже, тем больше процент суммарного проективного покрытия видов травянистой растительности. В первую очередь на это влияет увеличенное количество получаемого света.

Разнообразный травяной состав (от 57,3% до 97,5%) занимает большую часть исследуемых площадей. Основными видами отмеченных нами являются тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), иван чай (*Chamaenerion angustifolium* (L.) Hill., или *Epilobium angustifolium* L.), костер безостый луговой (*Bromopsis inermis* Holub.), погремок (*Rhinanthus major* L.), осот розовый, или бодяк полевой – (*Serratula arvensis* L., *Cirsium arvense* var. *horridum* Koch), вейник наземный – (*Calamagrostis epigeios* L.). Активное развитие травяной растительности определяется благоприятными почвенными усло-

виями – богатством питательными элементами и оптимальной влажностью [6].

Таким образом, по результатам проведенного исследования важно отметить, что в настоящее время в Вологодской области идет активное зарастание сельскохозяйственных угодий лесной древесной растительностью. Возвращение большинства заросших древесно-кустарниковой растительностью сельскохозяйственных угодий в исходное состояние проблематично из-за значительных трудовых и финансовых затрат на вырубку и раскорчевку древесной растительности. Большинство зарастающих сельскохозяйственных угодий характеризуется низким плодородием почвы и их целесообразно использовать для создания лесных плантаций по ускоренному выращиванию древесины.

### Список литературы

1. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота / Под редакцией акад. Г. А. Романенко. - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. - 64 с. – Текст : непосредственный.

2. Новоселова, Н.Н. Формирование древесной растительности на бывших сельскохозяйственных угодьях: монография / Н.Н. Новоселова, С.В. Залесов, А.Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. – 106 с. – Текст : непосредственный.

3. Белоусов, А.А. Культуры сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) целевого назначения на вышедших из-под сельскохозяйственного пользования землях в условиях лесного северного Заволжья: дисс. на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / А.А. Белоусов. – Йошкар-Ола, 2015. - 213 с. – Текст : непосредственный.

4. Гузель, Н.И. Изменения почвенного покрова при зарастании бывших сельскохозяйственных земель на Карельском перешейке / Н.И. Гузель. – Текст : непосредственный // Материалы по изучению русских почв. – 1999. – № 1 (28).

5. Грязькин, А.В. Влияние факторов внешней среды на структуру и состояние подроста / А.В. Грязькин. – Текст : непосредственный // Известия Санкт-Петербургской Лесотехнической Академии. – СПб.: СПбГЛТА, 2000. – С. 19-25.

6. Грязькин, А.В. Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России): монография / А.В. Грязькин. – СПб.: СПбГЛТА, 2001. – 188 с. – Текст : непосредственный.

## ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ВОЗДУХА И ПОЧВЫ НА ВЫРУБКАХ В ЧЕРЕПОВЕЦКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Демичев Владимир Константинович, *студент-магистрант*  
Научный руководитель: Пилипко Елена Николаевна, *к.б.н., доцент*  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Аннотация:** В статье приведены результаты исследований влияния температурного режима на основные компоненты лесного биогеоценоза - воздух и почвы. Указано, что наибольшая температурная разница выявлена на более открытых молодых вырубках. С возрастом вырубки и далее по мере её зарастания растительными сообществами, температурная разница с контрольными участками снижается и со временем исчезает. Анализ мониторинга температурного режима антропогенно нарушенных экосистем необходим для осуществления их последующего эффективного лесовосстановления.

**Ключевые слова:** Экосистема, вырубка, температурный режим, воздух, почва, лесовосстановление.

Развитие социально-экономического аспекта Вологодской области очень тесно связано с расширением и рациональным использованием имеющихся на территории области природных ресурсов, в основу которых входят леса. В последнее время в результате рубок увеличивается антропогенная трансформация лесного покрова таежной зоны, что приводит к сокращению площади и фрагментации лесов. В связи с этим на лесных землях происходит закономерное изменение структуры растительного сообщества, проходя через несколько стадий сукцессии, характеризующиеся различным участием возобновления древесных пород. Структура формирующейся растительности зависит от комплекса антропогенных (нарушенность почвенного покрова, развитие самосева, лесокультурные работы, мелиорация и др.) и природных (рельеф, почвенные условия) факторов [1].

В дальнейшем интенсивная вырубка лесов Северо-Запада может привести к отрицательным последствиям в биосфере Земли. Ряд отрицательных экологических последствий уже дает о себе знать, особенно в лесах европейской части России. Уже сейчас изменяется внешняя среда, химический состав почв, световой и тепловой режимы. Это все отражается на росте и развитии деревьев, подроста, подлеска, живого напочвенного покрова [2].

Целью исследования является оценка лесозаготовительной деятельности на температурный режим воздуха и почвы Череповецкого района Вологодской области. В ходе выполнения исследований осуществлялся натур-

ный осмотр территории под вырубками и пологом древостоя, сбор материалов [3].

Среди всех природных условий, определяющих экологическую обстановку на вырубках, важное значение в жизнедеятельности растений имеют абиотические (метеорологические) факторы [4]. После вырубки древостоя наблюдаются значительные колебания температуры, что может стать причиной обмерзания или ожога хвои и побегов у подроста и молодняка хвойных пород (рис. 1, 2, 3).

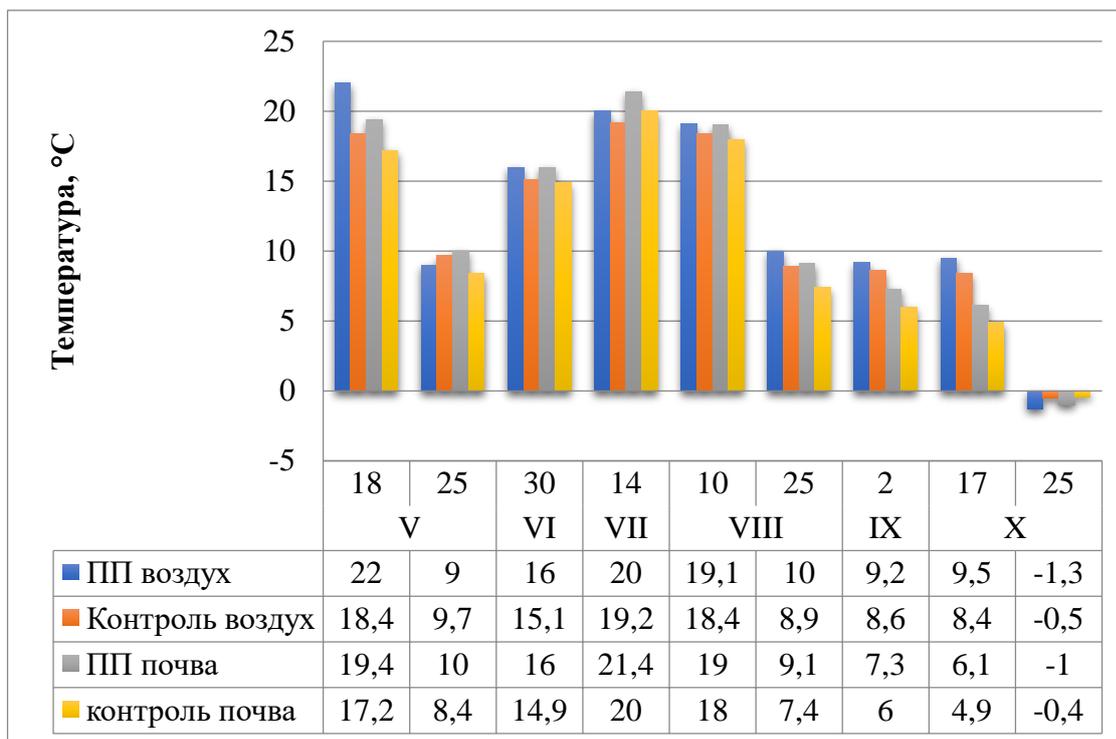


Рисунок 1 – Температурный режим воздуха и почвы на вырубке и контроле 2015-2016 года в Череповецком районе

На вырубке 2015-2016 гг. температурный максимум составляет 22°C в мае, минимум -0,5°C – в октябре. В лесу процесс испарения происходит менее интенсивно, чем на вырубке, степень сомкнутости этих площадей разная.

На данном графике измерений, выявлено незначительное изменение температур. По нашим данным, после сплошной рубки наблюдаются не характерные различия температуры почвы в сравнении с контролем – в среднем на 1,1°C. По мере давности рубки, степени покрытия древесной и травянистой растительности происходит постепенное уменьшение солнечной энергии под их пологом, что проявляется в увеличении различий в температурах воздуха. На более старых вырубках температурные различия стабилизируются.

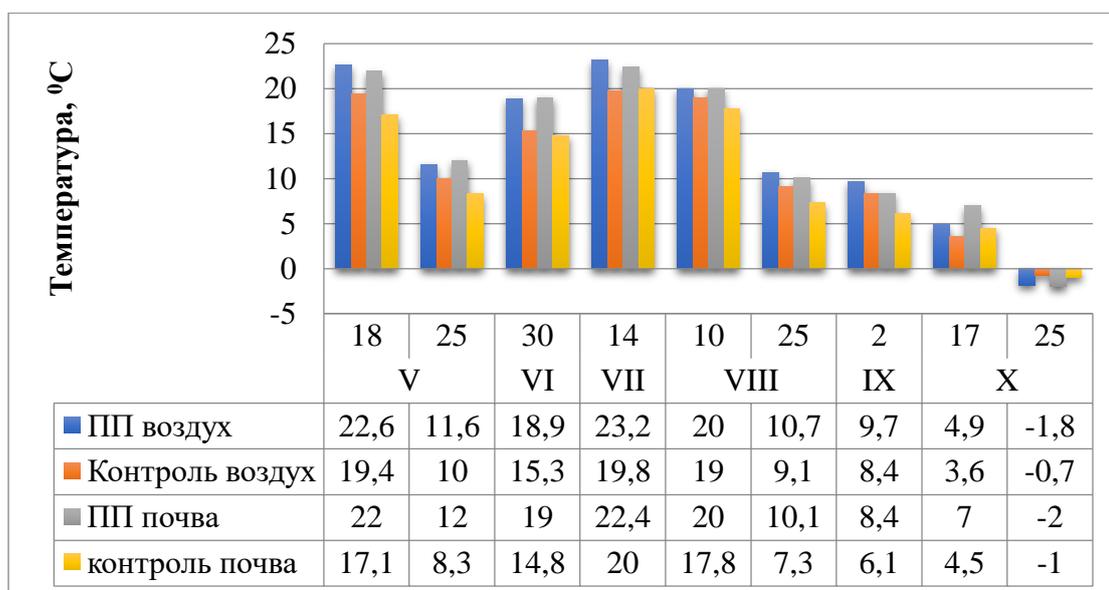


Рисунок 2 – Температурный режим воздуха и почвы на вырубке и контроле 2020-2021 года в Череповецком районе

На молодой вырубке температура воздуха на 1-3°C выше контроля (в среднем на 1,6°C). Максимум температур под пологом отмечался в июне (23,2°C). В лесу температурный максимум составляет 19,8°, минимум - 0,7°C в течение исследуемого периода (май-октябрь).

Произведенные замеры после вырубki леса в 2020-2021 годах показывают значительное колебание температуры почвы. Большая разница температуры почвы связана с тем, что на свежих вырубках приток солнечной энергии идет быстрее, чем в более возрастных рубках, почва прогревается сильнее.

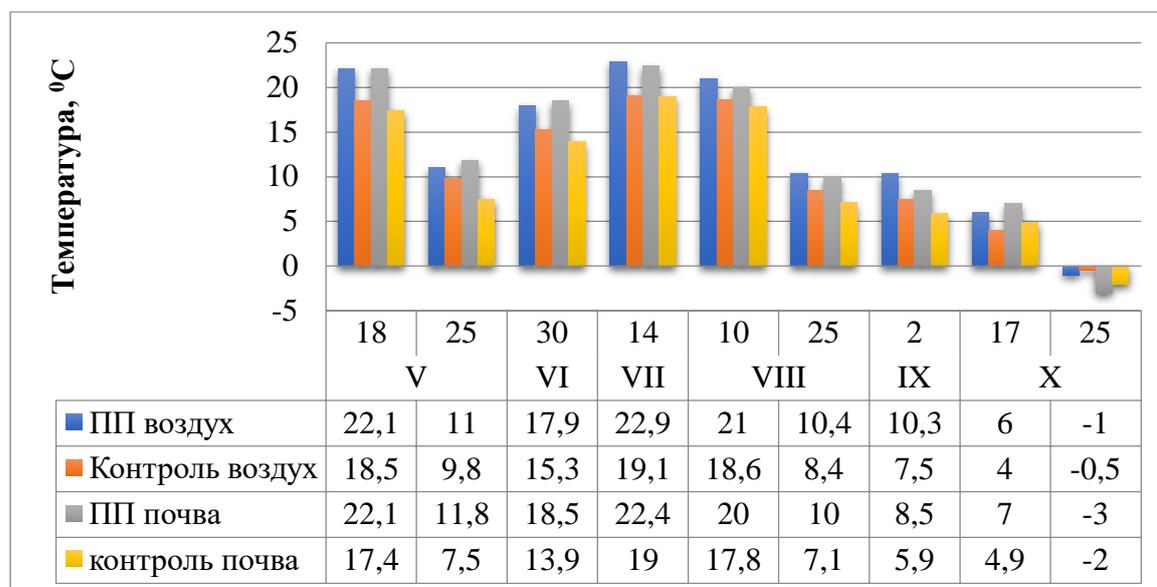


Рисунок 3 – Температурный режим воздуха и почвы на вырубке и контроле 2018-2019 года в Череповецком районе

Исходя из данных графика (рис. 3), выявлено, что температурный режим контроля отличается от вырубке в среднем на 2-3°C. На вырубке 2018-2019 года не было отмечено резкого колебания температуры воздуха.

На вырубке наблюдались показатели температуры почвы приблизительно равные вырубке 2020-2021 гг. (рис. 2). Разница температур составила в среднем 3,2°C. Наибольшая разница зафиксирована 18 мая – 4,7°C.

Анализ построенных графиков установил, что температурный режим в приземном слое воздуха на вырубке незначительно отличается от контроля. Температурные колебания сглаживаются по сравнению с вырубленными площадями и затронутым напочвенным покровом.

Отмечается, что с увеличением возраста вырубке снижается температура воздуха и степень освещенности у поверхности почвы. Но это снижение происходит до момента полного смыкания крон (несколько лет вырубке). Затем показания стабилизируются. Далее под влиянием произрастающих древесных пород и живого напочвенного покрова температура воздуха и степень освещенности у поверхности почвы может измениться [5].

В результате проведенных исследований были сделаны следующие выводы:

После вырубок изменяются микроклиматические условия, связанные с повышением температурного режима воздуха по сравнению с контролем на всех исследуемых площадях. Температурные условия у поверхности почвы на всех исследуемых площадях отличаются расхождением с контролем, что связано с различным характером влияния на микроклимат разнообразной растительности, произрастающей на вырубках.

Данные по изменению абиотических факторов в антропогенно нарушенных таёжных экосистемах имеют ценную практическую основу, так как их целесообразно использовать при экологическом и лесопатологическом мониторингах с последующим эффективным применением в лесовосстановлении.

### Список литературы

1. Лесной план области. Приложение к распоряжению Губернатора области от 29.11.2021 г. № 6306-р: сайт. – URL: [https://vologda-oblast.ru/dokumenty/territorialnoe\\_planirovanie/lesnoy\\_plan\\_vologodskoy\\_oblasti/3740732/](https://vologda-oblast.ru/dokumenty/territorialnoe_planirovanie/lesnoy_plan_vologodskoy_oblasti/3740732/) (дата обращения: 21.10.2022). – Текст: электронный.

2. Крышень, А. М. Структура и динамика растительного сообщества вейниковой вырубке в Южной Карелии / А. М. Крышень. // Ботанический журнал, 2003. – Т. 88, №4. – С. 48-62. – Текст: непосредственный.

3. Пилипко, Е. Н. Методология исследований лесных экосистем: методическое пособие / Е. Н. Пилипко. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2018. – 103 с. – Текст : непосредственный.

4. Крышень, А. М. Растительные сообщества вырубок Карелии / А. М. Крышень. – Ин-т леса КарНЦ РАН. – М.: Наука, 2006. – 262 с. – Текст: непосредственный.

5. Питухин, А. В. Минимизация техногенного воздействия на лесную среду в процессе лесозаготовок / А. В. Питухин, В. С. Сюнёв. – Текст: непосредственный // Природопользование и охрана окружающей среды, Лутраки (Греция). – 2005. – 88 с.

УДК 630\*231.1

## **ВОДНЫЙ РЕЖИМ ХВОИ ЕЛОВОГО ПОДРОСТА В РАЗНОВОЗРАСТНЫХ БЕРЕЗНЯКАХ В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Зарубина Лилия Валерьевна, д.с.-х.н., доцент**  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Вода – главная составляющая часть тела растения (от 30-40 до 90%). Степень оводненности листьев растения является существенным итоговым показателем водного режима в растениях. В условиях Севера показатели водного дефицита не вызывают опасений, связанных с напряженностью водного режима в целом. Изучение водного режима хвои естественного возобновления ели в мягколиственных насаждениях проводилось в Сямженском районе. Сравнивая водный дефицит и влажность хвои можно проследить тенденцию, что при уменьшении влажности, увеличивается водный дефицит, а так же, что возраст березового полога не оказывает влияния на влажность хвои и водный дефицит. Таким образом, анализируя полученные результаты можно сделать вывод о том, что к возрасту главной рубки под пологом спелых березняков имеется достаточное количество жизнеспособного подроста, способного после рубки в дальнейшем сформировать еловый или елово-лиственный древостой.

**Ключевые слова:** березняки, естественное возобновление, подрост ели, водный дефицит, влажность хвои.

Вода – главная составляющая часть тела растения (от 30-40 до 90%) [1]. Все жизненные процессы протекают в организме при определенном содержании в них воды. Степень оводненности листьев растения является существенным итоговым показателем водного режима в растениях [2].

Водный режим растений характеризуется количественными показателями. Водный дефицит – количество воды, недостающее до водонасыщенного состояния данного органа (в процентах к запасу воды в органе) минимален утром и максимален в послеполуденные часы. Нарастание водного дефицита оказывает влияние на все физиологические процессы – поступле-

ние воды, закрывание устьиц, транспирацию, фотосинтез, дыхание и другие. Физиологические процессы без заметных нарушений могут протекать при открытых устьицах лишь при сравнительно небольшом (3-14 %) водном дефиците. В древостоях черничных типов водный дефицит у ели достигает 17 %. Как показали исследования Бобковой К.С., проведенные в республике Коми, в условиях Севера приведенные показатели водного дефицита не вызывают опасений, связанных с напряженностью водного режима в целом [3].

Изучение водного режима хвои естественного возобновления ели в мягколиственных насаждениях нами проводилось на территории Сямженского территориального отдела – государственного лесничества Вологодской области в 2018-2019 гг. По лесохозяйственному районированию район относится к Балтийско-Белозерскому таежному району [4]. Как объект исследования изучался подрост ели (*Picea abies* Karst. (*Pinacea*)) в разновозрастных березняках черничных (*Betuletum myrtillosum*) (таблица 1).

Таблица 1 - Таксационная характеристика объектов исследования

Состав	А, лет	Класс бонитета	Средние		N, шт./га	P <sub>отн.</sub>	M, м <sup>3</sup> /га
			Д, см	Н, м			
15-летнее березовое насаждение							
9Б1Е+ОседС	15	1	8,7	7,2	2215	0,97	11
29-летнее березовое насаждение							
9Б1ЕедОседС	29	3	14,0	10,6	1947	0,92	107
42-летнее березовое насаждение							
8Б2Е+Ос+С	42	1	20,7	17,3	1648	0,79	179
53-летнее березовое насаждение							
9Б1Е+Ос+С	53	1	21,8	17,9	1294	0,74	187
62-летнее березовое насаждение							
9Б1Е+СедОс	62	2	22,9	18,6	935	0,73	200
74-летнее березовое насаждение							
9Б1Е+СедОс	74	1	24,0	20,2	687	0,64	243

Закладка пробных площадей велась с учётом требований ОСТ 56-69-83 [5]. Перечет подроста осуществлялся методом пробных площадей (ПП) с учетом требований ГОСТ 16128-70 [6]. Обработка полевых материалов выполнена общепринятыми в лесоводстве и таксации методами. На опытных участках естественное возобновление представлено еловым подростом 10Е (таблица 2).

Таблица 2 – Густота и возраст подроста ели на опытных объектах

Группа высот, м	Количество подроста в березовых насаждениях (%) / возраст (лет) на исследуемых участках					
	15-летнее	29-летнее	42-летнее	53-летнее	62-летнее	74-летнее
до 0,5	7,0 / 9	8,4 / 13	11,2 / 16	9,0 / 18	7,9 / 25	6,2 / 27
0,6-1,0	22,2 / 9	23,1 / 14	22,8 / 19	20,6 / 22	18,4 / 31	19,2 / 30
1,1-1,5	23,7 / 11	23,6 / 16	22,7 / 25	27,5 / 29	37,8 / 36	37,1 / 35
1,6-2,0	25,5 / 12	24,5 / 18	13,7 / 30	12,9 / 34	14,3 / 38	14,2 / 40
2,1-2,5	12,6 / 13	12,1 / 24	10,9 / 35	12,4 / 38	14,8 / 44	13,0 / 44
более 2,5	9,0 / 15	8,3 / 26	18,7 / 36	17,6 / 40	6,8 / 45	10,3 / 46
Самосев экз./га	186	235	436	589	737	741
Всего в перевод на круп- ный	5591	5006	3884	3508	3265	3069

По данным учета видно, что с увеличением возраста березового полога густота естественного возобновления сокращается. Но, в то же время важно отметить, что при наступлении возраста главной рубки для березового древостоя под его пологом имеется достаточное количество [7] подроста ели, чтобы после проведения рубки по заготовке древесины основным способом лесовосстановления рекомендовать естественное заращивание.

Нормальная жизнедеятельность растения обусловлена достаточной оводнённостью хвои (таблица 3). Поступление воды в растягивающиеся клетки и их вакуолизация возможны лишь в результате активной работы корней, поэтому в период роста молодых органов растения корни должны обладать высокой активной способностью поглощать влагу из почвы [8].

По результатам нашего исследования можно отметить, что обводнённость хвои елового подроста не зависит от высоты, ни от его возраста, но в какой-то мере изменяется в зависимости от своего возраста [9]. Наше исследование проведено по хвое подроста ели первого года и при онтогенезе берёзового яруса существенных различий в её влажности не выявлено.

Исследование показало, что у подроста ели в березняке черничного типа условий местопроизрастания разной стадии онтогенеза водный дефицит не превышает 10%. Результаты статистической обработки данных исследования представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Средние статистические показатели влажности и водного дефицита хвои в березняке черничного типа условий местопроизрастания

Показатель/ Объект исследования		Влажность хвои, %	Водный дефицит, %
15-летнее насаждение	M±m	52,6±7	8,9±2
29-летнее насаждение	M±m	51,6±6	9,2±1
	t <sub>0,95</sub>	0,11	0,13
42-летнее насаждение	M±m	52,4±7	8,3±3
	t <sub>0,95</sub>	0,02	0,17
53-летнее насаждение	M±m	54,0±5	8,4±2
	t <sub>0,95</sub>	0,16	0,18
62-летнее насаждение	M±m	52,8±9	9,2±1
	t <sub>0,95</sub>	0,02	0,13
74-летнее насаждение	M±m	57,5±5	10±3
	t <sub>0,95</sub>	0,56	0,31

По данным таблицы можно отметить, что возраст березового полога не оказывает влияния на влажность хвои и водный дефицит, так как при вероятности безошибочного заключения 95% различия по данным показателям не доказаны ( $t_{st 0,95}=2,2$ ).

Таким образом, анализируя полученные результаты можно сделать вывод о том, что к возрасту главной рубки под пологом спелых березняков имеется достаточное количество жизнеспособного подроста, способного после рубки в дальнейшем сформировать еловый или елово-лиственный древостой. И при этом можно предположить, что проведение рубок ухода в таких насаждениях не требуется. Но, для получения более точных результатов, считаем, что необходимо изучить динамику и других физиологических процессов у подроста ели (фотосинтез, транспирация, концентрация пигментов, дыхание хвои).

### Список литературы

1. Горышина, Т. К. Экология растений: Учеб. пособие / Т.К. Горышина. – М.: Высш. школа, 1979. – 368с.– Текст : непосредственный.
2. Слейчер, Р. Водный режим растений / Р. Слейчер. – М., 1970. – 356с. – Текст : непосредственный.
3. Бобкова, К.С. Биологическая продуктивность хвойных лесов европейского Северо-востока / К.С. Бобкова. – Л., 1987. – 156с.– Текст : непосредственный.
4. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: утв. пр. МПР России от 18 августа 2014 года N 367 (с изменениями на 21 марта 2016г.).– Текст : непосредственный.

5. ОСТ 56 69-83 «Площади пробные лесоустроительные. Методы закладки».– Текст : непосредственный.

6. ГОСТ 16128-70. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки.– М.: Изд-во стандартов, 1971.– 23 с. – Текст : непосредственный.

7. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 29 декабря 2021 г. N 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений». – Текст : непосредственный.

8. Зарубина, Л.В. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных: монография / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 378с. – Текст : непосредственный.

9. Щепашенко, Д.Г. Биологическая продуктивность и бюджет углерода лиственных лесов северо-востока России: монография / Д.Г. Щепашенко, А.З. Швиденко, В.С. Шалаев. – М.: Московский гос. ун-т леса, 2008. – 296с.– Текст : непосредственный.

УДК 630.181

## **РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ В ВЫТЕГОРСКОМ РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Лисина Евгения Сергеевна, студент-магистрант**

**Научный руководитель:**

**Карбасникова Елена Борисовна, д.с.-х.н., доцент**  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** в статье приводится анализ проблем лесовосстановления за 70-летний период в Вытегорском районе. Обозначены основные проблемы каждого периода и причины их возникновения. Сделаны заключения о текущей ситуации в отрасли, предложены пути их возможного решения.

**Ключевые слова:** лесовосстановление, лесные культуры, лесосеменное дело.

В настоящее время ведутся постоянные дискуссии о лесовосстановительных мероприятиях. Это делается для того, чтобы найти более эффективные и рациональные способы возобновления леса: создания лесных культур (выращивание посадочного материала – сеянцев и саженцев); развитие лесосеменного дела (выведение семян хвойных пород – с высокими наследственными качествами) [1, 2].

Трудно, переоценить, какое значение имеют леса в нашей жизни. Бурное развитие лесной отрасли в XX веке поставило повышенные задачи перед работниками комплекса. При значительной интенсивности лесозаго-

товки роль лесохозяйственных предприятий резко возрастает в плане быстрого и качественного предоставления необходимых объемов спелых насаждений в рубку, а также соблюдении государственных интересов в лесных отношениях.

Цель работы заключается в анализе выбора способов лесовосстановления на территории Вытегорского района Вологодской области. Для достижения поставленной цели выполнена оценка мероприятий за 70-летний период, направленных на восстановление лесных земель на территории изучаемого района.

Основой устойчивого использования лесов является их своевременное и результативное восстановление, которое может осуществляться естественным, комбинированным и искусственным способом. Длительное применение сплошных рубок приводит к трансформации ландшафтов. Важность изучения проблем лесовосстановления в первую очередь обусловлена тем, что наблюдается интенсивная смена хвойных лесов на мягколиственные (сосны на ель). А так же, можно отметить влияние на лесную экосистему в целом (заболачивание мест рубок; зарастание травянистой растительностью, что пагубно влияет на прорастание семян хвойных пород при естественном возобновлении).

Основными причинами этого является несовершенная технология создания лесных культур, низкая культура выполнения работ по посадке и уходу за лесными культурами, отсутствие уходов. Указанные причины привели к тому, что большинство площадей с лесными культурами перешло в категорию малоценных молодняков. В конечном счете, лесные культуры старше 40-60 лет, в условиях таежной зоны, редкость. Это можно назвать несостоятельностью искусственного лесовосстановления.

Период глубочайшего кризиса в лесном секторе связан с началом XXI века. Основой этому упадку стал указ от 17.05.2000 г № 867 «О структуре Федеральных органов исполнительной власти», в соответствии с которым были ликвидированы Федеральная служба лесного хозяйства и Госкомэкологии их функции возложены на Министерство природных ресурсов. Главной проблемой стала не столько сама ликвидация федеральных ведомств, сколько то, что дальнейшая судьба низовых звеньев всей системы управления лесами и другими природными территориями в течение примерно года оставалась совершенно неопределенной. В настоящее время в Вытегорском районе одно лесничество. Лесхозы объединили, как следствие сокращение численности рабочих, оптимизация расходов на мероприятия связанных с уходом и воспроизводством лесов.

Реформирование лесного хозяйства привело к разрушению экономических его основ. Леспромхозы и лесхозы были вынуждены сокращать штат сотрудников. Нехватка работников способствовала тому, что организации не смогли в полной мере выполнять работы по охране и защите лесов, в том числе от пожаров, лесовосстановлению. Все это привело к тому, что

лесная отрасль из доходной превратилась в дотационную. Лесные поселки и деревни пришли в упадок. Средства для пополнения бюджета Вытегорского района от лесной отрасли сократились, появилась потребность государственного субсидирования предприятий лесного комплекса. Несмотря на значительные вложения содержание и сохранение лесного фонда в полной мере оказалось невозможным.

В таких сложных экономических условиях в настоящее время существует Вытегорский район. Проблема воспроизводства лесов в Вытегорском районе, не просто актуальна, это первостепенная проблема. Лесные площади на которых произрастали ценные хвойные породы, зарастают мягколиственными. Причем хочется отметить, что данные площади не переводят в категорию малоценных лесов. Причины изложены выше. В связи с выявленными причинами и недостатками ведения лесного хозяйства в Проекте организации и ведения лесного хозяйства Вытегорского района отдельное внимание уделяется естественному возобновлению леса.

В таежных лесах севера доминирующим способом лесовосстановления должно являться естественное возобновление, которое следует обеспечивать за счет соблюдения правил заготовки древесины спелых и перестойных насаждений и осуществления в полном объеме мероприятий по содействию естественному возобновлению, главнейшим из которых является сохранение подроста и оставление обсеменителей.

Управление этим процессом позволяет решать вопросы воспроизводства хозяйственно - ценных лесов с наименьшими затратами и в большинстве случаев эффективно. Естественное возобновление и меры по содействию ему не требуют существенных капиталовложений, но в то же время дает заметный эффект там и тогда, когда имеет место не шаблонный подход, а творчество; не формальное планирование, а учет реальных условий.

Задачей специалистов в этом случае является определение оптимального соотношения способов рубок и лесовосстановления, с увязкой их со структурой лесокультурного фонда, с типами леса, экономическими условиями и т.д. Необходимо учитывать и то, что эффективность лесовосстановления обусловлена и способами рубок [3, 4, 5].

В заключение, стоит отметить, что отрасль лесного хозяйства в настоящее время находится в очень шатком положении, требует все большего числа дотаций, при этом качество лесохозяйственных работ в целом и лесовосстановительных, в частности, снижается. Мероприятия по содействию естественному возобновлению проводятся слабо, в документах первостепенную роль играет количество, а не качество выполненных работ. В результате вырубки зарастают малоценными лиственными породами. По-прежнему естественное восстановление леса является приоритетным. На лесокультурных площадях, все меньше проводится мероприятий по уходу за растениями, в результате чего огромные площади зарастают, снижается число спелых насаждений, созданных искусственно.

Важнейшей проблемой отрасли является дефицит специалистов в районах, удаленных от областного центра, каким является Вытегорский район. Из-за отсутствия инфраструктуры подготовленные специалисты не приезжают. Все это привело к тому, что лесная отрасль становится дотационной.

### Список литературы

1. Карбасникова, Е.Б. Оценка результатов создания лесных культур ели европейской посадочным материалом с закрытой и открытой корневой системой в Вологодской области / Е.Б. Карбасникова, И.А. Хайдукова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – 2019. – С.43-45.

2. Карбасникова, Е.Б. Современные проблемы лесовосстановления на территории Вологодской области / Е.Б. Карбасникова, С.Ю. Суворова, Е.А. Стрельникова. – Текст: непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – 2019. – С. 39-43.

3. Тихонов, А. С. Теория и практика рубок леса / А. С. Тихонов, С. С. Зябченко; Карел. науч. центр АН СССР, Ин-т леса, Брян. технол. ин-т. - Петрозаводск : Карелия, 1990. – 223 с. – Текст: непосредственный.

4. Сеннов, С.Н. Лесоведение и лесоводство: учебник для студентов вузов / С.Н. Сеннов. – М.: Академия, 2005. – 256 с. – Текст: непосредственный.

5. Залесов, С. В. Лесоводство : учебник / С. В. Залесов ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский государственный лесотехнический университет. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2020. – 295 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630\*232.32

## К ВОПРОСУ СОЗДАНИЯ МНОГОЦЕЛЕВЫХ СМЕШАННЫХ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Назаров Сергей Владимирович, аспирант**  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Объемы лесопользования в Вологодской области ежегодно растут, при этом 76% древесины перерабатывается внутри региона. В последние годы растет спрос предприятий на березовый фанерный кряж. Для обеспечения их качественным сырьем необходимо разработать агротехнику выращивания сеянцев березы и технологию по созданию смешанных лесных культур в условиях в Вологодской области.

**Ключевые слова:** лесопользование, лесовосстановление, лесные питомники, сеянцы березы.

Леса Вологодской области входят в два лесных района – Южно-таежный и Балтийско-Белозерский. Объемы лесопользования в регионе ежегодно растут. Заключено свыше 500 договоров аренды лесов в целях заготовки древесины, использование лесных участков осуществляют юридические лица в целях строительства и эксплуатации линейных объектов, субъекты малого и среднего предпринимательства, граждане для собственных нужд. За последние 10 лет объем заготовки древесины увеличился в 1,4 раза и составил 18,1 млн. кубм. При этом площадь вырубок составила 114,2 тыс. га (рис. 1). Около 50% заготовленной древесины – береза (рис. 2) [1].

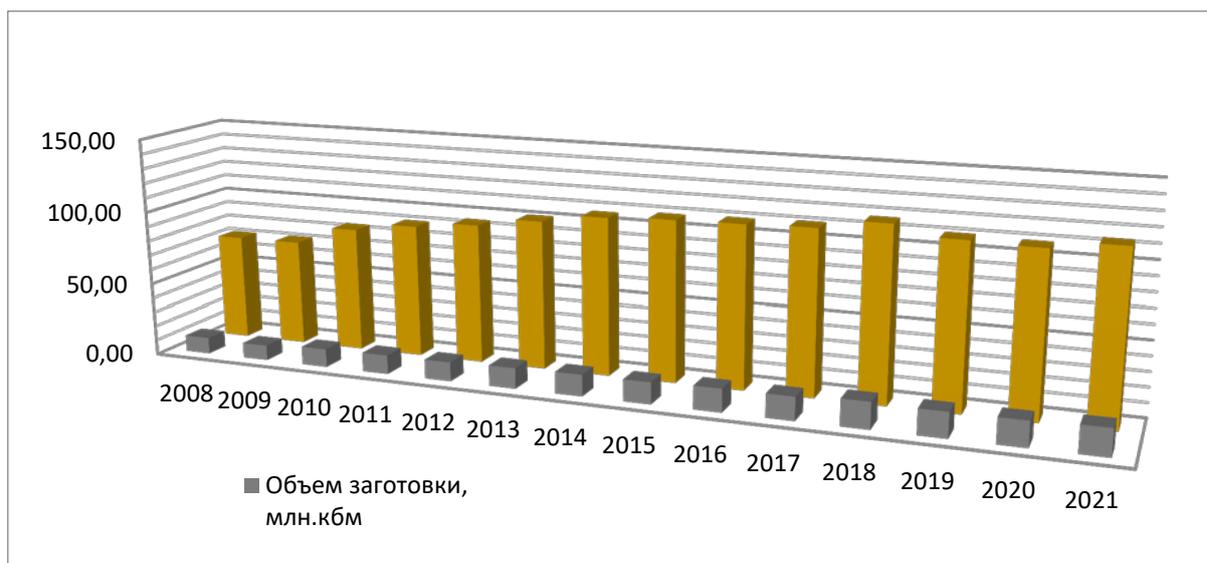


Рисунок 1 – Объемы лесопользования в Вологодской области

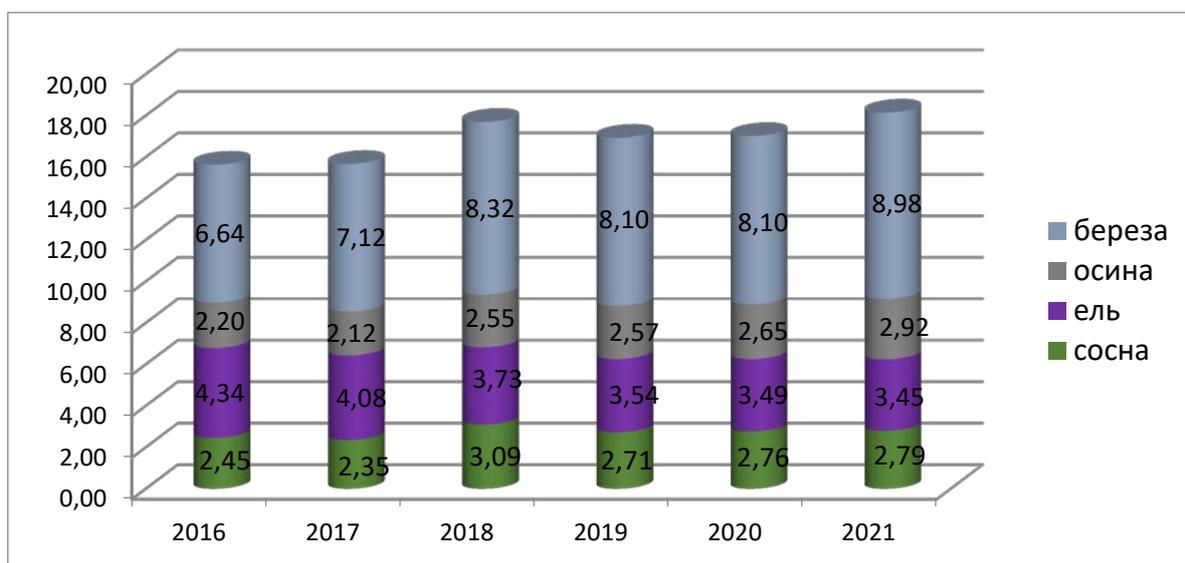


Рисунок 2 – Заготовка древесины в Вологодской области по породному составу, млн. кубм.

В связи со значительным объемом лесопользования на первый план выходит вопрос лесовосстановления. За последние 15 лет площадь ежегод-

но создаваемых лесных культур увеличилась 2,5 раза [2]. В 2021 году работы по восстановлению лесов проведены на площади 81 тыс. га, из них 12% – лесные культуры (рисунок 3).

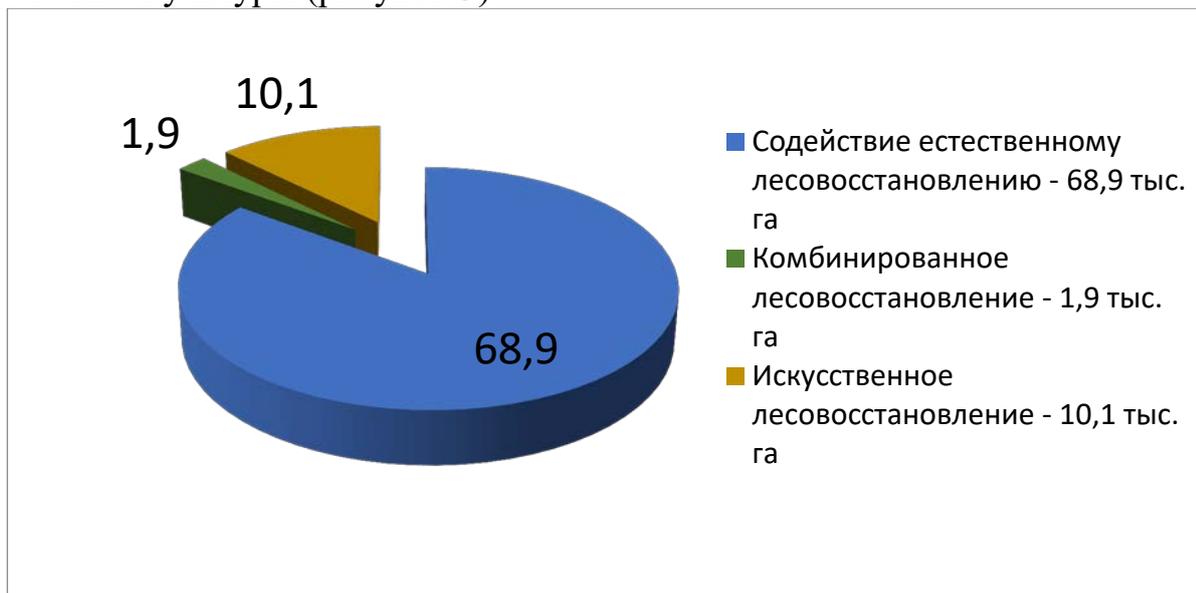


Рисунок 3 – Площадь лесовосстановления в Вологодской области за 2021 год

В соответствии с Правилами лесовосстановления, утвержденными приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. № 1024 «Об утверждении правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления» при создании лесных культур в Балтийско-Белозерском таежном районе наряду с сеянцами хвойных лесных пород возможно использовать сеянцы лиственных пород – березы повислой (бородавчатой), а в Южно-таежном лесном районе при искусственном лесовосстановлении использование сеянцев березы не разрешается, но при этом в нормативно-правовом акте отражены требования к посадочному материалу березы повислой (бородавчатой) и березы карельской, то есть существует правовая коллизия [3].

Для обеспечения воспроизводства лесов на территории Вологодской области действует 12 лесных питомников для выращивания сеянцев хвойных пород с закрытой корневой системой и 100 питомников – для выращивания сеянцев с открытой корневой системой [4]. В 2021 году в общей сложности лесохозяйственными учреждениями, арендаторами лесного фонда и предпринимателями выращено 20,8 млн. сеянцев хвойных пород. При выполнении работ по лесовосстановлению в лесах Вологодчины было высажено 31,4 млн. сеянцев ели и сосны, так как крупные холдинговые компании часть посадочного материала закупают по результатам открытых торгов за пределами Вологодской области. Таким образом, при создании

лесных культур используются исключительно семена хвойных пород (рис. 4) [5].

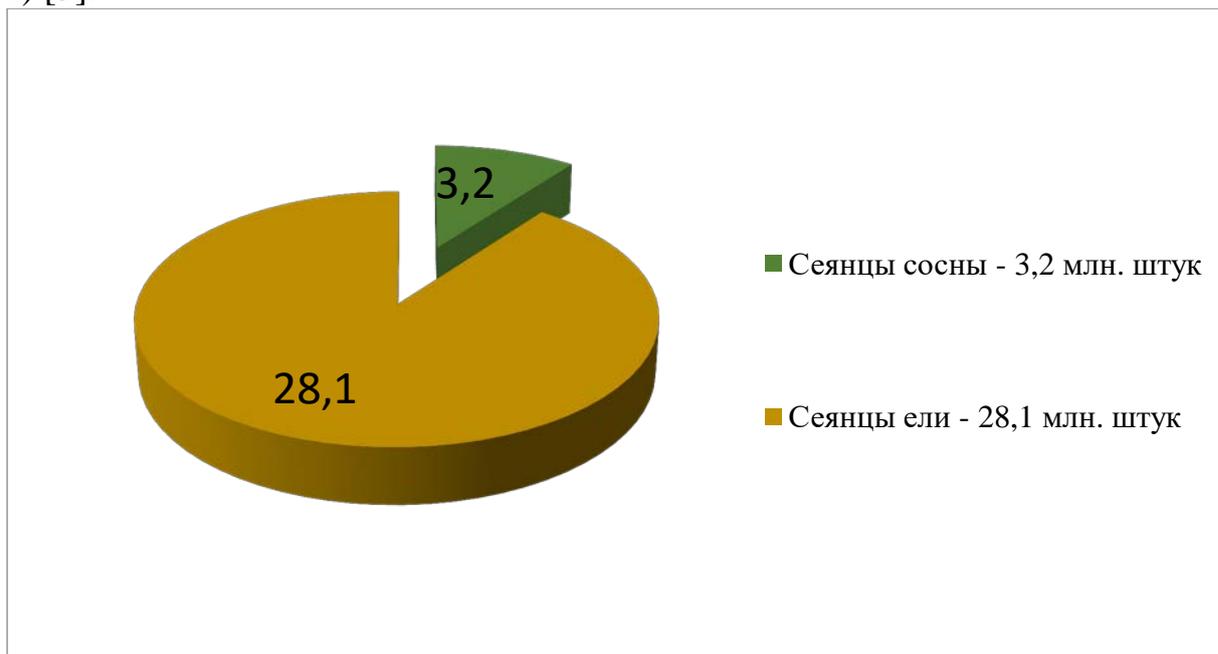


Рисунок 4 – Использование посадочного материала при создании лесных культур

Вместе с тем, преимущества создания смешанных лесных культур при лесовосстановлении очевидны. Это повышенная устойчивость от внешних неблагоприятных воздействий (природных и атмосферных явлений, энтомо и фитофагами), качество выращиваемой древесины, продуктивность формируемых лесов. Получение разнообразного ассортимента лесоматериалов позволяет снизить риски на колебания спроса и стоимость древесины.

Самым востребованным сортиментом лиственных пород является березовый фанерный кряж, при этом максимальный выход этого дорогостоящего сортиamenta может быть получен только при семенном лесовозобновлении [6]. При этом на территории Вологодской области и других регионов Северо-Западного федерального округа нет ни одного лесного питомника для выращивания семян березы, отсутствуют оценочные критерии к лесосеменной базе по этой древесной породе, в том числе и к посадочному материалу для обеспечения высокой приживаемости и сохранности растений, повышенной энергии роста.

Согласно изменений породного состава лесных насаждений на территории Вологодской области за 15 лет отмечается, что в результате хозяйственной деятельности, природных и климатических факторов доля участия березняков в регионе по данным учета лесного фонда на 1 января 2022 года уменьшилась по сравнению с 2007 годом на 1,6% от общей площади покрытой лесом земель (на 167 тыс. га). Березняки занимают площадь 3,6 млн. га или 36% от покрытой лесом площади региона (рис. 5). При этом площадь

спелых и перестойных березняков увеличилась на 565 тыс. га и составляет в настоящее время 1,98 млн. га. Запас этих лесов – 426,8 млн. кубм [7].

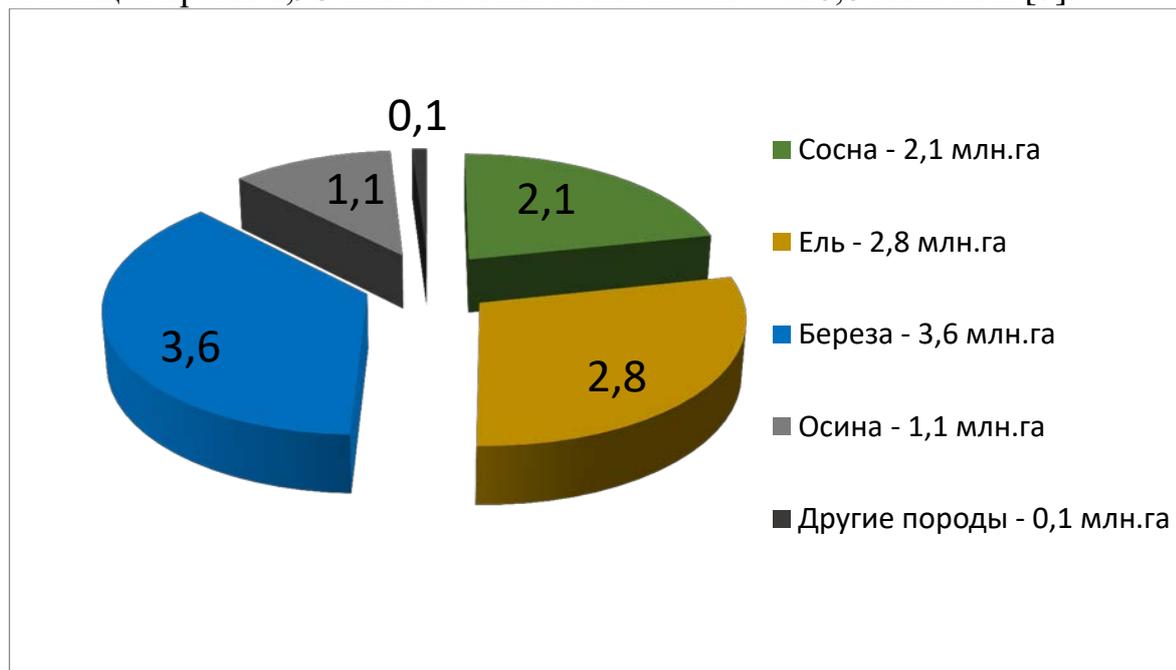


Рисунок 5 – Площадь преобладающих лесных пород в Вологодской области

Спрос на березовую фанеру на мировом рынке за последние годы, не учитывая 2022 год, значительно вырос, что послужило толчком для создания новых фанерных производств. Сейчас в регионе функционирует 7 предприятий, выпускающих в год 498 тыс. кубометров товарной продукции.

При этом, 4 фанерных завода с производительностью 374 тыс. кубометров в год построены в рамках реализации приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов, три проекта находятся в стадии реализации. После запуска всех планируемых мощностей объем производства березовой фанеры может составить до 812,5 тыс. кубометров в год [8].

Региональный проект «Сохранение лесов» Национального проекта «Экология» ставит основной своей целью – с 2024 года 100% лесовосстановление всех вырубленных и погибших лесов [9]. Следовательно, контроль со стороны государственных органов власти за качеством выполнения лесовосстановительных работ будет усилен.

Ежегодная расчетная лесосека в Вологодской области составляет 29 млн. кубм. После завершения реализации всех запланированных приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов расчетная лесосека, переданная в аренду в целях заготовки древесины, увеличится на 28% и составит 24 млн. кубм, при этом площадь ежегодно создаваемых лесных культур увеличится, ориентировочно, до 15 тыс. га.

Принимая во внимание все вышеуказанные факты можно спрогнозировать увеличение потребности в посадочном материале для обеспечения и

восполнения сырьевых баз предприятий в сеянцах березы для создания смешанных лесных культур на территории Вологодской области к 2030 году в объеме ориентировочно 3,4 млн. сеянцев ежегодно.

Для создания условий и обеспечения выращивания качественного посадочного материала березы необходимо уже сейчас решить последовательно следующие вопросы, требующие научно-практического подхода: разработать требования к насаждениям, пригодным для сбора семенного материала, отработать агротехнику выращивания сеянцев, температурный, световой, водный и другие режимы, уточнить требования, предъявляемые к посадочному материалу с закрытой и открытой корневой системой, приживаемость сеянцев березы и другие показатели.

### Список литературы

1. Отраслевые отчеты Форма №6-ОИП «Сведения об использовании лесных участков, предоставленных в аренду, постоянное (бессрочное) и безвозмездное пользование» – Текст : непосредственный.
2. Отраслевой отчет Форма №11-ОИП, Раздел 3 «Сведения о закладке лесных культур по породам, заготовке семян лесных растений и выращивании посадочного материала». – Текст : непосредственный.
3. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 29 декабря 2021 г. № 1024 «Об утверждении правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления». – Текст : непосредственный.
4. Ведомственная информация «Информация по лесным питомникам». – Текст : непосредственный.
5. Ведомственная информация «Использование посадочного материала за 2021 год». – Текст : непосредственный.
6. Антипенко, Т.А. Справочник лесничего / Т.А. Антипенко. – М.: ВНИИЛМ, 2003. – Текст : непосредственный.
7. Отраслевой отчет №2-ГЛР «Распределение площади лесов и запасов древесины по преобладающим породам и группам возраста». – Текст : непосредственный.
8. Лесной план Вологодской области, утвержденный Распоряжением Губернатора Вологодской области от 30 ноября 2018 года № 4807-р. – Текст : непосредственный.
9. Паспорт Национального проекта «Экология», утвержденный Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – Текст : непосредственный.

## ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СУКЦЕССИИ ПОСЛЕ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

Пилецкая Марина Николаевна, студент-бакалавр  
Гаврилова Ольга Ивановна, д.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Петрозаводский государственный университет,  
г. Петрозаводск, Россия

**Аннотация:** На основании проведенной работы было установлено, что по бедным типам почв в условиях Карелии по сухим типам условий наблюдали естественное возобновление сосны (*Pinus sylvestris*) в недостаточном для восстановления хвойных лесов количестве (250-350 экз./га), возобновление березы (*Betula pendula*) присутствовало. Мощное развитие мохового покрова, редкие семенные годы препятствовали появлению всходов. Сделаны выводы о восстановительных сукцессиях основных видов живого напочвенного покрова, преимущественно мхов (*Polytrichum juniperinum*, *Pleurozium schreberi*) и злаков (*Deschampsia flexuosa*, *Calamagrostis arundinacea*). Даны рекомендации по восстановлению хвойными породами постпирогенных сукцессий в условиях республики Карелия.

**Ключевые слова:** Карелия, Кондопожское лесничество, лесной пожар, гарь, лесовосстановление.

**Введение.** Для территории республики Карелия, в условиях бедных сухих почв достаточно часто возникают лесные пожары. Так, за последние 20 лет площади лесных пожаров составили от 200 по 500 га/год, однако при неблагоприятных погодных условиях, при малом количестве дождей и высоких температурах площадь лесных пожаров может достигать более 23 тыс. га, что произошло в 2021 году. Ряд исследователей считает, что основным методом лесовосстановления в тайге является естественное возобновление [1, 3, 5]. Безусловно, пожары влияют на смену структуры лесных фитоценозов, состав древостоев, их структуру, изменяют типы леса [4]. После повреждения пожаром корней деревьев наблюдается вываливание насаждения, смыв почвенных горизонтов, изменения в составе и структуре напочвенного покрова.

После прохождения огня слабой и средней интенсивности древостой частично сохраняется и может служить источником обсеменения площади гари. В соответствии с Рекомендациями [2], при толщине недогоревшего слоя подстилки менее 2 см обработка почвы под самосев главных пород не проводится. Предполагается, что в этом случае частично минерализованная почва позволит укорениться всходам хвойных пород, особенно по дренированным почвам, не подверженным переувлажнению.

Независимо от состава древостоев до пожара, на гарях в первую очередь появляется подрост лиственных пород разного происхождения [5, 6, 7]. Лиственные породы, особенно береза, положительно влияют на плодородие почвы, подвергшейся влиянию огня, тем не менее необходимо предпринимать шаги по восстановлению здесь более ценных хвойных лесов.

ГКУ РК «Кондопожское центральное лесничество» расположено в южной части Республики Карелия на территории Кондопожского муниципального района. Произрастают преимущественно хвойные леса. Для района исследований характерна мелкая расчлененность рельефа, когда возвышенности и гряды, довольно длинные и узкие, тянущиеся преимущественно с северо-запада на юго-восток, совпадая с направлением тектонических трещин и разломов и движения ледника, часто чередуются с понижениями и долинами, создавая полосчатый облик: так называемый сельговый или карельский рельеф. Почвы преимущественно подзолистые, иллювиально-железистые и глеево-подзолистые.

**Объекты и методика.** Объект исследования – биоценозы, сформировавшиеся на бедных сухих почвах, после низовых пожаров слабой и средней интенсивности. На пробной площади закладывали почвенные разрезы для определения типа почвы. Глубина прикопки определялась типом почвы и степенью каменистости.

При выполнении полевых работ использовали выборочно-статистический метод. Независимо от густоты подроста, его высоты и состояния, во всех случаях закладывались круговые площадки по 10 м<sup>2</sup> (радиус круга 178.5 см) по диагональным ходам исследуемой территории. Предварительная разметка учетных ходов и центров учетных площадок не проводилась. На этих же площадках учитывался живой напочвенный покров, его встречаемость и процент проективного покрытия. Был описан ЖНП, исследован подрост и подлесок на 6 участках разной давности пожаров.

По состоянию подрост делили на три категории: жизнеспособный, нежизнеспособный и сухой, а по высоте на три общепринятые группы: мелкий (менее 0.5 м), средний (0.5-1.5), крупный (более 1.5 м).

Пионерные виды ЖНП, как правило, появляются в течение 2-3 лет после пожара (политрихум можжевельниковый, иван-чай), однако на исследуемой площади он также был представлен через 13 лет после пожара.

Цель исследования – оценить состояние восстановительных сукцессий на гарях разного возраста в условиях Нелгомозерского участкового лесничества Кондопожского центрального лесничества Республики Карелия.

**Результаты исследований.** Как было установлено, почвы на площади исследования в основном супесчаные, подзолистые, иллювиально-железистые; при избыточном увлажнении подзолисто-болотные и подбуры. Следы пожаров в виде неразложившихся углей в почве сохраняются до 25 лет.

Живой напочвенный покров относительно бедный. На ранних стадиях развития постпирогенных сукцессий в живом напочвенном покрове по су-

хим типам условий преобладают иван-чай – (20% площади проективного покрытия), и брусника – *Vaccinium vitis-idaea* L (10%); на относительно увлажненных почвах встречаются черника *Vaccinium myrtillus* L. (10%) и луговик извилистый – *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin (20%), через 10-17 лет по сухим почвам преобладают вереск обыкновенный – *Calluna vulgaris* (L.) Hull (до 90%), брусника (10%) и кладония лесная – *Cladonia sylvatica* (L.) Hoffm. (10%). Через 20 лет после пожара луговик, вереск, вейник лесной – *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth и брусника, что говорит о том, что на территории после пожара развиваются виды ЖНП, которые отличаются существенной потребностью в свете.

Таблица 1 – Характеристика площадей исследования

№	№ квартала	№ выдела	Площадь, га	Состав насаждения до рубки	Возраст насаждения, лет	Давность пожара, лет	Тип леса
1	265	3	0,9	8С1Б1Е	25	1	Брусничный
2	265	45	6,4	5Е2С2С1Б	110	1	Черничный свежий
3	166	25, 29	65,4	10С	65	9	Багульниковый
4	166	17	88,5	5С5Б	35	17	Брусничный
5	88	10	8	10С	30	19	Брусничный
6	88	9	4,7	10С	110	19	Черничный влажный
7	162	11	4,3	8С2Б	30	24	Черничный свежий

На свежих гарях присутствует черника, а также некоторые виды лесной растительности, не успевшие выпасть из состава (майник двулистный *Maianthemum bifolium* (L.)), присутствуют единично. На избыточно увлажненной площади обильно встречается багульник болотный - *Ledum palustre* L. (30%).

Для 20-летней гари по сухим типам условий характерно развитие вереска (80%), брусника (20%), кладонии (10%), политрихум можжевельниковый – *Polytrichum juniperinum* Hedw. (15%). Для увлажненной площади характерно уже в 20-летнем возрасте развитие черники (до 80%), багульника (5-20%) и зеленых мхов: плевроциум Шребери – *Pleurozium schreberi*. Wild ex Brid. и политрихум можжевельниковый, покрывающих в сумме 100% площади.

Через 24 года после пожара на площади сосняка черничного черника составила в среднем 30% проективного покрытия, вереск 20% и брусника 60%. Зеленые мхи в этом типе леса представлены плевроциумом Шребера и политрихумом можжевельниковым.

Естественное возобновление по исследованным площадям после пожаров показало слабое развитие подроста.

Таблица 2 – Естественное возобновление после пожаров разной давности

№	Состав насаждения до рубки	Тип леса	Береза бородавчатая шт/га			Сосна обыкновенная шт/га		
			М	Ср	Кр	М	Ср	Кр
1	8С1Б1Е	Брусничный	116	-	-			
2	5Е2С2С1Б	Черничный свежий	110	-	-			
3	10С	Багульниковый	33	-	200		254	
4	5С5Б	Брусничный	-	-	399	866	333	-
5	10С	Брусничный	-	-	383	355	283	
6	10С	Черничный влажный	116	-	-			255
7	8С2Б	Черничный свежий	110	-	-			320

Как показало обследование, подрост сосны на участках гари наблюдали на 4 и 5 участках, по сухим типам леса, практически везде присутствовал подрост березы разной высоты.



Рисунок 1 – Площадь после пожара 19- (слева) и 24-летней (справа) давности

На основании проведенной работы установлено:

1. Для исследованных площадей гарей в основном характерны относительно бедные условия произрастания, почвы преимущественно иллювиально-железистев и подбуры. Восстановление почвенных микроорганизмов,

погибших при воздействии огня, также проходит достаточно медленно в связи с недостаточным количеством в таких почвах органического вещества.

2. После прохождения низового пожара средней и низкой интенсивности на обследованных площадях шло постепенное восстановление живого напочвенного покрова, в основном за счет пионерной растительности : политрихума можжевельникового, иван-чая узколистного, брусники.

3. В связи с увеличением солнечного излучения на площади развивались достаточно светлюбивые виды (брусника, вереск, лишайники), а также злаковая растительность: луговик извилистый, вейник лесной.

4. Из древесных видов растительности, которые могли принять участие в восстановлении леса, подрост хвойных пород насчитывался в небольшом количестве, в основном по сухим типам условий произрастания.

5. По избыточно увлажненным почвам (багульниковый тип леса) наблюдалось сильно развитие мохового яруса, что препятствовало возобновлению хвойных. Здесь имеется возобновление березы порослевого происхождения.

6. Для того, чтобы на площадях гарей появилось молодое поколение хвойных пород, при проведении работ по уборке сгоревших насаждений следует планировать мероприятия по обработке почвы тяжелыми орудиями для минерализации покрова и последующего обсеменения. При этом необходимо учитывать плодоношение, при отсутствии которого проводить как минимум подсев семенами хвойных пород.

### Список литературы

1. Гаврилова, О.И. Оценка успешности самовозобновления сосны на гари / О.И. Гаврилова, Е.С. Колганов, К.А. Пак. – Текст : непосредственный // Лесотехнический журнал. - Воронеж, 2020. - Т.10, №.4 (40). - С.142-149. (ВАК, РИНЦ, )

2. Рекомендации по планированию и проектированию фонда лесовосстановления на площадях, пройденных лесными пожарами и ветровалами. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2019. – 36 с. – Текст : непосредственный.

3. Кабонен, А.В. Оценка естественного возобновления леса на гари с использованием данных, полученных с помощью беспилотного летательного аппарата / А.В. Кабонен, О.И. Гаврилова, А. В. Грязькин, К.А. Пак. – Текст : непосредственный // Сибирский лесной журнал. – Красноярск, 2022. - №2. - С.11-20.

4. Клочихин, А.Н. Потенциал предварительного возобновления в сосняках и вероятные типы формирования насаждений / А.Н. Клочихин. – Текст : непосредственный // Экологические проблемы Севера. – Архангельск, 2001. - С. 51 - 58.

5. Мелехов, И.С. Влияние пожаров на лес / И.С. Мелехов. – М.-Л. 1948. – 126 с. – Текст : непосредственный.

6. Phan Thi My Lan, Nguen Xuan Cuong. Study on sam factors influencing the rate of initiation, proliferration and maturation of embryogenic tissues in *Pinus merkusii* Jung at de Vrise in vitro // Tap chi khoa hoc Lam Nghiep. 2014. – Sq 4. – tr. 3491-3498.

7. Le Canh Nam, Liru The Trung, Bui The Hoang, Luon Van Dung, va Pham Xuan Nguen. The forest structure and ecological characteristics of *Pinus dalatensis* de Ferre in Bidoup Nui Ba national Park, Lam Dong province // Tap chi khoa hoc Lam Nghiep. 2016. – Sq 2. – tr. 4315-4325.

УДК 57.084.1

## **ВЛИЯНИЕ ЭКСКРЕМЕНТОВ ФИТОФАГОВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН ХВОЙНЫХ ВИДОВ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

**Пилипко Елена Николаевна<sup>1</sup>**, к. б. н., доцент

**Дворников Михаил Григорьевич<sup>2</sup>**, д. б. н., профессор

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

<sup>2</sup>ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства РАН, г. Киров, Россия

**Аннотация:** Рассмотрено одно из направлений биоценотической роли лося в виде экскреторной деятельности. Влияние органического вещества на начальный онтогенез хвойных видов древесных растений осуществлялся при помощи двухфакторных лабораторных экспериментов (фактор №1 - вытяжка из летних и зимних экскрементов лося, фактор №2 - температурный режим). Указано, что результатом эффективной всхожести семян и роста корешков является определённая вариация заданных факторов, учитывающая биологические особенности как тест-объекта, так и характеристику заданных факторов. Даны рекомендации по использованию экскрементов фитофагов для выращивания посадочного материала с открытой и закрытой корневой системами на селекционно-семеноводческих комплексах в виде подкормочных удобрений.

**Ключевые слова:** летние и зимние экскременты, лось, лабораторный эксперимент, тест-объект, всхожесть, рост корней.

Известно, что продукты жизнедеятельности в виде экскрементов млекопитающих-фитофагов оказывают определяющую роль на растительность. Особенно заметно действие экскрементов крупных млекопитающих, которые способствуют обогащению сообществ новыми растительными видами [9; 10], а также внесение ряда необходимых для растительных организмов элементов и веществ в почву. Экскреторная деятельность животных занимает одно из лимитирующих положений, оказывая заметное влияние на почвообразовательный процесс [1; 4-7] и являясь участником жизненно-важного малого биологического круговорота веществ и энергии [2-3; 8].

Оценка биогеоэкологического влияния лесовозобновительного процесса под влиянием зоогенных факторов является актуальным и входит в цели и задачи биогеоэкологических исследований. Детальные представления об экологической изменчивости биологических свойств семян изучаемых видов древесных растений (тест-объектов) можно получить на основании анализа динамики их прорастания при различных концентрациях органического вещества в виде экскрементов лося. Несмотря на то, что наиболее активными стимулирующими для роста растений веществами (гуминовые кислоты и агрохимический комплекс NPK) обладают летние экскременты лося, более существенные показатели начального онтогенеза (всхожесть и рост корешков) выявлены на вытяжке зимних экскрементов лося.

При постановке лабораторных двухфакторных экспериментов были выявлены некоторые особенности. Так, стимулирующий эффект, направленный на прорастание семян сосны обыкновенной и ели сибирской, происходит при небольших концентрациях органического вещества в виде экскрементов лося 5 и 10 г/л (табл. 1).

Таблица 1 – Всхожесть семян хвойных видов древесных растений при различных концентрациях экскрементов и разном температурном режиме

Экскременты и их сезонный вид	Концентрация экскрементов, г/л	Температурный режим, t°	Виды хвойных древесных растений						
			Ель сибирская		Сосна обыкновенная		Лиственница сибирская		
			Абсолютная всхожесть, %	Длина корешков проростков, см	Абсолютная всхожесть, %	Длина корешков проростков, см	Абсолютная всхожесть, %	Длина корешков проростков, см	
Лось ( <i>Alces alces</i> )	летние	5	+ 25	82	4,76 ± 0,17	74	3,73 ± 0,14	47	3,62 ± 0,18
			+ 4	88	4,88 ± 0,18	81	3,77 ± 0,12	52	3,86 ± 0,07
			+ 40	18	1,18 ± 0,12	14	1,08 ± 0,12	9	0,87 ± 0,07
		10	+ 25	87	4,88 ± 0,14	78	3,59 ± 0,11	61	3,82 ± 0,18
			+ 4	91	4,75 ± 0,16	85	3,91 ± 0,14	74	3,92 ± 0,08
			+ 40	21	1,75 ± 0,14	16	1,52 ± 0,05	11	0,95 ± 0,07
	20	+ 25	35	1,78 ± 0,08	25	2,21 ± 0,11	19	2,57 ± 0,11	
		+ 4	41	2,08 ± 0,14	28	2,76 ± 0,05	24	2,69 ± 0,09	
		+ 40	6	0,65 ± 0,01	3	0,78 ± 0,16	1	0,37 ± 0,07	
	зимние	5	+ 25	91	4,86 ± 0,14	67	3,78 ± 0,14	59	3,91 ± 0,18
			+ 4	96	4,90 ± 0,18	79	3,89 ± 0,15	68	4,60 ± 0,19
			+ 40	27	2,09 ± 0,11	16	1,24 ± 0,06	12	1,17 ± 0,12
10		+ 25	92	4,98 ± 0,06	83	3,69 ± 0,14	67	3,81 ± 0,15	
		+ 4	100	4,84 ± 0,10	93	3,80 ± 0,10	77	4,68 ± 0,19	
		+ 40	34	2,90 ± 0,10	21	1,88 ± 0,16	14	1,12 ± 0,17	
20		+ 25	53	2,08 ± 0,09	42	2,34 ± 0,09	27	3,53 ± 0,13	
		+ 4	61	2,17 ± 0,11	53	3,80 ± 0,14	31	3,62 ± 0,18	
		+ 40	12	1,27 ± 0,03	9	1,53 ± 0,05	5	1,23 ± 0,07	

С увеличением концентрации процент прорастания семян хвойных пород снижается. Прорастание семян после воздействия низких температур (+4°C) несколько выше (в среднем на 8%), чем при первоначальном воздействии оптимальной температуры (+25°C). Таким образом, предварительное двухнедельное охлаждение семян хвойных пород является своего рода стимулирующим фактором для их интенсивного прорастания после помещения семян в оптимальные условия. Повышенная температура (+40°C), наоборот, оказывает ингибирующее влияние для прорастания семян.

Органическое вещество при повышенных температурах распадается на такие агрессивные для растений вещества как углекислота и аммиак, которые способны оказывать негативное влияние на семена древесных хвойных пород, снижая их всхожесть. При контрольном проращивании в дистиллированной воде ель сибирская и сосна обыкновенная имели 100% всхожесть, лиственница сибирская чуть меньше – 92%. Но в результате проведённых экспериментов в присутствии вытяжки экскрементов лося в разных концентрациях и при различных температурных параметрах, была выявлена чёткая тенденция зависимости этих факторов (вытяжка экскрементов и температурный режим) на качество всхожести семян.

Повышение всхожести семян под влиянием разных концентраций летних экспериментов лося при температуре +4<sup>0</sup> составляет для ели сибирской в среднем 4%, сосны обыкновенной 10% и лиственницы сибирской – 17%. Под влиянием зимних экскрементов при тех же условиях эксперимента, повышение всхожести при температуре +4<sup>0</sup> для ели сибирской в среднем составляет 7%, сосны обыкновенной 19%, лиственницы сибирской – 15%.

Повышение температуры до +40<sup>0</sup>С вызывает существенное снижение всхожести семян. Так, повышение температурного режима в присутствии летних экскрементов лося способствует понижению всхожести семян ели сибирской в среднем на 79%, сосны обыкновенной 83%, лиственницы сибирской – 86%, в присутствии зимних экскрементов всхожесть семян ели сибирской снижается на 70%, сосны обыкновенной на 77% и лиственницы сибирской на 80%.

Таким образом, наиболее комфортная для прорастания семян температура составляет +4<sup>0</sup>С, а как наиболее опасная для семян выявлена температура в 40<sup>0</sup>С. Особенно данный температурный режим оказывает ингибирующее действие на прорастание семян при высокой концентрации экскрементов (20 г/л), что, возможно, связано с опасными свойствами органического вещества при воздействии на них высоких температур. Данный факт подтверждает разница процента всхожести семян под воздействием экскрементов лося, относящихся к разному сезону - летних и зимних. Под влиянием зимних экскрементов всхожесть семян выше практически во всех опытах экспериментов, но особенно значительное повышение всхожести зафиксировано при негативных значениях факторов эксперимента, то есть при повышенной температуре (+40<sup>0</sup>С) и высокой концентрации экскрементов (20

г/л). Скорее всего, это связано с активными веществами, входящими в состав более свежих экскрементов, которые в совокупности с высокими температурами вызывают эффект «сгорания» семян. В результате проведенных экспериментов были выявлены наиболее благоприятные условия для всхожести семян – это концентрация экскрементов 10 г/л при температуре +4<sup>0</sup>С. Поэтому, для стимуляции эффективности физиологических процессов хвойных видов растений очень важно соблюдение оптимального температурного режима и концентрации органических веществ.

**Заключение.** Применение экспериментов в вопросах о влиянии нескольких факторов на какие-либо параметры – неоспоримая помощь в выяснении не только количественной и качественной роли каждого фактора, но и их влияние в совокупности, то есть во взаимодействии. Спланированные и поставленные нами эксперименты направлены на решение биогеоценологических задач по лесовосстановлению. Таким образом, на основе выполненных изысканий по влиянию экскрементов одного из многочисленных и крупных животных Вологодской области – лося на растительные тест-объекты, мы можем рекомендовать использовать экскременты фитофагов для выращивания посадочного материала с открытой и закрытой корневой системами на селекционно-семеноводческих комплексах в виде подкормочных удобрений. Поступление экскрементов животных-фитофагов в требуемых объемах может быть обеспечено за счет специализированных питомников на территории России.

### Список литературы

1. Булахов, В.Л. Зоогенный опад как функциональный элемент в биогеоценологических процессах лесных экосистем степного Приднепровья / В.Л. Булахов, М.В. Шульман. – Текст : непосредственный // Мат. III Международн. конф. «Биоразнообразие и роль зооценоза в естественных и антропогенных экосистемах». – Д.: ДГУ, 2005, – С. 115–116.

2. Дворников, М.Г. Биогеохимический круговорот веществ в таежных комплексах долины реки Вятка с разными режимами природопользования / М.Г. Дворников. – Текст : непосредственный // Использование и охрана природных ресурсов в России: науч.-информ. и проб. анализ. бюл. – 2009а. - №2. - С. 61-66.

3. Дворников, М.Г. Участие млекопитающих в вещественно-энергетическом процессе в сопряженных охраняемых и освоенных экосистемах Предуралья и Урала/ М.Г. Дворников, В.В. Ширяев. – Текст : непосредственный // Самарская Лука : проблемы региональной и глобальной экологии. – 2015. – Т. 24, № 4. – С. 150-158.

4. Пахомов, А.Е. Биогеоценологическая роль млекопитающих в почвообразовательных процессах степных лесов Украины (в 2 т.) / А.Е. Пахомов. – Д.: ДГУ, 1998. Т. 1. – 232 с., Т. 2. – 216 – 232 с. – Текст : непосредственный.

5. Пахомов, А. Е. Экскреторный опад млекопитающих как регулирующий фактор становления физических свойств почвы / А.Е. Пахомов. – Текст : непосредственный // Регуляция в живых системах: Сб. науч. тр. – Д.: ДУ, – 1998 б. – С. 99–101.

6. Пахомов, А. Е. Средообразующая функция млекопитающих как естественная агротехнология в природных экосистемах и их использование / А.Е. Пахомов. – Текст : непосредственный// Вісник Дніпропетровського університету. Біологія, екологія. – Д.: ДНУ, – Вип. 8. Т. 1. – 2000, – С. 3–8.

7. Пахомов, А. Е. Роль экскреторного опада млекопитающих в миграции азота, фосфора и калия в почвах степных лесов Украины / А.Е. Пахомов, В.Л. Булахов, А.А. Рева. – Текст : непосредственный // Агрохімія та ґрунтознавство. – Харків, 2002. – Т. 3. – С. 112–113.

8. Попова, Н.В. Параметры малого биологического круговорота как основа для моделирования типов функционирования экосистем / Н.В. Попова. – Текст : непосредственный // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». – Москва, 2008. – №4. – С.10 – 16.

9. Mc Naughton, S. J. Grassland – herbivore dynamics / S. J. Mc Naughton // Serengeti – Dynamics of an ecosystems. Univ. Chicago press, – 1979 b. – P. 46 –81.

10. Weeda, W. C. The effect of cattle dung patches on pasture growth, botanical composition, and pasture utilization / W. C. Weeda // New Zealand J. Agric. Res., 1967, Vol. 16. P. 150 – 159.

УДК 630.181

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР, СОЗДАНЫХ ПО РАЗЛИЧНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

**Попов Николай Владимирович**, студент-магистрант

**Шайкин Евгений Сергеевич**, студент-магистрант

**Научный руководитель:**

**Карбасников Александр Алексеевич**, к.с.-х.н., доцент

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** статья посвящена сравнительной характеристике лесных культур, созданных по различным технологиям в Череповецком районе Вологодской области. Выполнена оценка состояния проблемы, проведена инвентаризация лесных культур. Даны рекомендации по итогу сравнения.

**Ключевые слова:** лесные культуры, технологии, инвентаризация, корневая система, адаптация.

Основным направлением ведения лесного хозяйства является улучшение воспроизводства и использования лесных ресурсов, широкое внед-

рение достижений науки, интенсивное использование земель лесного фонда, увеличение объемов работ по защитному лесоразведению, лесомелиорация нарушенных природных ландшафтов.

Важная роль в решении этих проблем отводится искусственному созданию и выращиванию лесов (лесным культурам). Это позволяет получать высокопродуктивные насаждения необходимого видового состава и определенного целевого назначения, ускорить лесовосстановительный период хозяйственно ценными породами, а также обеспечивать население не древесной пищевой продукцией леса.

В Вологодской области искусственному восстановлению и выращиванию лесов отводится большое внимание. По оценке специалистов площади, занятые под лесные культуры будут постоянно расти. Древесина является важным возобновляемым и перспективным видом сырья [1].

Целью работы является оценка роста лесных культур ели, созданных различным видом посадочного материала на территории Череповецкого района.

В течение весенне-летнего периода 2021 года нами заложены 4 временные пробные площади 1200 м<sup>2</sup> (0,12 га). Пробные площади должны захватывать по ширине не менее полного цикла смешения пород. При производстве культур в коридорах пересчет производится через 2–3 коридора с охватом полного цикла смешения пород. Пробные площади имели форму равных учетных отрезков длиной 20–50 м. Для определения приживаемости культур, с учетом общей закладывали по 4 площадки. На всех участках измерены основные дендрометрические показатели сеянцев ели (высота и диаметр у шейки корня) (табл.1). Дендрометрия формулирует собственные выводы при опоре на математические законы, поэтому иногда ее называют частью лесной математики. Дендрометрия используется для оценки основной части естественных лесных систем, а также искусственных насаждений [2].

Таблица 1 – Дендрометрические показатели лесных культур ели в Череповецком районе

Участок (тип лесокulturой площади)	Средние		
	диаметр корневой шейки, мм	высота, см	прирост, см/год
Участок 1 Сеянцы ели с ОКС, Ечер.	1,8±0,20	21,2±0,5	5,3
Участок 2 Сеянцы ели с ОКС, Екис.	1,9±0,15	21,4±0,5	5,4
Участок 3 Сеянцы ели с ЗКС, Ечер.	2,1±0,21	22,8±0,4	7,6
Участок 4 Сеянцы ели с ЗКС, Екис.	2,3±0,21	23,2±0,5	7,7

Дендрометрические показатели лесных культур, созданных посадочным материалом с ОКС ниже, по сравнению с лесными культурами, созданными сеянцами с ЗКС. Так, диаметр корневой шейки лесных культур, созданных сеянцами с ОКС составляет 1,8–1,9 мм, что на 18% меньше, чем у растений с ЗКС. Аналогичные результаты и по высоте. На участках 1–2 высота растений составляет в среднем 21,3 см (21,2–21,4 см), на участках 3–4, высота сеянцев в среднем составляет 23 см (22,8–23,2 см). Значительная разница в приросте по высоте. Прирост на участках, созданных сеянцами с ОКС на 30% ниже, чем на участках, созданных сеянцами с ЗКС.

Кроме этого, имеется разница в дендрометрических показателях по типам леса. В кисличном ТУМ они выше, в сравнении с черничным. Это объясняется лучшими условиями увлажнения и плодородием почв. При сравнении сеянцев на лесокультурной площади после ельника кисличного и черничного разница в показателях следующая. Для сеянцев с ОКС по высоте – 1%, по диаметру корневой шейки – 5,3%, по приросту – 2%, для сеянцев с ЗКС по высоте – 1,8%, по диаметру корневой шейки – 8,7%, по приросту – 1,3%.

На всех участках при проведении инвентаризации была установлена густота и сохранность лесных культур (табл. 2). Эти показатели в наибольшей степени характеризуют качество лесных культур. От них зависит необходимость проведения мероприятий по дополнению лесных культур.

Таблица 2 – Оценка приживаемости лесных культур ели в Череповецком районе

Участок (тип лесокультурой площади)	Первоначальная густота, шт./га	Густота при инвентаризации, шт./га	Сохранность, %
Участок 1 Сеянцы ели с ОКС, Ечер.	3000	2115	78%
Участок 2 Сеянцы ели с ОКС, Екис.	3000	2421	81%
Участок 3 Сеянцы ели с ЗКС, Ечер.	2000	1780	89%
Участок 4 Сеянцы ели с ЗКС, Екис.	2000	1800	90%

При создании лесных культур с закрытой корневой системой рекомендуется первоначальная густота 2000 шт./га, для того, чтобы обеспечить необходимое количество взрослых растений на участке. Самая низкая сохранность лесных культур на участке, созданном сеянцами с ОКС на вырубке из-под ельника черничного – 78% (рис.1). Согласно шкалы оценки успешности лесных культур [3], такая приживаемость оценивает качество лесовосстановления как удовлетворительное. На всех остальных участках приживаемость выше 81%, и оценивается как хорошее.

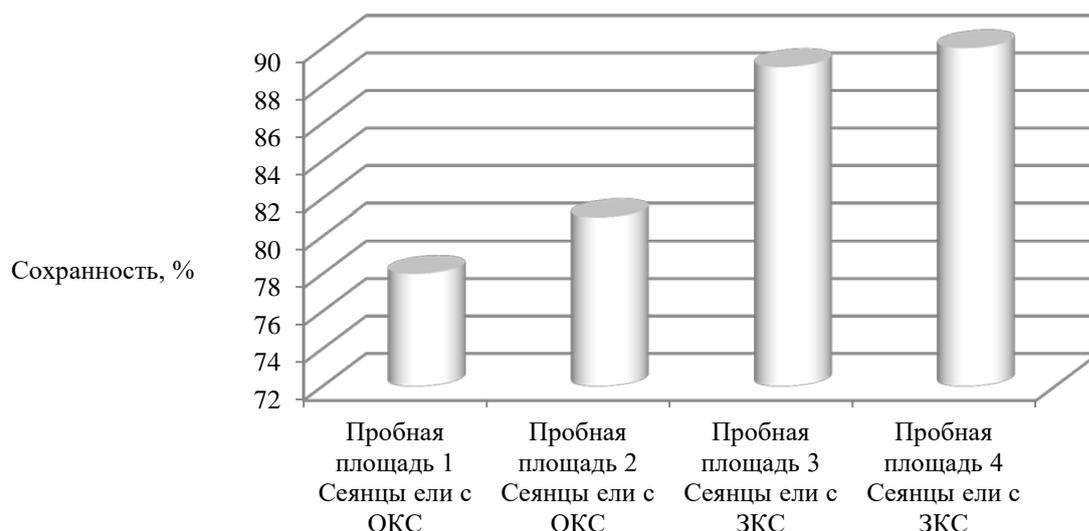


Рисунок 1 – Сохранность сеянцев ели с открытой и закрытой корневой системой

Результаты исследования позволяют сделать следующие основные выводы. Дендрометрические показатели сеянцев ели европейской с закрытой корневой системой, выше, чем у сеянцев с открытыми корнями. Все показатели лесных культур как количественные, так и качественные на вырубках из-под ельника кисличного выше, чем из-под ельника черничного. Тем не менее, удовлетворительное качество посадок только на одной лесокультурной площади из изученных.

### Список литературы

1. Якимов, Н. И. Лесные культуры и защитное лесоразведение: учеб. пособие для студентов специальностей «Лесное хозяйство», «Садово-парковое строительство» / Н.И. Якимов, В.К. Гвоздев, А.Н. Праходский. – Минск: БГТУ, 2007. – 312 с. – Текст: непосредственный
2. Мерзленко, М.Д. Теория и практика искусственного лесовосстановления: учеб. пособие / М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, 2011. – 239 с. – Текст: непосредственный
3. Бабич, Н.А. Культуры ели Вологодской области / Н.А. Бабич, Н.П. Гаевский, О.А. Конюшатов. – Архангельск, 2000. – 160 с. – Текст: непосредственный

## **ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МЕСТОПРОИЗРАСТАНИЯ НА РОСТ КУЛЬТУР ЕЛИ С ЗАКРЫТОЙ КОРНЕВОЙ СИСТЕМОЙ**

**Попова Ксения Сергеевна, магистрант**

**Белова Анастасия Игоревна, аспирант**

**Научный руководитель:**

**Хамитов Ренат Салимович, д.с.-х.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Рассматриваются результаты исследований выявления особенностей влияния условий местопроизрастания на рост пятилетних культур ели, созданных однолетними сеянцами с закрытой корневой системой в Тотемском районе Вологодской области. Показано, что наиболее благоприятные условия роста в ельнике черничнике и ельнике кисличнике. Предложено, производство культур ели создаваемых с целью заготовки древесины сеянцами с закрытой корневой системой осуществлять преимущественно в кисличных и черничных условиях местопроизрастания.

**Ключевые слова:** ель европейская, лесные культуры, лесовосстановление, сеянцы.

Несколько столетий ель в европейской части России считалась балластом, чуть ли не сорной породой, имеющей лишь вспомогательное значение для роста сосны. Так уж складывались обстоятельства, что ученые как бы не жаловали, обходили культуры ели Вологодской области, все внимание отдавали исследованию искусственно созданных сосняков. В свое время М.Е. Ткаченко в работе «Леса Севера» писал, что, изучив биологические свойства ели, лесовод-хозяин нашел бы для себя много ценных свойств у этой фактической древесной породы [1].

Целью нашего исследования является оценка роста пятилетних культур ели, созданных однолетними сеянцами с ЗКС в Тотемском районе Вологодской области.

Посадочный материал с закрытой корневой системой (ЗКС) – это растения которые изначально были выращены в емкостях, либо сеянцы, которые были пророщены в грунте, а затем укоренённые в контейнерах [2].

Преимуществами сеянцев с закрытой корневой системой являются [3, 5, 6, 7, 8, 9, 10]:

- сокращение сроков выращивания посадочного материала;
- возможность высадки в любой вегетационный период;
- снижение густоты высадки растений на единице площади;
- практически 100% приживаемость растений при высадке на постоянное место произрастания;

- удобство хранения.
- Недостатками сеянцев с закрытой корневой системой является следующее:
- высокая себестоимость – выращивание сеянцев в контейнере требует большего ухода;
- больший вес, чем у саженцев ОКС.

Таким образом, эффективнее использовать посадочный материал с закрытой корневой системой, но при этом следует учитывать, что эффективность искусственного лесовосстановления во многом обусловлена лесорастительными условиями. Для сравнения выбраны участки лесных культур в ельнике кисличнике, ельнике брусничнике и ельнике черничнике.

Данные типы леса, относятся к группе типов леса ельников зеленомошников. Ельники данной группы расположены на хорошо дренированных, не очень плодородных свежих почвах: глинистых, суглинистых, супесчаных или песчаных иногда и на песчаных достаточно увлажненных почвах [4].

В этой группе типов леса ель является сильным, ведущим строителем лесного сообщества. В связи с этим еловому древостою соподчинена вся другая растительность. Это происходит в результате его свойства быстро создавать особые лесорастительные условия. Поэтому ельники могут длительное время удерживать площадь за собой, если не подвергнутся воздействиям человека, пожаров, бурь, нападению вредителей и других неблагоприятных явлений.

Ельник-кисличник занимает плодородные свежие почвы на возвышенных местоположениях. Древостой высокой продуктивности (I-II бонитет).

Ельник-черничник – распространенный тип леса, Характерен для ровных местоположений с менее плодородными, хуже дренированными, но более увлажненными почвами. Древостой II-III бонитета.

Ельник-брусничник распространен на суховатых, хорошо дренированных почвах, значительно уступающих по плодородию почвам ельников-черничников. Древостой III бонитета. В состав их нередко входит сосна [4].

На пробной площади у культивируемых растений определяли высоту, а у каждого десятого дерева измеряли диаметр шейки корня и прирост за последние годы после посадки на участок.

Для определения прироста с помощью линейки измеряли расстояние между мутовками. Высоту определяли от шейки корня до верхушечной почки, для этого использовали рулетку или рейку. У каждого растения на пробной площади измеряли диаметр столбика у шейки корня при помощи штангенциркуля. Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица – Влияние лесорастительных условий на рост культур ели с закрытой корневой системой

Тип леса	Высота, м	Диаметр у шейки корня, см	Прирост по календарным годам, см				
			2018	2019	2020	2021	2022
Е <sub>кис.</sub>	0,86±0,03	1,62±0,04	12,03±0,60	13,55±0,77	14,50±0,62	15,61±0,91	19,14±1,15
Е <sub>чер.</sub>	0,85±0,03	1,62±0,08	13,14±1,91	12,84±0,85	13,90±0,71	16,14±0,96	19,22±1,15
Е <sub>бр.</sub>	0,81±0,03	1,34±0,06	11,45±0,56	12,66±0,83	13,42±0,62	14,71±0,88	18,10±1,05

Наибольшая высота лесных культур ели наблюдается в ельнике кисличнике и ельнике черничнике (0,86 м). Наименьшую высоту культур ели мы можем наблюдать в ельнике брусничнике, которая составляет 0,81 м., что на 6% меньше чем в ельнике черничнике и ельнике кисличнике. Максимальный диаметр шейки корня лесных культур ели наблюдается в ельнике кисличнике и ельнике черничнике (1,62 см). Наименьший диаметр шейки корня в ельнике брусничнике – 1,34 см., что на 17 % меньше, чем в ельнике черничнике и ельнике кисличнике. Наибольший прирост отмечен в 2022 году – 19,22 см в ельнике черничнике, а наименьший в 2018 году – 11,45 см в ельнике брусничнике.

Проведенные исследования указывают на отсутствие выраженной депрессии в росте сеянцев после пересадки на постоянное место.

Таким образом, на основании выше изложенных данных, можно заключить, что наиболее благоприятные условия роста лесных культур ели с закрытой корневой системой в ельнике черничнике и ельнике кисличнике, но необходимо также учитывать качество подготовки почвы, погодные условия и другие факторы, играющие немаловажную роль в росте и развитии лесных культур. В этой связи, производство культур ели создаваемых с целью заготовки древесины сеянцами с закрытой корневой системой, для сокращения сроков выращивания следует осуществлять преимущественно в кисличных и черничных условиях местопрорастания.

### Список литературы

1. Бабич, Н.А. Культуры ели Вологодской области / Н.А. Бабич, Н.П. Гаевский, О.А. Конюшатов; Арх. гос. техн. ун-т, Волог. управл. лесами. - Архангельск: ЭЛПА, 2000. - 160 с. – Текст : непосредственный.
2. [Посадка. Полезная информация / САДиК. – Текст : электронный. – URL: http://www.sadik.tomsk.ru/Info/Posadka/](http://www.sadik.tomsk.ru/Info/Posadka/)
3. Носников, В.В. ЗКС: за и против / В. В. Носников. – Текст : непосредственный // Лесное и охотничье хозяйство. - 2018. - № 4. - С. 13-17.
4. Основы лесной биогеоценологии / Акад. наук СССР. Ботан. ин-т и Лаборатория лесоведения; Под ред. акад. В. Н. Сукачева и д-ра биол. наук Н. В. Дылиса. - Москва: Наука, 1964. - 574 с. – Текст : непосредственный.
5. Носников, В.В. Использование при создании лесных культур различного посадочного материала ели европейской на примере Сморгон-

ского опытного лесхоза / В.В. Носников, А.В. Юрени, А.В. Дрепаков. – Текст : непосредственный // Лесное хозяйство: материалы докладов 83-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 4-14 февраля 2019 г. – Минск: БГТУ, 2019. – С. 123.

6. Мерзленко, М.Д. Теория и практика выращивания сосны и ели в культурах / М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. - Архангельск: Изд-во АГТУ, 2002. - 220 с. – Текст : непосредственный.

7. Хамитов, Р.С. Изменчивость качества семян ели на лесосеменной плантации в зоне интрогрессивной гибридизации / Р.С. Хамитов, Н.А. Бабич, А.П. Енальский. – Вологда–Молочное: Вологодская ГМХА, 2017. – 122 с. – Текст : непосредственный.

8. Рост лесных культур ели европейской созданных сеянцами с закрытой корневой системой / А. И. Белова, Р. С. Хамитов, С. М. Хамитова, Е. С. Полякова // Хвойные бореальной зоны. – 2022. – Т. 40. – № 2. – С. 109-113. – Текст : непосредственный.

9. Хамитов, Р. С. Внедрение технологии выращивания сеянцев ели с закрытыми корнями в Вологодской области / Р. С. Хамитов, Д. С. Кулаков. – Текст : непосредственный. // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 1. – С. 38-40.

10. Хамитов, Р. С. Качество семян ели обыкновенной на Диковской клоновой лесосеменной плантации / Р. С. Хамитов, А. П. Енальский. – Текст : непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 6(56).

УДК 630\*232.31

## К ВОПРОСУ ЛЕСОСЕМЕННОГО КОНТРОЛЯ

**Скрябин Дмитрий Александрович,**

*аспирант<sup>1</sup>, начальник управления организации использования лесов<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

*<sup>2</sup>Департамент лесного комплекса Вологодской области, г. Вологда, Россия*

**Аннотация:** В статье рассмотрен процесс и выполнение контроля по производству посадочного материала на основании регламентирующих нормативно-правовых актов, выявлены недочеты и ключевые моменты, требующие проработки для достижения основных целей и задач национальных проектов по вопросам лесовосстановления.

**Ключевые слова:** лесосеменной контроль, лесовосстановление, лесные культуры, посадочный материал.

В 2018 году Президентом страны В.В. Путиным дан старт национальным проектам, в том числе масштабному национальному проекту «Экология» и федеральному проекту «Сохранение лесов», которые ставят перед лесным сообществом задачу обеспечения баланса выбытия и воспроизводства лесов в соотношении 100% к 2024 году.

Реализация этих проектов влечет за собой значительное увеличение площадей с выполнением комплекса работ по лесовосстановлению, в т.ч. искусственного.

Для успешного и эффективного выполнения поставленных задач потребуется значительное количество семян, как с открытой, так и с закрытой корневыми системами. При этом от качества посадочного материала (наследственные свойства, районирование, размерные характеристики и т.д.), зависит качественная и количественная продуктивность формируемых насаждений.

Вместе с тем следует отметить, что правилами лесовосстановления [3] предусмотрено поэтапное увеличение использования семян с закрытой корневой системой при создании лесных культур с 20% в 2022 году до 30% с 2025 года.

Деятельность по производству посадочного материала, начиная от сбора лесосеменного сырья и заканчивая реализацией семян, регламентируется следующими (НПА):

- Лесной кодекс РФ (ст. 39.1 «Создание лесных питомников и их эксплуатация»)
- Указания по лесному семеноводству в Российской Федерации, утвержденными федеральной службой лесного хозяйства России 11 января 2000 г;
- Приказ Минприроды России от 30.07.2020 г. № 535 «Об утверждении Порядка заготовки, обработки, хранения и использования семян лесных растений»;
- Федеральный закон № 149 от 12 ноября 1997 г. «О семеноводстве»;
- «ОСТ 56-98-93 Отраслевой стандарт. Сеянцы и саженцы древесных и кустарниковых пород. Технические условия» утверждены Приказом Рослесхоза от 10.12.1993 г. № 327;
- Приказ Рослесхоза от 08.10.2015 г. № 353 «Об установлении лесосеменного районирования»;
- Приказ Минприроды России от 09.11.2020 г. № 909 «Об утверждении Порядка использования районированных семян лесных растений основных лесных древесных пород»;
- Постановление Правительства РФ от 31.10.1998 г. № 1269 «Об утверждении Положения о проведении семенного контроля семян лесных растений»;

- Приказ Рослесхоза от 25.06.1999 г. № 134 «Об утверждении Инструкции по организации и проведению семенного контроля в отношении семян лесных растений Российской Федерации»;

- Приказ Минприроды России от 29.12.2021 г. № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления»;

- Приказ Минприроды России от 21.08.2017 г. № 452 «Об утверждении перечня информации, включаемой в отчет о воспроизводстве лесов и лесоразведении, формы и порядка представления отчета о воспроизводстве лесов и лесоразведении, а также требований к формату отчета о воспроизводстве лесов и лесоразведении в электронной форме»;

- Приказ Минприроды России от 30.07.2020 г. № 542 «Об утверждении типовых договоров аренды лесных участков».

В соответствии с этими документами для оценки и проверки качества лесосеменного сырья последовательно осуществляется лесосеменной контроль (рисунок 1). Не допускается использование семян не прошедших проверку качества, нерайонированных семян, семян неизвестного происхождения.

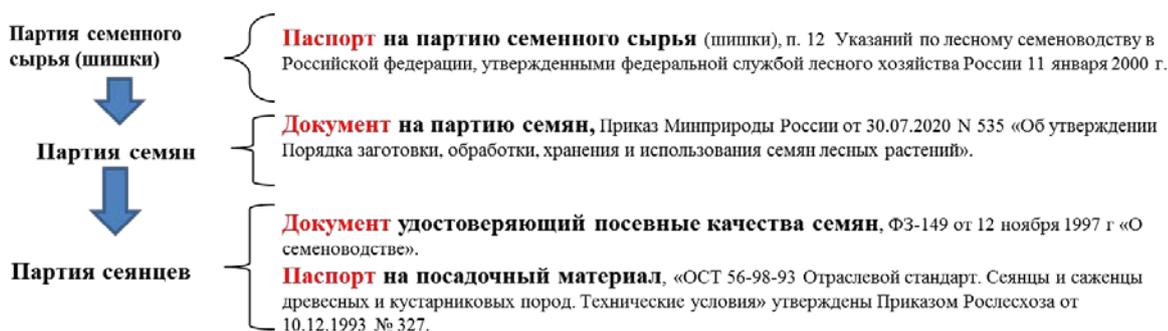


Рисунок 1 – Структура лесосеменного контроля

В соответствии со ст. 65 Лесного кодекса РФ в целях лесного семеноводства осуществляется лесосеменное районирование, семенной контроль в отношении семян лесных растений, использование не районированных семян для выращивания посадочного материала не допускается.

С одной стороны, ряд нормативно-правовых документов регламентирует каждый этап выращивания посадочного материала, начиная со сбора лесосеменного сырья (шишек), заканчивая выращиванием сеянцев. На первый взгляд процесс выращивания сеянцев является достаточно зарегулированным с необходимой «Инструкцией» по организации и проведению семенного контроля.

С другой стороны, при более внимательном рассмотрении, выявляется ряд несоответствий и противоречий, которые требуют разъяснения. Из 12

регулирующих данную сферу деятельности нормативно-правовых документов 7 утверждены относительно недавно, остальные явно устарели.

Согласно п. 11 Правил лесовосстановления [3] следует, что для выращивания посадочного материала и создания лесных культур должны быть использованы только районированные семена. В приложении 2 к Правилам лесовосстановления в проекте лесовосстановления должна быть отражена следующая информация – древесная порода, вид посадочного материала, его возраст, высота, диаметр корневой шейки; характеристика посевного материала: древесная порода, класс качества семян, селекционная категория, место происхождения (лесосеменной район). При этом паспорт на посадочный материал и документ, удостоверяющий посевные качества семян с проектом лесовосстановления подавать не требуется.

Это обусловлено следующим, в соответствии с правилами лесовосстановления, проект подается за 30 дней до начала выполнения работ (подготовки почвы). Зачастую производится подготовка почвы «будущего года», то есть лесные культуры будут созданы только через год и, в большинстве случаев на момент подачи проектной документации арендатор не имеет объективной возможности отразить эту информацию достоверно.

Если проект лесовосстановления подан согласно «Порядку» и соответствует «Форме», то оснований не принять его у лесничества – нет. При этом возможности проверить соответствуют ли семена и посадочный материал лесосеменному районированию также нет, т.к. паспорт на посадочный материал и документ удостоверяющий посевные качества семян к проекту лесовосстановления не прикладываются.

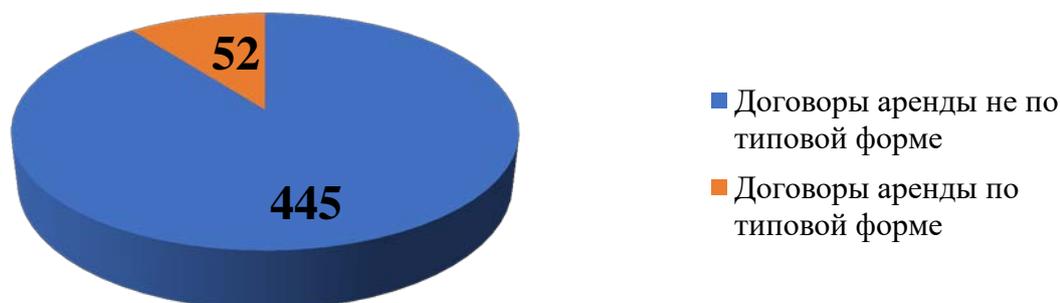
После создания лесных культур арендатор лесного участка подает ежеквартальный отчет по форме № 1-ВЛ (утвержден Приказом Минприроды от 21.08.2017 г. № 452), в котором отражаются объемы выполненных работ, в т.ч. по искусственному лесовосстановлению. В столбце 13 «Примечание» отчета необходимо указать номер и дату документа (паспорта), подтверждающего происхождение посадочного материала. При этом сам документ (паспорт) на посадочный материал к отчету 1-ВЛ не прикрепляется.

Таким образом, в рамках договоров аренды лесных участков, заключенных не по типовой форме (утвержденной Приказом Минприроды России от 30.07.2020 г. № 542), а их в настоящее время большинство, то обязанность предоставлять в лесничество копий или оригиналов документов удостоверяющих качество семян и паспортов на посадочный материал у арендаторов лесных участков отсутствует. В свою очередь, у лесничества также нет права запрашивать такие документы.

Исключение составляют только отношения в рамках договоров аренды, заключенных по типовой форме (утвержденной Приказом Минприроды России от 30.07.2020 г. № 542) в которых в соответствии с п. 3 предусмотрено – «не позднее чем за один месяц до начала лесовосстановительных работ представлять Арендодателю проекты лесовосстановления, а также ин-

формацию и документы, подтверждающие (удостоверяющие) качество посевного и посадочного материала и его происхождение». В настоящее время в Вологодской области из 497 договоров аренды лесных участков всего 52 заключены по типовой форме (рисунок 2).

Количество договоров аренды лесных участков с целью заготовки древесины, шт.



Все это в конечном итоге приводит к снижению качества работ по воспроизводству лесов и снижению производительности и устойчивости будущих насаждений.

Рисунок 2 – Структура договоров аренды лесных участков

На официальном сайте ФБУ «Рослесозащита» есть раздел «Реестр выданных документов о качестве семян лесных растений», через который можно проверить выдавался ли ФБУ «Рослесозащита» документ удостоверяющий качество семян или нет, опять же этот документ у лесничества может быть только в рамках отношений по типовым договорам аренды лесных участков. В большинстве остальных случаев данный инструмент ничем не может помочь лесникам, в связи с тем, что у них просто нет реквизитов данных документов для их проверки на сайте.

Питомники по выращиванию посадочного материала также должны сдавать отчеты по форме № 1-ВЛ (утвержден Приказом Минприроды от 21.08.2017 г. № 452), в которых отражают объем выращенного посадочного материала в т.ч. с закрытой и открытой корневой системой; указывается номер и дата документа, подтверждающего качество семян. Однако данный отчет обязаны предоставлять только те питомники, которые расположены на землях лесного фонда, питомники, расположенные на землях иных категорий, тоже могут сдавать такой отчет в соответствующее лесничество, но не обязаны этого делать и в большинстве случаев не делают. Ответственность для таких питомников за не предоставление отчета 1-ВЛ законодательством не предусмотрена.

Вследствие этого, значительная часть выращиваемого посадочного материала фактически является неизвестного или условно известного происхождения, а государство не имеет сведений наличия этого материала, его

качестве и количестве. Кроме этого, недобросовестные питомники зачастую продают сеянцы не соответствующего лесосеменного района. Отследить данные нарушения практически невозможно без надежно функционирующей слаженной системы лесосеменного контроля. Невозможно отследить и сколько сеянцев выращено из конкретной партии семян

Кроме того, невозможно отследить и выявить кто, где, из каких семян, какого районирования и сколько вырастил сеянцев и куда их реализовал. Эти данные нигде не обобщаются, не систематизируются и не анализируются на соответствие нормам действующего законодательства. Цепочка от сбора шишек до продажи сеянцев в связи с этим не известна.

Таким образом, надежного механизма лесосеменного контроля в настоящее время в стране не создано, уверенно говорить о соблюдении лесосеменного районирования нет ни каких оснований. Ввиду отсутствия системы лесосеменного контроля на рынке посадочного материала продается значительное количество семян и сеянцев без документов.

Без надежной системы лесосеменного контроля не удастся упорядочить производство, заготовку, обработку, хранение и использование семян лесных растений. Также не получится упорядочить выращивание и использование посадочного материала. Все это вместе не позволит выполнить задачи поставленные нацпроектом «Экология» и федеральным проектом «Сохранение лесов» по созданию высокопроизводительных и устойчивых лесных насаждений.

### **Список литературы**

1. Родин А. Р. Лесные культуры: учебник / А. Р. Родин, Е. А. Калашникова, С. А. Родин, Г. В. Силаев. – Изд. 2-е, испр. и доп. – Н. Новгород.: Вектор ТиС, 2011. – 462 с. – Текст : непосредственный.

2. ОСТ 56-98-93 Отраслевой стандарт. Сеянцы и саженцы древесных и кустарниковых пород. Технические условия» утверждены Приказом Рослесхоза от 10.12.1993 № 327, 1993 – 27 с.– Текст : непосредственный.

3. Приказ Минприроды России от 29.12.2021 № 1024 «Об утверждении Правил лесовосстановления, формы, состава, порядка согласования проекта лесовосстановления, оснований для отказа в его согласовании, а также требований к формату в электронной форме проекта лесовосстановления» – Текст : непосредственный.

4. Яблоков, А.С. Лесосеменное хозяйство. Основы лесного семеноводства: учеб. пособие для лесхоз. фак. вузов / А.С. Яблоков. – Москва: Лесн. пром-сть, 1965. – 465 с.– Текст : непосредственный.

5. Редько, Г.И. Лесные культуры. В 2 ч. Часть 1: учебник для академического бакалавриата /Г. И. Редько, М. Д. Мерзленко, Н. А. Бабич; отв. ред. Г. И. Редько. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2018 – 197 с.– Текст : непосредственный.

## ОЦЕНКА ЕСТЕСТВЕННОГО ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ В ГОРЕЛЬНИКАХ КАДУЙСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Сорокина Анастасия Андреевна, *магистр*

Научный руководитель:

Хамитов Ренат Салимович, *д.с.-х.н., доцент*

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** На основании натурных обследований, анализа ведомственных материалов проведен анализ лесовосстановления в горельниках Кадуйского района Вологодской области. Проведено сравнение среднего диаметра, высоты и количества подроста на горельниках со средним диаметром, высотой и количеством подроста на вырубках аналогичного возраста. Определено, что возобновление леса на вырубках проходит активнее, чем на гарях. Рекомендованы мероприятия по содействию лесовосстановлению.

**Ключевые слова:** горельник, естественное лесовосстановление, лесные пожары, подрост.

Горельником называют лесную площадь, на которой древостой в результате пожара с частично погиб. Горельники с древостоями или отдельными деревьями, которые сохранили свою жизнедеятельность подразделяют на три следующих вида:

а) с незначительным (менее 10%) количеством жизнедеятельных деревьев из первого яруса и целиком отмершими нижними ярусами;

б) с более значительным (более 10%) числом жизнедеятельных деревьев из первого яруса и также с отмершими нижними ярусами;

в) с частичным отмиранием лишь подчиненных ярусов или даже полным сохранением их [3].

В общей площади которая пройдена лесными пожарами горельники представляющие собой древостой, сохранившие свою жизнеспособность, обычно доминируют. Подгруппу горельника, как правило, предопределяет интенсивность пожара. Так, если в спелых сосняках низовые пожары слабой интенсивности почти не оказывают негативного влияния на древостой, то в следствие низовых пожаров сильной степени вполне может произойти и гибель более чем 90% от общего количества деревьев из основного яруса [1].

Лесные пожары в целом влекут существенный урон народному хозяйству. Они вызывают повреждение или полностью уничтожают запас древесины, снижают ценность насаждений, а кроме того, и ухудшают экологическую обстановку. Не исключая негативных последствий лесных пожаров, в то же время нельзя и не отметить их положительное влияние на почвообра-

зовательный процесс. После пожара активизируется аммонификация, как результат окисления органических веществ, а затем сравнительно резко в почве снижается интенсивность образования нитратов и содержание аммиака. Также в результате активизации жизнедеятельности почвенной микрофлоры после слабых пожаров, даже несколько увеличивается и содержание азота в доступной для растений форме. Кроме того, в почве после пожара некоторое время сохраняется положительная динамика накопления и других питательных веществ, в том числе калия и кальция, а также снижается кислотность.

Таким образом, из приведенного выше следует, что слабые низовые пожары, в целом способствуют насыщенности почвы основаниями и повышению подвижных форм калия, кальция и фосфора, а кроме того, активизируя нитрификацию и снижая кислотность почвы, что содействует повышению почвенного плодородия лесных земель [5].

При решении аспектов проблемы уменьшения ущерба вследствие лесных пожаров, нужно учитывать, что решение этой задачи заключается не только в своевременной очистке насаждений, но и в создании условий препятствующих возникновению очагов вторичных вредителей. На площадях, которые пройдены пожарами, осуществляются как сплошные, так и выборочные санитарные рубки. Планирование проведения всех этих видов рубок должно осуществляться с учетом того факта, что в горельниках, которые образовались весной или в первой половине лета, практически сразу же появляются вредители, а если пожары появились во второй половине лета или осенью, то этот процесс неизбежен, на следующий сезон. В этой связи, в первом случае для исключения образования очага вторичных вредителей, период разработки пройденной огнем площади составляет всего несколько недель, а во втором – продолжаться до весны следующего года [4].

В горельниках мероприятия по содействию естественного возобновления заключаются в оставлении обсеменителей (неповрежденные или слабо поврежденные деревья, куртины или группы), а также учете сроков лета семян при планировании времени разработки горельника.

В качестве меры содействия естественному возобновлению на горях при большой площади и отсутствии деревьев-обсеменителей целевых пород жизнеспособного состояния, представляется целесообразным подсев семян. Если же результатом пожара является минерализация поверхности горельника на площади не превышающей 15-20%, то целесообразна еще и дополнительная ее минерализация. Срок проведения этого мероприятия определяется сроками вызревания семян главной лесообразующей породы. Кроме того, минерализация почвы полезна и на задерненных старых горях, в том случае, если их площадь относительно невелика, а в составе окружающих древостоев представлены хозяйственно-ценные породы [2].

Целью работы является оценка эффективности естественного лесовозобновления на горельниках Кадуйского района Вологодской области.

Исследование проводилось в Кадуйском районе, Кадуйском лесничестве, Кадуйском участковом лесничестве, в квартале 59, выделе 26,27,29,30,32,33; в квартале 56, выделе 12; и в Центральном участковом лесничестве квартале 39, выделе 8. Тип леса сосняк брусничник и сосняк кисличник. Проведена оценка жизнеспособности подроста. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика подроста на горельниках Кадуйского района

Год горельника	Количество подроста на 1 га	Средняя высота, см	Средний диаметр, см	Средний прирост, см	Состояние подроста	Тип леса
2014	6916	18	0,2	7	жизнесп.	брусничник
2016	4566	14	0,1	4	жизнесп.	брусничник
2019	767	9	0,1	5	жизнесп.	кисличник

Из данных таблицы, можно заметить, что состояние подроста удовлетворительное. Высота подроста от 9 до 18 см, средний диаметр 0,1 см, средний прирост от 4 до 7 см. Среднее количество подроста на 1 га составляет 4083 шт. Сравним подрост на горельнике с подростом на вырубках этих же лет.

Таблица 2 – Характеристика подроста на вырубках Кадуйского района

Год вырубки	Количество подроста на 1 га	Средняя высота, см	Средний диаметр, см	Средний прирост, см	Состояние подроста	Тип леса
2014	7800	85	2,4	26	жизнесп.	брусничник
2016	900	31	0,5	18	жизнесп.	брусничник
2019	1733	7	0,2	3	жизнесп.	кисличник

Можно заметить, что лесовосстановление на вырубках происходит быстрее. Средняя высота подроста от 7 до 85 см, средний диаметр от 0,2 до 2,4 см, средний прирост от 3 до 26 см. Среднее количество подроста составляет 3477 шт.

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что на вырубках состояние подроста удовлетворительнее, но на горельниках количество подроста чуть больше. Для улучшения лесовосстановления на горельниках с незначительным (менее 10%) числом жизнедеятельных деревьев рекомендуем проводить минерализацию поверхности почвы. Площадь минерализации почвы должна составлять не менее 25-30% поверхности почвы до начала опадения семян основных лесных древесных пород. Количество подроста должно составлять от 0,6 до 1,5 шт. на га. На горельниках с более значительным (более 10%) числом жизнедеятельных деревьев рекомендуем проводить выборочные санитарные рубки с соблюдением допустимой критической полноты лесных насаждений. Горельники с частичным отмиранием

ем лишь подчиненных ярусов или даже полным сохранением их рекомендуется оставить под естественное заращивание, лесовозобновление на таких площадях проходит удовлетворительно и не требует дополнительных мероприятий.

Данные мероприятия положительно повлияют на лесовосстановление на горельниках.

### Список литературы

1. Залесов С.В. Лесная пирология: учебное пособие / С.В. Залесов; Уральская государственная лесотехническая академия, Кафедра лесоводства Марийского государственного технического университета. – Екатеринбург: 1998. – 296 с. – Текст : непосредственный.

2. Родин С.А. Рекомендации по планированию и проектированию фонда лесовосстановления на площадях, пройденных лесными пожарами и ветровалами / С.А. Родин, Н.Е. Проказин, В.И. Казаков, Е.Н. Лобанова, Н.В. Пентелькина, С.А. Румянцева (ВНИИЛМ). – Пушкино: ВНИИЛМ, 2019. – 36 с. – Текст : непосредственный.

3. Куприянов А.Н. Восстановление лесных экосистем после пожаров / А.Н. Куприянов, И.Т. Трофимов, В.И. Заблоцкий [и др.]. – Кемерово: Ирбис, 2003. – 261 с. – Текст : непосредственный.

4. Калинин К.К. Особенности искусственного лесовосстановления в сосновых насаждениях на крупных гаях среднего Заволжья / К.К. Калинин: Вестник ПГТУ. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2009. – №1. – Текст : электронный. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-iskusstvennogo-lesovosstanovleniya-v-sosnovykh-nasazhdeniyah-na-kрупnyh-garyah-srednego-zavolzhyia> (дата обращения: 25.08.2022).

5. Ремезов, Н.П. Лесное почвоведение: учебное пособие / Н.П. Ремезов, П.С. Погребняк. – Москва, : Издательство «Лесная промышленность». 1965. – 322 с. – Текст : непосредственный.

УДК 630\*232.4

### ОСОБЕННОСТИ РОСТА ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ

**Третьякова Раиса Алексеевна, аспирант**

**Гурьянов Роман Сергеевич, магистрант**

**Паркина Оксана Валерьевна, канд. с.-х. наук, доцент**

**Якубенко Ольга Евгеньевна, канд. с.-х. наук**

*ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, г. Новосибирск, Россия*

**Аннотация:** Рассмотрены аспекты развития технологии выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой (ПМЗК). Представлены

результаты изучения влияния условий выращивания, эдафических и гидротермических факторов на выраженность основных биометрических показателей, характеризующих рост и развитие саженцев сосны кедровой сибирской.

**Ключевые слова:** сосна кедровая сибирская, посадочный материал, закрытая корневая система.

В настоящее время основное внимание уделяется изучению влияния типа корневой системы на приживаемость посадочного материала хвойных пород. В работах ряда авторов представлены сведения о создании культур и формировании лесосеменных участков сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica*) [4].

Сосна кедровая сибирская является одной из основных лесобразующих пород, обладает древесиной высокого качества и представляет большой интерес для развития лесокультурного производства как в лесоводственно-экономическом, так и в социальном плане [3].

В зависимости от технологии выращивания посадочный материал классифицируют на посадочный материал с корневой системой открытого типа (ПМОК) и с корневой системой закрытого типа (ПМЗК) [5]. Саженцы с закрытой корневой системой имеют ряд преимуществ по сравнению с открытой корневой системой, так как испытывают в меньшей степени послепосадочную депрессию и транспортабельны в течение длительного периода.

Эффективность технологии выращивания и дальнейшего использования посадочного материала с закрытым типом корневой системы отражена в работах советских и зарубежных ученых: Жигунов А.В., Barnett J.P., Bissette J.C. [2, 6].

В государственном лесохозяйственном предприятии Кингштайна (Германия) в 1950-х годах были выращены сеянцы в целлулоидных горшочках, заполненных смесью хвойного компоста и минерализованной почвой, которые показали хорошие результаты приживаемости при лесоразведении [1].

В России и странах СНГ аналогичные работы по выращиванию начаты в 1963 году. Посадочный материал с закрытой корневой системой применялся в Нижнем Поволжье, в Восточном Казахстане, в Крыму, в республиках Средней Азии, на Дальнем Востоке. В Псковской и Ленинградской областях функционировали промышленные теплично-питомнические комплексы.

К 1985 году массовое промышленное производство и использование сеянцев и саженцев с закрытыми корнями было реализовано в Швеции, Финляндии, Норвегии, Канаде, США, Франции и Чехии.

Зарубежные и отечественные разработки подтверждают актуальность данной технологии [2] и свидетельствуют о том, что выращивание лесных

культур в питомниках в первую очередь должно включать систему научно-обоснованных агротехнических приемов с учетом биологических особенностей посадочного материала для активного роста и развития [5].

Возникает необходимость в усовершенствовании способов и технологий по выращиванию посадочного материала с открытым и закрытым типом корневой системы с учетом особенностей почвенно-климатических условий региона.

Объект исследования – саженцы сосны кедровой сибирской на территории учебно-производственного хозяйства (УПХ) «Сад Мичуринцев» г. Новосибирска. Возраст исследуемых саженцев девять лет.

Условия выращивания оказывают значительное влияние на формирование и развитие как надземной, так и подземной части молодых растений сосны кедровой. Лимитирующим фактором является наличие влаги.

Гидротермический режим 2022 г. характеризовался дефицитом влаги и повышением температуры воздуха (май, август). В мае отклонение от среднеголетних показателей по осадкам составило 3 мм при среднеголетних – 35 мм, по среднемесячной температуре – 15,4°C (среднеголетняя – 10,5°C). В августе осадков на 42% выпало меньше при показателе по среднеголетним данным – 56 мм.

Почва – серая лесная тяжелосуглинистая на бескарбонатном тяжелом суглинке (табл.1).

Таблица 1 – Агрохимическая характеристика почвы

Тип почвы	Гумус, %	pH	Азот нитратный, мг/кг	K <sub>2</sub> O, мг/100 г	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г
Серая лесная	4,5	6,3	6–10	6,2–6,4	9,8–12,8

Показатели роста и развития саженцев влияют на качество выращиваемого посадочного материала. Высококачественный посадочный материал должен обладать оптимальным соотношением между надземной фитомассой и корневой системой.

Установлено, что саженцы, имеющие в идентичных условиях большие показатели по высоте и диаметру стволика, отличаются лучшим ростом в искусственных лесонасаждениях.

Содержание калия и фосфора в почве способствует улучшению роста, а избыточное содержание азота подавляет формирование корневой системы. В первые годы отмечается медленный рост надземной части по сравнению с корневой системой.

В дальнейшем происходит формирование мощной мочковатой корневой системы (рис.) и появление придаточных корней.



Рисунок – Посадочный материал с закрытым типом корневой системы (ПМЗК)

Корневая система ПМЗК сосны кедровой сибирской испытывает стрессовые условия при развитии корней первого, второго и последующего порядков, в связи с лимитированным объемом контейнера (табл. 2).

Таблица 2 – Биометрические показатели подземной части

ПМЗК	X ср, см	max, см	min, см	m	$\sigma$	Cv, %
Длина боковых корней	34,8	56	20,9	3,6	3,7	31
Длина корней первого порядка	1,7	3,2	0,1	0,4	1,1	64
Длина корней второго порядка	0,4	0,6	0,2	0,1	0,2	37

ПМЗК характеризуется значительной вариацией по длине боковых корней, а также корней первого и второго порядка – коэффициент вариации составил 31, 64 и 37%, соответственно.

При перешколивании наблюдается отмирание главного корня и активное развитие боковых корней, что обеспечивает увеличение площади освоения почвы и улучшения питания саженцев.

Учитывая особенности соотношения развития надземной и подземной части саженцев сосны кедровой необходимо рекомендовать производство контейнерного субстрата с оптимизированными физико-химическими

характеристиками. Оптимальное развитие корневой системы зависит от элементов питания и способствует лучшей приживаемости саженцев.

Медленный рост кедра в раннем возрасте и усиление ростовых процессов после 6-8 лет создают предпосылки использования крупномерного посадочного материала с закрытым типом корневой системы. Использование крупномерных саженцев позволяет отказаться от агротехнических уходов, обеспечивает высокую приживаемость и интенсивность роста, позволяет минимальным количеством высаженных растений формировать ценные насаждения различного целевого назначения. Посадочный материал сосны кедровой сибирской обладает декоративными свойствами и широко используется для озеленения объектов ландшафтной архитектуры.

### Список литературы

1. Васильев, О.И. Технологические и экономические аспекты производства посадочного материала с закрытой корневой системой / О.И. Васильев. – Текст : непосредственный // Труды Санкт-Петербургского научно-исследовательского института лесного хозяйства № 2, 2018 – С. 53-63.

2. Жигунов, А.В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой для лесовосстановления : Автореферат дисс. ... д-ра с.-х. наук/ А.В. Жигунов. – Санкт-Петербург, 1998. – 294 с. – Текст : непосредственный.

3. Третьякова, Р.А. Оценка биометрических признаков сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica*) в условиях Новосибирской области / Р.А. Третьякова, О.В. Паркина. – Текст : непосредственный. // Актуальные проблемы агропромышленного комплекса (г. Новосибирск, 21-22 октября 2020 г.), Выпуск 5 / Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. – С. 153-156.

4. Третьякова, Р.А. Изучение внутривидовой изменчивости сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica*) / Р.А. Третьякова, О.В. Паркина. – Текст : непосредственный. // Разнообразие и устойчивое развитие агробиоценозов Омского Прииртышья: материалы Всероссийской (национальной) конференции, 95-летию ботанического сада Омского ГАУ, 24 марта 2022 г. – Омск, 2022. – С. 202-205.

5. Третьякова, Р.А. Оценка посадочного материала сосны кедровой сибирской при разных условиях выращивания в УПХ «Сад Мичуринцев» / Р.А. Третьякова, О.В. Паркина, О.С. Матвейчук. – Текст : непосредственный // Современные проблемы агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. – Кинель: ИБЦ Самарский ГАУ, 2022. С. 93-97.

6. Barnett J.P., Brisette J.C. Producing Southern pine seedlings in containers // Gen. Tech. Rep. SO-59. New Orleans, LA.: US Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 1986. – 71 p.

**Секция 3.**  
**Многоцелевое использование лесов**

УДК 630\*232.411.11

**ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЗАПАСЫ УГЛЕРОДА ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОГО ЯРУСА ЗАЛЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ НА ТЕРРИТОРИИ КЕНОЗЕРСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**

**Алимов Александр Сергеевич**, *студент-бакалавр*,  
**Кузнецов Семён Леонидович**, *студент-бакалавр*  
**Клевцов Денис Николаевич**, *к.с.-х.н., доцент*  
*САФУ имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск, Россия*

**Аннотация:** В статье определены показатели абсолютно сухой надземной фитомассы древесно-кустарникового яруса и произведён расчёт пофракционный запасов углерода залежных экосистем на лесной мелколиственной стадии сукцессии. Установлено, что на древесину приходится основная доля надземной фитомассы в древостое – 71 %.

**Ключевые слова:** фитомасса, пулы углерода, залежные экосистемы, ольшаник, Кенозерский национальный парк.

**Введение**

С началом индустриальной эпохи атмосфера Земли стала сильно загрязняться отходами хозяйственной деятельности человека, в том числе парниковыми газами (углекислый газ, метан и др.). Стабильность же климата определяется устойчивостью состава атмосферы. Все возможные нарушения нормы концентраций газов атмосферы ведут к изменению геохимического круговорота углерода.

Леса по своей биологической природе является одним из механизмов, который позволяет сбалансировать потоки углекислого газа путём связывания (депонирования) атмосферного углерода. В связи с этим много внимания уделяется оценке возможной секвестрации углерода при естественном зарастании лесом бывших сельскохозяйственных земель. Для России это представляет особый интерес, так как страна занимает первое место в мире по площади постагrogenных земель, выведенных из сельскохозяйственного оборота. Ввиду отсутствия должного хозяйственного ухода и пользования, данные земли стихийно зарастают местной лесной растительностью. При этом такие земли имеют большой потенциал для выращивания на них высокопродуктивных лесных насаждений.

**Результаты исследования**

Полевые исследования выполнены на заброшенных (неиспользуемых) полях на территории Кенозерского национального парка вблизи деревни Горбачиха (Архангельская область).

Полевые исследования включали закладку геоботанических пробных площадей (ПП) в пределах изучаемого поля. Пробные площади закладывали на наиболее характерных участках залежей (в центре зоны зарастания). В зависимости от степени зарастания залежей древесными и кустарниковыми видами пробные площади имели разный размер.

При выполнении исследований учтены основные положения и принципы методик, широко применяемых в лесоводстве, таксации, а также при проведении геоботанических исследований [1; 3; 4; 5; 8; 9; 10; 11; 12].

Полевая работа включала в себя таксацию, и взятие проб фракций фитомассы на определение абсолютно сухого вещества с последующим переводом в запасы углерода на гектар.

Исследования проводились для типичных представителей постагрогенных фитоценозов, где доминантом-эдификатором являлась ольха (КНП-1). Данные по таксации представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Таксационные показатели древостоя

Номер пробной площади	Площадь, м <sup>2</sup>	Возраст, лет	Формула состава древостоя	Средние таксационные показатели по основной породе	
				Диаметр (D <sub>1,3</sub> ), см	Высота (H), м
КНП-1	513	16	9Ол 1Ив ед.Б	5,8	7,1

В ходе проведения полевых исследований закладывали пробные площади с целью выявления фитомассы в молодом ольшанике. Исходные данные соотношения элементов надземной фитомассы модельных деревьев обработаны с применением методов регрессионного анализа. В результате чего получены пофракционные запасы фитомассы древесного яруса. При составлении таблиц фитомассы в качестве аргумента в уравнениях использовали таксационный диаметр. Например, для фракции древесины в ольшанике (КНП-1) уравнение регрессии имело вид:

$$y = 0,2438x^2 - 0,939x + 1,2778 \quad (1)$$

где  $y$  – масса древесины, кг/га;

$x$  – таксационный диаметр, см.

На основании этих данных составлена таблица запасов надземной фитомассы для КНП-1 (табл. 2).

Таблица 2 – Фракционное распределение абсолютно сухой фитомассы кг/га

Фракции надземной фитомассы	Древостой			Подрост			Подлесок				
	Ольха	Ива	Берёза	Ольха (средняя)	Ольха (мелкая)	Ива	Рябина	Черёмуха	Шиповник	Смородина	Малина
Сухие сучья	859,65	31,19	5,46	-	-	-	-	-	-	-	-
Древесина	42836,65	630,02	322,03	18,87	2,42	0,72	7,70	18,55	2,32	0,08	0,88
Кора ствола	6723,20	112,28	73,68	8,51	-	0,39	3,05	-	-	-	-
Листва	2416,76	24,95	46,39	5,55	1,32	0,84	3,05	9,80	1,60	0,06	1,10
Ветки	7771,73	81,09	79,14	4,81	-	0,70	-	33,25	-	-	-
Итого	60607,99	879,53	526,71	37,74	3,74	2,65	13,80	61,60	3,92	0,14	1,98

Наибольшую долю имеет фитомасса эдификатора – на фракции ольхи приходится 96 % абсолютно сухой массы. Как видно из приведённых данных древесина аккумулирует основную часть надземной фитомассы в древостое – 71 %. Второй по массе фракцией после древесины являются ветви (запас от общей фитомассы составляет 13 %). Оставшаяся часть фитомассы приходится на кору (11 %), листву (4 %), сухие сучья (1 %).

Размеры аккумулированного углерода в надземной части древесно-кустарникового яруса рассчитывали по запасам фракций фитомассы исходя из того, что в 1 кг абсолютно сухой массы сухих сучьев, ветвей, коры и древесины содержится 0,5 кг углерода, а в 1 кг абсолютно сухой массы листвы – 0,45 кг [2]. Результаты расчётов представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Величина депонирования углерода фракциями фитомассы, кг/га

Фракции надземной фитомассы	Древостой			Подрост			Подлесок				
	Ольха	Ива	Берёза	Ольха (средняя)	Ольха (мелкая)	Ива	Рябина	Черёмуха	Шиповник	Смородина	Малина
Сухие сучья	444,44	15,60	2,82	-	-	-	-	-	-	-	-
Древесина	21418,33	316,90	161,02	9,44	1,21	0,36	3,85	9,28	1,16	0,04	0,44
Кора ствола	3361,60	56,48	36,84	4,26	-	0,20	1,53	-	-	-	-
Листва	1097,21	12,10	20,60	2,78	0,66	0,42	1,53	4,90	0,80	0,03	0,55
Ветки	4017,98	40,55	40,84	2,41	-	0,35	-	16,63	-	-	-
Итого	30339,56	441,62	262,11	18,87	1,87	1,32	6,90	30,80	1,96	0,07	0,99

## Заключение

Результаты наших исследований дают представление о соотношении запасов углерода в разных фракциях надземной фитомассы насаждений постагрогенных фитоценозов средней подзоны тайги. Полученные экспериментальные данные по содержанию углерода в постагрогенных фитоценозах целесообразно использовать для формирования банка данных о запасах углерода в фитомассе лесов, что необходимо в качестве исходной основы для успешной разработки современных экологических программ.

## Список литературы

1. Астрологова, Л.Е. Методические указания к проведению полевой практики по ботанике / Л.Е. Астрологова, Г.Б. Гортинский. – Архангельск: АЛТИ, 1980. – 32 с. – Текст : непосредственный.
2. Войтов И.В., Рожков Л.Н. и другие. Министерство лесного хозяйства Республики Беларусь Белорусский государственный технологический университет проект «развитие лесного сектора Республики Беларусь» / контракт № bfdp/gef/cqs/16/29-34/18 от 24 августа 2018 года. – Текст : непосредственный.
3. Дворецкий, М.Л. Пособие по вариационной статистике / М.Л. Дворецкий. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 104 с. – Текст : непосредственный.
4. Крышень, А.М. Методы классифицирования и описания лесных фитоценозов и почв / А.М. Крышень, Н.Г. Федорец, Ю.В. Преснухин, С.М. Синькевич. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2003. – 58 с. – Текст : непосредственный.
5. Наквасина, Е.Н. Геоботанические исследования / Е.Н. Наквасина, Е.В. Шаврина. – Архангельск: ПГУ, 1998. – 40 с. – Текст : непосредственный.
6. Никитин, К.Е. Методы и техника обработки лесоводственной информации / К.Е. Никитин, А.З. Швиденко. – М.: Лесн. пром-сть, 1978. – 272 с. – Текст : непосредственный.
7. Огиевский, В.В. Обследование и исследование лесных культур / В.В. Огиевский, А.А. Хиров. – Л.: ЛТА, 1967. – 50 с. – Текст : непосредственный.
8. Полевой справочник таксатора: для таёжных лесов Европейского Севера / сост.: И.И. Гусев, В.И. Калинин; под общ. ред. В.И. Левина. – Вологда: Сев-Зап. кн. изд-во, 1971. – 196 с. – Текст : непосредственный.
9. Соколов, Н.Н. Методические указания к дипломному проектированию по таксации пробных площадей / Н.Н. Соколов. – Архангельск: РИО АЛТИ, 1978. – 44 с. – Текст : непосредственный.
10. Сукачёв, В.Н. Методические указания к изучению типов леса / В.Н. Сукачёв, С.В. Зонн. – М.: АН СССР, 1961. – 144 с. – Текст : непосредственный.

11. Усольцев, В.А. Методы определения биологической продуктивности насаждений / В.А. Усольцев, С.В. Залесов. – Екатеринбург: УГЛТУ, 2005. – 147 с. – Текст : непосредственный.

12. Уткин, А.И. Изучение пулов и потоков углерода на уровнях экосистемы и территориального комплекса / А.И. Уткин // Стационарные лесоэкологические исследования: методы, итоги, перспективы. – Сыктывкар, 2003. – С. 9–12. – Текст : непосредственный.

УДК 630

## **АНАЛИЗ ЗАГОТОВКИ ДРЕВЕСИНЫ ДЛЯ СОБСТВЕННЫХ НУЖД ГРАЖДАН НА ПРИМЕРЕ ГКУ РС (Я) «УСТЬ-АЛДАНСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»**

**Горохова Наталия Егоровна**, аспирант ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ»,  
преподаватель ГБПОУ РС (Я) «ЯСХТ»

**Григорьев Игорь Владиславович**, д.т.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Арктический ГАТУ», г. Якутск, Россия

**Аннотация:** Приводятся результаты анализа арендных отношений в Усть-Алданском лесничестве в 2019-2021 гг., отмечена необходимость государственной поддержки лесных арендных отношений. Ежегодно гражданами для собственных нужд заготавливается 41% от общего объема заготовки по республике. Что говорит о том, что в республике заготовка древесины для собственных нужд граждан является одним из основных разделов лесопользования.

**Ключевые слова:** лесозаготовка, заготовка древесины, деревопереработка, лесопользование, лесное хозяйство, Усть-Алданский улус.

В Республике Саха (Якутия) ежегодная потребность граждан в древесине для собственных нужд утверждается Министерством экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия) (далее – Минэкологии РС(Я)) по согласованию с органами местного самоуправления региона. Утвержденный лесосечный фонд составил в 2019 году – 616,4 тыс. м<sup>3</sup>, в 2020 году - 603,0 тыс. м<sup>3</sup>, в 2021 году – 589 тыс. м<sup>3</sup>. В связи с газификацией населенных пунктов, в республике наблюдается снижение ежегодной потребности граждан в заготовке древесины для собственных нужд.

На территории Усть-Алданского лесничества договора купли-продажи лесных насаждений в основном заключаются в целях отопления (75%), остальная часть для строительства индивидуального жилого строительства (15%) и для целей строительства и ремонта надворных построек, для строительства изгородей и навесов (10%).

Усть-Алданское лесничество Республики Саха (Якутия) расположено в центральной части Республики Саха (Якутия) на территории Усть-Алданского административного района [1].

По данным государственного лесного реестра на 01.01.2022г. общая площадь Усть-Алданского лесничества составляет 1 616 768 га. Протяженность территории лесничества с севера на юг 160 км, с запада на восток 150 км. Лесные земли составляют 90,4% от общей площади земель. Покрытые лесной растительностью земли составляют 85,8%. Не покрытые лесной растительностью земли 45,3%. Нелесные земли составляют всего – 9,6% общей площади.

В состав лесничества входит 2 участковых лесничества.

Структура Усть-Алданского лесничества, площади участковых лесничеств и расположение территории лесничества по муниципальным образованиям приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Структура лесничества

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Административный район (муниципальное образование)	Общая площадь, га
1.	Дюпсюнское	Усть-Алданский	926 817
2.	Сырдахское	Усть-Алданский	689 951
Всего по лесничеству			1 616 768

Усть-Алданское лесничество расположено в зоне многолетней мерзлоты. К климатическим факторам, отрицательно влияющим на рост и развитие древесной растительности, стоит отнести большую амплитуду колебаний температур, поздние весенние и ранние осенние заморозки, вечную мерзлоту, короткий вегетационный период. Тем не менее, климат лесорастительного округа относительно благоприятен для произрастания таких пород как лиственница, сосна, береза, ель.

В соответствии с лесорастительным районированием [2], все леса Усть-Алданского лесничества отнесены к таежной лесорастительной зоне лесов, Восточно-Сибирскому таежному мерзлотному лесному району.

Заготовка гражданами древесины для собственных нужд осуществляется в соответствии с договором купли-продажи лесных насаждений. Гражданин вправе заготавливать древесину для целей отопления, возведения строений и иных собственных нужд [3]. Договор купли-продажи лесных насаждений заключается без проведения аукциона по заявлению гражданина. Стоит отметить, что заготовленная древесина не подлежит продаже или передаче другому лицу.

Порядком заключения договора купли-продажи лесных насаждений для собственных нужд [4] определены цели заключения таких договоров, Законом Республики Саха (Якутия) «О реализации отдельных полномочий в сфере лесных отношений в Республике Саха (Якутия)» [5] определены нормативы заготовки:

1) для строительства жилых домов - до 200 кубических метров на одного застройщика, периодичность предоставления - один раз в 20 лет. Гражданин имеет право на заготовку древесины в течение трех лет в пределах норматива, установленного настоящим пунктом;

2) для строительства надворных построек - до 50 кубических метров на одного застройщика, периодичность предоставления - один раз в 10 лет;

3) для строительства домов и надворных построек на дачных, садовых и огородных земельных участках - до 50 кубических метров на одного застройщика, периодичность предоставления - один раз в 20 лет;

4) для строительства и ремонта изгородей, навесов, иных собственных нужд - до 30 кубических метров на одного застройщика, периодичность предоставления - один раз в 10 лет;

5) для строительства объектов садово-огородного хозяйства - до 100 кубических метров на одного застройщика, периодичность предоставления - один раз в пять лет;

б) для ремонта жилых домов и надворных построек, домов и надворных построек на дачных, садовых и огородных земельных участках - до 30 кубических метров на одного застройщика, периодичность предоставления - один раз в три года;

7) для отопления жилых домов – до 30 кубических метров на одного человека, периодичность предоставления - ежегодно;

8) для отопления надворных построек - до 30 кубических метров на одну надворную постройку, периодичность предоставления - ежегодно;

9) для отопления домов и надворных построек на дачных, садовых и огородных земельных участках - до 15 кубических метров на один дом и надворные постройки, периодичность предоставления - ежегодно;

10) для отопления охотничьих домов - до 5 кубических метров на один охотничий дом, периодичность предоставления - ежегодно.

Размер платы по договору определяется как произведение ставки платы за единицу объема древесины и объема подлежащей заготовке древесины. Ставки платы утверждены постановлением Правительства Республики Саха (Якутия) [6-10].

В Республике Саха (Якутия) ежегодно Минэкологии РС(Я) утверждается по согласованию с лесничествами и органами местного самоуправления региона ежегодная потребность граждан в древесине для собственных нужд.

Утвержденный лесосечный фонд по Усть-Алданскому лесничеству составил в 2019 году – 42,3 тыс. м<sup>3</sup>, в 2020 году – 42,3 тыс. м<sup>3</sup>, в 2021 году – 42,3 тыс. м<sup>3</sup>.

Ежегодная потребность граждан на территории Усть-Алданского района за 3 лет находится на одинаковом уровне, но при этом с 2019 года идет снижение объема на 9,28 тыс. куб. м.

Договор купли-продажи лесных насаждений является практически единственным способом передачи лесных насаждений в собственность без предоставления лесного участка с возможностью заключения такого договора с широким кругом лиц. А на территории Усть-Алданского лесничества ежегодно выписывается более 2000 договоров купли-продажи лесных насаждений для собственных нужд граждан. Исследуемый район является одним из лидирующих районов по количеству заключенных договоров и по объему заготовки древесины гражданами для собственных нужд, так как газификация в улусе не проведена.

По результатам анализа 1-ОИП, 6-ОИП заключения договоров купли-продажи лесных насаждений для собственных нужд граждан на территории Усть-Алданского лесничества с 2019 по 2021 год приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ заключения договоров купли-продажи лесных насаждений для собственных нужд на территории Усть-Алданского лесничества 2019-2021 гг. (тыс. куб. м)

Вид договора	Кол-во заключенных договоров	Площадь, га	Утвержденный лимит	Установленный объем		Фактический объем		Отклонение выписанного объема по договорам от утвержденного лимита, %
				все-го	В том числе деловой	Все-го	В том числе деловой	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2019 год								
Договор купли-продажи для собственных нужд граждан	2457	1167,5	42,3	50,5	22,3	47,5	21	119
Заготовка древесины всего								
<i>В том числе:</i>								
Сплошные рубки	х	х	х	45,6	19,3	42,8	18,2	
Выборочные рубки	х	х	х	4,9	3	4,7	2,8	
2020 год								
Договор купли-продажи для собственных нужд граждан	2491	1910	42,3	49,9	22	32,2	14,3	118
Заготовка древесины всего								
<i>В том числе:</i>								
Сплошные рубки	х	х	х	48,1	21	31,5	13,9	
Выборочные рубки	х	х	х	1,8	1	0,7	0,4	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2021 год								
Договор купли-продажи для собственных нужд граждан	2519	1511	42,3	48,2	21,3	20,7	9,3	114
Заготовка древесины всего								
<i>В том числе:</i>	х	х	х	45,8	19,9	19,8	8,8	
Сплошные рубки	х	х	х	2,4	1,4	0,9	0,5	
за 3 года								
Договор купли-продажи для собственных нужд граждан	2608,8	1317,0	46,0	52,8	23,4	43,1	19,2	115
Заготовка древесины всего								
<i>В том числе:</i>	х	х	х	47,9	20,2	38,8	16,3	
Сплошные рубки	х	х	х	4,9	3,2	4,4	2,9	

На территории Усть-Алданского района заключается в среднем 2609 договоров купли-продажи лесных насаждений для собственных нужд граждан. Установленный объем заготовки по договорам составляет 46 тыс. куб. м. Ежегодное отклонение утвержденного объема в сравнении с выписанным объемом составляет 115%.

В целом по республике идет динамика снижения потребности граждан в древесине, что обусловлено газификацией отдельных районов. Но на территории Усть-Алданского района газификация не проведена.

В этой связи, чтобы узнать причину снижения заключения договоров купли-продажи гражданами для собственных нужд сделан анализ заключения договоров купли-продажи лесных насаждений по целям заготовки за 3 года, приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Анализ заключения договоров купли-продажи лесных насаждений для собственных нужд по целям заготовки на территории Усть-Алданского лесничества в 2019-2021 гг. (тыс. куб. м)

Кол-во заключенных договоров в 2019-2021	для целей отопления	%	для строительства ИЖС	%	для строительства и ремонта надворных построек	%	для строительства и ремонта изгородей	%	иные цели	%

Исходя из того, что ежегодно заключается в среднем 2609 договоров купли-продажи лесных насаждений для собственных нужд граждан можно сделать, что примерно 47% частного жилого фонда района находится на частном печном отоплении. Снижение количества заключаемых договоров купли-продажи лесных насаждений и объемов заготовки объясняет подключение частных домов к центральному отоплению или переход на другой вид топлива.

Таким образом, на территории ГКУ РС(Я) «Усть-Алданское лесничество» заготовка древесины для собственных нужд граждан играет важную, ключевую роль в жизнедеятельности Усть-Алданского района.

Одним из основных проблемных вопросов безусловно является отсутствие актуальных лесоустроительных материалов. Последнее лесоустройство на территории Усть-Алданского лесничества было проведено в 1979 году и в настоящее время давность лесоустройства по району превышает 40 лет.

Сейчас в Якутии в первую очередь лесоустраивают «лесные районы», но за неимением средств в государственный федеральный бюджет и в тех районах лесоустройство осуществляются частями.

### Список литературы

1. Республика Саха (Якутия). Приказы. Министерство экологии, природопользования и лесного хозяйства Республики Саха (Якутия). Приказы. «Об утверждении лесохозяйственных регламентов лесничеств»: № 01-05/1-550: [принят заместителем министра от 25 октября 2018 года]. – Якутск. – Доступ из системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.– URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 27.10.2022)

2. Российская Федерация. Приказы. «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации». Приказ № 367: [принят Минприроды России от 18 августа 2014 года]. – Москва. – Доступ из системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.– URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 27.10.2022)

3. Российская Федерация. Законы. Лесной кодекс Российской Федерации: ЛК: [принят Государственной Думой 8 ноября 2006 года: одобрен Советом Федерации 24 ноября 2006 года]. – Москва. – Доступ из системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.– URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 27.10.2022)

4. Республика Саха (Якутия). Приказы. «Об утверждении Порядка заключения договора купли-продажи лесных насаждений гражданам для собственных нужд». Приказ № 637: [утвержден Правительством Республики Саха (Якутия) от 26 декабря 2011 года]. – Якутск [электронный ресурс]. – Доступ из системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.– URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 27.10.2022)

5. Республика Саха (Якутия). Законы. «О реализации отдельных полномочий в сфере лесных отношений в Республике Саха (Якутия)»: Закон 550-3 N 1115-III: [утвержден постановлением ГС (Ил Тумэн) Республики Саха (Якутия) от 31 января 2008 года]. – Якутск. – Доступ из системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.– URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 27.10.2022)

6. Российская федерация. Постановления. «Об утверждении Положения об особенностях размещения заказа на выполнение работ по охране, защите, воспроизводству лесов и заключения договоров». Постановление № 418: [принят Правительством Российской Федерации от 30 июня 2007 года]. – Москва. – Доступ из регламента Министерство сельского хозяйства РФ. – Текст: электронный. - URL: <https://deples.sakha.gov.ru> (дата обращения 27.10.2022)

7. Российская федерация. Приказы. «Об утверждении Правил заготовки древесины». Приказ № 184: [принят Министерством природных ресурсов Российской Федерации от 16 июля 2007 года]. – Москва. – Доступ из регламента Министерство сельского хозяйства РФ. – Текст: электронный.- URL: <https://deples.sakha.gov.ru> (дата обращения 27.10.2022)

8. Республика Саха (Якутия). Регламенты. Лесохозяйственный регламент Усть-Алданского лесничества: [принят заместителем министра от 25 октября 2018 года]. – Якутск. – Доступ из системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.– URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения 27.10.2022)

9. Республики Саха (Якутия). Распоряжения. «Об утверждении Лесного плана Республики Саха (Якутия)». Распоряжение №700-РГ: [принят распоряжением Главы Республики Саха (Якутия) 07 сентября 2020 года]. - Якутск. – Доступ из системы Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Текст: электронный.– URL: <https://docs.cntd.ru/document/> (дата обращения: 27.10.2022).

10. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Приказы. Рослесхоз «О внесении изменений в Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 22.12.2008 №400 «Об определении количества лесничеств на территории Республики Саха (Якутия) и установлении их границ»: [принят приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации 18 февраля 2014 года]. - Москва. - Доступ из системы Федеральное агентство лесного хозяйства. – Текст: электронный.– URL: <http://rosleshoz.gov.ru> (дата обращения: 27.10.2022).

11. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Приказы. «Об утверждении Правил использования лесов для переработки древесины и иных лесных ресурсов»: [принят приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации 28 июля 2020 года]. – Москва. – Доступ из системы КонсультантПлюс. – Текст: электронный.– URL: <http://www.consultant.ru/> (дата обращения: 27.10.2022).

12. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Приказы. «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, лесопарках, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации»: [принят приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации 01 декабря 2020 года]. – Москва. – Доступ из системы Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Текст: электронный.– URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 27.10.2022).

13. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Приказы. «Об утверждении типовых договоров аренды лесных участков»: [принят приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации 30 июля 2020 года]. – Москва. – Доступ из системы Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – Текст: электронный.– URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 27.10.2022).

УДК 630\*221

## РЕЗУЛЬТАТЫ АПРОБАЦИИ КОМПЛЕКСНЫХ РУБОК В ЛЕСНОМ ФОНДЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Дружинин Федор Николаевич<sup>1,2</sup> *д.с.-х.н., доцент*  
Дружинин Николай Андреевич<sup>2</sup>, *д.с.-х.н., профессор*  
Корякина Дарья Михайловна<sup>1</sup>, *м.н.с.*

Цыпилев Сергей Валериевич<sup>1,2</sup>, *инженер-исследователь, аспирант*  
<sup>1</sup> *Вологодская региональная лаборатория, ФБУ Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Россия, г. Архангельск*  
<sup>2</sup> *ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда. с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** В статье отражены результаты апробации производства и лесоводственной оценки комплексных рубок, на заложенных, в трех муниципальных районах Вологодской области, опытно-производственных объектах на минеральных и осушаемых торфяных почвах. В результате проведения комплексных рубок долевое участие хвойных пород в составах древостоя увеличилось на 25-30%. Средние таксационные показатели изменились незначительно. Установлено, что выполненные мероприятия позволили улучшить световой режим древостоев, снизить внутривидовую и межвидовую конкуренцию сохранить устойчивость насаждений.

**Ключевые слова:** лесной фонд, комплексная рубка, интенсивность рубки, таксационные показатели, лесоводственная оценка

В лесном фонде Вологодской области, исходя из его количественной и качественной структуры, востребованы комплексные рубки. На значи-

тельных площадях сформировались лиственные и лиственно-хвойные леса на месте коренных насаждений [1, 2].

Для эффективного решения актуальных задач, стоящих перед лесным комплексом, для обеспечения его устойчивого развития, сохранения природно-ресурсного потенциала лесных экосистем, предлагаются к рассмотрению и дальнейшему внедрению апробированные комплексные рубки, включающие при их выполнении одновременное выполнение элементов заготовки спелой и перестойной древесины и ухода за лесами. Это позволит в перспективе решить комплексные задачи по формированию породного и качественного состояния насаждений: создание оптимальных гидротермальных условий для главных лесообразующих пород (сосна, ель), находящихся во II ярусе и подросте в удовлетворительном жизненном состоянии, без резких изменений условий внешней среды при выходе в верхний полог.

Комплексные рубки характеризуются большей пластичностью и возможностью охвата различных типов лесных насаждений. Потенциальной сырьевой базой для их производства являются произрастающие, как на минеральных, так и на осушаемых торфяных почвах ступенчато-разновозрастные и сложные по породному составу насаждения с выраженным угнетением молодых возрастных поколений деревьев, которые обладают высоким потенциальными возможностями в повышении объемного прироста древесины, посредством создания оптимальных гидротермальных условий [3].

Цель исследования – апробация и лесоводственная оценка комплексных рубок на минеральных и осушаемых торфяных почвах.

Закладка опытно-производственных объектов выполнена в насаждениях на минеральных свежих почвах в Вологодском (ПП 214), Белозерском (ПП 215, 216) и Кирилловском (ПП 217) муниципальных районах Вологодской области. Сбор и обработка полевых экспериментальных данных выполнена по общепринятым в лесоводстве и таксации методическим подходам [4, 5]. На пробных площадях осуществлялись замеры диаметров по пронумерованным деревьям по фиксированным отметкам на высоте груди (1,3 м), что позволило проследить и оценить динамику радиального прироста. Возрастная структура древостоев оценивалась по типологической схеме, разработанной Г.Е. Коминым и А.В. Семечкиным.

Насаждения, назначенные для производства комплексных рубок, характеризовались смешанным породным составом, разновозрастной структурой, сложным строением (двухъярусное). Господствующий полог представлен, в основном, спелыми и перестойными деревьями хвойных (сосна, ель) и лиственных (береза и осина) пород, а также небольшой частью хвойных деревьев припевающего поколения (таблица).

Согосподствующий и второй ярус занимала, преимущественно, ель, представленная средневозрастным поколением, в количестве от 620 до 12000 шт./га. Встречалась береза и ольха (10-20%). На некоторых объектах

(ПП 214 и 217) были обильно представлены подлесочные породы: черемуха, рябина. Относительная полнота древостоев до рубки составляла от 0,91 до 1,48.

В целом, все насаждения, назначенные в рубку, характеризовались высокой горизонтальной и вертикальной сомкнутостью (ПП 214 - рисунок). Все исходные таксационные характеристики, в связи с этим, predeterminedили выбор вида лесохозяйственных работ.

В процессе производства основных лесосечных работ, произведена полная выборка перестойной осины, березы и частичная - хвойных деревьев с возрастом старше 130 лет, а также деревьев, имеющих двойную вершину, слаборазвитую крону. Интенсивность рубки по количеству деревьев составляла от 25 до 45%, а по запасу – от 32 до 44%. Изреживание выполнялось равномерно по всей площади лесных участков.

Таблица – Лесоводственно-таксационные паспорта стационарных объектов

№ п.п.	До рубки (1), после рубки (2)	Состав (возраст) древостоя	Средние		Количество стволов, шт/га	Относительная полнота	Бонитет	Запас, м <sup>3</sup> /га	Интенсивность рубки (%)	
			Н, м	Д, см					по количе- ству стволов	по запасу
214	1	1Е(140) 2Е(90) 1Е(50) 1С(140) 1С(70) 1Б(90) 1Б(40) 1Ос(30) ед.Олс	24,0	27,6	1220	0,98	III	320	43	44
	2	4Е(95) 2Е(50) 3(80) 1Б(50)+Ос ед.Олс	24,0	23,5	695	0,57	II	180		
215	1	4С(110) 1Е(110) 1Е(60) 4Б(70) ед.Б	27,5	28,0	1284	1,24	I	444	28	43
	2	5С(100) 2Е(110) 2Е(60) 3Б(70) ед.Б	27,5	27,5	925	0,76	I	254		
216	1	4С(110) 1Е(110) 2Е(60) 3Б(70) ед.Б	27,0	27,0	1890	1,48	I	474	25	32
	2	5С(100) 1Е(110) 3Е(60) 1Б(60) ед.Б	26,0	25,5	1425	1,03	I	322		
217	1	4Е(80) 4Б(70) 1Олс 1Ос+Ив	13,5	15,1	1034	0,91	I	193	45	44
	2	7Е(80) 3Б(60) ед.Олс	14,5	16,2	567	0,52	I	108		

В целом, все насаждения, назначенные в рубку, характеризовались высокой горизонтальной и вертикальной сомкнутостью (ПП 214 - рисунок). Все исходные таксационные характеристики, в связи с этим, predeterminedили выбор вида лесохозяйственных работ.

В процессе производства основных лесосечных работ, произведена полная выборка перестойной осины, березы и частичная - хвойных деревьев с возрастом старше 130 лет, а также деревьев, имеющих двойную вершину,

слаборазвитую крону. Интенсивность рубки по количеству деревьев составляла от 25 до 45%, а по запасу – от 32 до 44%. Изреживание выполнялось равномерно по всей площади лесных участков.

На ряду с заготовкой спелой и перестойной древесины был осуществлен и уход за средневозрастной и приспевающей частью древостоя, преимущественно, посредством разреживания второго яруса и удаления подлесочных пород. Вырубке подлежали растения со слаборазвитой кроной, наличием пороков и невысокой энергией роста.

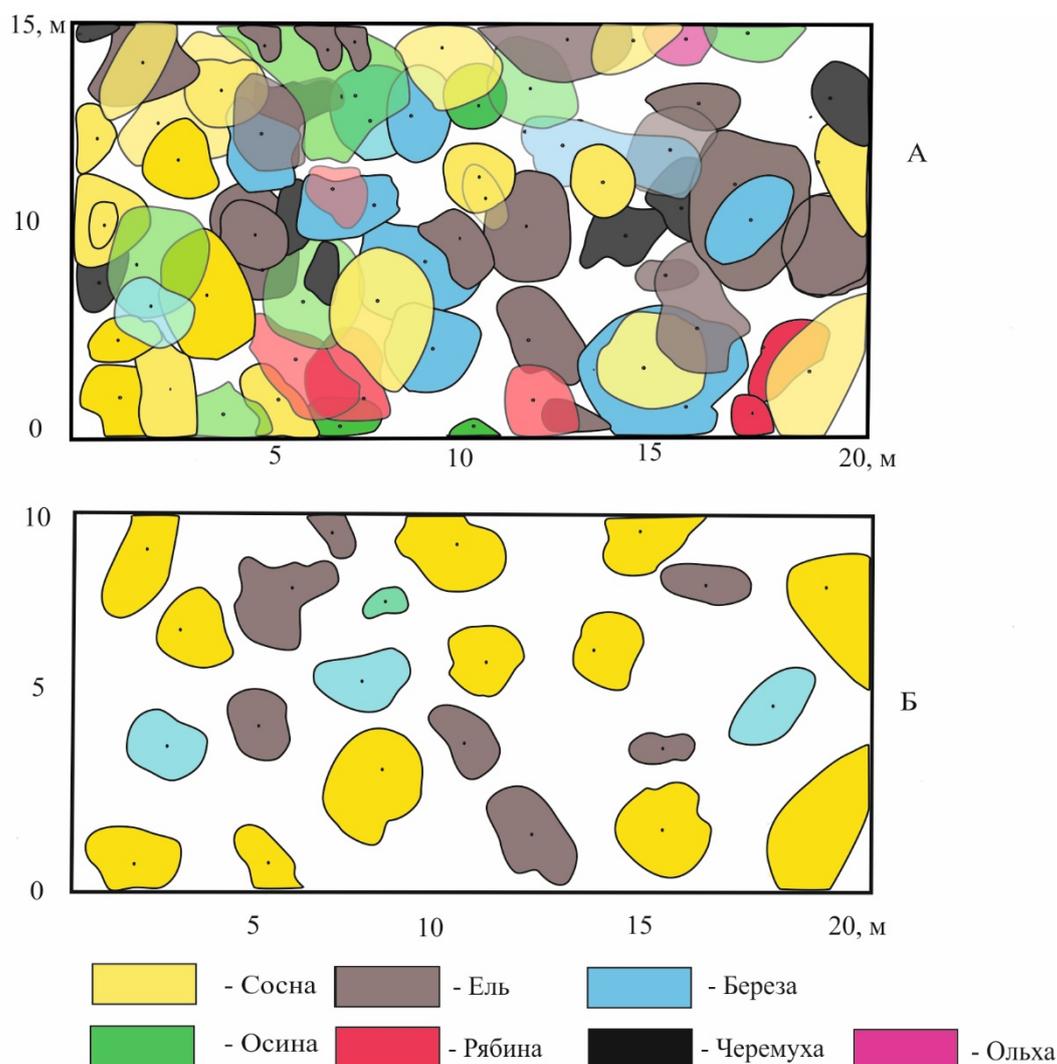


Рисунок – Пространственное размещение деревьев в ельнике черничном до (А) и после (Б) рубки

На доразивание была сохранена, с учетом высокой исходной полноты, следующая густота:

- ПП 214: 260-270 деревьев первого яруса, 400-600 деревьев второго яруса;
- ПП 215: 370-380 шт/га деревьев первого яруса, 500 деревьев второго яруса;

– ПП 216: 420-430 шт/га. деревьев первого яруса, 900-1000 шт/га деревьев второго яруса;

– ПП 217: 260-270 шт/га деревьев первого яруса, 300-310 шт/га деревьев второго яруса.

В результате апробации комплексных рубок на минеральных почвах в хвойно-лиственных формациях долевое участие хвойных пород в составах древостоя увеличилось на 25-30%. Средние таксационные показатели изменились незначительно, Средние значения высот по объектам практически не изменились, за исключением ПП 216 (уменьшилось на 1 м). Средние значения диаметров снизились во всех насаждениях, кроме ПП 217, где отмечается увеличение с 15,1 до 16,2 см.

Особенности динамики роста ели тесно связаны с её жизненным состоянием, размерами, возрастом и интенсивностью рубки. Чем старше ель, тем больше оказывалось на неё угнетающее влияние господствующего яруса, тем продолжительней период адаптации, тем ниже первоначальные темпы роста.

В отличие от лиственных пород, подпологовая ель активно реагирует на изреживание господствующего полога. Адаптационный период, в связи с изменениями условий внешней среды, не превышает 1-2 лет, если среднегодовой прирост перед рубкой составлял не менее 10-15 см. Более длительный период, достигающий 3-4 лет, фиксировался у отдельных особей в возрасте свыше 90-120 лет. Увеличение прироста в высоту, по диаметру и объёму характеризуется довольно высокими величинами.

Производство комплексных рубок позволило улучшить световой режим древостоев, особенно второго яруса, снизить внутривидовую и межвидовую конкуренцию, за счет выборки не перспективных и малоценных деревьев. Их апробация на опытно-производственных объектах указывает на высокую их лесоводственную эффективность по улучшению структуры лесного фонда за счет формирования и регулирования породного состава, возрастного строения древостоев, а, в целом, на повышении производительности насаждений.

### Список литературы

1. Дружинин, Ф.Н. Восстановление ельников в лиственных лесах средней и южной тайги Европейского Севера (на примере Вологодской области): Автореф. дисс. канд. с.-х. наук/ Ф.Н. Дружинин. – Архангельск, 2005. – 20 с. – Текст : непосредственный.

2. Лесной план Вологодской области – 2018. – 211 с. – Текст : непосредственный.

3. Дружинин, Ф.Н. К применению комплексных рубок /Ф.Н. Дружинин. – Текст : непосредственный // Изв. вузов. Лесн. журн. – 2014. – №.3– С. 17–23.

4. ОСТ 56–69–83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. Введён 01.01.1984. – М.: ЦБПТИ Гослесхоза СССР, 1984. – 60 с. – Текст : непосредственный.

5. Сукачев, В.Н. Основы лесной биогеоценологии /В.Н. Сукачев, Н.В. Дылис [и др.]; под ред. В.Н. Сукачева, Н.В. Дылиса. – М., 1964. – 574 с. – Текст : непосредственный.

УДК 630\*66

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СЕБЕСТОИМОСТИ РАБОТ ПРИ ХЛЫСТОВОЙ И СОРТИМЕНТНОЙ ЗАГОТОВКЕ ДРЕВЕСИНЫ ПРИ ВЫБОРОЧНЫХ ФОРМАХ РУБОК**

**Дружинин Федор Николаевич<sup>1,2</sup>** *д.с.-х.н., доцент*  
**Дружинин Николай Андреевич<sup>2</sup>** *д.с.-х.н., профессор*

**Корякина Дарья Михайловна<sup>1</sup>** *м.н.с.*

**Цыпилев Сергей Валериевич<sup>1,2</sup>** *инженер-исследователь, аспирант*

<sup>1</sup> *Вологодская региональная лаборатория, ФБУ Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Россия, г. Архангельск*

<sup>2</sup> *ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда. с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** выполнена сравнительная оценка себестоимости работ по двум технологиям. При оценке как лесосечных работ, так и полного комплекса лесозаготовительного производства эффективность сортиментной технологии значительно ниже по сравнению с хлыстовой. Отмечено, что уровень себестоимости лесозаготовительного производства по сортиментной технологии превышает уровень себестоимости при хлыстовой технологии на 30%.

**Ключевые слова:** себестоимость, лесосечные работы, хлыстовая заготовка, сортиментная заготовка

Производственная себестоимость лесосечных, транспортных и складских работ по вариантам технологий (хлыстовая и сортиментная) включает в себя следующие затраты [4]:

- лесные подати и арендная плата;
- основная и дополнительная заработная плата производственных рабочих;
- отчисления во внебюджетные фонды;
- страховые взносы;
- расходы по подготовке производства, снабжению и эксплуатации техники и лесных дорог;
- прочие производственные расходы.

Зависимость производственной себестоимости комплекса лесосечных работ ( $C_c$ , руб./м<sup>3</sup>) от среднего объема хлыста в древостое ( $V_{хл.}$ ) и расстояния ( $L_{тр.}$ ) трелевки (подвозки) выражается уравнениями:

– по технологии вывозки древесины хлыстами (1):  

$$C_{хл} = 8,99 + 1,26 / V_{хл} + 0,106 \times L_{тр} + 0,0295 \times L_{тр} / V_{хл} \quad (1)$$

– по технологии вывозки древесины сортиментами (2):  

$$C_c = 109,98 + 3,55 / V_{хл} + 0,0335 \times L_{тр} + 0,051 \times L_{тр} / V_{хл} \quad (2)$$

Комплексная оценка себестоимости работ включает стоимость работ по разработке лесосек, вывозки древесины с верхнего склада и переработку на нижнем складе.

Производственная себестоимость рассматриваемых технологий разработки лесосек характеризуется данными таблицы 1, вывозки древесины – таблицей 2, на нижнем складе по сравниваемым технологиям лесозаготовок характеризуется данными таблицы 3.

Производственная себестоимость работ по сравниваемым вариантам напрямую связана со средним объемом хлыста. При хлыстовой технологии этот параметр оказывает большее влияние на динамику себестоимости лесосечных работ, чем при сортиментной заготовке древесины [2-4].

Таблица 1 – Производственная себестоимость лесосечных работ с хлыстовой трелёвкой и сортиментной вывозкой заготавливаемой древесины на лесосеке

Средний объем хлыста, м <sup>3</sup> .	Год эксплуатации техники								
	1			3			5		
	Расстояние трелевки (подвозки) древесины, м.								
	до 300	301- 500	501- 1000	до 300	301- 500	501- 1000	до 300	301- 500	501- 1000
1. Трелёвка древесины хлыстами, руб./м <sup>3</sup>									
до 0,21	110,8	129,9	153,3	166,6	195,2	230,2	278,3	326,2	385,0
0,22-0,29	87,6	102,6	121,1	131,6	154,3	181,9	219,9	257,7	304,1
0,30-0,39	77,5	90,8	107,1	116,5	136,5	161,0	194,6	228,1	269,2
0,40-0,49	68,3	79,9	94,3	102,5	120,1	141,7	171,2	200,7	236,9
0,50-0,75	58,2	68,1	80,4	93,2	109,2	128,8	155,7	182,5	215,4
2. Сортиментная заготовка, руб./м <sup>3</sup>									
до 0,21	450,8	468,5	490,4	652,7	679,5	713,7	912,6	958,9	1015,0
0,22-0,29	323,3	337,9	355,0	483,1	505,1	530,7	713,7	724,7	769,8
0,30-0,39	268,4	280,6	296,5	409,9	428,2	452,6	591,7	623,4	662,5
0,40-0,49	217,2	228,3	241,6	342,8	358,7	379,4	501,4	529,7	564,9
0,50-0,75	184,2	192,9	206,2	297,7	311,1	330,6	441,6	468,5	498,9

Уровень себестоимости при сортиментной заготовке всегда превышает себестоимость хлыстовой технологии. При увеличении срока эксплуатации лесозаготовительной техники отмечается увеличение затрат. При больших значениях среднего объема хлыста, разница в себестоимости между двумя технологиями значительно не увеличивается [5-6].

При оценке как лесосечных работ, так и полного комплекса лесозаготовительного производства эффективность сортиментной технологии значительно ниже по сравнению с хлыстовой. При этом экономическая эффективность производства выборочных рубок с применением различной лесозаготовительной техники снижается по мере увеличения ее срока эксплуатации и уменьшения среднего объема вырубаемых деревьев.

Таблица 2 – Себестоимость вывозки древесины

Расстояние вывозки, км	Себестоимость вывозки древесины (руб./м <sup>3</sup> ) по лесовозным дорогам с усовершенствованным покрытием при максимальном подъеме участков магистрали			
	до 40 %		41 – 60 %	
	хлыстовая	сортиментная	хлыстовая	сортиментная
Грузооборот нижнего склада до 100 тыс. м <sup>3</sup>				
20	106,4	127,3	112,8	134,9
40	158,4	189,4	167,9	200,8
60	211,2	252,6	223,8	267,3
80	239,4	286,2	253,8	303,4
Грузооборот нижнего склада 101 – 200 тыс. м <sup>3</sup>				
20	105,2	125,8	111,5	133,1
40	156,7	187,3	166,1	198,4
60	195,4	233,6	207,1	247,5
80	221,4	264,8	234,7	280,5

Таким образом, наименьший уровень чистого дохода (прибыли) в расчете на 1 м<sup>3</sup> лесопродукции обеспечивает сортиментная технология при её техническом оснащении импортной техникой, как на работах в лесу, так и на вывозке.

Таблица 3 – Производственная себестоимость работ на нижнем складе, руб./м<sup>3</sup>

Средний объем хлыста, м <sup>3</sup>	Период (годы) эксплуатации механизмов		
	1	3	5
Грузооборот склада до 100 тыс. м <sup>3</sup>			
до 0,21	124,4	199,1	276,1
0,22-0,29	98,3	157,3	218,2
0,30-0,39	87,0	139,2	193,1
0,40-0,49	76,6	122,5	169,9
0,50-0,75	69,6	111,4	154,5
Грузооборот склада 101 - 200 тыс. м <sup>3</sup>			
до 0,21	115,4	185,0	256,8
0,22-0,29	91,5	146,3	202,9
0,30-0,39	80,9	129,4	179,6
0,40-0,49	71,2	113,9	158,0
0,50-0,75	64,7	103,5	143,7

Практически с третьего года применение этой технологии становится экономически убыточной в древостоях со средним объемом хлыста до 0,21

м<sup>3</sup> и расстоянии вывозки 20 км по дорогам с усовершенствованным покрытием и максимальным подъемом дорожных участков до 40%.

Результативная оценка общего комплекса работ по сравниваемым вариантам технологий лесозаготовок устанавливает их экономическую эффективность. Она (экономическая эффективность) определяется разностью между ценностью положительных результатов или выгод, обеспечиваемых вариантом технологии от реализации лесопродукции в круглом виде (цена за единицу лесопродукции) и отрицательных результатов по варианту технологии (именуемых полная себестоимость единицы лесопродукции).

Зависимость чистого дохода (прибыли) в расчете на 1 м<sup>3</sup> лесопродукции (ЧД) от среднего объема хлыста (3) в древостое ( $V_{хл}$ ), расстояния трелевки (4) ( $L_{тр}$ ), расстояние вывозки древесины ( $L_{в}$ ) и объема лесозаготовок (Q) выражается уравнениями:

– по технологии вывозки древесины хлыстами:

$$\text{ЧД} = 751,11 + 6,73 / V_{хл} + 0,298 * L_{тр} - 2,244 * L_{в} / V_{хл} - 47,79 * Q / L_{в} \quad (3)$$

– по технологии сортиментной вывозки:

$$\text{ЧД} = 666,6 + 5,82 / V_{хл} + 0,298 * L_{тр} - 2,097 * L_{в} / V_{хл} - 53,17 * Q / L_{в} \quad (4)$$

Зависимость производственной себестоимости лесозаготовительного производства ( $C_x$ ) от среднего объема хлыста (5) в древостое ( $V_{хл}$ ), расстояния трелевки (6) ( $L_{тр}$ ), расстояния вывозки ( $L_{в}$ ) и объема лесозаготовок (Q) выражается уравнением:

– по технологии вывозки древесины хлыстами:

$$C_x = 291,71 + (0,79 / V_{хл}) + 0,215 * L_{тр} + ((0,1215 * L_{в}) / V_{хл}) - ((16,432 * Q) / L_{в}) \quad (5)$$

– по технологии сортиментной вывозки древесины:

$$C_x = 372,49 + (0,96 / V_{хл}) + 0,281 * L_{тр} + ((0,1281 * L_{в}) / V_{хл}) - ((18,231 * Q) / L_{в}) \quad (6)$$

Несмотря на то, что уровень себестоимости лесозаготовительного производства по сортиментной технологии превышает уровень себестоимости при хлыстовой технологии всего на 30%. Как указывалось, ранее, затраты от применения сортиментной технологии заготовки древесины всегда выше затрат при традиционной технологии заготовки хлыстами. Причин достаточно много, основные из них сводятся к следующему.

Высокая стоимость импортной техники и смешанный состав древостоя. Смешанный состав и низкая производительность древостоя, поступающего в рубку не позволяет добиться значительного увеличения запаса древесины ко второму этапу рубки.

Экономическую целесообразность применения выборочных форм рубок можно оценить в случае проведения комплексного экономического анализа, с учетом влияния лесохозяйственного и экологического факторов. В этом случае к преимуществам выборочных форм рубок относится:

- отсутствие затрат на лесовосстановление;
- улучшение структуры и производительности древостоя;
- сохранение сложившегося биогеоценоза на участках заготовки древесины.

### Список литературы

1. Назаренко, И. Н. Моделирование экономических условий для применения различных технологий лесозаготовок / И.Н. Назаренко. – Текст : непосредственный // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. – 2001. – №4.
2. Рубцов, М.В. Экономическая оценка способов рубок главного пользования / М.В. Рубцов. – М.: Гослесхоз, 1968. – 40 с. – Текст : непосредственный.
3. Валяев, В.Н. Выборочные и сплошнолесосечные рубки в Карелии / В.Н. Валяев. – Петрозаводск: Карелия, 1989. – 104 с. – Текст : непосредственный.
4. Дружинин, Н.А. Влияние выборочных форм рубок на качественные показатели древесины подпологовой ели / Н.А. Дружинин, Ф.Н. Дружинин, С.Е. Грибов. – Текст : непосредственный. // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал. – 2016. – № 6(354). – С. 56-64.
5. Азаренок, В.А. Сортиментная заготовка древесины: учебное пособие / В. А. Азаренок, Э. Ф. Герц, А. В. Мехренцев, С. В. Залесов. — Москва: ИНФРА-М, 2021. — 140 с. – Текст : непосредственный.
6. Мохирев, А.П. Критерии эффективности лесозаготовительных технологий / А.П. Мохирев, Н.В. Аксенов, А.А. Керющенко, О.В. Шеверев. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2015. – № 43. – С. 159-163.

УДК 630\*161\*8

### **ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ЯГОД БРУСНИКИ ОБЫКНОВЕННОЙ (*VACCINIUM VITIS IDAEA* L.)**

**Житова Наталья Алексеевна, аспирант**

**Научный руководитель:**

**Зарубина Лилия Валерьевна, д.с.-х.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** В последнее время во всем мире возрос интерес к использованию биологически активных веществ (БАВ) из растительного сырья. Особое внимание уделяется местным дикоросам. Брусника обыкновенная, которая является источником ряда важных в биологическом отношении веществ – сахаров, органических кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, фенольных соединений, пектиновых и дубильных веществ. Витамин С (5-30мг %) содержащиеся в бруснике - общепринятый антиоксидант, мощный стимулирующий фактор для укрепления иммунной системы. В настоящее время, бруснику используют в народной медицине, в некоторых отраслях пищевой промышленности, в косметологии и в кулинарии.

**Ключевые слова:** брусника, витамины, антиоксиданты, пищевая ценность.

С каждым годом во всем мире возрастает интерес к использованию биологически активных веществ (БАВ) из растительного сырья. Значительное внимание уделяется местным дикоросам. Так в Вологодской области большой интерес вызывает брусника обыкновенная, которая является источником ряда важных в биологическом отношении веществ, таких как – сахар, органические кислоты, витамины, макро- и микроэлементы, фенольные соединения, пектиновые и дубильные вещества.

Ученые доказали, что на накопление витаминов в ягодах влияет метеорологический фактор: с ростом коэффициента экстремальности, увеличивается содержание витаминов в бруснике обыкновенной [1].

Брусника обыкновенная это многолетний вечнозеленый полукустарничек, который относится к роду брусничные (*Vaccinium*) и к семейству Вересковые (*Ericaceae*). У брусники ползучие корневище и прямостоячие ветвистые стебли, высота которых может достигать от 10-25 см. Листья кожистые, эллиптические, с завернутыми вниз краями, сверху темно-зеленые, снизу заметно светлее, матовые, с многочисленными темно-бурыми железками, длина которых от 0,5 до 3 см, а ширина от 2 до 15 мм. Цветки белые колокольчатые, с розовым оттенком, собраны на концах ветвей в кисти. Плод – это шаровидная ягода диаметром 7-12 мм, в зрелом состоянии блестящая, ярко-красная, горьковатая на вкус. Цветение брусники приходится на май-июнь, ягоды созревают в конце августа. В некоторых случаях, наблюдается вторичное цветение в июле-августе, при котором единичные цветки распускаются на побегах текущего года, а в конце сентября-октября появляются зрелые ягоды [2]. При этом на одном и том же растении находятся и зрелые плоды от первого цветения, и зеленые ягоды, а также цветки [3].

Химический состав брусники обыкновенной также многообразен. Основную долю ягоды составляет вода до 88%. В сухом веществе преобладает содержание углеводов и кислот (лимонная, бензойная и яблочная) [4]. Из сахаров в ягодах содержатся сахароза 0,53%, глюкоза 3,91%, фруктоза 4,48%, основная часть приходится на редуцированные сахара. Полисахариды брусники представлены клетчаткой и пектиновыми веществами, которые выполняют важную биологическую функцию: с такими металлами как: кальций, свинец, стронций, кобальт, они образуют нерастворимые комплексные соединения, которые не перевариваются и выводятся из организма. Для пектинов характерны антибактериальные свойства, поэтому их в медицине активно используют для лечения заболеваний пищеварительного тракта. Такие вещества способствуют нормализации кишечной микрофлоры, пектины оказывают также и противоатеросклеротические действия [5]. Также в бруснике обыкновенной содержится большое количество кальция и калия, поэтому брусника относится к «низкозольным кали-кальцифелам».

Кроме того, все кустарники рода *Vaccinium* названы концентратами марганца [6].

Витамины, содержащиеся в бруснике: витамин С (5-30 мг %) – общепринятый антиоксидант, мощный стимулирующий фактор для укрепления иммунной системы, витамины группы В (0,03 мг %), витамин Е (1,0 мг %), провитамин А (0,05-0,10 мг %), также витамин К<sub>1</sub>. Микроэлементы: натрий – 7 мг %, калий – 70 мг %, кальций – 36 мг %, марганец – 6 - 7 мг %, фосфор – 14 мг % и железо – 0,4 мг %, 87 % воды, 0,7% белков, 1,6 % клетчатки, 0,2 % золы [3].

В настоящее время, бруснику используют в народной медицине, в некоторых отраслях пищевой промышленности, в косметологии и в кулинарии.

#### *В медицине:*

Ягоды и листья брусники широко применяются в медицине – в качестве жаропонижающего, тонизирующего, мочегонного средства, для профилактики простудных заболеваний и повышения иммунитета. Из ягод брусники производят ряд продуктов:

- настойки «Брусника» фирма ГК «КиН», г. Москва и д.р.;
- сиропы «Брусника с клюквой» фирма ООО «Вивако», г. Нижний Новгород и д.р.;
- экстракты и порошки «Витаморс иммуно» фирма ЗАО «Фармакор», г. Санкт-Петербург и д.р.;
- биологически активные добавки «Брусника с клюквой» фирма ЗАО «Биофит» г. Нижний Новгород, «Bio Cran» и «SupHerb» Израиль, «Cranberry» и «NOW Foods» США и д.р.;

Ягоды и листья брусники входят в состав витаминных сборов или монопрепаратов «Бруснивер», «Лист брусники», «Витаминный сбор (черника, брусника)» и д.р. [6].

#### *В пищевой промышленности:*

В пищевой промышленности из ягод брусники изготавливают напитки, соки, варенье, кондитерские изделия – начинку для конфет, экстракт:

- соки «Absolute nature» фирма ООО «ТуттоФуд+» г. Москва и д.р.;
- нектар «Biotta PreiselBeere Plus» фирма ООО «Органик Фуд» пос. Костино и д.р.;
- концентрат «SPOOM PUREE» фирма ООО «SPOOM» г. Москва и д.р.;
- морс «Фруктовый сад» фирма ООО «Лебедянский» г. Лебедянский, «Морс» фирма ТМ «Ягоды Карелии» г. Костомукша, «Чудо-Ягода» фирма АО «БВД» г. Москва и д.р.;
- конфеты «Осенний сад» фирма ООО «ДонКо» г. Донецк, «Ягодная поляна» фирма ГК «Невский кондитер» г. Санкт-Петербург и д.р.;

- варенье «Варенье брусника» фирма ООО «Царь Берендей» г. Макарьев, «Варенье брусника лесная» фирма ООО «Тайника» р. Татарстан, с. Кошаково и д.р.;

- алкогольные напитки «Брусника» фирма ООО «Кахети» г. Томск, «Царская» фирма ООО «Группа Ладога» г. Санкт-Петербург и д.р.

#### *В косметологии:*

В косметических целях используются дезинфицирующие, противовоспалительные и вяжущие свойства листьев брусники. Настои и отвары растения применяют наружно при выпадении волос, перхоти, зуде головы, при раздражении и воспалении кожи, для примочек и протираний проблемной кожи.

Сок плодов используют для приготовления увлажняющей маски для лица, которая способствует проникновению воды в клетки кожи и тем самым предохраняет ее от увядания и образования морщин.

- сыворотка для лица «Anti-age» фирма ООО «ЛЕВРАНА» г. Санкт-Петербург, «Soothing serum» фирма ООО «Dermosil» пгт. Горелово и д.р.;

- крем для лица «Lingonberry Anti-Age» фирма ООО «ЛЕВРАНА» г. Санкт-Петербург, «Здоровая кожа» фирма ООО «Две Линии» г. Бийск и д.р.;

- крем для рук «Зимняя забота» фирма ООО «Монздрав» г. Королев и д.р.;

- шампунь «Norway shampoo» производитель «Daily Detox Professional» Италия и Россия, «Шампунь-сияние» фирма ООО «Чистая линия» г. Долгопрудный и д.р.

#### *В кулинарии:*

В кулинарии моченую и квашеную бруснику используют в качестве гарнира к жареной дичи, мясным и рыбным блюдам, салатам. Из высушенных и поджаренных ягод готовят кофейный напиток, из листьев – суррогат чая.

Несомненно, что каждый продукт, полученный из ягод или листьев брусники, проявляет свою пищевую и биологическую ценность. Которые важны для поддержания здоровья и красоты.

### **Список литературы**

1. Терентьева, В.М. Влияние метеорологических факторов на накопление витаминов в ягодах брусники / В.М. Терентьева – Текст : непосредственный // Аграрная наука. – 2010. – № 9. – С. 17–18.

2. Кожухарь, Е.Н. Перспективы комплексной переработки ягод брусники в республике Тыва / Е.Н. Кожухарь, К.В. Нарылкова – Текст: непосредственный // Проблемы современной аграрной науки. – 2015. – С. 180 – 183.

3. Курлович, Т.В. Брусника, голубика, клюква, черника/Т.В. Курлович. – Москва: Изд. Дом МСП, 2005. – 126 с. – Текст: непосредственный.

4. Георгиевский, В.П. Биологически активные вещества лекарственных растений: монография / В.П. Георгиевский. – Новосибирск: Наука. – 1990. – 333 с. – Текст: непосредственный.

5. Павловский, Н.Б. Брусника – лесная гостья/ Н.Б. Павловский. – Минск: ООО «Красико-Принт», 2005 – 64 с. – Текст: непосредственный.

6. Лютикова, М.Н. Изучение состава биологически активным компонентов дикорастущих ягод *Vaccinium vitis-idaea* и *Oxycoccus palustris* в зависимости от степени их зрелости и условий хранения: автореф. дис. канд. хим. наук / М.Н. Лютикова. – Черногловка, 2013. – 26 с. – Текст: непосредственный.

УДК 630\*6

## **ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ И СЕБЕСТОИМОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ МОДЕЛИ МНОГОЦЕЛЕВОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ**

**Иванова Яна Викторовна**, ассистент кафедры лесного хозяйства  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Научный руководитель:**

**Дружинин Федор Николаевич**, д.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Аннотация:** Рациональное и неистощительное лесопользование требует, чтобы системы рубок и технологии лесосечных работ учитывали особенности природы лесов, не причиняли ущерба средообразующей роли лесных экосистем, обеспечивали успешность лесовосстановления [1]. С экономических позиций важным является ускорение получения эффекта от вложений в лесохозяйственные мероприятия.

Реформа управления лесным хозяйством изменила форму и методы определения затрат на ведение лесного хозяйства. Обязательства выполнения работ по охране, защите и воспроизводству лесов на арендованных лесных участках возложены на арендаторов, которые должны осуществлять их за собственный счет [2, 3]. Качество таких работ считаются удовлетворительным, а результативность - низкая. В статье рассмотрены экономическое обоснование и рентабельность работ инновационного подхода по реализации модели многоцелевого воспроизводства лесов. После апробации разработаны рекомендации для внедрения в производство на территории Вологодской области.

**Ключевые слова:** многоцелевое воспроизводство лесов, лесовосстановление, целевые лесные культуры, экономическое обоснование, рентабельность.

Важнейшим показателем при расчете цены на лесохозяйственные работы и услуги является себестоимость. Затраты, в зависимости от особенностей технологического процесса, подразделяются на основные (технологические) и накладные (организационно-управленческие).

Основные затраты связаны непосредственно с технологическим процессом, а их возникновение обусловлено выполнением технологических операций [4, 5]. В их состав включаются:

- затраты, непосредственно связанные с проведением работ, обусловленные технологией и организацией производства, включая расходы на оплату труда рабочих;
- затраты на обслуживание производственного процесса (по обеспечению выполнения работ сырьем, материалами, топливом, инструментом, приспособлениями и другими средствами, предметами труда, а также по поддержанию машин и механизмов в рабочем состоянии);
- затраты по обеспечению нормальных условий труда и техники безопасности;
- другие виды затрат, необходимые для выполнения лесохозяйственных работ.

Таблица 1 - Себестоимость работ по созданию многоцелевых культур

№ п/п	Наименование статей расходов	Себестоимость работ по способам лесовосстановления, %	
		искусственное	комбинированное
1.	Прямые затраты	97,7	98,2
1.1	Отвод и таксация лесосеки	1,3	2,2
1.2	Подготовка почвы для лесовосстановления	7,7	8,7
1.3	Посадка многоцелевых культур	9,6	8,1
	в том числе:	-	-
	- плантационные л/к	2,4	8,1
	- традиционные л/к	7,2	-
1.4	Агротехнические 3- кратные уходы	6,7	11,4
1.5	Содействие естественному лесовосстановлению	-	1,1
1.6	Лесоводственные уходы	5,7	9,8
1.7	Инвентаризация лесных культур (СЕВ)	1,5	2,6
1.8	Посадочный материал:	65,3	54,3
	лиственные	31,8	54,3
	хвойные	33,5	-
2.	Накладные расходы	2,3	1,8
	- транспортные расходы	1,1	0,8
	- командировочные расходы	0,5	0,4
	- затраты на проживание	0,6	0,5
	- арендная плата	0,1	0,1
	<b>Всего</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

В общей структуре затрат [6] на формирование насаждений до перевода их в покрытую лесом площадь включены: отвод и таксация лесосек под заготовку спелой и перестойной древесины, подготовка почвы, лесовосстановление (комбинированное и искусственное); расходы, связанные с проведением агротехнических и лесоводственных уходов. Для каждого оцениваемого подхода способа лесовосстановления дополнительно выполнен сравнительный анализ затрат (таблица 1-2).

Прямые затраты рассчитаны на период от разработки составления разрешающих документов на рубку лесных насаждений (лесная декларация), до перевода лесных участков в покрытую лесом площадь. В среднем этот период составляет до 10 лет.

На лесных участках при реализации модели многоцелевого воспроизводства лесов, посредством искусственного лесовосстановления, 75% затрат приходится на приобретение посадочного материала с улучшенными наследственными свойствами лиственных пород с закрытой корневой системой и хвойных пород с открытой корневой системой, а также работ по их созданию. Подготовка почвы для реализации многоцелевого воспроизводства составляет около 8% расходов. Доля накладных расходов составляет более 2%. Суммарная себестоимость затрат составила около 156 950 рублей на 1 га.

При реализации многоцелевого подхода при воспроизводстве лесов за счет комбинированного лесовосстановления наибольшая статья расходов связана также с приобретением посадочного материала лиственных пород и выполнения лесопосадочных работ (более 62%). С учетом особенностей лесных участков затраты на выполнение мер содействию естественному возобновлению не превышают 2% от общей себестоимости. При этом расходы на 3-кратные агротехнические уходы при этом способе выше в сравнении с искусственным лесовосстановлением в общей структуре затрат. Суммарная себестоимость создания 1 га лесокультурной площади составила около 92 050 рублей.

При сравнении искусственного и комбинированного способов лесовосстановления резких отличий нами не выявлено (от 0,1% до 11,0%). Основные различия в затратах связаны с подготовкой почвы и стоимостью посадочного материала. Агротехнические и лесоводственные уходы, которые были реализованы в течение 3-х лет, составили около 21%. Накладные расходы при искусственном способе лесовосстановления были выше за счет транспортных расходов на доставку посадочного материала.

Общая сумма затрат при реализации указанных способов лесовосстановления составляет 8 089 тыс. рублей, в том числе при искусственном способе лесовосстановления - 5 493 тыс. рублей, при комбинированном – 2 595 тыс. рублей. Средняя себестоимость работ при использовании многоцелевого подхода к воспроизводству лесов составила 127 991 рубль за 1 га лесокультурной площади.

Таблица 2 - Себестоимость работ по внедрению модели многоцелевого воспроизводства лесов

№ п/п	Наименование статей расходов	Объем работ	Общая стоимость, руб.	Цена за единицу объема работ, руб	% от общей суммы
<i>Искусственное лесовосстановление</i>					
1.	Прямые затраты	35,0	5 369 000	153400	97,7
2.	Накладные расходы	35,0	124 250	3550	2,3
<b>3.</b>	<b>Итого</b>	<b>35,0</b>	<b>5 493 250</b>	<b>156 950</b>	<b>100,0</b>
<i>Комбинированное лесовосстановление</i>					
1.	Прямые затраты	28,2	2 549 280	90 400	98,2
2.	Накладные расходы	28,2	46 530	1 650	1,8
<b>3.</b>	<b>Итого</b>	<b>28,2</b>	<b>2 595 810</b>	<b>92 050</b>	<b>100,0</b>
<b>ВСЕГО</b>			<b>8 089 060</b>	-	-

Планируемые результаты по окупаемости работ, по предложенной модели, могут быть достигнуты за счет достижения товарной ценности древесины осины (пиловочник) через 15-20 лет, а для березы (фанерный кряж и пиловочник) - через 20 лет [6]. Кроме этого уменьшаются затраты за счет уменьшения числа агротехнических и лесоводственных уходов за листовными культурами. Это обусловлено их быстрым ростом.

Внедря модель и технологию многоцелевого воспроизводства лесов [7] с использованием современной техники (экскаватора, оснащенного специальным ковшом лопатой) для подготовки почвы, затраты на данную технологическую операцию сокращаются. Экономический эффект от реализации предложенных подходов может слагаться за счет 3 составляющих:

1. Уменьшение времени оборота рубки: сокращается временной период получения дохода с единицы лесной площади, улучшая показатели обрачиваемости активов и повышая рентабельность.

2. Единовременное, исключительное использование лесокультурных площадей для плантационного (использование целевых листовных древесных пород с улучшенными наследственными свойствами для получения товарной древесины за 20-30 лет) лесовыращивания и традиционного лесовосстановления, посредством создания производственных лесных культур.

3) Окупаемость выполнения работ по воспроизводству лесов на арендованных лесных участках в обозримой (20-30 лет) перспективе.

В целом, по выполненным изысканиям можно сделать следующее заключение. При реализации многоцелевого подхода к воспроизводству лесов себестоимость работ можно снизить до 55% за счет разработки технологии и агротехники тиражирования посадочного материала листовных пород *in vitro* при дальнейшем лесовыращивании. В связи с этим важным является разработка комплексных рекомендаций по отбору перспективных маточных деревьев, черенкованию и выращиванию саженцев листовных пород в школьных отделениях питомников. Важным является, в виду их отсутствия,

разработка оценочных критериев к стандартному посадочному материалу лиственных пород.

### Список литературы

1. Российская Федерация. Законы. Лесной кодекс Российской Федерации : УК : текст с изменениями и дополнениями на 1 марта 2022 года : [принят Государственной думой 8 ноября 2006 года: одобрен Советом Федерации 24 ноября 2006 года]. - 2022. – (Актуальное законодательство). – Текст : электронный - URL: <https://demo.consultant.ru/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=394113&dst=0&edition=etD&rnd=CyVqIg#pRxFJMT9LoZKi3N8>.

2. Приказ Рослесхоза от 29.02.2012 года № 69 «Об утверждении состава проекта освоения лесов и порядка его разработки» : утвержден приказом Рослесхоза от 29 февраля 2012 г. № 69. – Текст : непосредственный.

3. Проект освоения лесов в целях осуществления лесов для научно исследовательской деятельности, образовательной деятельности ООО «ЛИС» : пояснительная записка с приложениями. Вологда, 2018. – Текст : непосредственный.

4. Определение экономической эффективности проектов совершенствования технологий и организаций производства лесохозяйственных работ. : методическое пособие для студ. фак-та агрономии и лесного хозяйства по спец. 2502016 «Лесное хозяйство» / [сост. А. А. Прозоров] ; МСХ РФ, ФГОУ ВПО ВГМХА, Кафедра организации производства и предпринимательства. - Вологда ; Молочное : ИЦ ВГМХА, 2006. - 40 с. – Текст : непосредственный.

5. Безрукова, Т.Л. Экономика лесного сектора: Учебное пособие / Т.Л. Безрукова, Н.И. Животягина, Е.Т. Батищев – Воронеж : ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, 2016. - 192 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/857643>.

6. Кашурина, Я.В. Предпосылки к переходу на многоцелевое воспроизводство лесов / Я.В. Кашурина, Ф.Н. Дружинин, В.М. Бредников [и др.]. - DOI: 10.23670/IRJ.2022.122.105. - Текст: электронный // Международный научно-исследовательский журнал. - 2022. - №8 (122). - 10 с. - URL: <https://research-journal.org/archive/8-122-2022-august/10.23670/IRJ.2022.122.105>

7. Экономическая оценка технологии по повышению эффективности воспроизводства лесов / Ф. Н. Дружинин, Д. М. Корякина, И. Парфенов, О. А. Васильева. – Текст : непосредственный. // Актуальные проблемы развития лесного комплекса : Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Вологда, 03 декабря 2019 года / Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 171-174.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ БИОМАССЫ И УГЛЕРОДА ОТПАДА СТВОЛОВ СОСНЫ КЕДРОВОЙ СИБИРСКОЙ СРЕДНЕ-СИБИРСКОГО ПЛОСКОГОРЬЯ

**Козлов Никита Викторович**, *студент-магистрант*  
**Вайс Андрей Андреевич**, *д.с.-х.н., профессор*  
*ФГБОУ ВО СибГУ им. М.Ф. Решетнева, г. Красноярск, Россия*

**Аннотация:** Проанализированы данные о запасе кедровых насаждений. Определен запас углерода в мертвой древесине. Установлена связь конверсионных коэффициентов детрита углерода и возраста.

**Ключевые слова:** запас, детрит, конверсионные коэффициенты, углерод.

Актуальность исследований по оценке запасов и структуры крупных древесных остатков обусловлена необходимостью уточнения их роли в долговременном депонировании углерода атмосферы в лесных экосистемах, с одной стороны, с другой – в формировании минерализационного потока углерода в атмосферу [1].

При изучении вышеописанных процессов ключевым моментом является формирование сведений о изменении биомассы и углерода в мертвой древесине путем составления банка данных для конкретных районов Российской Федерации, для которых эти сведения не сформированы. Также, важно проводить аналитическую работу с уже существующими данными, дорабатывая их.

При более детальном изучении данных, полученных при районированном анализе, можно как спроектировать необходимые мероприятия для неистощительного пользования лесными ресурсами, так и проследить динамику накопления углерода детрита конкретной территории.

При проведении аналитической работы использовалась таблица хода роста (ТХР) кедровых насаждений, составленная В. Б. Лебковым для сомкнутых кедровых древостоев II Средне-Сибирской низкогорно-плоскогорной лесохозяйственной области, 8 южно-таежного лесохозяйственного района, зеленомошной группы типов леса [2].

ТХР сосны кедровой сибирской Средне-Сибирского плоскогорья представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Ход роста сомкнутых кедровых древостоев II Средне-Сибирской низкогорно-плоскогорной лесохозяйственной области, 8 южно-таежного лесохозяйственного района, зеленомошной группы типов леса

Возраст, лет	Среднее		Видовое число, 0,001	Число стволов, шт	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup>	Общий запас, м <sup>3</sup>	Изменение запаса, м <sup>3</sup>	
	высота, м	диаметр, см					среднее	текущее
100	13,6	13,6	590	1750	25,4	201	2,0	-
120	16,3	17,9	553	1070	27,0	243	2,0	2,1
140	18,4	22,5	533	700	27,9	274	1,9	1,6
160	20,0	25,6	520	550	28,5	296	1,8	1,1
180	21,1	28,5	512	460	29,0	313	1,7	0,9
200	22,2	30,5	505	400	29,4	329	1,6	0,8
220	23,1	32,5	502	360	29,5	342	1,6	0,7
240	23,8	33,8	499	330	29,5	350	1,5	0,4
260	24,4	35,2	496	300	29,3	355	1,4	0,2
280	24,9	36,6	493	280	29,1	358	1,3	0,1
300	25,3	37,7	490	260	29,0	360	1,2	0,1

На основании таблицы хода роста определён запас мертвой древесины кедровых насаждений. Рассчитан запас углерода в отпаде насаждений различного возраста. Вычислены коэффициенты отпада по числу стволов и по запасу согласно формулам 1 и 2.

$$K_{отN} = N_{от}/N, \quad (1)$$

где  $K_{отN}$  – коэффициент отпада по числу стволов;

$N_{от}$  – число стволов отпада, шт;

$N$  – число стволов, шт.

$$K_{отM} = M_{от}/M, \quad (2)$$

где  $K_{отM}$  – коэффициент отпада по запасу;

$M_{от}$  – запас отпада, м<sup>3</sup>/га;

$M$  – общий запас, м<sup>3</sup>/га.

Далее произведено дополнение ТХР данными о количестве и запасе отпада древесины, массой сухих стволов и, соответственно, запасе углеро-

да. Рассчитан конверсионный коэффициент для определения запаса углерода в мертвой древесине по объемному запасу, по данной ТХР (формула 3).

$$K = M_c / M, \quad (3)$$

где  $K$  – коэффициент для расчета запаса углерода в мертвой древесине по объемному запасу;

$M_c$  – масса углерода детрита, т/га;

$M$  – запас, м<sup>3</sup>/га.

ТХР с дополненной информацией по вышеперечисленным показателям представлена в табл. 2.

Таблица 2 – Ход роста сомкнутых кедровых древостоев дополненная данными о мёртвой древесине (запас, углерод, конверсионные коэффициенты)

Возраст, лет	Количество стволов на 1 га, шт	Общий запас, м <sup>3</sup>	Количество отпада, шт	Запас отпада, м <sup>3</sup>	Плотность древесины кг/м <sup>3</sup>	Масса сухостоя т/га	Запас углерода т/га	$K_{отN}$	$K_{отM}$	$K$
100	1750	201	-	-	-	-	-	-	-	-
120	1070	243	680	78,1	0,321	25,07	12,54	0,636	0,321	0,052
140	700	274	370	84,0	0,321	26,97	13,49	0,529	0,307	0,049
160	550	296	150	58,7	0,321	18,85	9,42	0,273	0,198	0,032
180	460	313	90	48,4	0,316	15,31	7,65	0,196	0,155	0,024
200	400	329	60	40,8	0,316	12,90	6,45	0,150	0,124	0,020
220	360	342	40	32,9	0,316	10,40	5,20	0,111	0,096	0,015
240	330	350	30	28,5	0,316	9,01	4,50	0,091	0,081	0,013
260	300	355	30	31,8	0,316	10,05	5,03	0,100	0,090	0,014
280	280	358	20	23,7	0,316	7,48	3,74	0,071	0,066	0,010
300	260	360	20	25,6	0,316	8,08	4,04	0,077	0,071	0,011

В дополненной таблице хода роста для возрастного периода 100-300 лет запас отпада менялся от 25,6 до 78,1 м<sup>3</sup>/га, масса сухостоя 8,08-25,07 т/га, запас углерода в сухостое 4,04-12,54 т/га, конверсионный коэффициент числа деревьев отпада 0,077-0,636, конверсионный коэффициент для опре-

деления запаса отпада 0,071-0,321, углеродный конверсионный коэффициент отпада 0,011-0,052.

Полученные коэффициенты сопоставлены с данными из Методики Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации по количественному определению объема поглощения парниковых газов [3]. Выполнено сравнение с данными работы Д.Г. Замолодчикова, Н. В. Зукерта, О. В. Честных «Подходы к оценке углерода сухостоя в лесах России» [4].

Связь конверсионных коэффициентов запаса углерода в мертвой древесине по объемному запасу и возрасту, по разным авторам представлена на рис. 1.

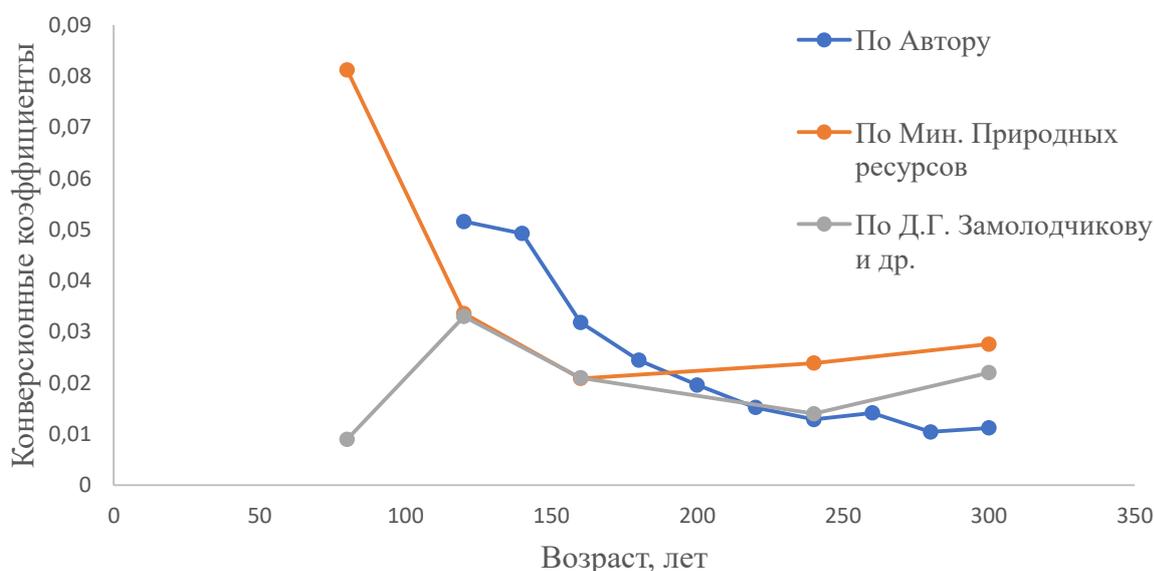


Рисунок 1 – Связь конверсионных коэффициентов запаса углерода в мертвой древесине по объемному запасу и возрасту (по разным авторам)

Анализируя связь конверсионных коэффициентов запаса углерода в мертвой древесине по объемному запасу и возрасту, можно наблюдать достаточно общую тенденцию развития на протяжении всего исследуемого временного промежутка, а в интервале 180 – 240 лет, почти полное совпадение по исследуемым показателям как для данных приведенных в этой работе, так и для данных из работы Д.Г. Замолодчикова, Н. В. Зукерта, О. В. Честных. Сравнение нормативных данных до 120 лет возможным не представляется, вследствие отсутствия материалов для изучения этого периода.

В результате можно констатировать, что дополненная информацией о конверсионных коэффициентах таблица хода роста позволяет расширить возможности об оценке запасов, биологической и углеродной продуктивности максимальной полноты в кедровых насаждениях в Средней Сибири.

### Список литературы

1. Трефилова, О. В. Запас и структура крупных древесных остатков в сосняках Енисейской равнины / О.В. Трефилова, Э.Ф. Ведрова, П.А. Оскорбин. – Текст : непосредственный // Лесоведение. – 2009. – № 4. – С. 16-23.

2. Ход роста основных лесообразующих пород Сибири: учеб. пособие, ч II. / Э. Н. Фалалеев [и др.]. – Красноярск, 1975. – 149 с. – Текст : непосредственный.

3. Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов, утвержденный приказом Министерства природы и экологии Российской Федерации от 27 мая 2022 г. № 371 // Министр природы и экологии Российской Федерации 2022. – С. 101 – 106. – Текст : непосредственный.

4. Замолодчиков, Д. Г. Подходы к оценке углерода сухостоя в лесах России / Д.Г. Замолодчиков, Н.В. Зукерт, О.В. Честных. – Текст : непосредственный // Лесоведение. – 2011. – № 5. – С. 61–71.

УДК 630\*237

### К ВОПРОСУ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ

**Смирнов Виктор Владимирович**, аспирант

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Научный руководитель: Корякина Дарья Михайловна**, м.н.с.,

*Вологодская региональная лаборатория, ФБУ Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, г. Архангельск, Россия*

**Аннотация:** На основании анализа нормативно-правовых актов, а также имеющихся и апробированных научных разработок по интенсификации воспроизводства лесов установлено, что для повышения эффективности и качества работ по лесовосстановлению необходимо внесение дополнений в действующую нормативно-правовую базу. В ходе выполненных изысканий разработаны и предложены для рассмотрения и обсуждения отдельные положения, направленные на интенсификацию и гарантированность целевого лесовыращивания.

**Ключевые слова:** интенсификация, нормативно-правовое обеспечение, воспроизводство лесов, способы лесовосстановления, оценочные критерии

Лесорастительные условия Русской Равнины, обусловленные климатическими, орографическими, эдафическими условиями, за исключением типов леса на сухих песчаных и торфяных почвах верховых болот, соответствуют произрастанию еловых лесов. В результате антропогенных и природных сукцессий лесной растительности площадь хвойных формаций постоянно сокращается и в настоящее время на долю производных листвен-

ных насаждений приходится более 50% от покрытой лесом площади. Наибольшее распространение получили березовые насаждения (3725,1 тыс. га или 75%), занимающие, в основном, черничные и кисличные типы условий местопроизрастания. Жизнеспособный подрост и второй ярус ели, встречающийся под пологом значительной части производных лиственных и лиственно-хвойных лесов, является мощным потенциалом для восстановления коренных типов ельников путем использования естественного лесообразовательного процесса с помощью различных способов и видов рубок.

Для снижения деградации качественной и количественной структуры лесного фонда необходимо активное внедрение интенсивной модели ведения лесного хозяйства [1-3]. Существующая практика по воспроизводству лесов, отсутствие достаточного финансирования на лесохозяйственные работы не позволяет предотвратить сукцессионные процессы [4, 5].

#### **НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ АКТ**

Приказ Минприроды РФ от 04.12.2020 г. №1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений»

#### **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПОЛОЖЕНИЙ**

Восстановление еловых формаций с высокой долей вероятности после производства сплошных рубок с предварительным возобновлением возможно только при учете и выполнении следующих условий:

- минимальное количество жизнеспособной, относительно однородной по высотно-возрастному строению и размещению подпологовой ели (подрост и тонкомерные деревья) должны быть не менее 1,8 тыс. шт/га до выполнения основных лесосечных работ;
- подпологовая ель (подрост и тонкомерные деревья) должна характеризоваться высоким жизненным состоянием с относительным приростом в высоту за последние годы не менее 4-5% или 10-15 см в год;
- возраст подпологовой ели должен быть не более 60 лет.

В практике воспроизводства лесов необходимо применять сочетание на одной и той же площади нескольких способов (видов) лесовосстановления:

- сохранение подроста, тонкомера хвойных пород и оставление семенных деревьев;
- сохранение подроста, тонкомера хвойных пород и сохранение семенных полос;
- сохранение подроста и тонкомера хвойных пород с минерализацией почвы;
- создание лесных культур и сохранение семенных деревьев.

С целью обеспечения успешной адаптации к изменившимся условиям среды после заготовки древесины сплошными рубками с предварительным лесовосстановлением, особенно при неоднородности высотно-возрастного строения подпологовой ели, необходимо оставлять деревья лиственных пород диаметром до 14 см с запасом древесины менее 10-15% (не более 30 м<sup>3</sup>/га). Дополнить требованиями по оставлению семенных деревьев (размерные характеристики – диаметры, возраст, протяженность кроны), семенных полос с отражением оценочных критериев для возможности учета этих мер содействия естественному лесовосстановлению при приемке работ. Внести дополнения по установлению максимальных сроков лесовосстановления, исходя из хода роста главных древесных пород в различных лесорастительных условиях с увеличением максимальных сроков лесовосстановления на землях с проточным и избыточным увлажнением, как минимум, не менее 20 лет

Рисунок – Дополнения в НПА, направленные на повышение эффективности и качества работ по воспроизводству лесов

Воспроизводство лесов осуществляется путем лесовосстановления и ухода за лесами, в соответствии с требованиями Лесного кодекса Российской Федерации и в порядке, установленном Правилами лесовосстановления, утвержденными приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2020 № 1014, другими ранее приняты-

ми и утвержденными инструкциями, техническими указаниями, ОСТАми и руководствами по проведению лесовосстановительных работ и их качеством, в части, не противоречащей действующему законодательству [6-8].

Для эффективного внедрения в производство интенсивной модели использования лесов, включающей комплекс мер по использованию и воспроизводству лесов на основе имеющихся и апробированных научных разработок в этом направлении, необходимо внесение соответствующих изменений в НПА.

На основе анализа действующей нормативно-технической документации предлагается для рассмотрения и внесения следующих дополнений в НПА, направленные на повышение эффективности и качества работ по воспроизводству лесов (рисунок).

Одновременно с этим успешное и эффективное лесовосстановление на Европейском Севере возможно при реализации следующих мероприятий:

- лесовосстановительные мероприятия должны соответствовать проводимым способам и видам рубок, и типам условий местопроизрастания, преимущественно, естественным путем, за счет сохранения жизнеспособного подроста и тонкомера хвойных пород;

- требуется интенсификация мер по содействию естественному возобновлению, за счет химических уходов, направленных на снижение вегетативной способности лиственных пород посредством инъекций арборицидов в стволовую древесину;

- требуется увеличение доли площадей с выполненными мерами содействия естественному лесовосстановлению, вовлекаемых в лесохозяйственные уходы.

### **Список литературы**

1. Дружинин. Ф.Н. Учебно-производственный полигон по интенсификации использования и воспроизводства лесов / Ф.Н. Дружинин, В.В. Смирнов, Д.М. Корякина, С.В. Цыпилев. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII Международной научно-технической конференции, Вологда, 03 декабря 2019 года / Ответственный редактор Ю.М. Авдеев. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2019. – С. 34-37.

2. Цыпилев, С. В. Практические аспекты внедрения результатов НИОКР в производство / С.В. Цыпилев, Ф.Н. Дружинин, Д.М. Корякина. – Текст : непосредственный. // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы VI Всероссийской научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 26–28 мая 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2021. – С. 216-220.

3. Дружинин, Ф.Н. Производственный полигон по многоцелевому воспроизводству лесов / Ф.Н. Дружинин, Я.В. Кашурина. – Текст : непосредственный // Лесное хозяйство: Материалы докладов 84-й научно-технической конференции, посвященной 90-летию юбилею БГТУ и Дню белорусской науки (с международным участием), Минск, 03–14 февраля 2020 года / Отв. за издание И.В. Войтов. – Минск: Белорусский государственный технологический университет, 2020. – С. 102.

4. Дружинин, Ф.Н. Оценка качества выполнения работ по содействию естественному лесовосстановлению в Вологодской области / Ф.Н. Дружинин, Я.В. Кашурина, С.В. Цыпилев [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. – 2022. – № 1(66). – С. 91-98.

5. Дружинин, Ф.Н. Структурные изменения лесного фонда и лесовосстановления в Вологодской области / Ф.Н. Дружинин, Д.М. Корякина, Я.В. Кашурина. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы Международной научно-технической конференции, Вологда, 05 декабря 2017 года / Вологодский государственный университет; Ответственный редактор С.М. Хамитова. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2018. – С. 11-14.

6. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ с последующими изменениями и дополнениями, внесенными в 2007-2009 гг. – М.: Издательство «Омега - Л», 2011. – 53 с. – Текст : непосредственный.

7. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 04.12.2020 № 1014 «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений», зарегистрировано в Минюсте России 18.12.2020 № 61556. – Текст : непосредственный.

8. Методические рекомендации по выполнению в натуре контрольных проверок за соблюдением лесопользователями законодательных, нормативно-правовых актов, инструкций и правил в области лесных отношений при использовании лесов для заготовки древесины при рубках спелых, перестойных лесонасаждений, рубках ухода, санитарных рубках, при охране, защите и воспроизводстве лесов. – Вологда, 2010. – 89 с. – Текст : непосредственный.

## МЕТОДИКА И АППАРАТУРА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДИНАМИКИ ТЕМПЕРАТУР СЛОЕВ ЛЕСНОГО ПОЧВОГРУНТА КРИОЛИТОЗОНЫ

**Новиков М.С.**<sup>1</sup>, аспирант

**Куницкая О.А.**<sup>1</sup>, доктор технических наук, профессор

**Рудов С.Е.**<sup>2</sup>, кандидат технических наук, преподаватель

**Каляшов В.А.**<sup>3</sup>, кандидат технических наук, доцент

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Арктический ГАТУ, г. Якутск, Россия

<sup>2</sup>Военная академия связи им. С.М. Буденного, г. С.-Петербург, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАСУ, г. С.-Петербург, Россия

**Аннотация:** Лесные почвогрунты являются многослойной системой, включающей несколько органических, и один или несколько минеральных слоев, с которыми движители лесных машин взаимодействуют одновременно. Лесные почвогрунты криолитозоны представляют собой совершенно особый случай многослойного полупространства, с точки зрения воздействия на них движителей лесных машин. В статье представлены методика и аппаратура экспериментальных исследований динамики температур слоев лесного почвогрунта криолитозоны.

**Ключевые слова:** лесозаготовки, лесные машины, лесные почвогрунты, леса на вечной мерзлоте, уплотнение почвогрунтов.

Снижению негативного воздействия движителей лесных машин на почвогрунты лесосек посвящено очень большое количество теоретических и практических разработок, отечественных и зарубежных авторов. Целесообразно указать огромный вклад в эти теоретические и практические разработки, который внесли участники ведущей отечественной отраслевой научной школы «Инновационные разработки в области лесозаготовительной промышленности и лесного хозяйства». В рамках данной научной школы только за последние годы защищено более десяти кандидатских и докторских диссертаций по научной специальности 05.21.01 «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства», посвященных вопросам снижения экологического ущерба при проведении рубок леса, и, прежде всего, снижению негативного воздействия движителей лесных машин на почвогрунты лесосек.

Как указано в аннотации к статье, лесные почвогрунты – это многослойная система, или если брать основы известных математических моделей, рассматривающих взаимодействие движителей лесных машин с почвогрунтами лесосек – многослойное полупространство [1-3].

В любом лесу почвогрунт состоит из нескольких органических слоев (неразложившийся опад, полуразложившийся опад, гумус, и т.д.) и одного или

нескольких подстилающих слоев. В различных лесах толщины этих слоев различны [4-6].

В лесах на вечной мерзлоте, которые занимают большую часть площади лесного фонда Российской Федерации, почвогрунт является более сложной системой, чем обычный лесной почвогрунт. В массиве мерзлого почвогрунта в достаточно большом объеме присутствует лед, оказывающий существенное влияние на повышение несущей способности почвогрунта под действием начальной вертикальной нагрузки трелевочной системы. При оттаивании мерзлого почвогрунта происходит перенасыщение его водой, в связи с чем, ослабевают природные связи между твердыми частицами и физико-механические свойства почвогрунта утрачивают исходные значения.

Отметим три основные субстанции мерзлотного почвогрунта: 1) твердый высокоплотный скелет грунта; 2) вода в различном состоянии, в первую очередь, свободном и связанном с переменной плотностью, засоленностью и, как следствие, существенно отличными температурами заморозания; 3) лед.

Эти составляющие, с учетом фактора низкой температуры, переменной влажности и засоленности мерзлого почвогрунта оказывают существенное влияние на характеристики его физико-механических свойств.

Известно, что несущая способность почвогрунта (способность его сопротивления к деформации) напрямую зависит от его влажности. При этом, с учетом многослойности массива, и наличия в нем прожилок льда, влажность слоев, сила их сцепления не одинаковы. А значит неодинакова и прочность многослойного массива.

Негативные последствия чрезмерного воздействия движителей лесных машин, а также волочащихся частей пачек трелевочной древесины, на лесные почвогрунты в теплый период года хорошо известны – переуплотнение, сдирание плодородного слоя, повреждение корневых частей деревьев, колееобразование, которое, в дальнейшем, служит очагом водной и ветровой эрозии. В условиях склонов эти негативные последствия особенно опасны для экосистемы леса [7-9].

Наличие возможности прогнозировать степень воздействия движителей лесных машин на лесные почвогрунты в конкретных природно-производственных условиях дает возможность проектировать и применять технико-технологические мероприятия, позволяющие не допустить нанесения экосистеме леса критического ущерба, а также проводить специальную подготовку персонала [10-12].

Возможность прогнозировать степень воздействия движителей лесных машин на лесные почвогрунты в конкретных природно-производственных условиях дают математические модели, позволяющие учитывать специфику работы лесных машин в конкретных условиях. Но для составления, или уточнения, таких математических моделей необходи-

мо иметь ряд исходных данных, которые можно получить только экспериментальным путем. Кроме этого, только экспериментальным путем возможно проверить адекватность составленных математических моделей [13-15].

В данной статье речь идет о первом случае необходимости проведения экспериментальных исследований – получении необходимых данных для уточнения ранее разработанных математических моделей [16, 17].

Полевые испытания по измерению температуры в слоях мерзлотного почвогрунта проводились на площадке в г. Якутске, на Сергеляхском шоссе. Площадка исследований представляет собой практически ровный участок, на котором устроена скважина глубиной 3 м. На всю глубину скважины заглублена трубка, со встроенными внутри трубки датчиками температуры, расположенными с шагом 10 см (рисунок 1).



Рисунок 1 – Прибор для измерения температуры в слоях почвогрунта

Количество датчиков температуры – 32, датчик №1 соответствует наибольшей глубине скважины (3 м). При этом 32-ой датчик расположен выше уровня земляного покрытия и измеряет температуру приземного слоя воздуха. Датчики температуры способны измерять температуру в диапазоне -55...+125.

Датчики температуры передают сведения на персональный компьютер, который связан с датчиками через провод и специальный блок, подключаемый к персональному компьютеру через USB-порт. В качестве программного обеспечения выступает программа «BM1707.exe». Датчики температуры и программное обеспечение для измерения температуры в дорожной конструкции разработаны ООО «Олимп» (г. Москва).

Измерения температуры в дорожной конструкции проводились с октября 2021 г. по апрель 2022 г., при этом с октября по 30 марта присутствовал снежный покров с максимальной толщиной к концу зимнего периода 30 см (рисунок 2).

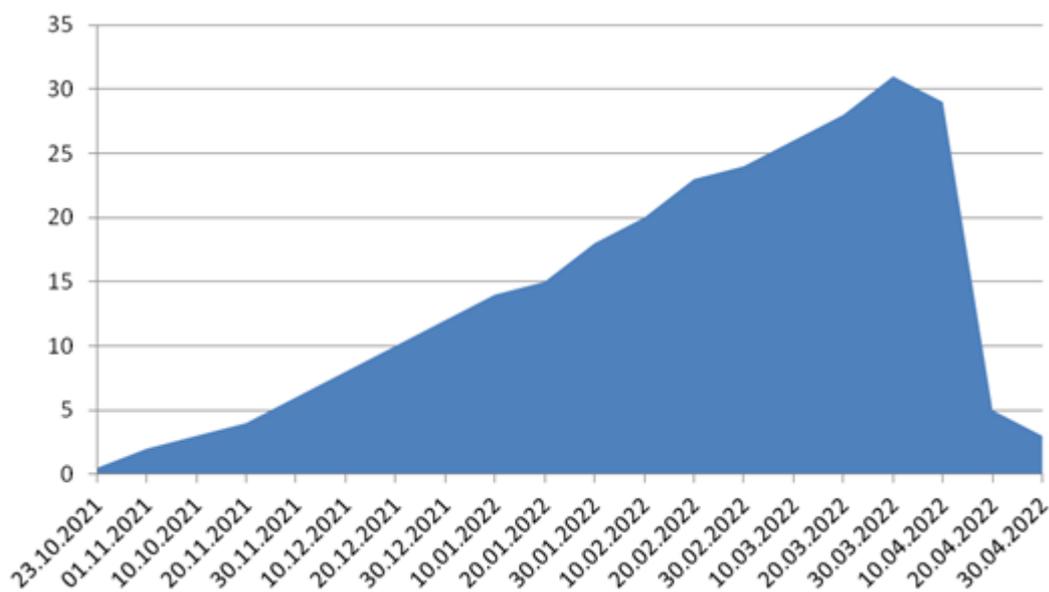


Рисунок 2 – График изменения толщины снежного покрова за период наблюдений

По данным таблиц средних температур в слоях почвогрунта при наличии и при отсутствии снежного наката строились графические зависимости. На основе полученных значений температуры в слоях почвогрунта были получены графические зависимости, показывающие среднюю температуру в слоях почвогрунта, в зависимости от времени года. Также была получена сводная графическая зависимость, показывающая разницу средних температур в слоях почвогрунта в разное время года.

На основании проведенных экспериментальных исследований были изучены изменения температуры мерзлого почвогрунта по слоям, установлено, что изменение температуры в слоях мерзлого почвогрунта носит нелинейный характер, который связан с различными теплоемкостями и теплопроводностями слоев почвогрунта. Также были получены зависимости влияния снежного покрова на температуру в слоях мерзлого почвогрунта и особенности влияния солнечной радиации на температуру почвогрунта.

Благодаря мониторингу теплового режима в слоях мерзлого почвогрунта на каждой конкретной территории можно прогнозировать изменения в несущей способности почвогрунта и своевременно предпринимать организационно-технологические и технические мероприятия по снижению негативного воздействия движителей лесных машин на почвогрунты лесосек.

## Список литературы

1. Никифорова, А.И. Определение осадки при движении лесозаготовительной машины по двуслойному основанию / А.И. Никифорова, Е.Г. Хитров, А.А. Пелымский [и др.]. – Текст : непосредственный // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2014. – № 2 (139). – С. 87-91.
2. Никифорова, А.И. Моделирование воздействия движителей лесных машин на почвы лесосек / А.И. Никифорова, О.И. Григорьева. – Текст : непосредственный // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3. – № 5-4 (16-4). – С. 320-323.
3. Хитров, Е.Г. Расчет тягово-сцепных свойств колесных лесных машин с использованием WES-метода / Е.Г. Хитров, А.М. Хахина, И.В. Григорьев [и др.]. – Текст : непосредственный // Лесотехнический журнал. – 2016. – Т. 6. – № 3 (23). – С. 196-202.
4. Григорьев, И.В. Поиск новых технических решений для повышения экологической совместимости лесных машин с лесной средой / И.В. Григорьев, И.И. Тихонов, О.И. Григорьева [и др.]. – Текст : непосредственный // Интенсификация формирования и охраны интеллектуальной собственности: Материалы республиканской научно-практической конференции, посвященной 75-летию ПетрГУ. – Петрозаводский государственный университет, 2015. – С. 9-11.
5. Григорьев, И.В. Экспериментальное определение времени релаксации напряжений лесного грунта / И.В. Григорьев, А.И. Никифорова, А.А. Пелымский [и др.]. – Текст : непосредственный // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2013. – № 8 (137). – С. 77-80.
6. Калистратов, А.В. О важности исследований экологической эффективности процесса трелевки / А.В. Калистратов, О.И. Григорьева, Г.В. Григорьев [и др.]. – Текст : непосредственный // Наука, образование, инновации в приграничном регионе: Материалы республиканской научно-практической конференции. – Петрозаводский государственный университет, 2015. – С. 7-9.
7. Григорьева, О.И. Особенности естественного лесовосстановления в условиях криолитозоны / О.И. Григорьева. – Текст : непосредственный // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2018. – Т. 6. – № 4 (40). – С. 25-29.
8. Григорьева, О.И. Анализ естественного лесовозобновления в Алексеевском участковом лесничестве Республики Саха (Якутия) // О.И. Григорьева, М.Ф. Григорьев, И.В. Григорьев. – Текст : непосредственный // Forest Engineering: материалы научно-практической конференции с международным участием. – 2018. – С. 72-75.
9. Григорьев, И.В. Сохранение биоразнообразия при заготовке древесины в горных лесах / И.В. Григорьев, О.И. Григорьева. – Текст : непосредственный // Биоразнообразии. Биоконсервация. Биомониторинг: Сбор-

ник материалов II Международной научно-практической конференции, посвящается 75-летию Адыгейского государственного университета. – 2015. – С. 134-135.

10. Григорьев, И.В. Новые технологические процессы лесосечных работ / И.В. Григорьев, А.М. Газизов, О.И. Григорьева. – Текст : непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2 (38). – С. 97-102.

11. Григорьев, И.В. Перспективные направления развития технологических процессов лесосечных работ / И.В. Григорьев, О.И. Григорьева, А.И. Никифорова [и др.]. – Текст : непосредственный // Труды БГТУ. №2. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – 2016. – № 2 (184). – С. 109-116.

12. Григорьев, И.В. Типовая модель системы качества образовательных учреждений в лесотехническом образовании / И.В. Григорьев, О.И. Григорьева. – Текст : непосредственный // Совершенствование типовой модели гарантии качества образования. – Брянск, 2016. – С. 63-75.

13. Григорьев, И.В. Планирование эксперимента при исследовании взаимодействия трелевочной системы с волоком / И.В. Григорьев, М.В. Цыгарова, А.И. Жукова [и др.]. – Текст : непосредственный // Вестник Марийского государственного технического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2011. – № 2. – С. 47-54.

14. Григорьев, И.В. Определение армирующей способности корневых систем при исследовании лесосек / И.В. Григорьев, М.Е. Рудов, О.И. Григорьева [и др.]. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы и перспективы развития лесопромышленного комплекса: сборник научных трудов III Международной научно-технической конференции. – ФГБОУ ВПО «Костромской государственной технологической университет», 2015. – С. 135-138.

15. Григорьев, И.В. Измеритель проективного покрытия корневых систем лесосек / И.В. Григорьев, М.Е. Рудов, О.И. Григорьева [и др.]. – Текст : непосредственный // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2015. – Т. 3. – № 8-2 (19-2). – С. 107-111.

16. Рудов, С.Е. Оценка несущей способности мерзлого и оттаявшего грунта при неполной информации о состоянии его взаимодействия с трелевочной системой / С.Е. Рудов, В.Я. Шапиро, И.В. Григорьев [и др.]. – Текст : непосредственный // Системы. Методы. Технологии. 2019. № 2 (42). С. 80-86.

17. Каляшов, В.А. Исследование устойчивости массива оттаивающего почвогрунта при его динамическом взаимодействии с колёсной лесной машиной на склонах / В.А. Каляшов, В.Я. Шапиро, И.В. Григорьев [и др.]. – Текст : непосредственный // Resources and Technology. – 2022. – Т. 19. – № 1. – С. 129-148.

## ТИПЫ ЛИСТВЕННИЧНЫХ НАСАЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНСКОГО АЛТАЯ

Алипов Бадыржан Алипович, аспирант  
Оплетаев Антон Сергеевич, канд. с.-х. наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»,  
г. Екатеринбург, Россия

**Аннотация:** Проанализировано распределение лиственничников Казахского Алтая по типам леса. Отмечается перспективность увеличения доли лиственничников в лесном фонде.

**Ключевые слова:** Казахский Алтай, лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), тип леса, повышение продуктивности лесов.

Среди основных пород лесообразователей ведущее место принадлежит лиственнице сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.), которая доминирует в лесном фонде Российской Федерации [1].

Высокая доля лиственничников объясняется целым рядом биологических особенностей лиственницы. Данная древесная порода произрастает в очень широком интервале лесорастительных условий от полуострова Таймыр до южной границы произрастания древесной растительности в Российской Федерации. При этом в благоприятных лесорастительных условиях лиственничники формируют значительный запас древесины, превосходя по продуктивности другие породы лесообразователи [2–5]. Не случайно лиственница сибирская интродуцируется далеко за пределы естественного ареала [6]. В частности, она применяется для создания лесных культур в очагах бактериальной водянки березы [7] и используется для создания противопожарных барьеров [8].

Ежегодно меняющаяся хвоя позволяет лиственнице быстро адаптироваться к изменяющимся лесорастительным условиям. Указанное свойство лиственницы используется при переформировании производных мягколиственных насаждений в коренные лиственничники [9], за счет чего существенно повышается продуктивность лесов и усиливаются их экологические функции. К сожалению, работ по анализу лиственничников, произрастающих на территории Республики Казахстан, относительно немного, что и определило направление исследований.

Целью исследований являлось установление площади лиственничников по типам леса в Республике Казахстан и разработка предложений по повышению их продуктивности.

В процессе исследований выполнен анализ научной и ведомственной литературы, а также опыта работ по увеличению площади лиственничников.

Объектом исследований служил единственный в Республике Казахстан естественный ареал произрастания лиственницы сибирской. Он находится в Восточном Казахстане и приурочен к горным системам Рудного Алтая, Южного Алтая и Саура. Природно-климатические условия района исследований характеризуются значительным разнообразием, что обусловлено горным рельефом местности и глубинным внутриконтинентальным положением территории произрастания лиственничников. При этом лиственничники, как правило, приурочены к верхней границе леса, поскольку в более благоприятных условиях лиственница сибирская вытесняется другими породами лесообразователями.

Общая площадь лиственничников в Казахстанском Алтае составляет 197441,5 га. При этом среди хвойных насаждений лиственничники уступают по площади только пихтарникам. Особо следует отметить, что, начиная с 1961 г. площадь лиственничников сокращается, что обусловлено лесными пожарами и сплошнолесосечными рубками. В результате наблюдается смена коренных лиственничников на производные мягколиственные насаждения и кустарниковые заросли. В то же время не следует забывать, что если средний запас лиственничников в Казахстанском Алтае составляет 169 м<sup>3</sup>/га, то в пихтарниках, мягколиственных насаждениях и в кустарниковых зарослях он не превышает 145; 81 и 0,9 м<sup>3</sup>/га, соответственно.

Лиственничники Казахстанского Алтая не однородны по типам леса. В настоящее время классификация типов лиственничных лесов выполнена сотрудниками КазНИИЛХА с учетом разработок И.А. Лагава [10].

Выполненные исследования показали, что на территории Казахстанского Алтая имеют место 13 групп типов лиственничных лесов (табл.).

Таблица – Распределение лиственничных насаждений Казахстанского Алтая по группам типов леса

Группа типов леса	Индекс группы типов леса	Площадь	
		га	%
Лиственничники высокотравные	ЛВТ	27274,9	13,8
Лиственничники злаково-разнотравные	ЛЗР	67637,2	34,3
Лиственничники-кедровники моховые	ЛКМ	7515,2	3,8
Лиственничники кустарниково-травяные	ЛКТ	16122,0	8,2
Лиственничники можжевельниковые	ЛМЖ	1629,9	0,8
Лиственничники моховые	ЛМ	7159,1	3,6
Лиственничники пихтово-моховые	ЛПМ	1684,6	0,9
Лиственничники пихтово-разнотравные	ЛПР	6691,0	3,4
Лиственничники смородиновые	ЛСМ	97,7	0,0
Лиственничники спирейные	ЛСП	1133,0	0,6
Лиственничники субальпийские	ЛСА	37503,9	19,0
Лиственничники травяные	ЛТ	14170,8	7,2
Лиственничники чернично-моховые	ЛЧМ	8822,2	4,5
Итого		197441,5	100

Материалы табл. свидетельствуют, что наиболее распространенными типами леса являются лиственничники злаково-разнотравные, лиственничники субальпийские и лиственничники высокотравные. На насаждения данных групп типов леса приходится 132416 га или 67,1 % общей площади лиственничников.

В настоящее время 36,5 % лиственничников имеют относительную полноту древостоев 0,3–0,4.

Часть из них относится к лиственничникам субальпийским, где низкая полнота обусловлена условиями произрастания. В остальных лиственничниках необходимо проведение мероприятий по повышению относительной полноты.

В целях омоложения лиственничных насаждений необходима разработка новых видов рубок главного пользования, а также проведение мероприятий по содействию естественному лесовозобновлению. Последнее особенно актуально для лиственничников разнотравной и высокотравной групп типов леса.

### **Выводы**

1. Лиственничники являются одной из доминирующих лесных формаций в Казахстанском Алтае.
2. Казахстанский Алтай является единственным естественным ареалом лиственницы сибирской в Республике Казахстан.
3. Лиственничники в данном регионе классифицируются на 13 групп типов леса.
4. Максимальную площадь занимают лиственничники разнотравной, субальпийской и высокотравной групп типов леса.
5. В целях повышения продуктивности лиственничников необходима разработка новых способов рубок главного пользования и мероприятий по содействию естественному лесовозобновлению.

### **Список литературы**

1. Итоги работы лесного хозяйства Российской Федерации за 2018 год и приоритетные задачи на 2019 год. – М.: ВНИИЛМ, 2019. – 106 с. – Текст : непосредственный.
2. Залесов, С.В. Рост лиственничных древостоев на бывших пашнях / С.В. Залесов, Е.В. Юровских, Л.А. Белов, А.Г. Магасумова, А.С. Оплетаев. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2015. – № 5 (135). – С. 50–54.
3. Ключников, М.В. Формирование лиственничных экосистем в условиях современного антропогенного воздействия. Проблемы степного лесообразования / М.В. Ключников, Е.Г. Парамонов. – Барнаул: Изд-во Алт. унта, 2009. – 243 с.

4. Мерзленко, М.Д. Лесные культуры лиственницы на европейской территории России / М.Д. Мерзленко, Н.А. Бабич. – Архангельск: САФУ, 2021. – 128 с.

5. Zalesov S.V. Effectiveness of larch stands creation on former agricultural lands / S.V. Zalesov, A.G. Magasumova, A.S. Opletaev // Ecological Agriculture and sustainable development: Research Development Center, 2019. № 1. S. 69-76.

6. Крекова, Я.А. Интродукция и акклиматизация хвойных в Северном Казахстане / Я.А. Крекова, С.В. Залесов. – Нур-Султан: КазНИИЛХА, 2020. – 212 с.

7. Платонов, Е.П. Замена березняков, пораженных бактериальной водяной / Е.П. Платонов, А.В. Данчева, С.В. Залесов. – Текст : непосредственный // Московский экономический журнал. – 2019. – № 11. – С. 208–221. DOI 10.24411/2413–046x–2019–10160.

8. Залесов, С.В. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях / С.В. Залесов, А.Г. Магасумова, Н.Н. Новоселова. – Текст : непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 4 (66). – С. 60–63.

9. Оплетаетев, А.С. Переформирование производных мягколиственных насаждений в лиственничники на Южном Урале / А.С. Оплетаетев, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. – 178 с. – Текст : непосредственный.

10. Лагов, И.А. Типы лиственничных лесов Казахстанского Алтая и вопросы организации хозяйства в них: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03/ И.А. Лагов. – Алма-Ата, 1982. – 21 с. – Текст : непосредственный.

УДК 630\*242

## **ВЛИЯНИЕ РУБОК ПРОРЕЖИВАНИЯ ЛИНЕЙНО-СЕЛЕКТИВНЫМ СПОСОБОМ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕРЕВЬЕВ ПО СТУПЕНЯМ ТОЛЩИНЫ**

**Осипенко Алексей Евгеньевич, канд. с.-х. наук  
ФГБОУ ВО УГЛТУ, г. Екатеринбург, Россия**

**Аннотация:** Работа посвящена вопросу влияния рубок ухода шестилетней давности на распределение деревьев по ступеням толщины в искусственных сосновых древостоях, произрастающих на юго-западе Алтайского края.

**Ключевые слова:** прореживание, способ рубки, ленточные лесные культуры, ступени толщины.

**Финансирование:** работа выполнена в рамках гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук № МК-293.2022.5.

Рубки ухода являются основным лесохозяйственным мероприятием, позволяющим формировать насаждения устойчивые к внешним неблагоприятным условиям и с желаемыми таксационными характеристиками [1, 2]. При этом в зависимости от правильности проведения рубки ухода могут приводить как к положительным, так и к отрицательным результатам [3]. Одним из важных показателей, определяющих продуктивность и устойчивость выращиваемых древостоев, а в конечном счете, и их хозяйственную ценность является распределение деревьев по ступеням толщины [4].

Исследования осуществлены на территории Ключевского лесничества Алтайского края. Объект исследований: средневозрастные искусственные сосновые древостои IV класса бонитета, произрастающие в условиях типа леса сухой бор пологих всхолмлений. Ленточные лесные культуры, состоящие из 6-12 рядов в 2016 году были пройдены рубками прореживания различной интенсивности линейно-селективным способом [2]. В основу исследований положен метод пробных площадей [5]. Для удобства представления данных, диаметры деревьев были объединены в группы ступеней толщины 2-6, 8-12, 14-18, 20-24 и 26-30 см.

Таксационная характеристика исследуемых искусственных сосновых древостоев представлена в таблице 1. Средние диаметры исследуемых сосняков варьируют в пределах от 12,0 до 15,9 см. Наибольшей густотой и запасом древостоя характеризуется контрольный вариант опыта (ПП К4), на котором прореживание не проводилось. Наименьший запас древесины и относительная полнота зафиксированы на ПП К1 и К10.

Таблица 1 – Таксационная характеристика исследуемых сосняков

№ п/п	Интенсивность рубки, %	Состав древостоя	Средние показатели основного элемента леса			Густота текущая, шт./га	Сумма площадей сечений, м <sup>2</sup> /га	Относительная полнота	Запас древостоя, м <sup>3</sup> /га
			возраст, лет	высота, м	диаметр, см				
К4	0	9С1С	66	12,4	12,2	2603	30,6	1,06	200
К5	27,3	10С+С	66	13,7	15,9	1053	20,6	0,68	143
К6	38,0	10С	66	13,6	13,2	1392	19,2	0,63	133
К1	46,2	9С1С	66	11,3	12,0	1056	12,2	0,43	75
К2	48,1	10С	66	13,3	15,4	806	14,9	0,50	106
К10	56,4	9С1С	68	12,9	12,9	862	12,0	0,40	89

Распределение деревьев сосны основного элемента леса по группам ступеней толщины представлено на рисунке 1, а их доленое распределение на рисунке 2.

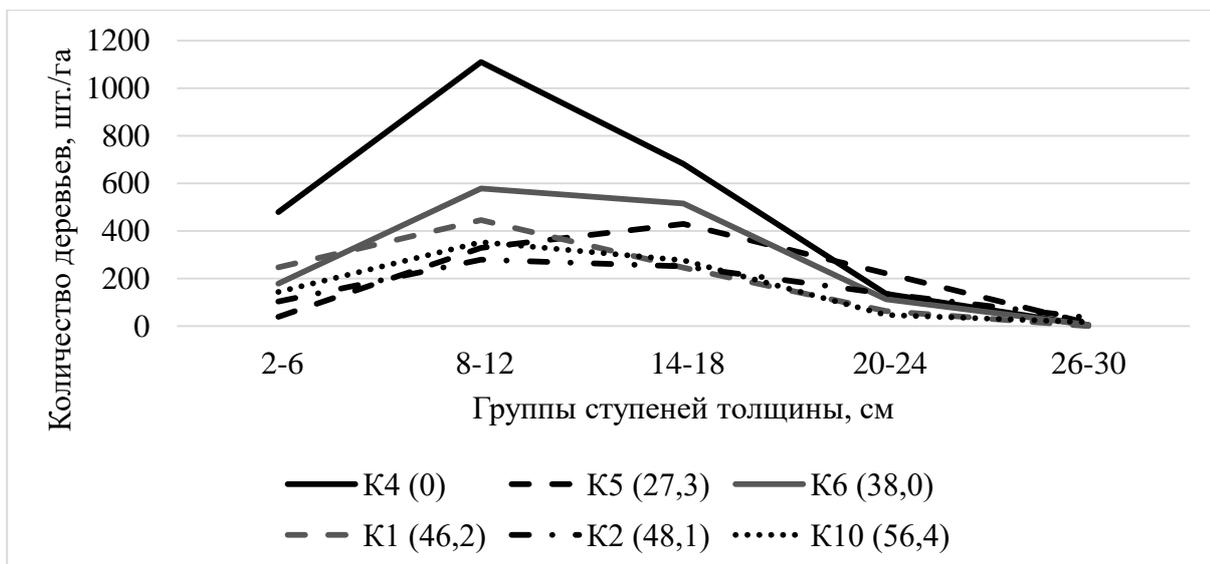


Рисунок 1 – Распределение деревьев сосны основного элемента леса по группам ступеней толщины

Рисунок 1 демонстрирует, что вершины графиков распределения деревьев по группам ступеней толщины на участках, пройденных рубками, более пологие по сравнению с контрольным участком, а на ПП К5 вершина сместилась правее, в сторону более крупных ступеней толщины. Последнее свидетельствует о том, что рубка ухода была проведена правильно, без нарушения лесоводственного принципа отбора деревьев в рубку.

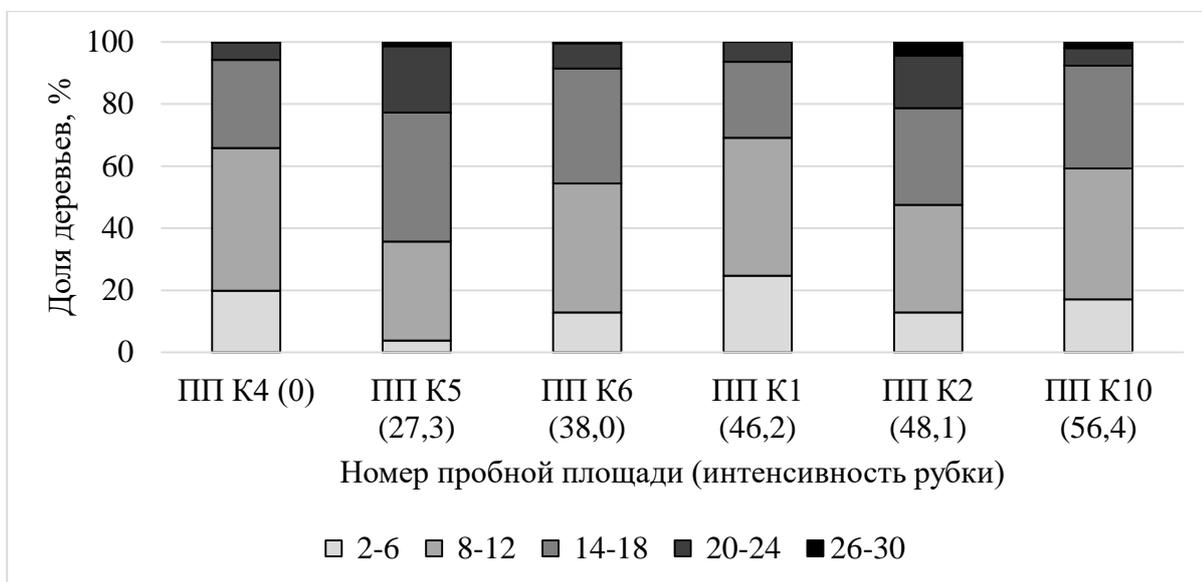


Рисунок 2 – Долевое распределение деревьев сосны основного элемента леса по группам ступеней толщины

Наибольшая доля деревьев с диаметром более 20 сантиметров наблюдается на ПП К5 и К2, а с диаметром менее 6 см – на ПП К1 и контрольном

участке (К4). На участке К1 доля деревьев с маленьким диаметром через 6 лет после рубки составляет 24,7%, что на 4,8% больше, чем на контрольном участке. Данный факт говорит о том, что на данном участке во время рубки ухода деревья врубались по верховому методу, что не допустимо для чистых одновозрастных сосняков.

Для определения достоверности различий в распределении деревьев по диаметру на опытных участках по сравнению с контролем использован критерий Колмогорова-Смирнова ( $\lambda_{эмп}$ ) [6, 7]. Критическое значение  $\lambda$ , соответствующее уровню значимости 0,01 равно 1,63. Следовательно, в случае, если значение  $\lambda_{эмп} \geq 1,63$ , различия между распределениями достоверны. Результаты расчета критерия Колмогорова-Смирнова приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты применения критерия Колмогорова-Смирнова

№ ПП	$\lambda_{эмп}$	Достоверность различий
К5	4,42	достоверны
К6	1,98	достоверны
К1	1,25	не достоверны
К2	2,47	достоверны
К10	1,10	не достоверны

Данные таблицы 2 свидетельствуют, что распределение диаметров на участках К1 и К10 не отличается от распределения на контрольном участке. Данное обстоятельство можно объяснить тем, что большая часть древесины во время рубки была вырублена линейно, а селективный отбор деревьев в невырубленных рядах был произведен недостаточно или с нарушением лесоводственного принципа. Следует отметить, что различия в распределении деревьев по диаметру могут быть обусловлены не только рубкой прореживания, но и густотой древостоев до проведения в них рубки. Густота исследуемых древостоев до рубки была варьировала от 1604 (ПП К2) до 2696 шт./га (ПП К6).

На основании проведенного исследования можно заключить, что прореживание в ленточных культурах сосны, проводимое линейно-селективным способом, может приводить как к положительному, так и отрицательному результату. При этом положительный эффект может быть достигнут как при умеренной (ПП К5), так и при высокой (ПП К2) интенсивности рубки. Одним из определяющих факторов, влияющих на результат прореживания указанным способом можно считать добросовестность исполнителя. Также важно, чтобы рубка проводилась равномерно по всему таксационному выделу и не была чрезмерно интенсивной (относительная полнота не должна снижаться на отдельных участках выдела ниже 0,5).

Линейно-селективный способ рубки позволяет лесопользователю найти баланс между лесоводственной и экономической эффективностью

рубков ухода, так как при таком способе рубки появляется основание вырубить все (в том числе и лучшие) деревья в пределах определенных рядов, а оставшийся объем заготовки добирать худшими деревьями в невырубленных рядах. При этом, следует полагать, что в ленточных лесных культурах с количеством рядов до 12 следует считать более перспективным селективный способ рубки в сочетании с низовым методом. В сплошных же культурах применение линейно-селективного способа рубки, вероятно, будет оправдано как с лесоводственной, так и с экономической точки зрения. Последние утверждения можно считать гипотезами, которые необходимо проверить в дальнейших исследованиях.

### Список литературы

1. Данчева, А. В. Влияние рубок ухода различной интенсивности на таксационные показатели сосновых древостоев / А. В. Данчева. – Текст : непосредственный // Леса России и хозяйство в них. – 2015. – №. 4 (55). – С. 22-29.
2. Залесов, С. В. Лесоводство: учебник / С. В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2020. – 295 с. – ISBN 978-5-94984-754-1. – Текст : непосредственный.
3. Данчева, А. В. Влияние рубок ухода на состояние средневозрастных сосняков искусственного происхождения / А. В. Данчева, С. В. Залесов. – Текст : непосредственный // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2016. – №. 2. – С. 103-107.
4. Бережнов, В. А. Влияние рубок ухода разной интенсивности на распределение деревьев по ступеням толщины / В. А. Бережнов, Е. С. Залесова, А. П. Пульников. – Текст : непосредственный // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 3. – С. 59-60.
5. Бунькова, Н. П. Основы фитомониторинга: учебное пособие / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. Г. Магасумова, Р. А. Осипенко. – Издание 3-е, дополненное и переработанное. – Екатеринбург, 2020. – 90 с. – ISBN 978-5-94984-727-5. – Текст : непосредственный.
6. Сидоренко, Е. В. Методы математической обработки в психологии / Е. В. Сидоренко. – СПб.: ООО «Речь», 2000. – 350 с. – ISBN 5-9268-0010-2. – Текст : непосредственный.
7. Янцев, А. В. Выбор статистических критериев / А. В. Янцев. – Симферополь: Изд-во ТНУ, 2012. – 138 с.

## О ВОЗМОЖНЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ РЕШЕНИЯХ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНЫХ ОТХОДОВ

**Полягошко Виктор Александрович**, *студент-магистрант*

**Мальгина Екатерина Сергеевна**, *студент-магистрант*

**Научный руководитель:**

**Вернодубенко Владимир Сергеевич**, *к.с.-х.н., доцент*  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Комплексное использование всей древесной биомассы, включающее не только применение традиционных частей древесного организма, но и отходов и так называемых побочных продуктов жизнедеятельности деревьев является важной проблемой рационального природопользования. Вместе с тем, не стоит говорить об этих продуктах как об отходах, так как они вполне применимы для получения высококачественной и экономически эффективной продукции, и на них можно посмотреть, как на ценнейшие источники прибыли. В статье приведены некоторые возможности использования материалов, считающихся отходами жизнедеятельности деревьев, которыми зачастую пренебрегают. Рассмотрен вариант использования древесных отходов, таких как опилки и кора, для получения компостов для выращивания сельскохозяйственных культур, а также получение из листьев деревьев топливных брикетов.

**Ключевые слова:** древесные отходы, переработка, компостирование, сухие листья, топливные брикеты.

В статье приведены наработки по вопросу утилизации древесных отходов и использовании древесной биомассы, полученные при осуществлении проектной деятельности кафедрой лесного хозяйства Вологодской ГМХА.

В последнее время возрастает внимание к утилизации отходов растительного происхождения. На лесоперерабатывающих предприятиях часто можно наблюдать большие объёмы древесных остатков – коры, щепы, опилок, которые при отсутствии собственных технологий переработки вывозят в отвал, сжигают или просто оставляют для перегнивания. В ближайшее время планируется утвердить законопроект об обязательной утилизации древесных отходов, которым будет запрещено сжигание и захоронение отходов лесопильных предприятий.

Древесные отходы возникают на каждом этапе производства от заготовки древесины и до получения готового изделия. Видами таких отходов являются: листья, хвоя; древесная кора; опилки; щепки и стружка и пр.

Древесные отходы могут возникать и при ведении зелёного хозяйства в населённых пунктах, т.к. приходится очищать дворы или участок город-

ской среды от ненужных деревьев. Деревья, обладающие большим возрастом и находящиеся в плохом жизненном состоянии, являются угрозой для личного автотранспорта и людей: при ветре обладающем большой скоростью крупные скелетные ветки и даже все дерево валиться на землю и причиняет сильный урон. В этих случаях необходимо заранее провести меры по уборке аварийных частей и деревьев.

Для предотвращения опасных последствий падения деревьев необходима их своевременная утилизация. Под «утилизацию» попадают следующие виды древесных отходов: ветки деревьев и кустарниковой растительности, образующиеся после санитарной и формирующей стрижки живых изгородей и крон крупных деревьев; стволы представителей нетвердых пород после рубок ухода; отходы лесозаготовки представленные ветвями, корнями деревьев, отходы с пилорам: горбыль, короткомер, стружка, щепка и пр. Все эти продукты могут стать сырьевой базой для получения ценной продукции при внедрении соответствующих технологий.

Ниже приведены примеры возможности утилизации некоторых видов древесных отходов. Первым вариантом использования древесных отходов является получение из них компоста. Этот вид продукта можно в дальнейшем использовать в качестве органических удобрений для дачных и приусадебных участков садоводов и огородников. Остатки древесины в лесах как известно это основные источники получения гумуса для восстановления почвенного плодородия [1, 2, 3, 6]. Именно поэтому для рационального ведения хозяйства отходы жизнедеятельности деревьев и их переработки следует пускать на получение ценных органических удобрений, в частности древесного компоста. Этот важный и своевременный вопрос в связи с тем, что ведение земледелия по интенсивному пути всегда характеризуется понижением плодородия почв из-за быстрых темпов минерализации гумуса. Компенсировать потери можно путем добавления органических удобрений. Высокоэффективным путём их утилизации, с точки зрения экологии, является компостирование с различными органическими целлюлозосодержащими продуктами.

Компостирование, как известно, экзотермический процесс биологического окисления, в котором органический субстрат подвергается аэробной биодegradации. В процессе компостирования максимально сохраняются биогенные элементы (в первую очередь, азот), погибают патогенные микроорганизмы, яйца и личинки гельминтов, семена сорных растений. Конечный продукт компостирования – гумифицированный компост. Этот компост содержит наиболее стабильные, частично гумифицированные органические соединения, определенное количество низкомолекулярных продуктов распада, биомассу мертвых и ослабленных микроорганизмов, определенное количество живых представителей микро- и макроорганизмов.

Добавление органических удобрений в почву обогащает её важными элементами для минерального и органического питания. Полезные микро-

организмы, из органических удобрений, убирают фитопатогенные виды микроорганизмов, что ведёт к оздоровлению почвы, получению ей биологически активных веществ. Утилизация древесных отходов способом компостирования идет в чётком соответствии с получившем сейчас широкое распространение стратегией органического земледелия.

Принятый вариант технологий производства компоста из древесного материала сводится к следующей схеме (рис.1). производства:

1. Измельчение древесных остатков.

2. Добавление навоза, помета птиц, сапропеля и прочих органических веществ, содержащих набор непатогенных микроорганизмов (микробиологической закваски), внесение минеральных веществ, засыпка в штабеля, процесс компостирования периодом 3-6 месяцев с периодическим перемешиванием. Состав компоста и использование отдельных элементов зависит от желаемого конечного продукта и от химических свойств изначальных продуктов компостирования.

3. Отгрузка готового компоста потребителям.



Рисунок 1 – Схема компостирования древесных отходов

Существует множество способов компостирования, к основным относятся: компостирование в аэрируемой неподвижной куче, компостирование в буртах, компостирование в установках (аппаратах). Нами предлагается способ компостирования в специальных компостниках.

Часто на листья деревьев как на продукт, возможный для получения сырья для производства товарной продукции, не обращается должного внимания. Вместе с тем, это сырьё можно получать ежегодно естественным путём и даже не принося ущерба экологии и живым экологическим системам, как в лесу так и на территории объектов зелёного строительства в населённых пунктах [4]. В природе при протекании осеннего листопада опадают большие объёмы листвы, которые в условиях городов зачастую

просто сгребаются в кучи и затем увозятся. Листву также можно компостировать, как и описано выше, а можно применить технологию изготовления из них топливных брикетов. Традиционное топливо, такое как древесина, может стать дефицитным ресурсом. Это подвигает к альтернативному виду поиска экологического вида топлива, который не будет уступать распространённому продукту.

На сегодняшний день тема создания топливных брикетов из опавшей листвы является актуальной из-за возможного энергетического кризиса, особенно в части углеводородного топлива [5].

Изготовление топливных брикетов из опавшей листвы берет начало из Германии, где в 1852 началось первое промышленное масштабное производство топливных брикетов. Но первый, кто придумал идею создания альтернативного топлива, был русский изобретатель А. П. Вишняков в начале XIX века. В 2000-х годах появилась идея создания топливных брикетов из опавшей листвы, но столкнулись с некоторыми проблемами, и этот вид топлива не пользовался популярностью. В 2003 году предприниматель из Баварии Ханс Вернер запатентовал технологию переработки листвы и травы в пеллеты. А в 2006 году получил под этот патент субсидию от правительства. Топливный брикет из опавшей листвы – это экологически чистый и теплоёмкий продукт, который может заменить другие виды топлива, находящиеся на рынке в данный момент. Этот материал используется для обогрева печей, каминов, мангалов. При горении этот материал практически не оставляет остатка, зольная составляющая в этом случае составляет около одного процента.

Используя эти изделия, вы не только обеспечиваете длительное постоянное горение без искрения и щелчков, но и наносите гораздо меньший вред природе. Поэтому производство брикетов из листвы эффективно. При сгорании топливного брикета из опавшей листвы удельная теплота сгорания по литературным данным равна = 4200-4900 Ккал (5,2-5,8 КВт\* час/кг), и брикеты имеют низкую зольность, а также теплоёмкость спрессованных листьев равна теплоёмкости угля. Продолжительность сгорания почти в 10 раз выше, чем горение дров с таким же весом. Спрессованные листья в два раза легче и в 10 раз компактнее дров. Брикеты разгораются быстрее, чем другое сырьё, а также можно предусмотреть брикеты с фитилём. Компактные размеры готового продукта позволяют их свободно транспортировать и хранить. Технология изготовления не является чем-то нереально сложным, учитывая наличие всего необходимого оборудования [5].

Производство топливных брикетов любого вида основано на прессовании соответствующих материалов. Используемое сырьё прессуется под высоким давлением, удаляя влагу и придавая изделию определенную конфигурацию. В процессе такой обработки температура растительного сырья повышается и содержащееся в нем природное полимерное соединение лигнин активируется, создавая прочное сцепление всех компонентов.

Весь производственный цикл осуществляется в несколько этапов (рис. 2):

- сырье предварительно подготавливают: измельчают в дробилке и просеивают через сито, дающее фракции от 5 до 30 мм;
- после этого полученную крошку сушат в сушилке поточного типа до влажности менее 12%;
- затем он прессуется и принимает определенную форму.
- Готовая продукция упаковывается в пленочные или полиэтиленовые мешки.

Хранят его в нормальных условиях с единственным требованием: полное отсутствие влаги.



Рисунок 2 – Схема производства брикетов из сухих листьев

**Вывод:** Утилизация древесных отходов при экономически правильном подборе технологий их переработки может способствовать развитию рационального подхода к природопользованию с получением стабильного дохода без причинения значительного ущерба экологии.

### Список литературы

1. Архипченко. И. А. Оптимизация процесса компостирования и влияние биокомпостов на урожай / И. А. Архипченко, О. В. Орлова. – Текст : непосредственный // Агрехимический вестник. – 2001. – № 5. – С. 22-24.
2. Медведева, С. А. Биодеградация гидролизного лигнина микробной ассоциацией / С. А. Медведева, Е. Л. Имранова, И. В. Волчатова, Ген Хак Мун. – Текст : непосредственный // Сибирский экологический журнал. – 2004. – № 2. – С. 167-172.

3.Никольский, К. С. Твердые промышленные и бытовые органические отходы. Их свойства и переработка / К. С. Никольский, А. Н. Сачков. – М., 2006. – 115 с. – Текст : непосредственный.

4. Передерий, С. Микспеллеты и пеллеты из недревесного сырья / С. Передерий. – Текст : непосредственный // ЛесПромИнформ. – 2017. – №3 (125). – С. 170-176.

5.Передерий, С. Пеллеты и брикеты из опавших листьев! Почему бы и нет? / С. Передерий. – Текст : непосредственный // ЛесПромИнформ. – 2018. – №8 (138). – С. 146-148.

6.Экологическая биотехнология / под ред. К. Ф. Форстера, А. А. Дж. Вейза. – Л.: Химия. Ленингр. отд-ние, 1990. – 397 с. – Текст : непосредственный.

УДК: 630\*6

## **НЕКОТОРЫЕ ПРИМЕРЫ АНАЛИЗА ПРАКТИКИ ПРИМЕНЕНИЯ СТАВОК ПЛАТЫ ЗА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСОВ**

**Русова Ирина Гурьевна**, *к.э.н., ведущий научный сотрудник  
ФБУ ВНИИЛМ, г. Пушкино Московской области, Россия*

**Аннотация:** 2022 год – в некоторой степени юбилейный в лесной отрасли. Исполнилось 15 лет со дня введения в действие постановления Правительства РФ от 22 мая 2007 г. №310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности». Документ этот является необходимым при заключении любого возмездного договора на использование лесов, т.к. ставки платы, утвержденные им, являются основой для определения минимального размера арендной платы и платы по договорам купли-продажи лесных насаждений. Несмотря на долговременное и повсеместное использование документа, до сих пор возникают ошибки при его применении. Обобщению опыта применения ставок платы за использование лесов посвящена настоящая статья. В статье предложен возможный вариант минимизации таких ошибок.

**Ключевые слова:** Ставки платы, использование лесов, корректирующие коэффициенты, ЛесЕГАИС.

2022 год – в некоторой степени юбилейный в лесной отрасли. Исполнилось 15 лет со дня введения в действие постановления Правительства РФ от 22 мая 2007 г. №310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности» (далее – постановление №310) [1]. Документ этот устанавливает минимальный уровень платы за все предусмотренные

Лесным кодексом РФ [2] виды использования лесов. Минимальный уровень ставок платы является основой для определения стартовой цены лесных торгов или для заключения договоров аренды или купли-продажи лесных насаждений без проведения торгов [2]. Без преувеличения можно сказать, что ставки платы, установленные постановлением №310, используются при заключении всех договоров аренды и купли-продажи в российской лесной отрасли. Несмотря на столь долговременное и повсеместное использование, при установлении минимального размера арендной платы или платы по договорам купли-продажи лесных насаждений регулярно возникают вопросы, связанные с особенностями расчета платы и правильностью применения корректирующих коэффициентов.

В 2022 г. ФБУ ВНИИЛМ был выполнен анализ правильности начисления арендной платы и платы по договорам купли-продажи лесных насаждений за 2020-2021 гг. по шести субъектам Российской Федерации: Республике Коми, Республике Калмыкия, Калужской, Нижегородской, Пензенской и Сахалинской областям.

Анализ показал следующее.

В исчислении платы по договорам купли-продажи лесных насаждений ошибок обнаружено немного. Это:

- отсутствие в договорах купли-продажи лесных насаждений расчетов платы за использование лесов в части минимального размера платы по договору;

- необоснованное применение упраздненных понижающих коэффициентов, учитывающих степень повреждения лесных насаждений при проведении сплошных рубок, при расчете платы к договору купли-продажи лесных насаждений (понижающие коэффициенты были упразднены постановлением Правительства РФ от 6 января 2020 г. №3 «О внесении изменений в ставки платы за единицу объема лесных ресурсов и ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности»);

- неприменение поправочного коэффициента 1,05 при проведении сплошных рубок с учетом ликвидного запаса древесины более 150,1 м<sup>3</sup> на 1 га.

По договорам аренды лесных участков в целях заготовки древесины были выявлены следующие ошибки:

- при расчете минимального размера арендной платы использование показателей обезличенного кубометра и средневзвешенного разряда такс (такой метод расчета арендной платы не предусмотрен положениями постановления №310, согласно которым определение разряда такс должно производиться для каждого лесного квартала индивидуально; данное нарушение выявлялось проверками и ранее и во многих субъектах Российской Федерации является систематическим);

- ошибочное применение корректирующих коэффициентов, предусмотренных примечаниями к таблицам 1 и 2 постановления №310;

- изменение условий аукционов в заключенных договорах аренды при отсутствии документов, подтверждающих наличие оснований для этого;
- начисление неустойки арендаторам за нарушение условий договора аренды при непредоставлении ими арендодателю в установленный срок проекта освоения лесов;
- оформление дополнительного соглашения к уже заключенному договору, изменяющего объемы заготавливаемой древесины и величину арендной платы;
- продолжение деятельности арендатора после окончания срока договора аренды без внесения соответствующей арендной платы.

По договорам аренды лесных участков, заключенным в целях ведения сельского хозяйства, были установлены ошибки в части:

- начисления арендной платы за период фактической деятельности арендатора на арендованном участке после окончания срока аренды, указанного в соответствующем договоре;
- невыполнения перерасчета арендной платы по договорам аренды с учетом изменений в постановление № 310, вводимых постановлением Правительства Российской Федерации от 15.12.2018 № 1571 «О внесении изменений в таблицу 9 ставок платы за единицу объема лесных ресурсов и ставок платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности», а именно введения ставок платы за «осуществление товарной аквакультуры (товарного рыбоводства)» и системы поправочных коэффициентов, учитывающих категории защитности лесов.

По договорам аренды лесных участков, заключенным для осуществления рекреационной деятельности, было выявлено:

- занижение повышающего коэффициента, учитывающего приближенность лесного участка к автомобильным дорогам общего пользования, предусмотренного примечанием к таблице 11 постановления №310;
- начисление арендной платы, подлежащей поступлению в федеральный бюджет, не в полном объеме.

По договорам аренды лесных участков, заключенным в соответствии со статьями 43-45 Лесного кодекса РФ, были выявлены:

- ошибки в применении базовых ставок платы, установленных в отношении групп древесных пород, и поправочных коэффициентов, установленных п. 8 примечаний к таблицам 14-16 постановления №310;
- ошибочное применение коэффициента индексации к ставкам платы, установленного Правительством РФ на 2019 г., вместо коэффициента индексации к ставкам платы, установленного Правительством РФ на 2020 г.;
- неприменение ставки платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности, при строительстве, реконструкции и эксплуатации линейных объектов;
- начисление арендной платы, подлежащей поступлению в федеральный бюджет, не в полном объеме.

По договорам аренды лесных участков, заключенным в целях использования лесов для осуществления видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства, было установлено:

- невыполнение перерасчета арендной платы с учетом изменений в постановление № 310, вводимых постановлением Правительства Российской Федерации от 20.02.2019 № 172 «О внесении изменений в таблицу 8 ставок платы за единицу объема лесных ресурсов и ставок платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности», касающихся дифференциации ставок платы в соответствии с дифференциацией объектов охотничьей инфраструктуры.

Результаты проведенного анализа позволяют сделать следующие выводы.

Опираясь на данные проведенного анализа, с учетом анализа практики применения ставок платы за использование лесов в 2018-2019 гг., выполненного ФБУ ВНИИЛМ в 2021 г., следует отметить наличие систематических ошибок. Например, невыполнение перерасчета арендной платы вследствие внесения изменений в постановление №310, ошибки в применении поправочных коэффициентов к ставкам платы, установленным постановлением №310, умышленное занижение отдельных показателей, используемых при расчете арендной платы, использование показателей обезличенного кубометра заготавливаемой древесины и средневзвешенного разряда такс и т.п. Поэтому в качестве рекомендаций по результатам анализа актов проверок можно рекомендовать использование Методики определения минимального размера арендной платы, в которой будут четко прописаны способы применения упомянутых коэффициентов, полную автоматизацию расчетов с использованием системы ЛесЕГАИС, а также организацию на базе ФАУ ВИПКЛХ краткосрочных курсов для служащих региональных органов государственной власти, непосредственно занимающихся подготовкой и оформлением договоров аренды лесных участков. К преподаванию на этих курсах необходимо рекомендовать не только сотрудников ФАУ ВИПКЛХ, но и служащих Рослесхоза, и сотрудников ФБУ ВНИИЛМ, непосредственно занимающихся данным вопросом и являющихся разработчиками постановления №310.

### **Список литературы**

1. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 мая 2007 г. №310 «О ставках платы за единицу объема лесных ресурсов и ставках платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности». – Текст : электронный. – URL: <https://base.garant.ru/12153804/> (дата обращения: 13.05.2022).
2. Лесной кодекс Российской Федерации (утв. Федеральным законом от 4 декабря 2006 г. №200-ФЗ).– Текст : электронный. – URL: <https://base.garant.ru/12150845/> (дата обращения: 13.05.2022).

#### Секция 4.

### Лесомелиорация, лесопарковое хозяйство и озеленение

УДК 630:712.4

## АССОРТИМЕНТ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Андропова Марина Михайловна, д.с.-х.н., доцент  
ВИПЭ ФСИН России, г. Вологда, Россия

**Аннотация:** В статье представлены данные, полученные в ходе инвентаризационных исследований зеленых насаждений малых городов Вологодской области. Выявлено 76 видов дендрофлоры, из которых аборигенных 19 видов деревьев и кустарников (25,0%), экстразональных – 6 (7,9%), инорайонных – 51 (67,1%). Дана краткая характеристика представленности видов в структуре дендрофлоры населенных пунктов.

**Ключевые слова:** древесные виды, озеленение, интродуценты.

Проблема повышения видового разнообразия, экологической роли зеленых насаждений в последнее время приобретает все большее значение. Зеленые насаждения играют важнейшую роль в создании благоприятных для проживания населения условий. Учитывая все возрастающий антропогенный пресс на городские зеленые насаждения и старинные усадьбы, формируется проблема восстановления и обогащения их состава новыми видами дендрофлоры. Следует отметить, что опубликованные ранее списки по ассортименту древесных растений для озеленения городов и поселков Европейского Севера включали более 100 видов [1, 2].

Именно с таких позиций рассматривается оценка видового состава городских зеленых насаждений для малых городов и населенных пунктов Вологодской области. Следует отметить, что в крупных городах России подобные исследования проводятся значительно активнее [2, 3, 4 и др.].

Ограниченный видовой состав естественных лесов, обусловленный неблагоприятными природно-климатическими условиями, зачастую определяет ассортимент древесных растений, используемых в озеленении населенных пунктов Вологодской области.

Основными лесобразующими породами Вологодской области являются: ель обыкновенная (*Picea abies* (L.) H.Karst.), ель сибирская (*Picea obovata* Ledeb.), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), береза повислая (*Betula pendula* Roth.), береза пушистая (*Betula pubescens* Ehrh), осина (*Populus tremula* L.), ольха серая (*Alnus incana* (L.) Moench). Лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ledeb.), пихта сибирская (*Abies sibirica* Ledeb.) и сосна сибирская (*Pinus sibirica* Du Tour) заходят на территорию области на восто-

ке. Липа мелколистная (*Tilia cordata* Mill.), дуб черешчатый (*Quercus robur* L.), клен остролистный (*Acer platanoides* L.), вязы гладкий (*Ulmus laevis* Pall.) и шершавый (*Ulmus glabra* Huds.), являясь представителями экстразональных видов, редко встречаются на территории области. Количество видов кустарников в лесах области небольшое и составляет 28-32 [5]. Эти же виды являются основными при озеленении территорий населенных пунктов области.

В ходе инвентаризационных исследований зеленых насаждений малых городов Вологодской области выявлено 76 видов дендрофлоры, из которых аборигенных 19 – деревьев и кустарников (25,0%), экстразональных – 6 (7,9%), инорайонных – 51 (67,1%). Причем число зарегистрированных видов в населенных пунктах может отличаться достаточно сильно (таб.).

Таблица – Представленность видов в населенных пунктах Вологодской области

Виды	Белозерск	Великий Устюг	Верховажье	Вытегра	Грязовец	Кадников	Кириллов	Кич-Городок	Сокол	Тотьма	Устюжна
<b>Деревья</b>											
Аборигенные	8	12	7	9	10	9	9	1	6	7	9
Экстразональные	5	5	2	3	6	5	5	1	5	3	6
Инорайонные	4	9	3	2	13	8	7	2	8	1	8
<b>Всего видов деревьев</b>	<b>17</b>	<b>26</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>29</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>4</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>23</b>
<b>Кусты</b>											
Аборигенные		2		2	1	1	3				2
Инорайонные	7	14	5	11	18	15	18		5	6	8
<b>Всего видов кустов</b>	<b>7</b>	<b>16</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>21</b>		<b>5</b>	<b>6</b>	<b>10</b>
<b>Всего видов</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>17</b>	<b>27</b>	<b>48</b>	<b>38</b>	<b>42</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>33</b>

Среди местных видов наиболее широко представлена береза повислая – 5512 экз. (39,6% от общего числа учтенных деревьев). Ель европейская, сосна обыкновенная, лиственница сибирская представлены в примерно равных процентных соотношениях и составляют 3,5-3,8%. Такие местные виды как ель сибирская, пихта сибирская, ольха серая, ива белая представлены единичными видами и в сумме составляют менее 0,2% от общего количества учтенных деревьев. В насаждениях встречаются представители таких видов как смородина черная, ольха серая и некоторые другие, отнесенные к сорным для искусственно создаваемых культур. В целом местные виды формируют 48,1% зеленых насаждений. И это правильно. Представители автохтонной флоры наиболее устойчивы в условиях Севера и, следовательно, должны относиться к основному ассортименту и составлять не менее 60% в общем составе зеленых насаждений.

Среди экстразональных видов наиболее широко представлены липа мелколистная (8,6% от общего числа деревьев) и вяз гладкий (7,0% от об-

щего числа деревьев). Вяз шершавый, дуб черешчатый, клен остролистный и ясень обыкновенный дают в сумме 8,3% от общего числа деревьев. В целом в разрезе совокупного участка в озеленении обследованных населенных пунктов экстразональные виды составляют 24,0% от общего числа учтенных растений. Следует отметить тот факт, что такие виды как липа мелколистная и дуб черешчатый достаточно широко представлены в усадебных парках и хорошо зарекомендовали себя в естественно-природных условиях Вологодской области (парки усадеб Брянчаниновых в с. Покровское и с. Юрово, Эндоуровых в с. Братково и др.).

Группу инорайонных видов составляют 21 порода деревьев и 30 – кустарников. При таком значительном представительстве инорайонных видов (67,1% из всех учтенных таксонов) участие растений-интродуцентов в озеленении составляет лишь 32,4%.

Наиболее представленным как по распространенности (в 7 населенных пунктах из 11), так и по числу экземпляров является тополь бальзамический (950 экз., 17,0% от числа учтенных интродуцентов). Второй по количеству учтенных экземпляров является сосна сибирская кедровая: зарегистрирована в 7 населенных пунктах, составляет 8,1% от всех учтенных интродуцентов. Примерно в равных количествах зарегистрированы ель колючая, клен ясенелистный, сосна скрученная (2,6-2,8% от всех учтенных интродуцентов).

Наибольший интерес исследователей привлекают насаждения территорий общего пользования и в первую очередь парков, скверов и садов. Как показывают наши исследования, количественный состав таксонов, используемых в озеленении таких территорий представлен 51 видом или 58,8% от общего числа учтенных в населенных пунктах видов, среди которых выделено 30 видов-интродуцентов.

Прежде чем новые виды, естественный ареал которых располагается в более благоприятных погодно-климатических условиях, будут введены в перечень используемых при озеленении городских территорий, их способности к адаптации к местным условиям изучаются исследователями. Одним из критериев успешности интродукции дендрофлоры признается вступление растений в репродуктивную фазу.

На территории дендрологического сада Вологодской государственной молочнохозяйственной академии им. Н.В. Верещагина планомерные исследования по интродукции ведутся с 2003 г. В настоящий момент коллекция дендрологического сада включает представителей аборигенной, экстразональной и интродуцентной флоры в количестве более 200 видов, относящихся к 69 родам, 33 семействам. Среди них видов-интродуцентов – 174, относящихся к 66 родам, 30 семействам. Наиболее представленными являются семейства Сосновые (*Pinaceae* Lindl.) и Розоцветные (*Rosaceae* Juss.). Коллекция дендросада включает виды, как редкие для условий Европейского Севера, так и успешно акклиматизировавшиеся в регионе.

Наряду с успехами по выращиванию интродуцентов следует отметить, что ряд видов выпали в различные годы (актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* (Maxim.) Maxim.), актинидия острая (*Actinidia arguta* (Sieb. & Zucc.) Planch. ex Miq.), маакия амурская (*Maackia amurensis* Rupr. & Maxim.), рододендрон золотистый (*Rhododendron aureum* Georgi), рододендрон остроконечный (*Rhododendron mucronulatum* Turcz.) и др.). Основными причинами отпада растений являются: температурный режим, который характеризуется чередованием низких температур зимой и резких оттепелей. Сильно ослабляют растения ранне-осенние и поздне-весенние заморозки. Также имеет влияние толщина снежного покрова и продолжительность зимнего периода, долгое влажное состояние погоды осенью и сухое лето, солнечные ожоги и пр.

Изменяющийся в сторону потепления климат позволяет шире внедрять интродуцированные виды древесных растений в зеленое строительство городов.

При выборе культиваров необходимо учитывать не только декоративные свойства и адаптационные способности растений, но и отношение их к местным видам. В перечне учтенных видов выявлены инвазионные виды: клен ясенелистный (*Acer negundo* L.), тополь белый (*Populus alba* L.), рябинник рябинолистный (*Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun), - занесенные в «Черную книгу растений России».

При разработке перспективных планов озеленения малых северных городов и реставрации парковых насаждений следует практиковать введение новых видов из других флористических областей, успешно прошедших натурализацию в условиях Европейского Севера. В перечень таких таксонов могут быть включены: яблоня (сливолистная, манчжурская), рябина промежуточная, черемуха (Маака, виргинская), барбарис (амурский, многоцветковый, неокаймленный), боярышник (зеленомясый, Генри, Дугласа, веровидный, даурский), калина Саржента, сибирка алтайская, сирень (Генри, Вольфа, пекинская, мохнатая и др.), карагана (кустарник, Буа, кустарниковая), калина гордовина, бересклет бородавчатый, сибирка алтайская, смородина золотистая и др.

Кроме того, следует шире использовать экстразональные виды: вяз (гладкий и шершавый), ясень обыкновенный, клен остролистный, липу мелколистную; растения-интродуценты: ель колючую (*Picea pungens* Engelm.), яблоню ягодную (*Malus baccata* (L.) Borkh.), тую западную (*Thuja occidentalis* L.), клен Гиннала (*Acer Ginnala* Maxim.), боярышник (крово-красный (*Crataegus sanguinea* Pall.), однопестичный (*Crataegus monogyna* Jack.), бересклет европейский (*Euonymus europaeus* L.), дерен белый (*Cornus alba* L.) и др., успешно произрастающие на обследованных территориях, что будет способствовать расширению ассортимента дендрофлоры и повышению декоративного эффекта создаваемых зеленых насаждений.

### Список литературы

1. Нилов, В. Н. Рекомендации по ассортименту древесных растений для озеленения городов и поселков Севера / В. Н. Нилов. – Архангельск, 1981. – 19 с. – Текст : непосредственный.
2. Малаховец, П. М. Краткое руководство по озеленению северных городов и поселков / П. М. Малаховец, В. А. Тисова. – Архангельск: АГТУ, 2002. – 108 с. – Текст : непосредственный.
3. Золотарева, Е. В. Видовой состав и состояние древесных интродуцентов в насаждениях г. Орла / Е. В. Золотарева, Е. Н. Самошкин. – Текст : непосредственный // Лесной журнал. – 2012. – №3. – С. 33–36.
4. Сродных, Т. Б. Состояние озеленения в городах севера Западной Сибири / Т. Б. Сродных. – Текст : непосредственный // Лесной журнал. – 2005. – № 3. – С. 26–33.
5. Леса земли Вологодской. – Вологда: Легия, 1999. – С. 140-150. – Текст : непосредственный.

УДК 630

### УЧЁТ УНИКАЛЬНЫХ ДЕРЕВЬЕВ В Г. ВОЛОГДА И ЕГО ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ

*Вернодубенко Владимир Сергеевич, к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Уникальные объекты природы, особенно живые, такие как деревья, представляют большую ценность, поэтому нужен их учёт, включающий определение их местоположения и оценка качественных характеристик. В большинстве населённых пунктов, имеющих историю и возраст, превышающие несколько веков, имеется большая вероятность обнаружения деревьев, обладающих уникальной морфологией и(или) историей.

В статье рассмотрен пример учёта деревьев и внесения их в геоинформационную систему, а также возможность составления виртуального тура на основе полученных сведений о них.

**Ключевые слова:** уникальные деревья, паспортизация, обследование, учёт, виртуальный тур.

Старовозрастные и уникальные деревья должны являться достоянием населения и быть взятыми под охрану и защиту. За ними необходим тщательный уход с проведением мероприятий для максимального продления их жизни. Есть даже законодательная практика, согласно которой деревья объявляются охраняемыми памятниками природы. Это не удивительно, ведь деревья – ценные живые организмы, они живут значительно дольше человека. За временной интервал своей жизни отдельные деревья порой стано-

вятся современниками многих исторических событий. К сожалению, в настоящее время в большинстве населённых пунктов отсутствует деятельность по выявлению исторических деревьев, приданию огласки, их сохранению и защите.

В городе Вологда под руководством преподавателей кафедры лесного хозяйства Вологодской ГМХА был реализован проект «Экошкола «Деревья – памятники живой природы», направленный на выявление уникальных деревьев и обследование их текущего состояния. В работу было включено более 100 деревьев разного возраста. Сведения о месте роста деревьев поступали от местного населения и с помощью анализа тематических форумов и сообществ.

Основными задачами реализуемого проекта были:

- Повышение экологической грамотности населения путём развития интереса к элементам живой природы и тем самым самопроизвольное вовлечение его в образовательную среду;
- Снижение стрессовых реакций, повышение трудоспособности и производительности труда населения посредством дендротерапии;
- Усиление экологических функций уникальных древесных насаждений в результате сохранения деревьев-патриархов, поддерживающих равновесие в растительных экосистемах;
- Создание дополнительной активной зеленой зоны в г. Вологде.

Данный проект построен на положительном опыте других регионов, принимающих участие во Всероссийском проекте «Деревья – памятники живой природы». Базируясь на данном проекте, был сделан более социализированный проект, где предполагается участие школьников и волонтеров города Вологды. Жители могли принять участие в нашем проекте «Экошкола «Деревья - памятники живой природы», подав заявку на сайте «Вологда. РФ». Для этого нужно было заполнить электронную форму, указать адрес дерева, прикрепить его фото, а также оставить контактную информацию о себе. Заявку можно было подать также в бумажном виде в Администрацию города Вологды.

Выработанный механизм проекта состоял из следующих этапов:

Рекогносцировочные работы включали предварительный осмотр и фотофиксацию дерева-претендента и его частей. На этом этапе принималось решение о целесообразности проведения дальнейших работ с конкретным деревом либо его исключения из проекта.

Далее у отобранного дерева экспертом производилась дендрометрическая оценка и оценка его жизненного состояния. Дендрологическая оценка – это определение вида дерева, дендрометрическая – измерение его параметров (высоты, диаметра и др.). Собиралось большое количество данных на каждое растение. Все параметры были записаны в паспорт дерева. Также были сделаны привязки к определенным событиям в жизни города, которые происходили рядом с конкретным деревом в разные годы. Для определения

возраста дерева из него брались буровые керны и подсчитывались годовичные кольца. Жизненное состояние определялось по существующим таблицам-шкалам, по таким признакам, как обилие листьев и их цвет, наличие повреждений у деревьев, текущий прирост в высоту, и другие.

### ПАСПОРТ ДЕРЕВА № 3

#### СУБЪЕКТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ:

Вологодская область,  
г. Вологда (Осановская роща)

#### ВИДОВОЕ НАЗВАНИЕ

Липа сердцевидная (Tilia cordata)

#### МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ДЕРЕВА

(географические координаты)

N 59°11'29,3" E 039°52'48,2"

#### ПОЧВА И ПОЧВООБРАЗУЮЩАЯ ПОРОДА

Дерново-подзолистая супесчаная почва

#### РЕЛЬЕФ: Равнинный

#### ВЫСОТНАЯ ОТМЕТКА:

121 м над уровнем моря

#### ГОД ИССЛЕДОВАНИЯ: 2020



#### ХАРАКТЕРИСТИКА:

1. Происхождение: искусственное, семенное
2. Морфологическая форма: характер строения коры – бороздчатая; форма кроны – эллиптическая.
3. Возраст: 260 лет (примерный биологический)
4. Высота: 23,5 м
5. Таксационный диаметр: 105 см
6. Объем ствола: 4,6 м³
7. Класс роста и развития: I
8. Средний диаметр кроны 14,0 м
9. Форма кроны и ее симметричность: эллиптическая, несимметричная
10. Протяженность кроны: 15,6 м; от Н ствола: 66,4%
11. Густота облиствления: густое
12. Толщина скелетных ветвей: толстые (более 6 см)
13. Протяженность бессучковой зоны ствола: 7,9 м; от Н ствола: 33,6%
14. Заращение отмерших сучьев: среднее
15. Форма ствола: прямой, полнодревесный
16. Прирост в высоту по глазомерной оценке: хороший
17. Санитарное состояние дерева: II (угнетённое)
18. Сведения о цветении и семеношении: 1 балл по шкале Каппера

Рисунок 1 – Экологический паспорт дерева

Конечным результатом этой работы было создание экологических паспортов деревьев (рис. 1) и внесение их в электронную карту. Разработанные электронные паспорта значительно упрощали систематизацию важных в научном и практическом плане характеристик деревьев путем их визуализации. Одной из особенностей данного проекта являлось получение и фиксация новых данных о региональных особенностях роста и развития, экологии древесных видов, а также состояния деревьев, растущих в городе.

Составленные паспорта деревьев размещались на сайте в виде Web-страницы, представляющей собой электронную карту, пример которой приведён на рисунке 2.

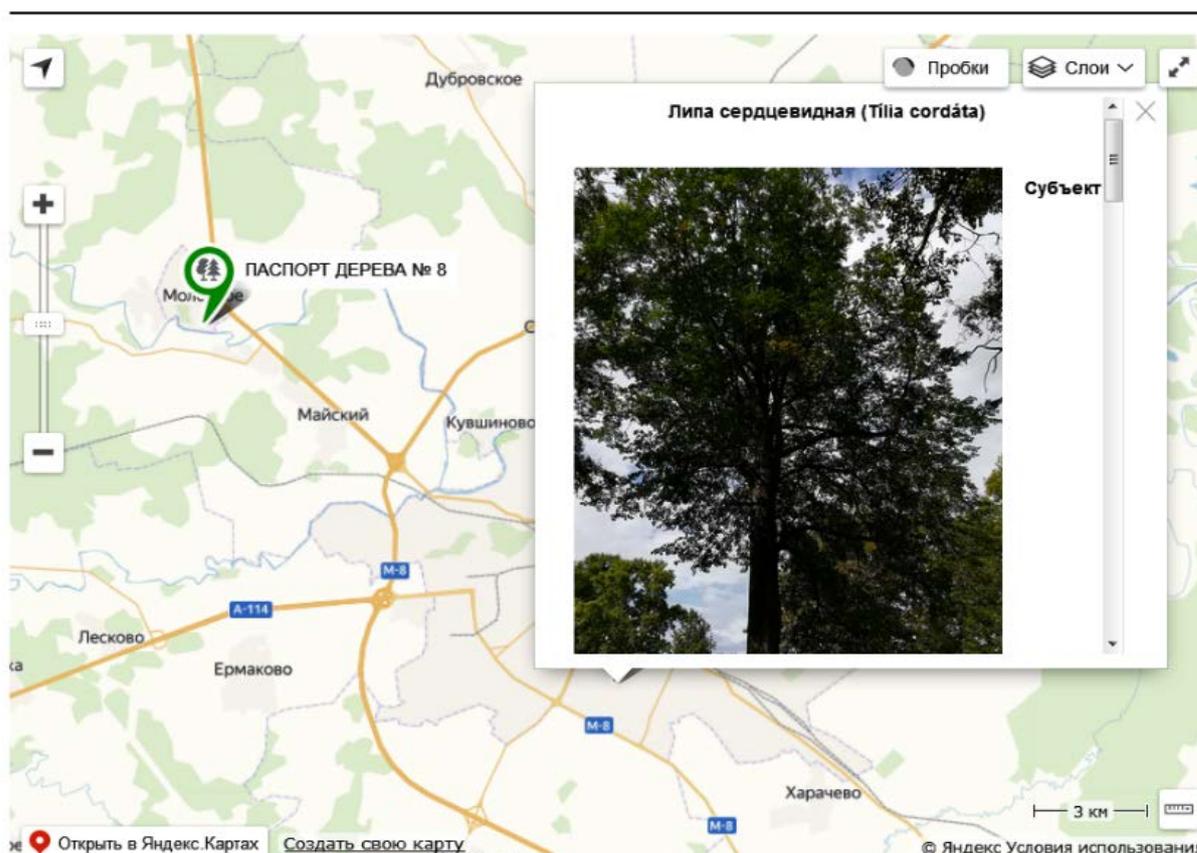


Рисунок 2 – Электронная карта с внесенными в неё объектами

Завершающим этапом работы в рамках данного раздела дисциплины является генерация qr-кода на Web-страницу с электронной картой (рис.3).

Этот вид кода позволяет собрать и сохранить большой объём ценной информации и главное – обеспечить быстрый доступ к ней.

Рассмотренный выше алгоритм действий может быть применён для учёта уникальных деревьев и в других населённых пунктах.



Рисунок 3 – QR-код, содержащий ссылку на электронную карту

В дальнейшем электронную карту, содержащую сведения об уникальных деревьях, можно будет использовать для проведения дендроориентирования и экологических тематических квестов. В результате каждый вологжанин и гость областной столицы, прогуливаясь по улицам города, сможет ознакомиться с деревьями-долгожителями и повысить свою экологическую грамотность.

В последнее время быстрыми темпами развивается экологический туризм. Собранная информация позволяет ещё и создать дополнительную активную зеленую зону в г. Вологде., разработать экологический маршрут и (или) виртуальную экскурсию, которая в любое время года из любой точки страны позволит увидеть виртуальное пространство всех станций экологического маршрута и получить дополнительную экологическую информацию, а также выполнять перемещение по объекту. В конечном итоге это должно привести к повышению экологической грамотности населения путём развития интереса к элементам живой природы и тем самым самопроизвольное вовлечение его в образовательную среду.

Работа по поиску уникальных деревьев в г. Вологда ещё не закончена и будет продолжена. Отработанный механизм учёта деревьев и определения их качественных характеристик является информативным и перспективным для применения и в других населённых пунктах для составления реестра уникальных деревьев и его пополнения и корректировки. Также наработки, реализованные в проекте, могут быть применены в процедуре кадастра уникальных природных объектов.

## СТРУКТУРА БИОМАССЫ ПОДРОСТА ЕЛИ В СОКОЛЬСКОМ БОРУ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР»

**Зайцева Виктория Андреевна**, аспирант

**Платонова Юлия Андреевна**, аспирант

**Зарубина Лилия Валерьевна**, д.с.-х.н., доцент

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** проблема сохранения уникальных природных комплексов на территории Российской Федерации последнее время играет огромную роль в изучении причин их исчезновения. Как правило, не только человек оказывает негативное влияние на рост и развитие насаждений, но и природные факторы. Одним из таких является изменение структуры биомассы подроста ели. Для изучения структуры биомассы подроста ели в Сокольском бору национального парка «Русский Север» было заложено три постоянных пробных площади. Каждая пробная площадь имеет уникальное расположение, тип леса и условия местопроизрастания. Анализируя полученные экспериментальные данные, можно отметить, что всего лишь на одном из трех участков можно выделить незначительное отклонение развития подроста в разрезе структуры биомассы.

**Ключевые слова:** структура биомассы, подрост, живые ветви, побеги, хвоя.

Проблема сохранения уникальных природных комплексов на территории Российской Федерации последнее время играет огромную роль в изучении причин их исчезновения. Как правило, не только человек оказывает негативное влияние на рост и развитие насаждений, но и природные факторы. Одним из таких является изменение структуры биомассы подроста ели. Изучение структуры биомассы, позволяет более детально понять в каком состоянии находится подрост ели, существуют ли негативные факторы, которые влияют на рост и развитие растения [1].

Для изучения структуры биомассы подроста ели в Сокольском бору национального парка «Русский Север» было заложено три постоянных пробных площади. Каждая пробная площадь имеет уникальное расположение, тип леса и условия местопроизрастания [2].

Исследование по изучению биомассы елового подроста проведено в сосновых и еловом насаждениях черничного и брусничного типа условий местопроизрастаний на разных этапах онтогенеза древостоя (таблица 1).

Таблица 1 – Структура биомассы у подроста ели в сосновых и еловом насаждениях черничного и брусничного типа условий местопроизрастания

Объект	Объект исследований					
	1 ПП* С <sub>чер</sub>		2 ПП* С <sub>бр</sub>		3 ПП* Е <sub>чер</sub>	
	г	%	г	%	г	%
Хвоя:						
1-го года	64,2	5,1	41,1	4,3	25,7	3,1
2-го года	52,3	4,1	42,4	4,4	40,1	4,8
3-го года	49,1	3,9	39,8	4,2	33,7	4,1
прочих лет	115,5	9,1	99,9	10,4	70,5	8,5
Итого	281,1	22,2	223,2	23,3	170,0	20,5
Побеги:						
1-го года	18,3	1,4	15,6	1,6	5,1	0,6
2-го года	34,8	2,7	11,8	1,2	6,7	0,8
3-го года	61,5	4,9	61,1	6,4	38,5	4,6
прочих лет	378,9	29,9	266,7	27,9	201,4	24,3
Итого	493,5	39	355,2	37,1	251,7	30,3
Живые ветви	263,4	20,8	227,9	23,8	234,9	28,3
Сучья	13,5	1,1	11,2	1,2	9,5	1,1
Древесина	164,2	13	110,1	11,5	127,7	15,4
Кора	50,1	4	29,4	3,1	35,6	4,3
Всего	1265,8	100	957	100	829,4	100
Высота, м	1,01		1,1		1,09	
Примечание: ПП - пробная площадь						

По результатам исследования еловый подрост охвоён неравномерно и имеет различную биомассу. Масса абсолютно сухой вегетирующей хвои постепенно уменьшается в зависимости от размещения участков в среднем на 6,3 %. Крона каждого деревца в сосняке черничном на 1 пробной площади при высоте 1,01 м содержит 281,1 г вегетирующей абсолютно сухой хвои, что составляет от общей массы деревца 22,2 %. Тем не менее особое внимание стоит обратить на то, что по сравнению со 2 пробной площадью масса абсолютно сухой хвои увеличивается на 4,2 %, скорее всего это связано с тем, что густота на 1 пробной площади в разы выше. На 3 пробной площади в ельнике черничном подрост аналогичной высоты имеет вегетирующей хвои в 2 раза меньше (170,0 г) и составляет 20,5 % от общей массы дерева. Прежде всего это можно объяснить, повышенной фотосинтетической активной радиации, которая для теневыносливого подроста может являться губительной.

Следует отметить, что доля хвои в общей массе по мере отдаленности пробных площадей снижается (с 22,2 % до 20,5 %). Данный показатель имеет незначительное отклонение, но тем не менее такая разница может быть вызвана как освещенностью участков, так и водным режимом хвойного подроста.

Аналогичной закономерности подвержено изменение массы живых ветвей на деревьях в изучаемых насаждениях в соответствии со световым режимом, так наибольшая их масса нами отмечена в сосняке черничном (263,4 г), наименьшая – в сосняке брусничном на 2 пробной площади (227,9 г). Масса сухих сучьев в расчёте на одно дерево с ухудшением условий увеличивается с 9,5 г до 13,5 г (30,5 %). Доля массы сухих сучьев в общей массе дерева также увеличивается с 1,1 % до 1,2%.

По результатам исследования наибольшая общая биомасса дерева ели отмечается на 1 пробной площади (1253,8 г), а на 3 пробной площади наименьшая (829,4 г). Это объясняется ухудшающимися условиями среды. Долевое участие элементов структуры биомассы в общем объёме подроста при удаленности участков показано на рисунке 1.

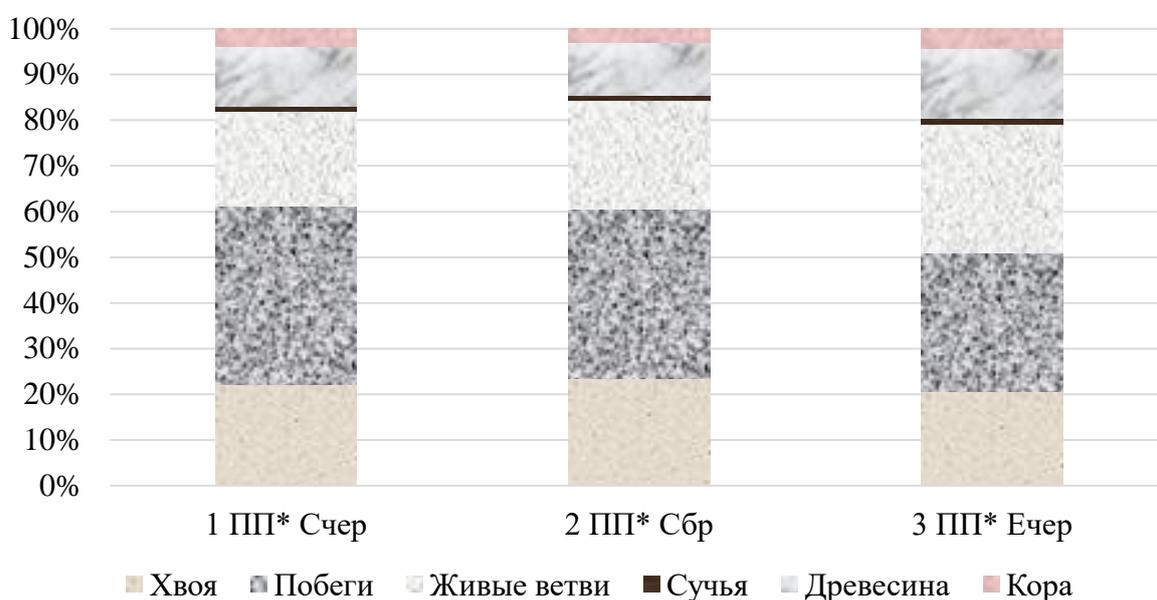


Рисунок 1 – Долевое участие элементов структуры биомассы в общем объёме подроста при удаленности участков

Анализируя полученные экспериментальные данные, можно отметить, что побеги и живые ветви занимают наибольший объём (в среднем 60 %) в общей структуре биомассы подроста ели. Доля коры и сучьев не превышает 10 %. При сокращении доли фотосинтетического аппарата возрастает доля древесины, и в среднем в общем объёме данные элементы структуры биомассы занимают около 30 %. Таким образом, имеющиеся различные условия произрастания и тип леса на каждом участке не значительно влияет на структуру биомассы подроста ели. Из представленных объектов, лишь на 3 участке в ельнике черничном наблюдается незначительное отклонение развития подроста в разрезе структуры биомассы. Для более де-

тального анализа причин таких отклонений в дальнейшем еще необходимо проводить исследования.

### Список литературы

1. Зайцева, В.А. Оценка санитарного состояния сосновых древостоев на территории национального парка «Русский Север» / Л.В. Зарубина, Ю.А. Платонова. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Вологда, 2022. – С. 216-220.

2. Зарубина, Л.В. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных: монография / Л.В. Зарубина, В.Н. Коновалов. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. – 378 с. – Текст : непосредственный.

УДК 58.018

### СОДЕРЖАНИЕ КРИОПРОТЕКТОРОВ В ДРЕВЕСИНЕ ЭКСТРАЗОНАЛЬНЫХ ВИДОВ В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

**Карбасникова Елена Борисовна, д.с.-х.н., доцент**  
**Карбасников Александр Алексеевич, к.с.-х.н., доцент**  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты исследований зимостойкости экстразональных видов дендрофлоры в условиях северной агломерации. Определены повреждения вегетативных органов зимними отрицательными температурами и весенним возвратом морозов. Выполнены лабораторные исследования по содержанию криопротекторов в клетках деревьев. Установлена взаимосвязь между содержанием сахаров и крахмала в древесине хвойных растений и устойчивостью к факторам зимнего периода.

**Ключевые слова:** криопротекторы, зимостойкость, устойчивость, экстразональный вид

Успешность роста и развития экстразональных видов, культивируемых на границе их ареала, зависит от большого числа факторов. Важнейшими среди них являются: особенности прохождения осенних фенологических фаз, полноты подготовки к физиологическому покою, погодных условий в конце вегетации, условий выращивания. Кроме перечисленных показателей немаловажными является генетические особенности видов, в частности способности накапливать в клетках растений криопротекторов [1, 2, 3].

Изучение зимостойкости растений в условиях, не свойственных для их существования, признаются обязательными исследованиями для древес-

ных растений в таежной зоне. Этот показатель является комплексным и информативным [1].

Цель исследования заключается в изучении содержания криопротекторов в клетках экстразональных древесных растений и их зимостойкости в условиях северной агломерации.

Зимостойкость – это способность растений противостоять комплексу неблагоприятных факторов зимнего периода. Криопротекторы – вещества, входящие в состав клетки, способные снижать повреждающее действие заморозков.

В качестве объектов для проведения исследований выступают древесные растения (вяз гладкий (*Ulmus laevis*), дуб черешчатый (*Quercus robur*), клен остролистный (*Acer platanoides*), липа мелколистная (*Tilia cordata*), ясень обыкновенный (*Fraxinus excelsior*)), произрастающие в составе зеленых насаждений общего пользования города Вологды. Граница ареала перечисленных деревьев проходит по территории Вологодской области, они встречаются в качестве подлеска в лесах, но главного яруса не образуют.

В качестве методической базы использовалась шкала ГБС РАН, согласно которой зимостойкость определяется после окончания позднеосенних заморозков и в зависимости от степени повреждения побегов присваивается балл. Содержание криопротекторов (крахмала и сахаров) определялось на срезах древесины, отобранных поздней осенью, когда их накопление максимально. Для всех древесных растений определен характер повреждений вегетативных органов (табл. 1).

Таблица 1 – Характер повреждений экстразональных древесных растений отрицательными температурами

Вид	Габитус	Характер повреждений	
		побеги	почки
Вяз гладкий - <i>Ulmus laevis</i>	Д <sub>2</sub>	без повреждений	без повреждений
Дуб черешчатый - <i>Quercus robur</i>	Д <sub>2</sub>	незначительно обмерзают годовые побеги	частично погибли
Клен остролистный - <i>Acer platanoides</i>	Д <sub>3</sub>	без повреждений	без повреждений
Липа мелколистная- <i>Tilia cordata</i>	Д <sub>2</sub>		
Ясень обыкновенный- <i>Fraxinus excelsior</i>	Д <sub>3</sub>	незначительно обмерзают годовые побеги	частично погибли

В условиях северной агломерации жизненная форма дерева у всех исследуемых растений сохраняется. Вяз гладкий, дуб черешчатый и липа мелколистная достигают высоты до 20 м, клен остролистный и ясень обыкновенный несколько ниже до 10 м. Зимостойкость растений в значительной

степени зависит от того, как растения способны переносить неблагоприятные явления зимнего периода, весенние отрицательные температуры и возврат морозов. Вяз гладкий и липа мелколистная несколько позднее выходят из состояния покоя, в связи с чем побеги и вегетативные почки не повреждаются. У дуба черешчатого и ясеня обыкновенного отмечено незначительное обмерзание годичных побегов, которое может быть вызвано осенними заморозками или продолжительными зимними отрицательными температурами. У этих же видов наблюдается и повреждение почек. Оно чаще всего происходит весной, в то время, когда положительные дневные температуры сменяются морозами.

Важнейшими криопротекторами древесных растений является крахмал и сахара. Гибель растения от отрицательных температур происходит в результате кристаллизации жидкости внутри клетки, чем кристаллы, тем больше вероятность повреждения целостности клетки. Кристаллизация более 10% внутриклеточной воды приводит клетку к гибели. Сахара, даже в небольшом количестве препятствуют образованию больших кристаллов льда. Крахмал в течение зимнего периода превращается в сахарозу, поэтому, чем его больше в конце зимы в древесине клетки, тем больше сахарозы в дальнейшем образуется [1]. Содержание сахаров в клетках растений представлено на рис. 1.

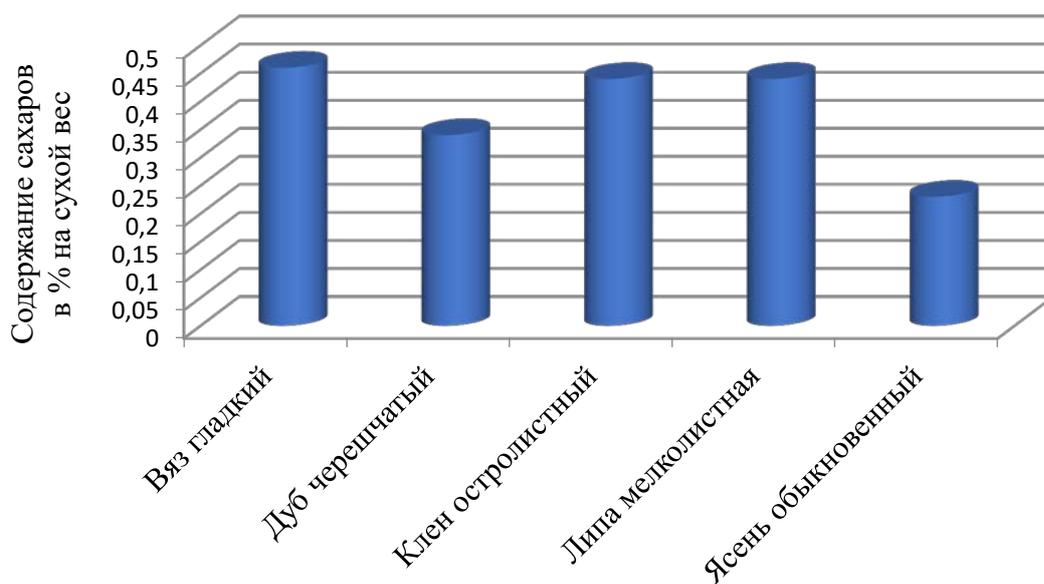


Рисунок 1 – Содержание сахаров в древесине экстразональных видов

Наибольшее содержание сахаров отмечено в древесине вяза гладкого (0,46%), клена остролистного (0,44%) и липы мелколистной (0,44%), наименьшее содержание у ясеня обыкновенного (0,23%).

Балл зимостойкости, содержание крахмала и сахаров в древесине побегов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Зимостойкость видов и содержание крипротекторов в древесине экстразональных видов

№ п/п	Вид	Зимостойкость по шкале ГБС	Содержание крахмала (балл/характеристика)	Содержание сахаров (% на сухой вес)
1	Вяз гладкий - <i>Ulmus laevis</i>	I (не обмерзает)	4 (высокое)	0,46±0,031 (высокое)
2	Дуб черешчатый - <i>Quercus robur</i>	II (обмерзает 40% годовичных побегов)	4 (высокое)	0,34±0,026 (среднее)
3	Клен остролистный - <i>Acer platanoides</i>	I (не обмерзает)	4 (высокое)	0,44±0,016 (высокое)
4	Липа мелколистная - <i>Tilia cordata</i>	I (не обмерзает)	4 (высокое)	0,44±0,029 (высокое)
5	Ясень обыкновенный - <i>Fraxinus excelsior</i>	II (обмерзает 30% годовичных побегов)	3 (среднее)	0,23±0,026 (среднее)

Данные лабораторных анализов подтверждаются результатами измерений степени обмерзания годовичных побегов. Наибольшей зимостойкостью отличаются виды, содержание крипротекторов в древесине которых наивысшее: вяз гладкий, клен остролистный и липа мелколистная. Дуб черешчатый и ясень обыкновенный имеют среднее содержание крахмала и сахаров. У них наблюдается обмерзание годовичных побегов на 30-40%. Тем не менее, этот факт незначительно сказывается на общем росте и развитии растений, что позволяет их более широкое культивирование.

### Список литературы

1. Карбасникова, Е.Б. Натурализация видов дендрофлоры в условиях интродукционного стресса: Диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова/ Е.Б. Карбасникова. – Архангельск, 2022. – 267 с. – Текст: непосредственный.
2. Бабич, Н.А. Успешность акклиматизации и натурализации видов дендрофлоры / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, М.М. Андропова, О.С. Залывская, Ю.В. Александрова. – Текст : непосредственный // Материалы III национальной конференции по итогам научной и производственной работы преподавателей и студентов в области ландшафтной архитектуры и лесного дела. – Саратов, 2021. – С.7-10.
3. Ворошнина, М.Д. Зимостойкость и морозоустойчивость древесных пород в антропогенной среде / М.Д. Ворошнина, В.С. Наглис. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – 2022. – Том 3. – С. 186-191.

## ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ОЦЕНКИ РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСОВ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Ковалев Даниил Романович**, аспирант кафедры лесного хозяйства

**Научный руководитель:**

**Хамитов Ренат Салимович**, д.с.-х.н., доцент

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** В статье показано, что рекреационная оценка сыграет положительную роль для дальнейшего создания лесопарков. Сделан вывод о том, что наиболее полная оценка рекреационного потенциала может быть осуществлена по следующим группам показателей: комфортность, устойчивость и привлекательность.

**Ключевые слова:** зеленые насаждения, зеленая зона, благоустройство, рекреационный потенциал, рациональное природопользование.

Лес, как известно, является источником деловой древесины, сырья для ряда химических производств, топлива; в лесу мы находим неограниченные ресурсы лекарственных и пищевых растений, дичи и так далее. Леса, положительно влияя на окружающую среду, приобретают большое защитное, оздоравливающее (рекреационное) и эстетическое значение. Оздоровляющее значение лесов, прежде всего, определяется формированием особого фитолимата, который отличается смягчением режима температурных колебаний, относительной влажности и движения воздуха. Все это способствует созданию для человека так называемой «зоны комфорта». Кроме того, важным лечебным фактором является ионизация воздуха в лесу.

Световой режим лесных насаждений характеризуется большим содержанием синих, фиолетовых и ультрафиолетовых лучей, оказывающих лечебное действие при туберкулезе. Наконец, следует отметить, что хвойные леса (прежде всего, сосновые), выделяя эфирные и смолистые вещества (фитонциды), благотворно действуют на состояние здоровья легочных больных. Лес-неиссякаемый источник красоты, и неудивительно, что писатели и поэты, художники и музыканты часто обращаются к лесной тематике.

Рекреация – это не просто отдых, а прежде всего восстановление физических и духовных сил, затраченных человеком в производственных процессах. Именно поэтому в условиях, когда объективные потребности населения в рекреации заметно возрастают, особое значение имеет проведение определенной государственной политики в этой области, политики, нацеленной на создание наиболее благоприятных условий и предпосылок наилучшего использования местных ресурсов для полноценного отдыха

людей. Отметим также лесные рекреационные потребности, которые имеют спрос на удовлетворение физических и духовных потребностей, связанных с восстановлением физических и духовных сил человека. Рекреационные потребности относятся к числу экологических потребностей, уровень удовлетворения которых в значительной мере предопределяет качество жизни людей.

Личные лесные рекреационные потребности имеют самый широкий диапазон форм проявления, сообразно индивидуальным особенностям самих людей. Среди них выделяются потребности: в контактах с живой природой в менее привычной обстановке, в познании окружающего мира, в удовлетворении эстетических запросов и другие, характерные для здоровых людей. Лесные рекреационные потребности больных людей обуславливаются характером их заболевания. Но, практически для всех людей значительный терапевтический эффект дает насыщенный фитонцидами свежий воздух, специфическая акустика естественных живописных лесных ландшафтов, их эстетика и другие атрибуты пребывания людей на лоне лесной природы.

Весьма характерной проблемой последних лет на территории города Вологды является отсутствие лесопарков. Лесопарк – это расположенный в черте города или иного населённого пункта лесной массив естественного или частично искусственного происхождения, служащий для кратковременного отдыха. Размер лесопарка составляет обычно от нескольких сотен до 2-3 тысяч гектаров и более. Обычно лесопарки располагают в пригородах, в местах с хорошей транспортной доступностью. При создании лесопарка проводят реконструкцию зелёных насаждений, агролесомелиоративные работы, реконструкцию или создание водоёмов, прокладывают дорожки и тропинки, размещают оборудование для отдыха и так далее [3, 4].

В лесопарках могут организовываться различные мероприятия и формы отдыха: экскурсии, туризм, пикники и барбекю, рыбная ловля, занятия различными видами уличного летнего и зимнего спорта. В Вологде как раз есть проблемы, которые связаны с отсутствием лыжных трасс доступных для занятий детским спортивным школам и любителям лыжного спорта.

По лыжне можно совершить прекрасную прогулку по морозному зимнему воздуху, наслаждаясь красивыми зимними пейзажами. Это больше подходит для любителей лыжных прогулок, которые любят порой бороздить снежную целину и побывать в отдаленных местах, отдохнуть душой наедине с природой в одиночестве или в кругу близких людей.

Но занятия лыжами и лыжным спортом в частности требуют подготовки достаточно хорошо подготовленных лыжных трасс. Таких трасс на которых можно проводить не только тренировки, но и соревнования. А таких мест у нас в черте города практически нет.

Общая площадь лесов Вологодской области около 11,5 миллионов гектар, что составляет 79%, занимаемой лесами территории области. Из них

204 тысячи гектар составляют зеленые зоны; 16,5 тысяч гектар составляет лесопарковая зона; леса, выполняющие функции защиты природных объектов и иных объектов составляет порядка 380 тысяч гектар. Из этого следует, что Вологодская область одна из самых лесистых в России (около 80 % области покрыто лесом).

Рекреационный потенциал – это совокупность природных, культурно-исторических и социально-экономических предпосылок для организации рекреационной деятельности на определенной территории [5].

Иногда рекреационным потенциалом называют отношение между фактической и предельно возможной численностью туристов, определяемой исходя из наличия рекреационных ресурсов. Очень часто под рекреационным потенциалом понимается наличие на территории определенных уникальных или, по крайней мере, интересных не только для местных жителей объектов.

Н.Ф. Реймерс (1990) понимает под рекреационным потенциалом степень способности природной территории оказывать на человека положительное физическое, психическое и социально-психологическое воздействие, связанное с отдыхом, являющимся одним из показателей природно-ресурсного потенциала.

С.М. Хамитова в своей научной публикации дает оценку рекреационного потенциала зеленых насаждений на территории Верховажского леса Вологодской области. Оценивала привлекательность насаждений, уровень комфортности для окружающих, устойчивость к рекреационному воздействию. В основе рекреационного лесопользования лежит комплексная оценка рекреационного потенциала насаждения, которая позволяет установить ценность и возможности использования для отдыха как насаждения в целом, так и отдельных частей, отслеживать во времени состояние леса, осуществлять его мониторинг [7-10]. Оценку потенциала насаждения производят по трем основным группам показателей - привлекательности, комфортности для отдыхающих и устойчивости к рекреационному воздействию [7-11].

Комфортность для посетителей учитывает рельеф, влажность местобитания, дорожно-тропиночную сеть, доступность, расстояние до водоема, насекомых, наличие шума, загрязнение воздуха [10].

Устойчивость к рекреационным нагрузкам учитывает возраст древостоя, устойчивость главного вида, наличие подроста и подлеска, устойчивость нижних ярусов, гранулометрический состав почвы, мощность подстилки, дернины, гумусового горизонта, уклон поверхности [9].

Привлекательность участка насаждения определяется его возрастом, составом, смешением пород, высотой древостоя, ярусностью, мозаичностью, декоративностью, рекреационной нарушенностью, замусоренностью и санитарным состоянием [10].

В заключении можно сделать выводы о том, что рекреационная оценка сыграет положительную роль для дальнейшего создания лесопарков. Анализ литературных источников позволяет сделать вывод о том, что наиболее полная оценка рекреационного потенциала может быть осуществлена по следующим группам показателей: комфортность, устойчивость и привлекательность.

### Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 N 200-ФЗ (ред. от 30.12.2021) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022) – Текст : непосредственный.
2. Основы лесного законодательства Российской Федерации. - М.: 1993. - 64 с. (утратил силу)– Текст : непосредственный.
3. Левин, В.С. Лесопарк / В.С. Левин, А.М. Прохоров. – Текст : непосредственный // Большая советская энциклопедия. - 1973.- С. 370.
4. Родин, С.А. Лесопарк / С.А. Родин. – Текст : непосредственный // Энциклопедия лесного хозяйства. – Москва: ВНИИЛМ, 2006. – С. 384. – 424 с.
5. Николаенко, Д.В. Рекреационная география / Д.В. Николаенко. – М.: Владос, 2003. – 288 с.
6. Реймерс, Н.Ф. Природопользование: Словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1990. – 639 с. – Текст : непосредственный.
7. Артамонов, В.И. Растения и чистота природной среды / В.И. Артамонов. - Москва: Наука, 1986. - 173 с. – Текст : непосредственный.
8. Глазычев, В.Л. Городская среда. Технология развития: Настольная книга / В.Л. Глазычев. - Москва: «Ладья», 1995. - 53 с. – Текст : непосредственный.
9. Глушко, С.Г. Особенности формирования условий местообитания современных лесов / С.Г. Глушко, И.Р. Галиуллин, Н.Б. Прохоренко, С.М. Хамитова, Ю.М. Авдеев. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XVII Международной научно-технической конференции. - Вологда, 2019. – С. 24-26. – Текст : непосредственный.
10. Теодоронский, В.С. Озеленение населенных мест / В.С. Теодоронский, Г.П. Жеребцова. – М.: Академия, 2010. - 256 с. – Текст : непосредственный.
11. Recreational potential of the pine forests in the Vologda region drawing on the example of Kradikhino forest / R. S. Khamitov, L. V. Zarubina, J. A. Platonova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, Voronezh, 09–10 сентября 2021 года. – Voronezh, 2021. – P. 012087. – DOI 10.1088/1755-1315/875/1/012087.

## ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЁНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В КОВЫРИНСКОМ САДУ Г. ВОЛОГДЫ

**Красикова Маргарита Эдуардовна**, *студент-магистрант*

**Научный руководитель:**

**Карбасникова Елена Борисовна**, *д.с.-х.н., доцент*  
*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Статья посвящена проблеме инвентаризации зеленых насаждений одного из старинных озелененных объектов общего пользования – Ковыринского сада. Уточнен видовой состав, сохранившейся растительности, установлено ее санитарное состояние, выполнена оценка декоративности видов. Сделаны основные выводы и даны практические рекомендации.

**Ключевые слова:** сад, озеленение, благоустройства, инвентаризация, санитарное состояние, декоративность.

Своевременная оценка состояния насаждений садов и парков, на основе которой разрабатываются рекомендации по уходу за древесной растительностью местных и аборигенных видов является актуальным вопросом в современном городском хозяйстве. Особое место в урбанизированной инфраструктуре занимают парки, сады, скверы, бульвары. Развитие парковых зеленых зон в крупных городах является одним из факторов комфортного проживания населения. Урбанофлора испытывает сильную нагрузку, обусловленную синергетическим эффектом антропогенной нагрузки и абиотическими факторами, что приводит к ее более интенсивной деградации [1, 2].

Цель исследования заключается в инвентаризации зелёных насаждений в Ковыринском саду г. Вологды и разработке рекомендаций по уходу за ними.

В качестве объекта исследования выступает насаждение Ковыринского сада г. Вологды. Практическая значимость исследования заключается в возможности реализации научно-обоснованных рекомендации по уходу за местными и аборигенными видами древесных пород.

В рамках проведённой работы был выявлен видовой состав, произведена оценка декоративности и санитарного состояния древесно-кустарниковых видов дендрофлоры Ковыринского сада г. Вологды. Определены видовой состав, санитарное состояние, состояние напочвенного покрова, декоративность отдельных элементов озеленения.

Видовой состав древесных насаждений представлен 9 семействами, 14 родов и видов. Наиболее многочисленны семейства по видовому ассортименту Сосновые (Pinaceae), Розовые (Rosaceae) и Ивовые (Salicaceae). В Ковыринском саду преобладают лиственные древесные породы.

Кустарники представлены 5 семействами. Наиболее многочисленны семейства Адоксовые (Adoxaceae), Маслиновые (Oleaceae) и Розовые (Rosaceae).

При оценке разнообразия дендрофлоры в Ковыринском саду следует отметить, что в исследованном древостое Ковыринского сада было обнаружено 19 древесных пород, из них доминантное положение занимает вяз шершавый 190 экз., который, благодаря своим декоративным свойствам и шаровидной форме кроны, благоприятно вписывается в садово-парковый ландшафт. Кроме того, достаточно распространены на изучаемой территории такие виды древесных растений как тополь бальзамический и яблоня лесная, клён остролистный и липа мелколистная.

Среди представленной дендрофлоры выделены аборигенные, экстразональные и интродуцированные растения. Установлены виды древесных и кустарниковых пород, были распределены по группам, результаты в табл. 1.

Таблица 1 – Распределение ассортимента по группам

Группа	Число видов		Представленность, %	
	деревья	кустарники	деревья	кустарники
Аборигенные виды	6	1	12,9	22,9
Интродуцированные виды	3	4	25,7	77,1
Экстразональные виды	5	–	61,4	–

У древесных растений по численности видов преобладает аборигенная флора (6 видов), а по количеству растений – экстразональная растительность (61,4%). У кустарников и по числу видов (4 вида) и по числу растений (77,1%) преобладает интродуцированная флора.

Оценка живого напочвенного покрова проводилась на 10 учётных площадках размером 10м × 10м. Общая оцененная площадь в Ковыринском саду составила 1000 м<sup>2</sup>.

Основу травостоя составляет мать-и-мачеха, осока обыкновенная и тимофеевка луговая. На 50% учётных площадок напочвенный покров оценен как средненарушенный.

Состояние живого напочвенного покрова в Ковыринском саду удовлетворительное – 50 % газонов в средненарушенном состоянии, и 30 % в слабонарушенном состоянии.

Санитарное состояние – степень проявления болезни дерева, либо его поражения насекомыми-вредителями, а также неблагоприятными физическими факторами.

Нами была произведена оценка жизненного состояния 19 пород наиболее распространённых деревьев и кустарников, представленная в табл. 2.

Таблица 2 – Дендрометрическая характеристика насаждения

Вид	Жизненная форма	Средние			
		диаметр стола, см	диаметр кроны, м	класс высоты	возраст, лет
Берёза повислая <i>Betula pendula</i>	дерево	25	7	II	65-70
Бузина чёрная <i>Sambucus nigra</i>	кустарник	-	4	I	65-70
Вяз шершавый <i>Ulmus glabra</i>	дерево	35	10	I	65-70
Дуб черешчатый <i>Quercus robur</i>	дерево	12	12	III	65-70
Ель обыкновенная <i>Picea abies</i>	дерево	39	8	I	65-70
Ива белая <i>Salix alba</i>	дерево	45	12	II	65-70
Карагана древовидная <i>Saragana arborescens</i>	кустарник	-	4	II	65-70
Клен остролистный <i>Acer platanoides</i>	дерево	13	9	III	65-70
Лиственница сибирская <i>Larix sibirica</i>	дерево	48	8	I	65-70
Липа мелколистная <i>Tilia cordata</i>	дерево	46	11	I	65-70
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i>	дерево	22	5	III	65-70
Сирень обыкновенная <i>Syringa vulgaris</i>	кустарник	-	3	I	65-70
Сосна обыкновенная <i>Pinus sylvestris</i>	дерево	24	8	II	65-70
Снежноягодник белый <i>Symphoricarpos albus</i>	кустарник	-	1,5	III	65-70
Тополь бальзамический <i>Populus balsamifera</i>	дерево	37	12	I	65-70
Черемуха обыкновенная <i>Prunus padus</i>	дерево	15	5	III	65-70
Шиповник собачий <i>Rosa canina</i>	кустарник	-	3	II	65-70
Яблоня лесная <i>Malus sylvestris</i>	дерево	18	6	III	65-70
Ясень обыкновенный <i>Fraxinus excelsior</i>	дерево	27	10	II	65-70

Дендрометрические показатели соответствуют видам древесных и кустарниковых растений. Самыми высокими деревьями в Ковыринском саду являются вяз шершавый, ель обыкновенная, лиственница сибирская, липа мелколистная, тополь бальзамический. Самый большой диаметр ствола у лиственницы сибирской, и он составляет 48 см.

Шкала санитарного состояния деревьев является официально утверждённым документом в составе «Правил санитарной безопасности в лесах

РФ, 2021». На основе их разрабатываются муниципальные нормативы, регламентирующие оценку состояния городских насаждений.

В парке большинство деревьев имеет 2-й класс состояния (ослабленные), они нуждаются в обрезке сухих ветвей. Если их вовремя не убирать, то они могут послужить источником заражения инфекциями и болезнями.

Наибольшее количество видов представлено семействами ивовыми, сосновыми и розоцветными. Разнообразен фонд древесной и кустарниковой растительности.

Здоровые кустарники на исследуемой территории Ковыринского сада полностью отсутствуют, большинство кустарников 2 класса санитарного состояния (ослабленные). Менее поврежденными растениями являются снежноягодник белый и карагана древовидная.

Состояние насаждений общего пользования на территории Ковыринского сада имеет средний балл 2–2,6 считается, что деревья сильно ослаблены. Восстановление жизнеспособности насаждения возможно при применении комплекса мероприятий по оздоровлению.

Оценка привлекательности внешнего вида изучаемых растений представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3 – Оценка степени декоративности деревьев

Видовое название	Архитектоника кроны	Длительность цветения (пыления)	Степень цветения (пыления)	Окраска, величина цветков (стробил)	Привлекательность внешнего вида плодов	Аромат цветков, плодов листьев	Осенняя окраска	Продолжительность облиствения	Повреждаемость	Зимостойкость	Сумма баллов	Степень декоративности
Берёза повислая	4	3	4	2	2	0	4	3	4	4	30,0	Высокая
Вяз шершавый	4	3	4	2	2	0	5	5	4	4	33,0	
Дуб черешчатый	4	3	4	2	3	0	4	3	5	4	32,0	
Ель обыкновенная	4	3	4	3	5	4	4	5	4	5	40,0	
Ива белая	3	5	5	3	1	0	3	5	4	4	33,0	
Клен остролистный	3	3	4	2	4	1	5	4	4	3	33,0	
Лиственница сибирская	4	3	4	3	5	3	4	5	4	5	40,0	
Липа мелколистная	4	3	5	2	4	0	3	4	5	5	35,0	
Рябина обыкновенная	3	3	5	5	5	1	4	3	4	5	38,0	
Сосна обыкновенная	4	3	4	3	5	4	4	5	4	5	41,0	
Тополь бальзамический	4	5	5	4	3	0	4	4	4	4	37,0	
Черемуха обыкновенная	4	3	5	4	4	4	4	3	4	5	40,0	

При проведении оценки привлекательности внешнего вида деревьев в целом отмечено, что все изучаемые породы имеют степень высокой декоративности.

Сумма баллов сосны обыкновенной 41 из максимально возможных 47, что характеризует ее как самое декоративное растение среди рассматриваемых хвойных пород. Особенно отмечены такие качества, как привлекательность внешнего вида плодов, продолжительность облиствения и зимостойкость.

Черемуха обыкновенная, сумма баллов 40, превосходит остальные лиственные породы по степени цветения и зимостойкости.

Таблица 4 – Оценка степени декоративности кустарников

Видовое название	Архитектоника кроны	Длительность цветения (пыления)	Степень цветения (пыления)	Окраска, величина цветков (стробил)	Привлекательность внешнего вида плодов	Аромат цветков, плодов листьев	Осенняя окраска	Продолжительность облиствения	Повреждаемость	Зимостойкость	Сумма баллов	Степень декоративности
Бузина чёрная	3	4	4	1	5	1	3	4	5	3	33,0	Высокая
Карагана древовидная	3	3	5	3	4	0	3	4	4	5	34,0	
Сирень обыкновенная	2	3	5	5	4	5	3	4	5	4	40,0	
Снежноягодник белый	3	3	4	3	4	2	4	3	4	4	34,0	
Шиповник собачий	3	4	4	5	3	4	4	4	4	3	38,0	

Оценки привлекательности внешнего вида кустарников имеет степень высокой декоративности.

Сирень обыкновенная занимает лидирующее положение среди декоративно-цветущих кустарников при сумме баллов 40. Она превосходит другие породы по степени цветения, окраске и аромате цветков, повреждаемости.

Для сохранения имеющегося насаждения и увеличения его биологического разнообразия нами был разработан комплекс мероприятий по уходу за парком и увеличению численности видов в нем.

Весь комплекс работ сводятся к следующим основным пунктам:

1. Удаление сухостоя. Сухостойные растения угрожают жизни посетителей, портят внешний вид парка и являются источниками болезней и вредителей на его территории. Все усыхающие и сухостойные растения подлежат удалению. На территории парка 73 экземпляра растений, подле-

жат вырубке. Большая часть из них приходится на деревья клёна остролистного и кустарника бузины чёрной.

2. Уборка сухих ветвей в кронах деревьев и кустарников. Для придания парку эстетического вида необходимо произвести удаление сухих ветвей у деревьев и кустарников, а также выполнить формирование кроны у кустарников. Сухие ветви в кронах имеются у большинства видов. У деревьев проводится только санитарная обрезка, а у кустарников еще и формирующая. Больше всего запланировано убрать ветвей в кронах вяза, березы и липы.

3. Ограничение распространения нежелательных видов. На территории парка выявлено наличие деревьев, необходимость распространения которых является спорным вопросом. К таким видам относятся тополь бальзамический и шиповник собачий.

4. Удаление нежелательно травянистой растительности. На территории парка произрастает травянистый инвазионный вид – борщевик Сосновского. Этот вид входит в список черных видов России.

5. Мероприятия по уходу за растениями. Кроме удаления сухостоя и обрезки деревьев и кустарников, необходимо проведение мероприятий по уходу за стволами и кроной. Побелка штамбов повышает эстетический вид дерева и сохраняет его от ярких солнечных лучей. Через морозобойные трещины могут попадать вредители в ствол дерева. Листва является местом размножения вредителей.

6. Посадка новых растений. Увеличить биологическое разнообразие можно за счет введения новых видов [2]. Запланированы к посадке 18 видов растений, из них 7 видов деревья и 10 видов кустарники. Среди деревьев два хвойных вида: туя западная и сосна кедровая сибирская. Особое внимание необходимо обратить на красивоцветущие виды: сирень венгерская и каштан конский. Кустарниковые формы более устойчивы и быстро приспосабливаются к городской среде. Предложенный ассортимент кустарников более разнообразен и преобладают в нем красивоцветущие виды. Все виды зимостойки, довольно хорошо растут в городских условиях.

### **Список литературы**

1. Карбасникова, Е.Б. Особо охраняемые территории как объекты для рекреации /Е.Б. Карбасникова. – Текст : непосредственный // Передовые достижения науки в молочной отрасли. – 2021. – С. 98-101.

2. Карбасникова, Е.Б. Рекомендации по ассортименту древесных и кустарниковых растений для озеленения промышленных городов Вологодской агломерации / Е.Б. Карбасникова, Н.А. Бабич. – Архангельск, 2021. – 60 с. – Текст : непосредственный.

## ЛЕСНАЯ ОПЫТНАЯ ДАЧА ТИМИРЯЗЕВСКОЙ АКАДЕМИИ КАК ОБЪЕКТ РЕКРЕАЦИИ В ГОРОДСКИХ УСЛОВИЯХ

**Миронова Галина Михайловна**, *к.с.-х.н., доцент*  
*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

**Аннотация:** В статье приведены обобщенные результаты изучения рекреационного потенциала насаждений 1 квартала Лесной опытной дачи академии Тимирязева

**Ключевые слова:** Лесная опытная дача, рекреация, рекреационный потенциал, насаждения

Одним из наиболее урбанизированных регионов мира является Московский регион, объединяющий Москву и Московскую область. Здесь на территории, меньшей 0,3 % площади Российской Федерации, проживает около 10 % населения страны [1]. Городские зеленые насаждения, лесопарки и леса зеленых зон, выполняющие средообразующие, средозащитные и санитарно-гигиенические функции, становятся важнейшим компонентом системы жизнеобеспечения мегаполиса. В настоящее время наиболее крупными облесенными территориями Москвы являются городские части Национального парка «Лосиный остров» и опытного Серебряноборского лесничества Института лесоведения РАН, природно-исторические парки «Измайлово», «Битцевский лес», «Сокольники», «Кусково», «Останкино» (вместе с лесным массивом Главного ботанического сада им. Н.В. Цицина РАН), «Кузьминки», «Покровское-Стрешнево», а также Лесная опытная дача РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева.

Лесная опытная дача (ЛОД) Тимирязевской академии – это старейшее научно-учебное подразделение, площадью 248,7 га, научные задачи которого включают поиск решения актуальных проблем лесного хозяйства: влияния экологических факторов, породного состава на рост, развитие, состояние и продуктивность лесных насаждений.

Антропогенное воздействие на лесные сообщества Лесной опытной дачи началось с первых лет реализации плана ведения лесного хозяйства, составленного в 1863 году А.Р. Варгасом де Бедемаром, который отмечал, что Дача «является излюбленным местом прогулок москвичей» [2]. С 1930-х годов Лесная опытная дача постепенно оказалась внутри многомиллионного города. На сегодняшний день около 85% периметральных зон Дачи граничат с городской инфраструктурой. Вместе с ростом населения Москвы во много раз увеличился приток её посетителей. Насаждения ЛОД выполняют важную роль по экологической оптимизации и стабилизации городской среды. Выявлено, что в год древостой Лесной опытной дачи производит около 2,5 тыс. т кислорода, поглощает около 3 тыс. т углекислого газа, оса-

ждает 135 т пыли, обладает высокой антимикробной активностью, обогащая атмосферный воздух в течение вегетационного периода около 130 т фитонцидов [3]. Из средообразующих функций следует отметить терморегуляцию, снижение скорости ветра, участие в перераспределении влаги. Почвенный покров выступает в роли санитарного барьера.

К началу XXI столетия сложился комплекс проблем, обусловленных значительным обострением экологической обстановки на урбанизированных территориях.

Исследования проводились в 1 квартале Лесной опытной дачи, который находится в северо-западной её части и представляет собой холмистый ландшафт. Это наиболее часто посещаемое место, так как вблизи расположена жилая зона, Большой Садовый пруд с проходом на пляж, наличие благоустроенных детских площадок, танцплощадка с навесом, оборудованный трек для велосипедистов. Лесные фитоценозы чередуются с открытыми пространствами.

Общая площадь квартала 15,45 га, большую часть занимает береза повислая (*Betula pendula*) 8,3 га и дуб черешчатый (*Quercus robur*) 3,81 га, а также лиственница сибирская (*Larix decidua*), сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), ольха черная (*Alnus glutinosa*), интродуцент сосна Веймутова (*Pinus strobus*) на площади 0,11 га. По возрастной структуре древостой на 74 % является перестойным. Молодняки представлены лиственницей сибирской (*Larix decidua*). Основной тип леса – дубняк сложный, тип лесорастительных условий – влажные сложные субори.

Выявлено, что квартал подвергается высокой рекреационной нагрузке. Лесовозобновительный процесс протекает слабо, в основном встречается самосев дуба. В среднем степень минерализации поверхности почвы составляет 51 %. В квартале наблюдается IV стадия рекреационной дигрессии.

Важное значение при изучении рекреационного лесопользования имеет рекреационный потенциал лесных насаждений, в основном это – привлекательность, комфортность и устойчивость насаждений к рекреационным нагрузкам [4]. Данные показатели отражают качество условий для отдыха населения (таблица 1).

Таблица 1 – Рекреационный потенциал насаждений 1 квартала Лесной опытной дачи

Выдел	Коэффициент		
	Привлекательность	Комфортность	Устойчивость
1	0,33	0,47	0,40
2	0,43	0,47	0,33
4	0,38	0,40	0,50
5	0,52	0,47	0,27
6	0,52	0,40	0,47

Продолжение таблицы 1

7	0,38	0,53	0,27
8	0,43	0,53	0,33
9	0,38	0,33	0,47
10	0,29	0,40	0,27
12	0,48	0,47	0,40
13	0,29	0,53	0,27
14	0,24	0,53	0,20
17	0,43	0,43	0,20
18	0,31	0,40	0,27

Рекреационный потенциал открытых участков представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Рекреационный потенциал открытых пространств 1 квартала Лесной опытной дачи

Выдел	Коэффициент
1а	0,33
2а	0,37
7а	0,52
7б	0,52
11	0,37
15	0,37
16	0,27

Таким образом, полевая оценка рекреационного потенциала показала, что насаждения и открытые пространства 1 квартала Лесной опытной дачи относятся ко II классу рекреационной ценности, допускающему ограниченное рекреационное использование леса.

### Список литературы

1. Мониторинг природного наследия: Сборник статей. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. – 219 с. – Текст : непосредственный.
2. Итоги экспериментальных работ в Лесной опытной даче ТСХА за 1862-1962 годы. – М., 1964 – 517 с.
3. Дубенок, Н.Н. Экологические функции насаждений в условиях мегаполиса на примере Лесной опытной дачи Тимирязевской сельскохозяйственной академии / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев // Материалы межд. научно-практ. конф. «Экономические аспекты развития АПК и лесного хозяйства». – Н. Новгород, 2019. – С. 150-155.
4. Рысин, С.Л. Оценка рекреационного потенциала искусственных насаждений в пригородных лесах. Методические указания / С.Л. Рысин. – М.: МГУЛ, 1996. – 27 с.

## ИНВЕНТАРИЗАЦИЯ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВОДООХРАННОЙ ЗОНЫ РЕКИ СОДЕМА В ЧЕРТЕ ГОРОДА ВОЛОГДА

Обрядина Наталья Ивановна, *студент-магистрант*

**Научный руководитель:**

Карбасникова Елена Борисовна, *д.с.-х.н., доцент*  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Аннотация:** В статье приводится анализ инвентаризации зеленых насаждений водоохранной зоны реки Содема в черте города. Выполнена оценка дендрометрических показателей деревьев и кустарников и их санитарное состояние. Проведена оценка живого напочвенного покрова. Даны рекомендации по улучшению защитных насаждений.

**Ключевые слова:** инвентаризация, санитарное состояние, интродуценты, экстразональные виды.

Зеленые насаждения являются важнейшей частью и неотъемлемой составляющей планировочного устройства города, выполняя огромное количество важных для жизни функций. Мониторинг зеленых насаждений необходим не только для оценки их состояния и эффективности различных мер по уходу за ними, но и для составления долгосрочных прогнозов расположения зеленых насаждений.

Цель работы заключалась в проведении инвентаризации зеленых насаждений, оценке состояния водоохранной зоны и составлении рекомендаций по улучшению состояния территории водоохранной зоны. Объектом исследования являются зеленые насаждения защитной зоны реки Содема в черте города Вологды.

В основу методики исследования дендрофлоры зеленых насаждений положен системный подход. Работа выполнялась в несколько этапов.

На подготовительном этапе выполнен обзор научной литературы по истории озеленения в г. Вологда и определены его естественно-исторические условия, обозначены вопросы, задачи и сформулирована цель исследования, определены частные методики реализации вопросов и задач, решен ряд организационных вопросов.

Полевой этап включал в себя сбор материала по следующим направлениям:

- инвентаризационная оценка насаждений;
- санитарное состояние дендрофлоры.

В процессе камеральной работы полученный полевой материал анализировался и обрабатывался с применением современных компьютерных технологий, систематизировался в более доступные для анализа формы – таблицы, диаграммы, схемы, рисунки и т.д.

Инвентаризация насаждений проводилась по двум категориям оценки: дендрологической и биоэкологической. Дендрологическая оценка включает в себя фиксацию: видового названия, диаметра ствола и высоты. Биоэкологическая оценка предусматривает определение общего санитарного состояния растения [1, 2].

Информационной основой исследований послужили данные, полученные в ходе проведения инвентаризации зеленых насаждений реки Содема в черте города Вологда. При инвентаризации были установлены дендрометрические показатели 157 деревьев и 12 кустарников. Установлены категории санитарного состояния для 169 экземпляров растений. На пробных площадках определена степень нарушенности живого напочвенного покрова.

Таблица 1 – Дендрометрические показатели деревьев и кустарников дендрофлоры вдоль участка реки Содема

Видовое название	Дендрометрические показатели		
	класс высоты	средние	
		диаметр, см	высота, м
<b>ДЕРЕВЬЯ: Аборигенные виды</b>			
Береза повислая <i>Betula pendula</i>	II	30	17
Береза пушистая <i>Betula pubescens</i>	II	31	19
Ольха серая <i>Alnus incana</i>	III	7	3
Рябина обыкновенная <i>Sorbus aucuparia</i>	III	10	6
Тополь дрожащий (осина) <i>Populus tremula</i>	I	37	21
Черемуха обыкновенная <i>Padus avium</i>	III	11	7
<b>ДЕРЕВЬЯ: Экстразональные виды</b>			
Вяз гладкий <i>Ulmus laevis</i>	II	19	12
Клен остролистный <i>Acer platanoides</i>	II	21	11
<b>ДЕРЕВЬЯ: Интродуцированные виды</b>			
Ива ломкая <i>Salix alba</i>	II	24	11
Тополь бальзамический <i>Populus balsamifera</i>	II	18	15
Яблоня сибирская (ягодная) <i>Malus baccata</i>	I	22	8
<b>КУСТАРНИКИ: Аборигенные виды</b>			
Калина обыкновенная <i>Viburnum opulus</i>	II	1,5	1,7
Шиповник обыкновенный <i>Rosa canina</i>	II	1,2	1,1
<b>КУСТАРНИКИ: Экстразональные виды</b>			
Жимолость обыкновенная <i>Lonicera xylosteum</i>	II	1,1	1,9

Насаждения представлены следующими породами: береза повислая и пушистая, вяз гладкий, ива ломкая, рябина обыкновенная, черемуха обыкновенная, ольха серая, клен остролистный, яблоня сибирская, тополь бальзамический, тополь дрожащий. Среди кустарников преобладают жимолость обыкновенная, калина обыкновенная и шиповник обыкновенный.

В результате проведенных работ по установлению ассортимента дендрофлоры, выявлено, что на территории водоохранной зоны реки Соде-

ма произрастает 14 видов деревьев и кустарников, принадлежащих 7 семействам. Древесные насаждения представлены 11 видами, принадлежащими к 9 родам, 5 семействам. Кустарники составляют 3 вида, относящихся к 3 родам и семействам. Наиболее многочисленное семейство Розоцветные (Rosaceae). Оно насчитывает 3 вида деревьев и 1 вид кустарников [3].

В насаждениях зарегистрировано 60 представителей местной флоры, 20 экстразональных видов и 49 видов интродуцентов. Основное разнообразие в озеленении достигается за счет древесной растительности, породный состав которой достаточно широк для северного города. Также следует отметить то, что используемый ассортимент кустарников очень ограничен, несмотря на то, что они легче приспосабливаются к неблагоприятным факторам и в озеленении их можно применять намного чаще, увеличивая ассортимент за счет интродуцентов [1].

При оценке санитарного состояния изучаемых видов отмечались: жизненное состояние листвы, повреждения ствола, ветвей, наличие вредителей (рис.1, 2).

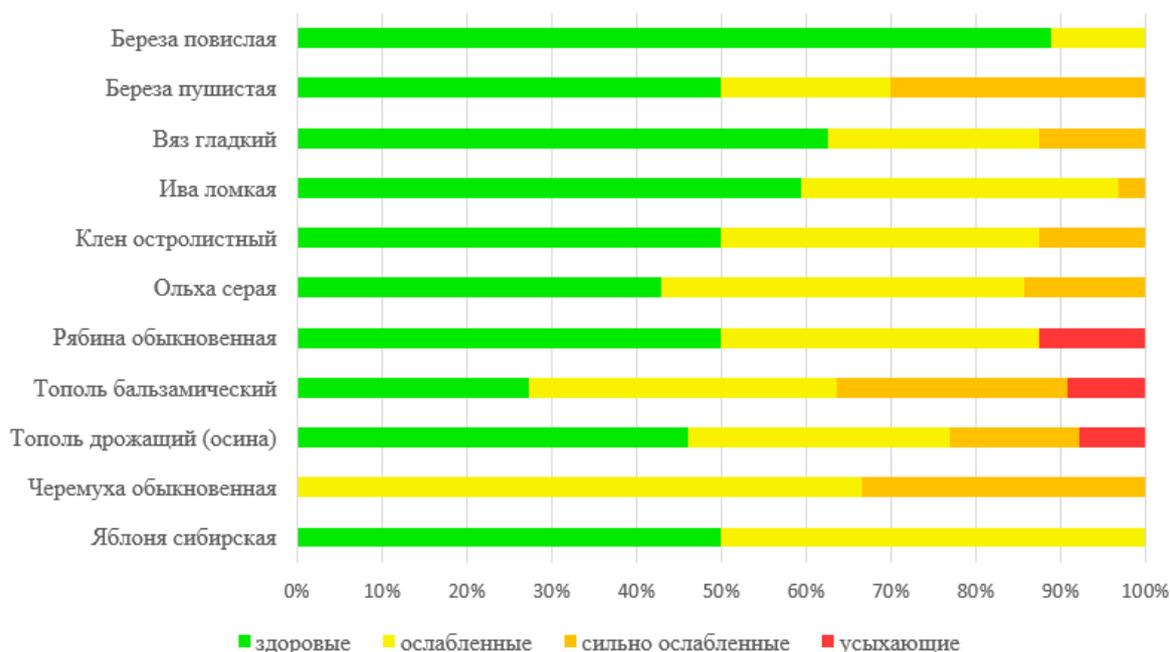


Рисунок 1 – Санитарное состояние преобладающих видов деревьев

Анализируя диаграмму санитарного состояния преобладающих видов деревьев можно сделать вывод о том, что в зеленых насаждениях водно-охранной зоны реки Содема преобладают здоровые и ослабленные деревья. Большой процент здоровых деревьев у березы повислой (89%), вяза гладкого (62%) и ивы ломкой (59%). К категории ослабленных (67%) и сильно ослабленных (33%) относится черемуха обыкновенная. Также в насаждении встречаются усыхающие деревья рябины обыкновенной (12%), тополя бальзамического (9%) и тополя дрожащего (7%) [2, 3].

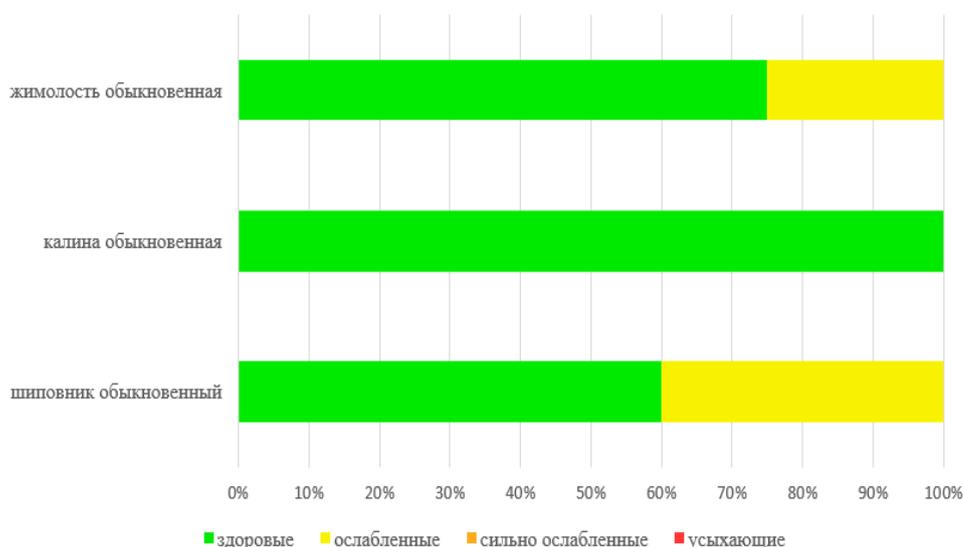


Рисунок 2 – Санитарное состояние преобладающих видов кустарников

Среди кустарников наилучшим санитарным состоянием обладает калина обыкновенная. 100% ее экземпляров отнесены к категории здоровых. У шиповника обыкновенного и жимолости обыкновенной наблюдаются ослабленные виды 40% и 25% соответственно. Сильно ослабленных и усыхающих кустарников не наблюдается.

По шкале Ф.А. Амирова живой напочвенный покров на исследуемой территории характеризуется как средненарушенный с преобладанием характерной для города травянистой растительностью: пырей ползучий (*Elitrigia repens*), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*), крапива жгучая (*Urtica urens*), лопух большой (*Arctium lappa*), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis*), клевер белый (*Trifolium repens*), подорожник большой (*Platago major*), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale*), осока шариконосная (*Carex pilulifera*), нивяник обыкновенный (*Leucanthemum vulgare*), чистяк весенний (*Ficaria verna*), лютик ползучий (*Ranunculus repens*).

В результате, проведенной инвентаризации водоохранной зоны реки Содема в черте города Вологда, были подготовлены рекомендации по улучшению состояния имеющихся насаждений, уходу за ними и повышению эстетических качеств, которые сводятся к следующим основным пунктам: уход за кроной деревьев и кустарников; уборка аварийных деревьев; посадка деревьев и кустарников с высокой декоративностью; мероприятия по уходу за растениями [4].

Состояние зеленых насаждений водоохранной зоны реки Содема по санитарным и декоративным качествам оценено как удовлетворительное. Требуется провести уход за насаждением для улучшения качества и условий произрастания растений, а также для повышения его эстетичности, что приведет к большему посещению населением города.

## Список литературы

1. Бабич, Н.А. Интродуценты и экстразональные виды в антропогенной среде (на примере г. Вологды): монография / Н.А. Бабич, Е.Б. Карбасникова, И.С. Долинская - Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: ИПЦ САФУ, 2012. – 184 с. – Текст: непосредственный
2. Смирнова, М.Е. Проблемы озеленения малых городов (на примере г. Белозерка) /М.Е. Смирнова. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам: сборник научных трудов по результатам VI Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное, 2021. - С. 304-309.
3. Попова, О.С. Древесные растения лесных, защитных и зеленых насаждений: учебное пособие для вузов / О.С. Попова, В.П. Попов, Г.У. Харахонова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 192 с. – Текст: непосредственный.
4. Карбасникова, Е.Б. Состояние ассимиляционного аппарата древесных растений под воздействием выбросов автотранспорта / Е.Б. Карбасникова, А.А. Карбасников. – Текст : непосредственный // Сельское и лесное хозяйство: Инновационные направления развития: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, 2021. – С. 8-12.
5. Жеряков, Е.В. Озеленение населенных мест: учебное пособие / Е.В. Жеряков. – Пенза: ПГАУ, 2016. – 202 с. – Текст: непосредственный

УДК 630\*23

### **ВЛИЯНИЕ РЕКРЕАЦИИ НА ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ В СОСНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «РУССКИЙ СЕВЕР»**

**Зайцева Виктория Андреевна, аспирант**

**Платонова Юлия Андреевна, аспирант**

**Научный руководитель:**

**Зарубина Лилия Валерьевна, д.с.-х.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Рекреационное лесопользование влияет на многие процессы в лесу, одним из важнейших является воздействие его на естественное возобновление под пологом леса. В сосновых насаждениях Сокольского бора оно изучено недостаточно. Во время пандемии COVID-19 и последующий период, а так же учитывая политическую ситуацию, очевидно, что роль природно-рекреационного потенциала регионов страны будет только возрастать. Из-за закрытия границ туристы стали отдавать предпочтение отдыху

внутри страны. Поэтому вопрос лесовосстановления на территории парка чрезвычайно актуален. Объектами исследования являются 75-85 летние приспевающие насаждения с преобладанием сосны обыкновенной. Оценка естественного возобновления на территории Сокольского бора, большей частью расположенных в зоне рекреационного пользования, осуществлялась в летний период 2021 года.

**Ключевые слова:** Национальный парк, рекреационная нагрузка, сосновые насаждения, естественное возобновление, санитарное состояние.

Для изучения влияния рекреационного воздействия на естественное возобновление использовались методики, принятые в лесозащитной практике. В полевой период 2021 года было заложены три постоянные пробные площади в различной удаленности от побережья Шекснинского водохранилища, и три постоянные пробные площади на одинаковом расстоянии от основных мест отдыха. Это обусловлено необходимостью проследить численность подроста, его дальнейший рост и развитие в связи с возрастанием рекреационного воздействия на лес [1, 2].

Учет естественного возобновления делали по методике А.В. Побединского (1966). Для установления численности подроста на пробных площадях закладывали учетные площадки размером 1x1 м, в количестве 30 шт, располагали их по диагонали. На каждой учетной площадке проводили пересчет естественного возобновления, подразделяя его на категории крупности и по признакам жизнеспособности подроста. Таксационное описание каждого насаждения отображены в таблице 1 [3, 4].

Таблица 1 – Таксационная характеристика объектов исследования

Состав древостоя	Средние		Бонитет	G <sub>ф</sub> , м <sup>2</sup> /га	P <sub>отн.</sub>	А, лет	Кол-во экз./га	М, м <sup>3</sup> /га
	Д <sub>ср</sub> , см	Н <sub>ср</sub> , м						
1 пробная площадь С-бр.								
10СедЕедБ	26,7	22,7	II	35,46	0,90	74	642	382
2 пробная площадь С-чер.								
9С1ЕедБ	32,3	24,2	I	29,25	0,81	73	659	308
3 пробная площадь Е-чер.								
8Е2С	29,5	22,0	II	30,67	0,70	83	446	286
4 пробная площадь С-чер, 158м от берега								
7СедЕЗБ	22,8	22,0	II	30,9	0,81	75	632	307
5 пробная площадь С-бр, 100м от берега								
8С1Е1Б	23,5	19,7	II	29,80	0,81	74	694	278
6 пробная площадь С-бр, 32м от берега								
9СедЕ1Б	29,6	20,2	II	28,10	0,82	74	642	310

Как видно из данных таблицы, объектами исследования являются пять участков сосновых древостоев, близкие по возрасту и таксационной характеристике, относящиеся к зеленомошной группе типов леса и участок елового насаждения. Все древостои характеризуются как высокополнотные,

высокобонитетные, приспевающие. Карта расположения пробных площадей представлена на рисунке 1.

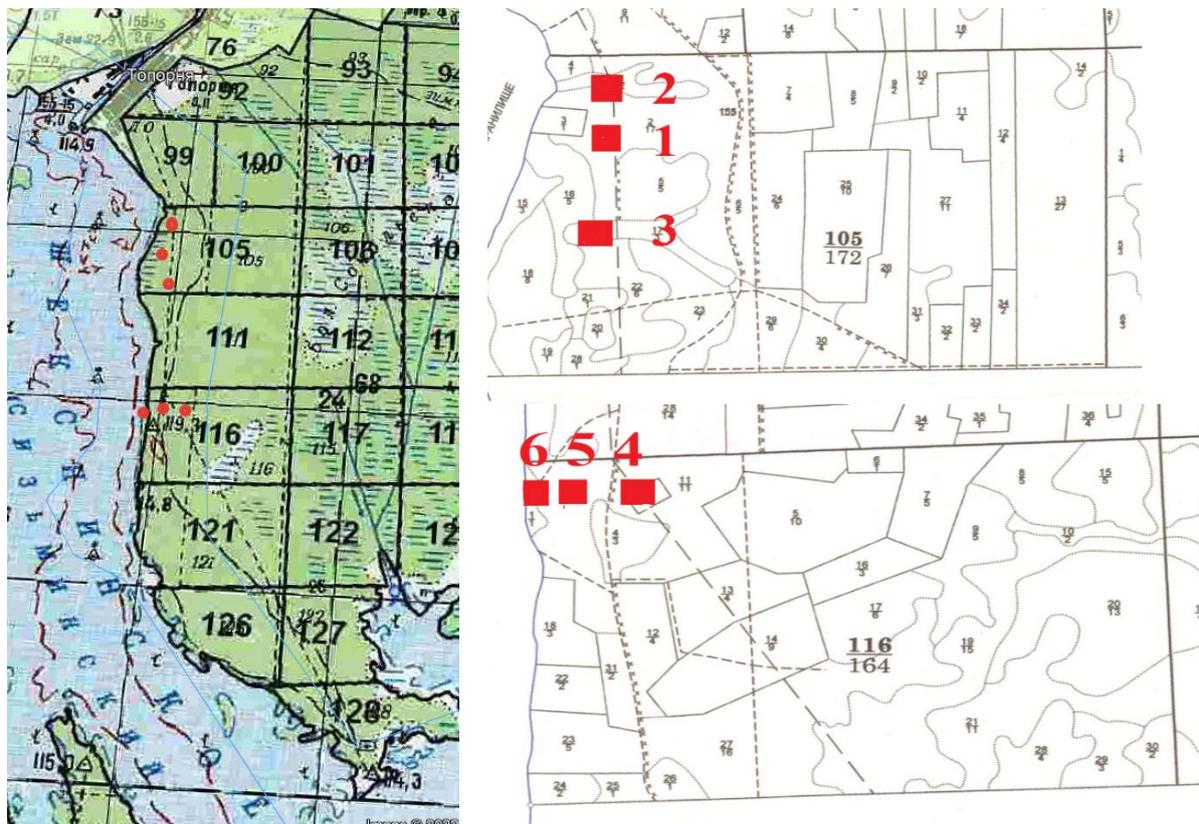


Рисунок 1 – Расположение пробных площадей

При оценке густоты подроста, можно заметить, что непосредственно на местах отдыха его количество минимально, но с продвижением вглубь леса, численность подроста увеличивается (рисунок 2).

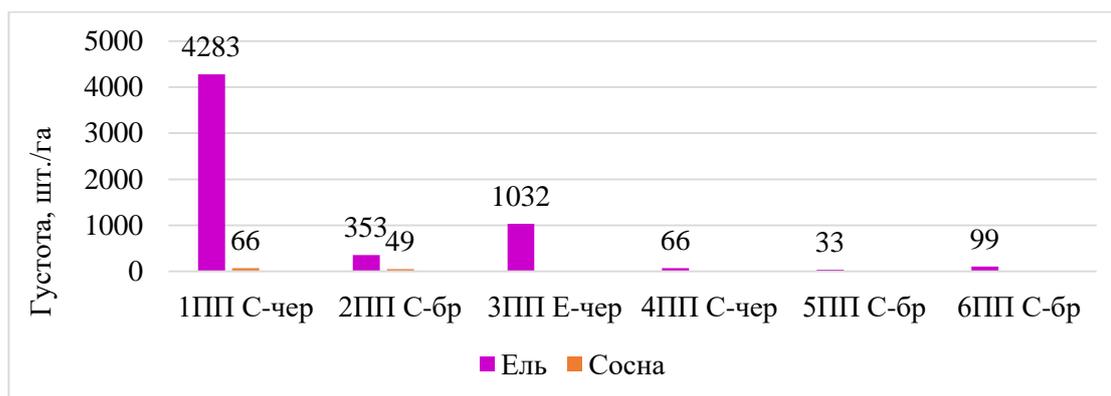


Рисунок 2 – Густота хвойного подроста на пробных площадях

На участках приближенных к рекреационной нагрузке подрост характеризуется зонтикообразной кроной, слабым охвоением и низким приростом по высоте. Большая часть елового подроста представлена сомнитель-

ной категорией жизнеспособности, а сосновый подрост практически отсутствует, рисунок 3.

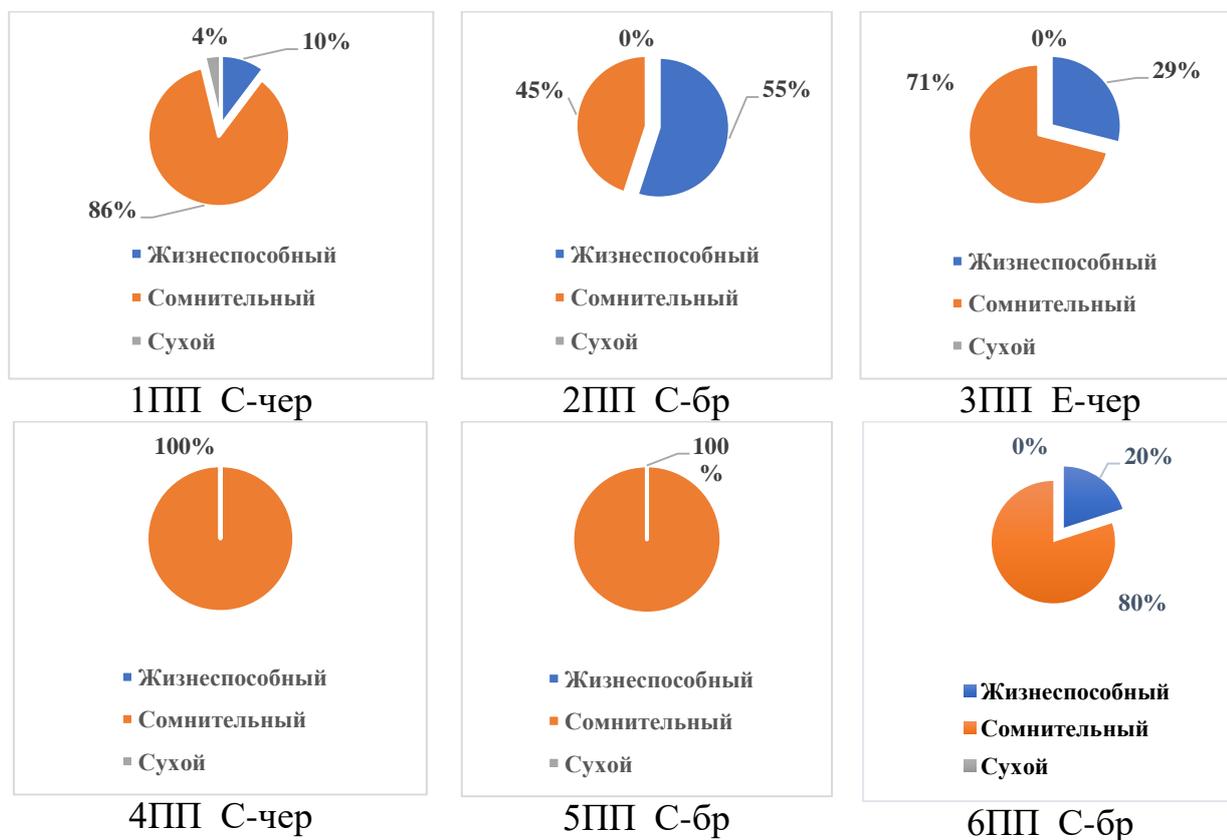


Рисунок 3 – Характеристика елового подроста по категориям жизнеспособности на пробных площадях

Больше всего антропогенное воздействие наблюдается на пробной площадке №6, так как она находится на побережье, непосредственно в местах остановок и стоянок для отдыха. Процесс естественного возобновления древесных пород протекает очень медленно, это в первую очередь связано с сильным уплотнением почвы.

В качестве практических рекомендаций считаем необходимым отметить, что все элементы благоустройства не должны оказывать отрицательного влияния на сохранность, рост и развитие растительности, а также состояние лесной среды. Дорожно-тропиночная должна являться основным элементом благоустройства территории национального парка. Количество и ширина дорог должны быть увязаны с посещаемостью отдельных функциональных зон с расчётом обеспечения свободного прохода по ним посетителей без необходимости прохода вне дорог.

## Список литературы

1. Российская Федерация. Министерство природных ресурсов и экологии. Об утверждении Положения о национальном парке «Русский Север». Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25 октября 2012 года № 345 – Текст : электронный. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_139101/2ff7a8c72de3994f30496\\_a0ccb1ddafdaddf518/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_139101/2ff7a8c72de3994f30496_a0ccb1ddafdaddf518/) (дата обращения: 10.10.2022)
2. Зарубина, Л. В. Эколого-физиологические особенности ели в березняках черничных: монография / Л. В. Зарубина, В. Н. Коновалов. – Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М. В. Ломоносова. – Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 378 с. – Текст : непосредственный.
3. Зарубина, Л. В. Оценка естественного возобновления в национальном парке «Русский Север» / Л.В. Зарубина, Ю.А. Платонова, В.А. Зайцева. – Текст : непосредственный // Актуальные проблемы развития лесного комплекса. Материалы XVIII Международной научно-технической конференции. Вологда, 2020. - С. 48-51.
4. Зарубина, Л. В. Изучение естественного возобновления под пологом древостоев в национальном парке «Русский Север» Вологодской области / Л.В. Зарубина, Ю.А. Платонова, В.А. Зайцева. – Текст : непосредственный. // Биологическое разнообразие природных и антропогенных ландшафтов: изучение и охрана: Сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Сост. Е.Г. Русакова. – Астрахань, 2021. - С. 360-363.

**Секция 5.**  
**Устойчивое лесопользование. Охрана и защита лесов**

УДК 630\*4

**ПОЯВЛЕНИЕ ОЧАГОВ ВОСТОЧНОГО МАЙСКОГО ХРУЩА В  
ЛЕСНИЧЕСТВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Алпацкая Юлия Ивановна, аспирант**  
**Русова Ирина Гурьевна, к.э.н., старший научный сотрудник**  
*ФБУ ВНИИЛМ, г. Пушкино Московской области, Россия*

**Аннотация:** На протяжении последних 30 лет на территории лесничеств Ростовской области значительные площади посадок культур сосны списывались по причине засухи. Однако результаты исследований ученых ФБУ ВНИИЛМ в последние два года показали массовое заселение лесокультурных площадей, особенно на пожарищах, личинками опасного вредителя – восточного майского хруща. В этой связи при создании лесных культур возникает реальная необходимость в проведении защитных мероприятий против личинок этого вредителя.

**Ключевые слова:** лесокультурные площади, личинки майского хруща, лесовосстановление, поисковые обследования, очаги массового размножения.

Восточный майский хрущ (*Melolontha hippocastani* F.) является опасным корнегрызущим вредителем леса, как на территории всей страны, так и в степной зоне Южного Федерального округа.

Леса данного региона в значительной степени подвержены гибели вследствие воздействия частых неблагоприятных почвенно-климатических и погодных условий, пожаров, повреждения болезнями и вредителями леса. Средний уровень лесистости региона не превышает 5%. В таких условиях организация эффективных работ по лесовосстановлению чрезвычайно важна. Несомненно, успешному лесовосстановлению препятствует наличие на лесокультурных площадях корневых вредителей.

В августе 2021 года в искусственных посадках сосны, созданных на пожарищах Шолоховского лесничества Ростовской области, сотрудниками ФБУ ВНИИЛМ были проведены специальные поисковые обследования. В однородных экологических условиях в случайном порядке закладывались почвенные ямы, в которых производился поиск личинок восточного майского хруща. По результатам работ установлен факт наличия личинок хрущей в почве искусственных посадок сосны и дуба. Результаты почвенных раскопок при обследовании на заселенность почвы хрущами в Шолоховском территориальном лесничестве приведены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Результаты почвенных раскопок на лесных участках Шолоховского территориального лесничества Ростовской области на предмет выявления личинок восточного майского хруща

Место проведения обследования	Краткая характеристика древостоя	Площадь, га	Число личинок в почве, экз./м <sup>2</sup>
Ростовская область, Шолоховское лесничество			
Вешенское участковое лесничество, кв. 75, выд. 6	Сомкнутые лесные культуры дуба, 1951 г. создания	4.8	9.0
Вешенское участковое лесничество, кв. 75, выд. 20	Сомкнутые лесные культуры дуба, 1951 г. создания	1.3	12.0
Колундаевское участковое лесничество, кв. 46, выд.11	Лесные культуры сосны крымской 2019 г. создания на пожарище 2010 г.	2.8	23.0
Колундаевское лесничество, кв. 46, выд.3	Лесные культуры сосны крымской 2019 г. создания на пожарище 2010 г.	1.1	2.0

Результаты показали значительное наличие на лесных участках личинок восточного майского хруща. В этой связи возникает высокая вероятность того, что одной из причин гибели лесных культур является хрущ, хотя в регионе об этой причине все забыли и считали главной проблемой засуху. Число личинок хрущей оказалось настолько велико, что есть все основания полагать, что хрущ уже формирует очаги массового размножения. Несомненно, это приведет к возникновению трудностей с воспроизводством лесов в ближайшие годы, станет невозможным успешное создание лесных культур без проведения специальных мер по защите от хруща.

В последние несколько десятилетий на юге нашей страны вообще не велась борьба с восточным майским хрущом и все неудачи с лесными культурами списывали на засуху.

От сектора воспроизводства лесов Министерства природных ресурсов и экологии Ростовской области, были получены официальные данные о динамике и площадях создания и списания культур сосны (с указанием официальной причины списания) с 2011 по 2021 гг. в разрезе участковых лесничеств и лесничеств всего региона. Согласно этим данным (таблица 2) в Шолоховском территориальном лесничестве в Вешенском участковом лесничестве Ростовской области с 2011 по 2021 год было списано 243,8 га лесных культур сосны, что составляет около 60% от их общей площади посадки (407,7 га). В Колундаевском участковом лесничестве списано 202,9 га лесных культур сосны, что составляет около 32% от их общей площади посадки (629,0 га).

Таблица 2 – Реестр созданных лесных культур сосны и их списание за период с 2011 по 2021 гг. в Шолоховском лесничестве Ростовской области

Наименование лесничества	Наименование участкового лесничества	Заложено лесных культур, га	Списано лесных культур, га	Год списания	Порода	Причина списания
<b>2011 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Вешенское	1,5	1,5	2011	сосна	засуха
	Колундаевское	24,8	24,8	2011	сосна	засуха
<b>2012 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Вешенское	34,2	34,2	2012	сосна	засуха
<b>2013 (год создания лесных культур)</b>						
не сажали						
<b>2014 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Вешенское	31,2	5,0	2020	сосна	засуха
<b>2015 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Вешенское	23,0	23,0	2015	сосна	засуха
<b>2016 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Вешенское	27,9	0,0			
	Колундаевское	72,1	0,0			
<b>2017 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Колундаевское	155,0	0,0			
<b>2018 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Вешенское	165,0	135,2	2018, 2020	сосна	засуха
<b>2019 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Колундаевское	127,0	0,0			
<b>2020 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Колундаевское	165,0	145,8	2020	сосна	засуха
<b>2021 (год создания лесных культур)</b>						
Шолоховское	Вешенское	124,9	44,9	2021	сосна	засуха
	Колундаевское	85,1	32,3	2021	сосна	засуха

На протяжении 10 последних лет на всех лесных участках в качестве официальной причины списания лесных культур указана засуха, однако, учитывая показатели заселенности почв лесокультурных площадей личинками восточного майского хруща, допустимо предположить их существенное неблагоприятное влияние на показатели сохранности культур сосны.

В этой связи в исследуемом регионе возникает острая необходимость в проведении регулярных наблюдений за динамикой численности хруща. Результаты этих наблюдений дадут возможность оценить степень угрозы формирования очагов майского хруща и принять меры по их локализации.

В Наставлении по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней [2] указано, что на площадях лесных культур, в которых вредитель наносит повреждения, возникает неизбежная необходимость проведения всего комплекса защитных мероприятий, включающих надзор за появлением и распространением вредителей и болезней, обследования, прогноз и оценку угрозы повреждения лесных насаждений, профилактические и активные защитные и истребительные меры. Поэтому уже перед посадкой лесных культур сосны необходимо на лесокультурных площадях проводить весь комплекс защитных мероприятий, используя при этом и эффективные истребительные меры против вредителя.

Исходя из вышеизложенного, следует продолжать работу по выявлению реальных причин гибели лесных культур сосны, вычленив фактическую роль восточного майского хруща и оценить масштабы его деятельности на территории всего региона.

### **Список литературы**

1. Отчет о научно-исследовательской работе «Разработка технологии защиты сосновых культур от майского хруща и других почвообитающих вредителей». Филиал ФБУ ВНИИЛМ «Южно-европейская научно-исследовательская лесная опытная станция»/ – Вешенская, 2021. – 46с. – Текст : непосредственный.

2. Наставление по защите лесных культур и молодняков от вредных насекомых и болезней: Утверждено Федеральной службой лесного хозяйства России 03.06.1997. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский и информационный центр по лесным ресурсам, 1997. – 108с. – Текст : непосредственный.

УДК 349.6

## **РАЗВИТИЕ СОЗНАТЕЛЬНОСТИ И ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ ОБЩЕСТВА, КАК ФАКТОР ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ НЕЗАКОННОЙ РУБКИ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ**

**Байханов Адлан Исламович**, преподаватель  
*ФГБОУ ВО ЧГПУ, Грозный, Россия*

**Аннотация.** В статье поднимаются проблемы незаконной вырубki лесных насаждений, правовой сознательности общества в вопросах защиты окружающей среды в общем и лесных насаждений, в частности. Проведен анализ научной литературы по проблеме исследования. Отмечена необходимость формирования и развития экологической и правовой культуры личности в процессе обучения и воспитания на всех уровнях образовательного

воздействия на подрастающее поколение, начиная с семьи и заканчивая высшим учебным заведением. Причем работа в данном направлении должна иметь не только системный характер, но и включать в себя различные образовательные компоненты на междисциплинарном уровне, которые могут способствовать формированию активной гражданской позиции, правовой культуры и осознания значимости леса, как важнейшей составляющей экосистемы, а значит и основы здорового будущего общества в целом, и отдельного человека в частности.

**Ключевые слова.** Экология, право, правовая культура, правовая сознательность, экологическое сознание, незаконная вырубка лесных насаждений.

Экологические проблемы относятся к наиболее важным глобальным проблемам современности. От их решения, от успеха человечества на пути сохранения и улучшения глобальной экологии зависит жизнь и здоровье всего живого, населяющего нашу планету. Среди экологических проблем, наряду с глобальным потеплением, загрязнением воздуха и мирового океана не менее значимое место занимает проблема сокращения леса. Как и в случае с другими экологическими проблемами, причиной сокращения площади леса является антропогенное воздействие. Данное воздействие может быть прямым и опосредованным. Среди факторов прямого воздействия необходимо выделить вырубку леса, особенно неконтролируемая и незаконная.

Незаконной считается вырубка деревьев или кустарников, несанкционированная и осуществляющаяся с нарушением действующего законодательства, без получения соответствующих разрешений, без оформления необходимых документов (экспертиз, договоров, положительных заключений комиссий и т.д.) [12].

Кроме очевидного материального ущерба, незаконная вырубка леса также является угрозой экологической безопасности не только отдельного государства, но и всей планеты. Однако для решения данных проблем одних экономических и правовых мер недостаточно. Огромное значение в противодействии угрозам экологической безопасности является сознательность и правовая культура как отдельного человека, так и общества в целом. Данным обстоятельством, в первую очередь, обусловлена высокая актуальность и важность рассматриваемой проблемы.

В глобальном смысле, как указывает Н.Н. Харитонова, современная правовая культура – это правовая культура развитого и эффективно функционирующего гражданского общества и правового государства. По своей сути и основной идее она представляет собой культуру признания, защиты и осуществления прав и свобод человека и гражданина в качестве высших

ценностей. Ей присущи такие качественные характеристики, как: определяющее значение прав и свобод человека и гражданина в правовой организации общественной и государственной жизни; утверждение в массовом правосознании чувства уважения к закону и правопорядку, идей и ценностей господства права; практическая реализация принципов конституционализма и верховенства правового закона; согласованное и эффективное функционирование всех источников позитивного права и всех ветвей государственной власти; правовая активность граждан и их общественных объединений в осуществлении своих прав и надлежащем исполнении своих юридических обязанностей; активная законотворческая, правозащитная и правоприменительная деятельность (в рамках своих правомочий) всех звеньев государственного механизма; разветвленная система легализованных форм, средств и процедур воздействия гражданского общества на государство и контроль за его деятельностью. [11].

Аналогичной точки зрения придерживается А.А. Белозерова, которая описывая аксиологический подход к определению понятия правовой культуры описывает её как развивающуюся систему правовых ценностей (правосознание, правовая наука, законодательство, правопорядок, правовая деятельность), созданных и создаваемых в ходе развития общества и впитавших в себя передовые достижения юридической культуры человечества. Такой подход по её мнению обеспечивает характеристику правовой культуры как меры гуманизации человека и общества, позволяет четко отграничить правовую культуру от других близких и взаимосвязанных с нею правовых категорий, обосновать ее преемственность и подчеркнуть, что к ней относятся лишь процессы и явления, которые отражают сущность правового государства и гражданского общества, его основные устои и принципы [4]

С другой стороны, по мнению некоторых авторов, правовая культура представляет собой многоаспектное противоречивое явление, складывающееся на протяжении развития человеческого общества и отражающее такие важнейшие элементы, как уровень правового сознания общества, развитость правовых норм в обществе и тенденции складывающихся правовых отношений [9].

В свою очередь В.В. Елистратова считает, что в целях повышения правовой культуры и правовой сознательности населения, с одной стороны необходимо заниматься правовым просвещением, с другой стороны нужно также обращать внимание на развитие профессиональной правовой культуры самих чиновников. В части правового просвещения в первую очередь необходимо обеспечивать распространение информационно-методических материалов, содержащих базовые правовые знания, через которые важно

сформировать правовую культуру и сознание. Также большое значение имеет формирование новых механизмов информационно-воспитательной работы с гражданами, с целью информирования об основных целях и задачах политики государства в области права [5].

Однако, помимо общего правового сознания и правовой культуры, важная роль в соблюдении человеком экологического законодательства, формировании у него негативного отношения к незаконной вырубке лесов принадлежит экологическому сознанию личности.

Экологическое сознание личности, как считает А.А.Багдасарян является базовым компонентом экологической культуры общества, оно отражает форму взаимодействия человека с природой, способствует бережному отношению к живой и неживой природе. Также по мнению автора, важную роль в формировании экологического сознания принадлежит образованию [3].

И.Н. Пономарева и Л.П. Соломин, дополняя представление об экологическом сознании в виде накопленного человеком опыта взаимодействия с природой, вводят также термин «экоцентрическое сознание», отражающее ответственное и морально-ценностное отношение человека к природе [7, С.119].

Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод о том, проблема незаконной вырубкой леса лежит не только и не столько в плоскости нормативно-правового регулирования. Более важной задачей в современном мире является формирование как у отдельной личности, так и общества в целом правового и экологического сознания.

Далее перед нами встает вопрос стратегии и методов формирования у личности подобной сознательности. Кроме того, по мнению А.А. Багдасарян механизмы и инструменты формирования экологической сознательности находятся под влиянием ряда обуславливающих факторов, таких как ограниченность природных ресурсов, экономической деятельностью человечества, взаимовлиянием природы и человека. И, как следствие, для формирования правильного экологического поведения и, соответственно, сознания необходимо учитывать разнообразные потребности человека. Также, автор отдельно подчеркивает, что главные компоненты экологического сознания, заключающиеся в бережном отношении человека природе необходимо воспитывать с детства. Экологическое воспитание должно быть одним из главных образовательных задач на всех уровнях – семья, дошкольное учреждение, школа, высшее учебное заведение [3].

В этой связи А.Н. Захлебный выделяет следующие компоненты бережного и ответственного отношения детей к природе: культура индивидуального поведения, активное участие в общественно полезной работе по

охране, улучшению, уходу за окружающей средой, агитация современных идей об охране природы, зарождение экологической культуры в профессиональной работе. [6, С.67-69].

По поводу воспитания экологического самосознания у детей высказывался также известный отечественный педагог В.А. Сухомлинский, который утверждал, что все люди в детстве должны пройти школу воспитания добрых чувств, школу, рожденную в труде для красоты окружающего мира, в заботе, беспокойстве [10, С.11]. Главной задачей педагога В.А. Сухомлинский видел в том, «чтобы в детские годы в процессе общения с природой эмоционально-эстетическое богатство в незрелом возрасте вошло в духовную жизнь, как самая глубокая человеческая потребность, чтобы познание красоты природы глубоко способствовало познанию красоты, высокого, утверждению человеческого достоинства» [10, С.53].

С.Н. Александрова в своей работе также отводит огромную роль в формировании экологического и правового сознания учебным заведениям. В частности, автор отмечает роль высших учебных заведений, учебно-воспитательный процесс в которых должен быть направлен не только на получение квалификации, но и на правовое и экологическое воспитание. В качестве взаимосвязанных элементов воспитательного процесса в данном случае могут выступать различные студенческие объединения и организации. [1, С.11]. В этой связи по мнению С.Н. Александровой, одной из важнейших задач учебного заведения является формирование у учащихся позитивного отношения к закону, уважения к интересам, правам и свободам личности и общества. [1, С.10].

Вместе с тем, и правовое, и экологическое воспитание неразрывно связано с аналогичным процессом обучения. Необходимо не только формировать правильное отношение к праву и экологии, необходимо также формировать базовые естественно-научные и гуманитарные знания. Важным источником развития правовой и экологической культуры учащихся является педагог, который кроме передачи необходимых знаний, умений и навыков, также способствует формированию личностных качеств, необходимых для жизни в согласии и гармонии с обществом и природой [1, С.11].

В части правового воспитания учащихся со стороны педагога Н.А. Асташов предлагает использовать такие меры как убеждение, личный пример, поощрение и психологическое воздействие. Однако далее автор отмечает, что с подобными мерами, в особенности с убеждением и психологическим воздействием, необходимо быть осторожным, так как они могут быть не только достаточно эффективными, но и в определенных обстоятельствах приводить к обратному эффекту и даже вызывать агрессивные реакции среди подростков и молодежи. Для более эффективного воспитательного воз-

действия с целью формирования правового сознания необходимо вызвать у учащихся интерес к праву, определить его значение и эффективность при решении различных вопросов, а также развивать правовое мышление применительно к разнообразным жизненным ситуациям [2, С.330]

Вместе с тем, возвращаясь к проблеме экологического мировоззрения, важно отметить, что развитие у человека экологической культуры и самосознания формирует у него определенную ценностно-смысловую сферу личности, умение соотносить свои нужды и потребности с возможностями окружающей природы. Человеческая цивилизация является глобальным фактором изменения природы, именно человек меняет многие законы природы в свою пользу и от его деятельности сегодня завидит жизнь всей экосистемы планеты, и соответственно, жизнь самого человека.

Как отмечает Н.А. Серых экологические проблемы тесно связаны с экономикой, политикой, передовыми технологиями и, конечно же, культурным уровнем населения. В этой связи автор считает целесообразным разработку единой идеологической конструкции охраны окружающей среды и природопользования, которая будет основана на необходимости развития экологической культуры и повышения уровня экологического правосознания и мышления при решении актуальных экологических проблем, что главным образом будет препятствовать возникновению кризисных безвыходных ситуаций [8].

#### **Выводы.**

Противодействие незаконной вырубке деревьев, в частности лесных насаждений, является одной из наиболее актуальных задач, от решения которых зависит экологическая безопасность и благополучие как отдельных государств, так и мира в целом.

Помимо, собственно, законодательных и правовых мер в борьбе с незаконной вырубкой леса, крайне важно также актуализировать работу по развитию гражданского общества в части формирования у населения правовой и экологической культуры и сознательности.

Процесс развития экологической и правовой сознательности у личности необходимо начинать с самого раннего детства. В данный процесс должны быть вовлечены как родители, так и педагоги на всех уровнях образовательного процесса.

Одним из главных источников правовой и экологической культуры для подрастающего поколения является педагог, которому в процессе обучения и воспитания необходимо с одной стороны давать обучающимся базовые экологические и правовые знания, с другой формировать у них бережное отношение к природе и уважение к закону и правовым нормам.

## Список литературы

1. Александрова, С. Н. Роль вуза в процессе реализации содержания воспитания правовой культуры студентов / С.Н. Александрова. – Текст : непосредственный // Успехи современной науки и образования. – 2016. – №8. – Т. 1. – С. 10.
2. Асташова, Н. А. Правовое воспитание студентов в вузе / Н.А. Асташова. – Текст : непосредственный // Высшая школа: опыт, проблемы, перспективы: Материалы IX Международной научно-практической конференции. – 2016. – Ч. 2. – С. 327- 331.
3. Багдасарян, А. А. Экологическое сознание как компонент экологической культуры / А. А. Багдасарян, А. Ю. Овсепян. – Текст : непосредственный // Вопросы науки и образования. – 2018. – № 10(22). – С. 167-170.
4. Белозерова, А. А. Сущность и содержание понятия «правовая культура», компоненты правовой культуры при изучении обществознания / А. А. Белозерова. – Текст : непосредственный // Дружба народов без границ: экономика, общество, культура : сборник материалов XII Международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, студентов, школьников, Ставрополь, 12 апреля 2018 года. – Ставрополь: РИО ИДНК, 2018. – С. 117.
5. Елистратова, В. В. Совершенствование правовой культуры населения стран - участниц межгосударственных союзов как фактор успешного развития интеграционных отношений / В. В. Елистратова. – Текст : непосредственный // Правовая культура. – 2021. – № 3(46). – С. 109-110.
6. Захлебный, А.Н. Содержание экологического образования в средней общеобразовательной школе: теоретическое обоснование и пути реализации: Автореф. дис....д-ра пед. наук / А.Н. Захлебный. – М., 1986. – 32 с. – Текст : непосредственный.
7. Пономарева, И.Н. Экологическое образование в российской школе: Уч. пособие / И.Н. Пономарева, В.П. Соломин. – СПб.: Изд. РГПУ им. А.И. Герцена, 2005. – 415 с. – Текст : непосредственный.
8. Серых, Н. А. Экологическая культура как элемент охраны окружающей среды / Н. А. Серых. – Текст : непосредственный // Актуальные вопросы права, экономики и управления : сборник статей XXVIII Международной научно-практической конференции, Пенза, 10 апреля 2021 года. – Пенза: Наука и Просвещение, 2021. – С. 132-135.
9. Султанкулова, К. А. Тенденции развития правовой культуры в современном обществе / К. А. Султанкулова. – Текст : непосредственный // Евразийский юридический журнал. – 2020. – № 12(151). – С. 93-94. – DOI 10.46320/2073-4506-2020-12-151-93-94.
10. Сухомлинский, В.А. Рождение гражданина / В.А. Сухомлинский. – Ереван. Изд-во «Луйс», 1978. – 343 с.
11. Харитонова, Н. Н. Конституционно-правовая культура как составная часть общей культуры и правовой культуры / Н. Н. Харитонова. – Текст

: непосредственный // Вестник образовательного консорциума Среднерусский университет. Серия: Гуманитарные науки. – 2018. – № 12. – С. 113-119.

12. Черданцев, В. П. Незаконная рубка леса как экологическое правонарушение, подрывающее экономику страны / В. П. Черданцев. – Текст : непосредственный // Электронное сетевое издание «Международный правовой курьер». – 2020. – № 1. – С. 42-46.

УДК 502/504:630\*53

## **ПРОСТЫЕ РЕГРЕССИОННЫЕ МОДЕЛИ ЗАВИСИМОСТИ ВЫСОТ ОТ ДИАМЕТРОВ НА ВЫСОТЕ ГРУДИ В ДРЕВОСТОЯХ СОСНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

**Гостев Владимир Викторович, аспирант**  
**Лебедев Александр Вячеславович, к.с.-х.н., доцент**  
*ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

**Аннотация:** Оценивание связи высот и диаметров деревьев при таксации древостоев возможно производить с применением разрядных таблиц или регрессионных моделей. Цель исследования – выбор и обоснование регрессионной модели, наиболее адекватно отражающей взаимосвязь высот с диаметрами на высоте 1,3 м в сосновых насаждениях европейской части России. В исследовании использованы данные обмеров 3571 модельных деревьев сосны, произрастающих на 201 пробной площади из 13 регионов Европейской части России. В работе проанализировано 28 простых регрессионных моделей зависимости высоты от диаметра. Отбор лучших моделей основывался на принятых в статистике метриках качества. Наиболее простым и универсальным среди моделей фиксированных эффектов признано двухпараметрическое уравнение Неслунда.

**Ключевые слова:** сосновые древостои, отбор моделей, уравнение Неслунда

При проведении лесоучётных работ для выявления таксационных характеристик древостоев в обязательном порядке устанавливаются высоты и диаметры деревьев. Определение высоты дерева – трудоемкий процесс, в связи с чем на лесных участках измеряются высоты у 15-25 деревьев. Недостающие значения могут быть получены либо из таблиц разрядов высот, либо расчетным путем с использованием эмпирических моделей. От качества применяемых лесотаксационных нормативов и моделей зависит точность определения товарного, биологического и экологического потенциала лесов [1].

Целью исследования является выбор и обоснование регрессионной модели, которая будет наиболее адекватно аппроксимировать зависимость высот деревьев от диаметров на высоте груди в сосновых насаждениях европейской части России.

Для исследования сформирована выборка данных, включающая результаты измерений по 3577 модельным деревьям или 201 пробной площади. Материалами для исследования послужили полевые, архивные и литературные [2-4] данные обмера модельных деревьев на пробных площадях, заложенных в Костромской, Владимирской, Тверской, Московской, Архангельской, Самарской, Нижегородской и Ярославских областях, республиках Башкортостан, Коми, Марий Эл, Мордовия и Карелия. Диапазон диаметров измеренных деревьев сосны - от 1 до 65 см, высот - от 2 до 41 м. Возраст измеренных деревьев - от 6 до 375 лет.

В работе проанализировано 28 простых регрессионных моделей, в том числе 12 - представлены в стандартной форме (если модель линейная или приводимая к линейной форме, то константа оценивается по данным, если нелинейная - то кривая высот исходит из нуля) и 16 - в ограниченной форме (кривая высот всегда исходит из точки 1,3 м, что соответствует таксационному диаметру, измеряемому на высоте груди).

Качество регрессионных моделей оценивалось по следующим метрикам: квадратный корень из среднеквадратической ошибки (RMSE), средний процент абсолютной ошибки (MAPE), средняя абсолютная ошибка (MAE), смещение (Bias), коэффициент детерминации ( $R^2$ ), информационные критерии Акаике (AIC) и Байеса (BIC).

В ходе расчётов было установлено, что модели № 11 ( $h = b_0 (1 - b_1 \exp(-b_2 \text{DN}))^{b_3}$ ) и 12 ( $h = b_0 (1 - \exp(-b_1 \text{DN}^{b_2}))^{b_3}$ ) не позволяют выполнять прогноз при малых значениях диаметров, в следствие чего они были исключены из дальнейшего рассмотрения. Выбор лучших моделей сводился к поиску регрессионных зависимостей, для которых найдены максимальные значения коэффициента детерминации и наименьшие значения среднеквадратической ошибки, среднего процента абсолютной ошибки, средней абсолютной ошибки и информационных критериев. Для оптимизации отбора лучших моделей, они были ранжированы по метрикам качества. Полученная сумма рангов по всем показателям позволяет сделать вывод о качестве каждой модели. Таким образом, самая лучшая модель будет характеризоваться рангом 1, а самая худшая – 28.

Модели в стандартной форме не соответствуют требованиям, предъявляемым к функциям зависимости высоты от диаметра, так как начало их кривой не соответствует точке  $x = 0, y = 1,3$ . Этот факт позволяет исключить модели в стандартной форме из рассмотрения. Среди моделей в огра-

ниченной форме лучшими можно считать: № 15 ( $h = 1.3 + (DBH / (b_1 + b_2 DBH))^2$ ), 23 ( $h = 1.3 + b_1 / (1 + b_2 DBH - b_3)$ ), 24 ( $h = 1.3 + DBH b_1 / (b_2 + b_3 DBH^{(b_1)})$ ) и 27 ( $h = 1.3 + b_1 (1 - \exp(-b_2 DBH))b_3$ ). Оценка параметров и метрик качества для этих моделей приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка простых моделей

№	Оценки параметров				Метрики качества						
	Параметр	Оценка	t-value	p-value	RMSE	MAPE	MAE	Bias	R <sup>2</sup>	AIC	BIC
15	$b_1$	1,577E+00	100,10	<2e-16	2,927	0,147	2,162	0,053	0,829	17840	17859
	$b_2$	1,525E-01	218,80	<2e-16							
23	$b_1$	4,095E+01	36,03	<2e-16	2,915	0,146	2,15	0,015	0,826	17812	17837
	$b_2$	5,545E+01	22,48	<2e-16							
	$b_3$	1,277E+00	42,02	<2e-16							
24	$b_1$	1,027E+00	12,18	<2e-16	2,911	0,146	2,15	0,001	0,825	17802	17827
	$b_2$	9,678E-01	10,88	<2e-16							
	$b_3$	3,989E-03	3,53	4,190E-04							
	$b_3$	1,260E-01	58,70	<2e-16							
27	$b_1$	3,308E+01	59,89	<2e-16	2,911	0,146	2,147	0,009	0,826	17804	17829
	$b_2$	4,800E-02	21,51	<2e-16							
	$b_3$	1,201E+00	37,03	<2e-16							

Для простых моделей фиксированных эффектов, признанных нами лучшими, все оценённые параметры являются статистически значимыми при р-значении <0,05. Прогнозируемые кривые высот для моделей № 15, 23, 24 и 27 показаны на рисунке 1.

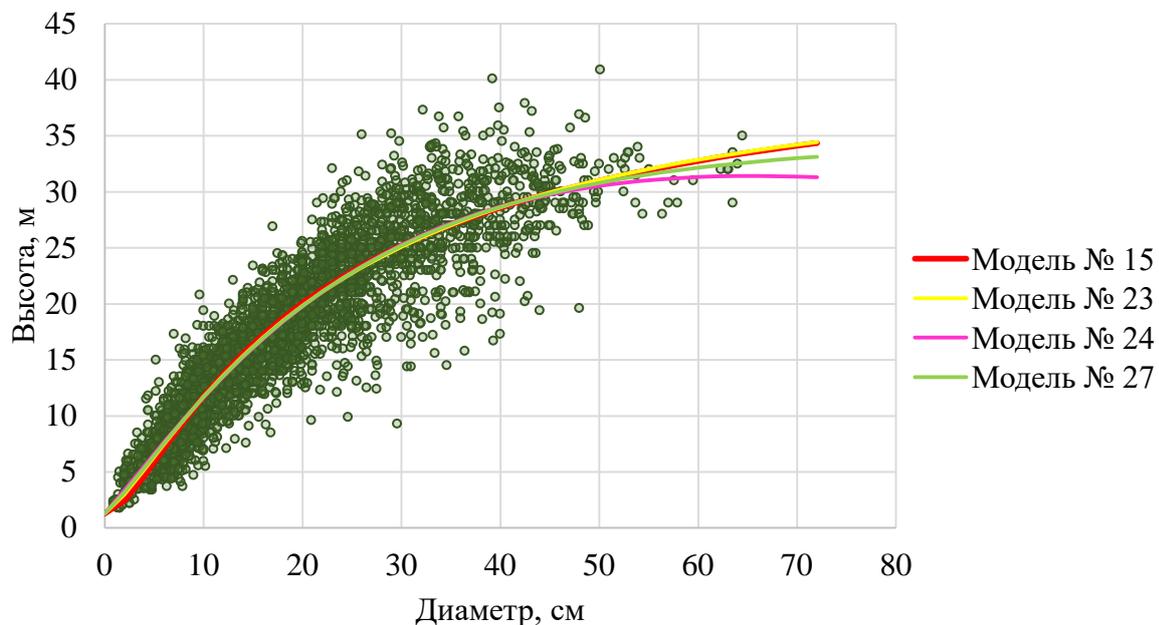


Рисунок 1 – Визуализация лучших моделей зависимости высоты от диаметра

Все полученные по моделям кривые исходят из точки 1,3 м, а также, за исключением модели № 24, имеют горизонтальные асимптоты, что соответствует требованиям, предъявляемым к таким функциям. Тест отношения правдоподобия при  $p < 0.001$  показал, что двухпараметрическая модель №15 (уравнение Неслунда) не уступает по качеству трёхпараметрическим моделям. Поэтому, как более простая, она признана лучшей.

Во многих исследованиях, направленных на аппроксимацию зависимости высот от диаметров древостоев, в качестве лучшей регрессионной модели принимается уравнение Неслунда [5, 10]. Полученные нами результаты подтверждают целесообразность практического применения данного уравнения для прогнозирования отношения Н-Д. Наш вывод подтверждает многочисленные исследования, в которых отдается предпочтение двухпараметрическим моделям [6-9, 11].

Таким образом, проведенное исследование позволило обосновать в качестве лучшей модели уравнение Неслунда. Разработанная модель может быть внедрена в практику проведения лесохозяйственных и научно-исследовательских работ в сосновых древостоях, произрастающих на территории европейской части России. Методика проведенного исследования позволяет выполнить подобную работу для получения достоверной информации о характере зависимости высот от диаметров деревьев для других пород и лесорастительных условий.

#### **Список литературы**

1. Хлюстов, В.К. Товарно-денежный потенциал древостоев и оптимизация лесопользования / В.К. Хлюстов, А. В. Лебедев. – Иркутск: Мегапринт, 2017. – 328 с. – Текст : непосредственный.
2. Макулов, Ф.Т. Ход роста и биопродукционные показатели лесных культур сосны обыкновенной в условиях Предуралья: дис. ... канд. с-х наук: 06.03.02 : защищена 2016 / Ф.Т. Макулов. – Уфа, 2016. – 138 с. – Текст : непосредственный.
3. Кутявин, И.Н. Сосновые леса Северного Приуралья: строение, рост, продуктивность / И.Н. Кутявин. – Сыктывкар: ИБ Коми НЦ УрО РАН, 2018. – 176 с. – Текст : непосредственный.
4. Усольцев, В. А. Фитомасса модельных деревьев лесобразующих пород Евразии: база данных, климатически обусловленная география, таксационные нормативы / В.А. Усольцев.— Екатеринбург: УГЛТУ, 2016. – 335 с. – Текст : непосредственный.
5. Mehtatalo L. Modeling height-diameter curves for prediction / L. Mehtatalo, S. de-Miguel, T.G. Gregoire // Canadian Journal of Forest Research. – 2015. – № 45. – P. 826-837.
6. Лебедев, А.В. Регрессионные модели смешанных эффектов в лесохозяйственных исследованиях / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев. – Текст :

непосредственный // Сибирский лесной журнал. – 2021. – № 1. – С.13–20. – DOI 10.15372/SJFS20210102

7. Лебедев, А.В. Верификация трехпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди для березовых древостоев Европейской части России / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев. – Текст : непосредственный // Сибирский лесной журнал. – 2020а. – № 5. – С. 45–54.

8. Лебедев, А.В. Проверка двухпараметрических моделей зависимости высоты от диаметра на высоте груди в березовых древостоях / А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев. – Текст : непосредственный // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2020б. – № 230. – С. 100-113.

9. Дубенок, Н.Н. Модель смешанных эффектов зависимости высот от диаметров деревьев в сосновых древостоях / Н.Н. Дубенок, В.В. Кузьмичев, А.В. Лебедев. – Текст : непосредственный // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2021. – Вып. 237. – С. 59–74.

10. Lebedev A., Kuzmichev V. Verification of two- and three-parameter simple height-diameter models for the birch in the European part of Russia. J. For. Sci., 2020. - № 66. – P. 375–382.

11. Lebedev, A.V. New generalised height-diameter models for the birch stands in European Russia. Baltic Forestry. – 2020. - № 26(2). - article id 499.

## ПРОГНОЗ ПОЖАРНОЙ СИТУАЦИИ В ЛЕСАХ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕВЕРА

Аверина Владислава Владимировна, аспирант

Научный руководитель:

Дружинин Николай Андреевич, д.с.-х.н., профессор  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Аннотация:** Лесной пожар – стихийное, неуправляемое распространение огня в лесу, которое возникает при наличии горючих материалов, условий, способствующих загоранию этих материалов и источника огня. Причины их возникновения, в большинстве случаев (от 90 до 97%), связаны с антропогенными факторами. Существующие методы прогноза пожароопасных ситуаций в большей степени зависят от метеорологических переменных: осадки, влажность, температура воздуха, ветер и облачность.

Для прогноза пожарной ситуации в лесном фонде в работе рассматриваются и методически обосновываются методы дендрохронологии, которые базируются на древесно-кольцевом анализе образцов древесины, позволяющем выявить и оценить реакцию прироста деревьев на действие экологических факторов. В ходе выполнения изысканий определены года с наибольшими индексами прироста в процентах. По построенным дендрохронологическим шкалам, выполнен прогноз пожарной опасности и выявлены года по регионам Европейского Севера, которые будут характеризоваться пожарной опасностью выше средней до 2030 года.

**Ключевые слова:** Лесные пожары, пожарная опасность, дендрохронологический метод, дендрохронологические шкалы, прогноз.

Ежегодно на нашей планете возникает более 200 тыс. лесных пожаров. Периодический характер их возникновения связан с циклической изменчивостью погодных условий. Для эффективной организации борьбы с этим стихийным бедствием важно предвидеть его развитие при различной пожарной обстановке. В этом отношении прогнозные данные с использованием многофакторного моделирования позволят заблаговременно планировать мероприятия по предупреждению и предотвращению их возникновения.

При всей актуальности существующих методик в практике расчет долгосрочных прогнозов возникновения лесных пожаров является довольно трудоемким. В связи с этим, для прогноза пожарной ситуации в лесном фонде предлагается на рассмотрение и апробацию дендроклиматохронологического метода. Применение предлагаемого методического подхода позволяет осуществлять реконструкцию и прогноз динамики роста за длительные промежутки времени, что значительно больше имеющихся инструмен-

тальных данных по климату (погодным условиям). В первом и во втором случаях выявляются достаточно надежные причинно-следственные связи. Этот метод базируется на древесно-кольцевом анализе образцов древесины, позволяющем выявить и оценить реакцию прироста деревьев на действие экологических факторов.

Цель исследования – прогнозирование пожарной ситуации в лесах Европейского Севера до 2030 года.

Исследования выполнены для лесного фонда Архангельской, Вологодской областей и Республики Коми. Регионы исследования расположены на севере Европейской части России и занимает северную часть Восточно-Европейской Равнины [1]. Их площадь достигает 1152 тыс. км<sup>2</sup>. Климат рассматриваемых регионов характеризуется продолжительной холодной многоснежной зимой, короткой весной, относительно коротким, умеренно тёплым увлажнённым летом, продолжительной и сырой осенью.

Проводимые изыскания состояли из двух этапов. Первый этап, условно называемый климатическим методом, заключалась в установлении зависимости количества пожаров от температуры воздуха и осадков, а также их комплексного показателя – коэффициента Т.Г. Селянинова. Второй этап – на основе метеорологических данных отработывался (моделировался) прогноз метеоэлементов на прогнозируемый пожароопасный сезон методами дендрохронологии. Имея математически обоснованный экстраполированный во времени ряд приростов древесины (в нашем случае – ряд индексов прироста), осуществлялся прогноз пожарной опасности [2, 3, 4, 5].

Для достижения поставленной цели использовались индивидуальные серии древесно-кольцевых рядов по регионам Европейского Севера в различных лесорастительных условиях. Полученные данные о чувствительности и синхронности радиального прироста, показали, что деревья хвойных видов, произрастающие на территории рассматриваемых регионов, обладают схожей отзывчивостью на изменчивость внешних факторов.

Оценка функций отклика на температуру воздуха, осадки и величину прироста текущего года позволила установить, что основное влияние на изменчивость прироста оказывают осадки. В весенне-летний период вариация индексов прироста, обусловленная климатом, носит асинхронный характер. Осадки оказывают отрицательное, а температура – положительное влияние на формирование величины годовых приростов [7, 8].

Обобщенные хронологии по объектам исследования сравнивались между собой и объединялись. В результате построено 5 генерализированных хронологий, состоящих из более 1500 индивидуальных хронологий.

Путем суммирования 12 синусоид были построены аппроксимированные ряды изменений индексов прироста (рис.). Показатели меры сходства между фактическими и аппроксимированными рядами оказались довольно высокими. Средний коэффициент корреляции между рядами – 0,44. Средняя ошибка аппроксимации – 19-20%. Такая точность достаточна для

того, чтобы на основе использования полициклических моделей, на основе экстраполяции суммы синусоид, делать прогнозы изменения климатически обусловленных изменений радиального прироста.

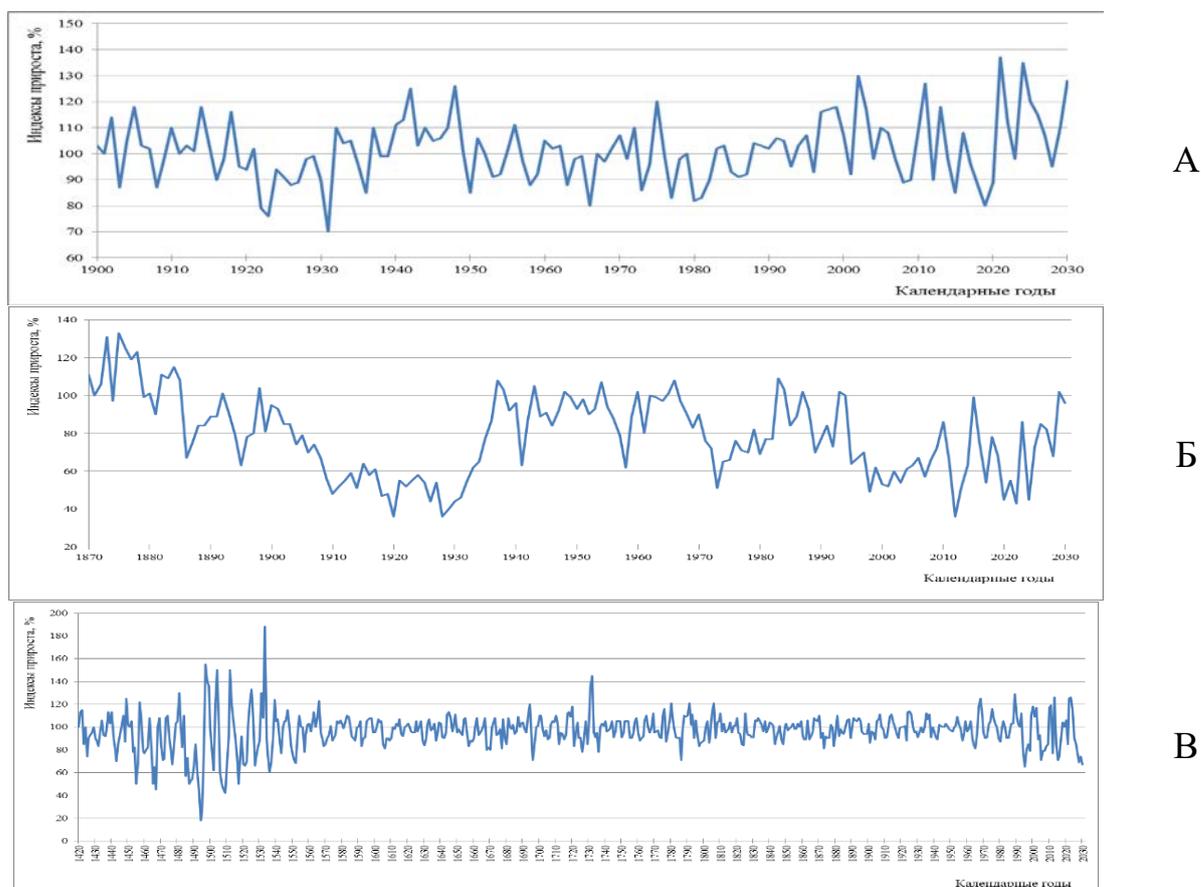


Рисунок – Фактические ряды индексов прироста, их аппроксимация и экстраполяция на прогнозируемый период по регионам Европейского Севера (А – Республика Коми; Б – Архангельская область; В – Вологодская область)

В ходе экстраполяции из 5 построенных индексированных древесно-кольцевых хронологий отбраковано 2: одна по Вологодской области (ельники на минеральных почвах) и одна – для Республики Коми (сосняки на минеральных почвах). Это связано с отсутствием достоверных данных (связей) при обработке данных и построении аппроксимированных рядов.

Отличительной особенностью здесь является то, что высокая теснота связи (коэффициент корреляции – 0,71-0,90) в изменчивости величин прироста совокупности деревьев отмечается не только на объектах, с которых отобраны образцы, но и между ними. В неблагоприятные по климату годы изменчивость размерных характеристик годичных колец (максимальные и минимальные значения) в древесно-кольцевых хронологиях совпадают. Однако, присутствует асинхронность прироста во временных интервалах,

находящихся между ними. Вызвано это неравнозначностью и неравноценностью действия факторов внешней среды на рост древостоев в каждом типе леса.

### **Выводы**

Дендроклиматохронологический метод позволил нам осуществить качественный долгосрочный прогноз пожарной опасности для прогнозируемого периода (до 2030). При этом, определен год с наибольшими индексами прироста в процентах, что позволило сделать заключение о повышенной пожарной опасности относительно установленной нормы.

Из данных реконструкций (индексы прироста) по регионам Европейского Севера до 2030 года выявлено следующее. Для исследуемых территорий ожидается увеличение прироста (выше нормы на 110-120% и более) в следующие календарные годы:

- Архангельская область: 2023, 2026, 2029 (максимальные индексированные аппроксимированные значения); 2027, 2030 (выше нормы в рассматриваемых лесорастительных условиях);
- Вологодская область: 2023, 2029 (максимальные индексированные аппроксимированные значения); 2024, 2030 (выше нормы в рассматриваемых лесорастительных условиях);
- Республика Коми: 2024, 2030 (максимальные индексированные аппроксимированные значения); 2025 (выше нормы в рассматриваемых лесорастительных условиях).

По построенным дендрохронологическим шкалам, выполнен прогноз пожарной опасности, согласно полученных значений аппроксимированного индекса прироста. Календарные годы с максимальными индексированными значениями по регионам Европейского Севера, предполагают высокий уровень пожарной опасности в лесном фонде. Кроме этого, последующие годы, если не происходит снижения индексированных значений, также будут характеризоваться пожарной опасностью выше средней. На основании вышеизложенного, вероятность высокой опасной пожарной обстановки в лесном фонде Европейского Севера до 2030 года следующая:

- Архангельская область: 2023, 2026, 2029 гг. – очень высокая; 2027, 2030 – выше средней по количеству пожаров;
- Вологодская область: 2022, 2023, 2029 – очень высокая; 2024, 2030 – выше средней по количеству пожаров;
- Республика Коми: 2024, 2030 - очень высокая; 2022, 2025 – выше средней по количеству пожаров.

### **Список литературы**

1. Мелехов И.С. Сезоны лесных пожаров и построения географической схемы лесопожарных поясов /И.С. Мелехов. – Текст : непосредственный //Научные труды АЛТИ. – Л. – 1946. вып. 8. – С.1-15.

2. Шиятов, С.Г. Дендрохронология, её принципы и методы /С.Г. Шиятов. – Текст : непосредственный // Зап. Свердл. отд-ния ВБО. – 1973. вып. 6. – С.53-81.

3. Мазепа, В.С. Пространственно-временная изменчивость радиального прироста хвойных видов деревьев в субарктических районах Евразии: автореф. дисс. доктора биол. наук / В.С. Мазепа. – Екатеринбург, 1998. – 38 с. – Текст : непосредственный.

4. Douglass A.E. Weather cycles in the growth of big trees /A.E. Douglass// Month. Weather Rev., 1909. – №. 6. – P. 225-237.

5. Douglass A.E. A method of estimating rainfall by the growth of trees /A.E. Douglass // Amer Geogr. Soc., 1914. – vol 25, – №.46. – № 5. – P.321-335

6. Glock W.S. Principles and methods of tree ring analysis / W.S. Glock// Wash.: Carnegie Instit. Publication, 1937. – №.486. – 100 p.

7. Матвеев, С.М. Дендрохронология. Методика древесно-кольцевого анализа: методические указания к лабораторным работам для студентов дневного и заочного обучения специальности 250201 – Лесное хозяйство /С.М. Матвеев. – Воронеж, 2006. – 39 с. – Текст : непосредственный.

8. Тишин, Д.В. Дендрохронология / Д.В. Тишин, Н.А. Чижикова. – Казань: Казанский университет, 2018. – 34 с. – Текст : непосредственный.

9. Лесотаксационный справочник по северо-востоку европейской части Российской Федерации: (нормативные материалы для Ненецкого автономного округа, Архангельской, Вологодской областей и Республики Коми) Федер. агентство лесного хозяйства «Сев. науч.-иссл. ин-т лесного хозяйства» /сост.: канд. с.-х. наук Г.С. Войнов [и др.]. – Архангельск: ОАО ИПП «Правда Севера», 2012. – 672 с. – Текст : непосредственный.

УДК 630\*5

## **МОДЕЛЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЧИСЛА ДЕРЕВЬЕВ ПО ТОЛЩИНЕ В КУЛЬТУРАХ СОСНЫ**

**Лебедев Александр Вячеславович**, *к.с.-х.н., доцент*  
*Российский государственный аграрный университет – МСХА*  
*имени К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия*

**Аннотация:** в статье рассматривается использование трехпараметрической функции Вейбулла для разработки обобщенной модели строения культур сосны по толщине с применением метода восстановления параметров. Показано, что уравнения связи моментов распределения со среднеквадратическим диаметром древостоя позволяют надежно описывать эмпирические распределения в широком диапазоне формы и масштаба кривых распределения.

**Ключевые слова:** строение древостоев, распределение деревьев, культуры сосны.

Изучению строения древостоев посвящены работы многих отечественных и зарубежных исследователей. Начиная с конца XIX века в науке сформировалось два основных направления: 1) изучение рядов распределения числа деревьев по их размерам с нахождением ранга среднего дерева; 2) анализ редукционных чисел, т.е. отношений размеров отдельных деревьев, занимающих определенное место в древостое, к среднему значению ряда распределения [6].

Во время перехода к новой интенсивной концепции управления лесными ресурсами был сделан упор не на средние значения таксационных показателей древостоев, а на индивидуальные размеры деревьев. Это привело к разработке новых прогностических моделей роста не только по средним таксационным показателям, но и моделей прогноза проявления частот таксационных показателей отдельных деревьев. Выявление частот распределения таксационных показателей по классам диаметров необходимо, например, для прогнозирования продуктивности, товарной и денежной структуры древостоев [3].

Наибольшее распространение в моделировании строения древостоев получило использование функции распределения Вейбулла, способной описывать широкий диапазон одновершинных распределений, включая распределения J-образной формы, экспоненциальной и колоколообразной. Другим преимуществом применения функции Вейбулла является относительно простая методика оценки ее параметров [1].

Для оценки связи параметров статистических моделей с таксационными характеристиками древостоя наибольшее распространение получил метод «прогнозирования параметров». Так как достаточно распространенной и изученной является функция распределения, то для восстановления плотности вероятности могут использоваться следующие методы: i) прогнозирования параметров; ii) оценки моментов распределения; iii) оценки процентилей распределения; iv) оценки моментов и процентилей; v) регрессии от таксационных показателей; vi) регрессии для кумулятивной функции распределения.

Обобщенные модели распределения деревьев позволяют рассчитывать частоты диаметров в зависимости от таксационных показателей древостоя. Наибольшее распространение получило распределение Вейбулла ввиду его способности описать широкий диапазон одновершинных распределений, включая распределения J-образной формы, экспоненциальной и колоколообразной [5]. Другим преимуществом применения функции Вейбулла является относительно простая методика оценки ее параметров. При разработке обобщенных моделей в качестве основы может быть использована трехпараметрическая функция Вейбулла, которая по литературным данным показывает хорошее соответствие эмпирическим распределениям стволов деревьев по толщине. Преимуществом этой функции считается, что ее параметры имеют сильную корреляцию с таксационными показателями дре-

востоя и могут быть интерпретируемы с биологической точки зрения. Трехпараметрическая функция задается параметрами смещения, масштаба и формы, при этом параметр смещения определяется минимальным диаметром деревьев в ряду распределения. В основу разрабатываемой модели заложен метод восстановления параметров, в котором моменты распределения выражаются, исходя из таксационных показателей древостоев, а по ним в дальнейшем находятся параметры функции распределения [4].

На примере лесных культур сосны в Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева [2] значение первого центрального момента  $m_1$  функции распределения Вейбулла, необходимого для определения параметров масштаба и формы, рассчитывается по эмпирической формуле, полученной в результате проведения регрессионного анализа:

$$m_1 = -0,456 + 0,999 \times QMD. \quad (1)$$

Уравнение прямолинейной зависимости между первым центральным моментом и среднеквадратическим диаметром древостоя имеет высокое значение скорректированного коэффициента детерминации ( $R^2$ -adj.), который составляет 0,9997. Уравнение для второго центрального момента  $m_2$ , исходя из зависимости средней арифметической и среднеквадратической величин, принимает следующую форму:

$$m_2 = QMD^2 - (-0,456 + 0,999 \times QMD)^2. \quad (2)$$

Уравнения связи минимального ( $d_{min}$ ) и максимального ( $d_{max}$ ) диаметров деревьев в древостое со среднеквадратическим задаются уравнениями:

$$d_{min} = -3,957 + 0,740 \times QMD, \quad (3)$$

$$d_{max} = 8,240 + 1,142 \times QMD. \quad (4)$$

Для первого уравнения скорректированный коэффициент детерминации равен 0,908, а для второго – 0,910. С использованием уравнения (3) рассчитывается параметр смещения функции распределения Вейбулла.

Моменты распределения функционально связаны с параметрами функции распределения. Поэтому, исходя из значений моментов распределения, находились параметры трехпараметрической функции Вейбулла. Наилучшее соответствие разработанной модели экспериментальным данным (тест Колмогорова-Смирнова и Хи-квадрат при  $p < 0,05$ ) проявляется в древостоях со средними диаметрами от 18 до 42 см во всем диапазоне исходных рядов распределения. При этом метрики соответствия (квадратный корень из среднеквадратической ошибки, средняя абсолютная ошибка, среднее смещение ошибок) показывают, что и в древостоях при меньших значениях средних диаметров модель не уступает по качеству аппроксимации фактических рядов распределения. Поэтому можно считать, что трехпараметрическая функция Вейбулла является пригодной и обеспечивает надежные прогнозы распределения деревьев по толщине стволов деревьев в чистых одновозрастных древостоях.

С использованием моделей распределения, основанных на статистических функциях, информация о структуре древостоя может быть получена следующим образом. В прошлом таблицы хода роста древостоев дополнялись информацией о количестве деревьев по классам диаметра или ступеням толщины. В типичных приложениях к таблицам хода роста общее число деревьев распределяется с помощью функции плотности вероятности, которая обеспечивает вычисление частот деревьев по диаметрам. Высота деревьев прогнозируется для группы деревьев, входящих в отдельные ступени или классы толщины. Объем ствола для отдельных ступеней толщины прогнозируется путем подстановки значений высот и диаметров в уравнение объема. Оценка производительности древостоя получается путем суммирования запасов для отдельных ступеней или классов толщины.

### Список литературы

1. Дубенок, Н.Н. Оценка статистических моделей распределения деревьев по диаметру в культурах сосны / Н.Н. Дубенок, А.В. Лебедев, В.В. Кузьмичев. – Текст : непосредственный // Лесохозяйственная информация. – 2022. – № 1. – С. 50-61. – DOI: 10.24419/LHI.2304-3083.2022.1.03.
2. Лебедев, А.В. Долговременные наблюдения на постоянных пробных площадях в лесной опытной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии / А.В. Лебедев. – Текст : непосредственный. // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: Материалы XIX Международной научно-технической конференции. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2021. – С. 81-83.
3. Лебедев, А.В. Использование статистических моделей для выравнивания распределения деревьев по диаметру в лесных культурах сосны / А. В. Лебедев. – Текст : непосредственный. // Экология и природопользование: тенденции, модели, прогнозы, прикладные аспекты: Материалы Национальной научно-практической конференции. – Рязань: РГАТУ им. П.А. Костычева, 2022. – С. 70-73.
4. Лебедев, А.В. Обобщенная модель распределения диаметров деревьев в сосновых древостоях / А.В. Лебедев. – Текст : непосредственный // Лесной вестник. Forestry Bulletin. – 2022. – Т. 26. – № 4. – С. 53-62. – DOI: 10.18698/2542-1468-2022-4-53-62.
5. Лебедев, А.В. Применение статистических моделей для выравнивания распределений деревьев по диаметрам / А.В. Лебедев. – Текст : непосредственный // Молодые исследователи агропромышленного и лесного комплексов – регионам. – Вологда-Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2022. – С. 240-243.
6. Хлюстов, В.К. Товарно-денежный потенциал древостоев и оптимизация лесопользования / В.К. Хлюстов, А.В. Лебедев. – Иркутск: Мегатрип, 2017. – 328 с. – Текст : непосредственный.

## АНАЛИЗ ЛЕСОНАРУШЕНИЙ В КРАСНОБОРСКОМ РАЙОНЕ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Трапезников Александр Сергеевич, *студент-бакалавр*  
Научный руководитель: Пилипко Елена Николаевна, *к.б.н., доцент*  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Аннотация:** На основе анализа положений российского законодательства, регулирующего ответственность за незаконную рубку лесных насаждений, рассматриваются существующие в теории и практике проблемы механизма привлечения к ответственности лиц, виновных в незаконной рубке лесных насаждений, а также предлагаются возможные пути совершенствования действующего законодательства с целью охраны окружающей среды.

**Ключевые слова:** ответственность, незаконные рубки, охрана окружающей среды, лес.

Лес - основное природное богатство России в целом и Архангельской области в частности. Леса области занимают площадь 28,4 млн. га. Запасы древесины оцениваются в 2,67 млрд. м<sup>3</sup> из них хвойная древесина 2,1 млрд. м<sup>3</sup>

Лесосырьевой потенциал области позволяет без ущерба для природных ресурсов сохранять и наращивать объемы заготовки за счет внедрения модели устойчивого и интенсивного лесопользования. Богатые лесные ресурсы, развитая магистральная транспортная инфраструктура, близость зарубежных и внутренних рынков лесной продукции предопределили на всей территории области образование значительного числа крупных лесопромышленных производств и предприятий среднего и малого бизнеса.

Лесной Кодекс Российской Федерации [1] в целях обеспечения многоцелевого использования лесов предусматривает 16 видов их использования, включая заготовку древесины, сбор недревесных лесных ресурсов, ведение охотничьего хозяйства и другие. Аренда лесных земель в большинстве субъектов РФ оформляется только с целью заготовки древесины. Архангельская область не является исключением.

Лесной комплекс по вкладу в экономику региона занимает второе место после машиностроения. В общей сложности доход от использования лесов Архангельской области составляет более двух миллиардов рублей.

В области представлены практически все виды современной лесопромышленной деятельности - от заготовок древесины до ее глубокой переработки. Ведущими видами лесобумажной продукции, реализуемой на внутреннем и внешнем рынках, являются круглые лесоматериалы, пиломатериалы, фанера, древесные плиты, картон.

Несмотря на определенные достижения и успехи, в Архангельской области частым явлением являются нелегальные рубки. В период с (2019-

2021 гг.) объем нелегальной заготовки древесины в регионе достиг 108,6 тыс. м<sup>3</sup>, а ущерб составил 1279,9 млрд. рублей.

Действующее российское законодательство пока не способно обеспечить эффективную борьбу с незаконными рубками, а правоприменительная практика в этой области отличается слабостью, что является одной из основных причин, препятствующих внедрению устойчивой модели лесопользования. Имеется и ряд отягчающих обстоятельств: длинные и непрозрачные цепочки поставок древесины, заготовка пород, занесенных в Красную книгу и в перечень пород, заготовка древесины которых не допускается; вырубка малонарушенных лесов; низкий уровень жизни в селах, вынуждающий местное население на совершение нелегальных рубок; высокий уровень коррупции и другие.

Уменьшение масштаба нелегальных рубок и количество прочих лесонарушений в сфере лесопользования в рамках организации устойчивого лесопользования являются актуальными и требуют решения.

В целях пресечения преступлений в сфере лесопользования и оборота древесины министерство природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области принимает следующие меры:

- плановые и внеплановые проверки лесопользователей,
- рейды для контроля соблюдения лесного законодательства в лесах,
- дистанционный мониторинг незаконных рубок и использования лесов,
- проверки соблюдения требований областного закона от 24.06.2009 № 38-4- ОЗ «О регулировании отдельных отношений в сфере оборота древесины на территории Архангельской области» [6].

Главная цель надзора за оборотом древесины - уменьшение случаев незаконной рубки леса и снижение объемов незаконно заготовленной древесины.

Остановимся более подробно на анализе показателей, характеризующих масштаб незаконных рубок в Архангельской области за (2018-2021 гг.)

Как показывает анализ статистических данных, представленных Министерством природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области, наибольшее количество случаев (305) незаконной заготовки древесины наблюдалось в 2020 году.

В период в 2019 и 2021 году в области отмечается относительно равномерное снижение числа случаев незаконной заготовки древесины.

Этот факт, показывая положительную динамику, без сомнения позволяет оптимистично посмотреть на проблему. Однако, даже при наименьшем за рассматриваемый период количестве случаев в 2019 году, ущерб от незаконных рубок составил более 754 млн. рублей, что является весьма внушительным показателем [15].

Наиболее криминогенная ситуация по общему числу незаконных рубок наблюдалась в Вельском (97 случаев), Березниковском (75 случаев) и Каргопорском (48 случаев) районах области.

Вельский район является «лидером» по числу случаев выявленных незаконных рубок. Наибольшее количество случаев в этом районе зафиксировано в 2018 году (38 фактов), однако, в последующие годы их количество снизилось и в 2019 году составило – 9 случаев, в 2020 году 25 случаев, а в 2021 году составило – 25 случаев.

Величина объема нелегальной заготовки древесины в Архангельской области за период с 2018 по 2021 годы сильно варьировала (рисунок 3).

В 2020 году наблюдалось некоторое снижение уровня объема нелегальной заготовки древесины, но оно не являлось существенным. В 2019 году было отмечено значительное увеличение объема нелегальной заготовки древесины (65686 м<sup>3</sup>).

Следует особо отметить, что незаконные рубки приносят значительный ущерб экономике региона и страны в целом. Общая сумма ущерба за период с 2018 по 2021 гг. составила 1279659 млрд. рублей, что является весомым отрицательным показателем для экономики региона и еще раз подтверждает актуальность проблемы.

В Архангельской области существует проблема нелегальных заготовок древесины, в результате которых наносится существенный экономический, экологический и социальный ущерб, что в конечном итоге, не позволяет считать ведение хозяйства в отдельных районах, и в регионе в целом, устойчивым.

Особый рост объема нелегальных заготовок древесины в Архангельской области отмечен в 2019 году.

К числу территорий высокого риска относятся Вельское, Березниковское, Каргопорское лесничества Архангельской области.

Последовательность выполнения работ включала: анализ документации, регламентирующий организацию и проведение лесозаготовительных работ, на предприятиях лесопромышленного комплекса, сбор актуальных сведений об организации лесозаготовительной деятельности на уровне и лесопользователей, анализ полученных сведений и формулировка на их основе выводов.

В основу оценки масштабов нелегальной заготовки древесины в Красноборском районе Архангельской области, как основного негативного фактора при внедрении устойчивой модели лесопользования, положено определение «Незаконная рубка» в трактовке действующего Российского законодательства [16].

В соответствии с Постановлением [16] незаконной является рубка лесных насаждений, т.е. деревьев, кустарников и лиан, произрастающих в лесах, а также деревьев, кустарников и лиан, произрастающих вне лесов с нарушением требований законодательства, например рубка лесных насаждений без оформления необходимых документов (в частности, договора аренды, решения о предоставлении лесного участка, проекта освоения лесов, получившего положительное заключение государственной или

муниципальной экспертизы, договора купли-продажи лесных насаждений, государственного или муниципального контракта на выполнение работ по охране, защите, воспроизводству лесов), либо в объеме, превышающем разрешенный, либо с нарушением породного или возрастного состава, либо за пределами лесосеки».

Постановление дает разъяснения судам о правильности трактовки закона, и определяет порядок действий в случаях неоднозначной его формулировки.

В ст. 260 Уголовного кодекса РФ [18] приводится определение «Незаконная рубка», под которой понимается повреждение до степени прекращения роста лесных насаждений или не отнесенных к лесным насаждениям деревьев, кустарников, лиан». Как видно из определения, оно имеет узкий, ограниченный смысл, и не является всеобъемлющей правовой основой для привлечения к ответственности за все нарушения действующего законодательства, возникающие в ходе организации и проведения лесозаготовительных работ.

Как показывает анализ выше изложенного определения, в своей сущности оно также базируется на юридическо-правовой основе, то есть рассматривает невыполнение или ненадлежащее выполнение, а также отсутствие разрешительных документов, при заготовке древесины. При этом в определении отсутствуют социальные и экологические аспекты, что, по нашему мнению, не в полной мере охватывает все его основополагающие элементы.

Таким образом, в действующем законодательстве термин «Незаконная рубка» рассматривает вопрос в узком смысле, основываясь на организационно-правовом подходе.

В ходе исследований выполнена оценка для 9 участковых лесничеств Красноборского лесничества, Архангельской области.

В ходе камеральных исследований при анализе актов о лесонарушениях, собиралась актуальная информация всех лесонарушениях. В общей сложности проанализировано 19 актов о лесонарушениях.

В 9 участковых лесничествах анализировались результаты учетов числа и объема незаконных рубок древесины за последние 5 лет (2017 - 2021 г.г.). В целом проанализировано 19 случаев нелегальной заготовки древесины.

Кроме того, при полевых работах проанализирована документация, регламентирующая легальность заготовки древесины, установлено ее соответствие (несоответствие) требованиям действующего законодательства и международных подходов, проанализированы акты о лесонарушениях и административные протокола.

## Список литературы

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ. – Текст : непосредственный.
2. Лесохозяйственный регламент Красноборского лесничества Архангельской области. – Архангельск, 2018. – 184 с. – Текст : непосредственный.
3. Отчет журнал по административным правонарушениям ГКУ Архангельской области « Красноборское лесничество» за 2017 – 2021 год. – Текст : непосредственный.
4. Пояснительная записка Государственного казенного учреждения Архангельской области « Красноборского лесничества». – Текст : непосредственный.
5. Положение об утверждении типового положения о территориальном органе министерства природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области №138-у от 06.09.2012 г. – Текст : непосредственный.
6. Куликова Е.Г. Легальность древесины на международном рынке : новые задачи и возможности для российских экспортеров лесной продукции / Е.Г. Куликова. – М., 2013. – Текст : непосредственный.
7. Добровольная лесная сертификация: учеб. пос. для вузов / А.В. Птичников, Е. В. Бубко, А. Т. Загидуллина и др.; под общ. ред. А. В. Птичникова, С. В. Третьякова, Н. М. Шматкова; Всемирный фонд дикой природы (WWF России). - М., 2011 - 175 с. – Текст : непосредственный.
8. Морозов, А. Незаконные рубки леса в России / А. Морозов. – М., 2002. – Текст : непосредственный.
9. Сухих В.И. Проблема незаконных рубок в России и пути ее решения / В.И. Сухих. – Текст : непосредственный //Лесное хозяйство. - 2005. - № 4. - С. 2-7.
10. Федеральный закон от 27 июля 2004 года № 79-ФЗ «О государственной гражданской службе Российской Федерации» – Текст : непосредственный.
11. Отчет Министерства природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области по незаконным рубкам за 2014-2018 год. – Текст : непосредственный.
12. Постановление Пленума Верховного Суда РФ от 18.10.2012 N 21 «О применении судами законодательства об ответственности за нарушения в области охраны окружающей среды и природопользования». – Текст : непосредственный.
13. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 06.07.2016). – Текст : непосредственный.
14. Журнал незаконных рубок Красноборского лесничества. – Текст : непосредственный.

15. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 21 от 21.01.2014 г. – Текст : непосредственный.

16. Федеральная служба государственная статистики. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Архангельской области. Муниципальные районы и городские округа Архангельской области. Основные характеристики территорий области. Статистический сборник 2017-2021г. Архангельск 2021 г. – Текст : непосредственный.

17. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 года № 195-ФЗ. – Текст : непосредственный.

УДК 630\*624

## **К ВОПРОСУ ВНЕДРЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕСНОЙ СЕРТИФИКАЦИИ**

**Шорохов Александр Александрович**, *председатель НТС при ДЛК Вологодской области*

**Аверина Владислава Владимировна**<sup>2</sup>, *аспирант*

**Научный руководитель:**

**Дружинин Федор Николаевич**<sup>1,2</sup> *д.с.-х.н., доцент*

<sup>1</sup> *Вологодская региональная лаборатория, ФБУ Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства, Россия, г. Архангельск*

<sup>2</sup> *ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** В статье рассмотрена и обоснована необходимость разработки и внедрения национальной схемы лесопользования, основанной на пяти основополагающих принципах. Национальная система лесопользования и цепочки поставок позволит государственным органам гарантированно обеспечить лесовосстановление, сохранение ценных лесов России и обеспечить законодательную, экологическую, социальную, экономическую и кадровую составляющую отрасли в рамках своих контрольных функций при использовании природных ресурсов. Оказать содействие бизнесу при действиях на экологически чувствительных рынках.

**Ключевые слова:** национальная система сертификация, лесопользование, цепочка поставок, основополагающие принципы

Система лесопользования и цепочки поставок, реализуемая органами сертификации FSC, в настоящее время, с учетом санкционной политики запада, приостановлена на неопределенный срок и по складывающейся ситуации ее восстановление невозможно ни в ближайшей, ни в долгосрочной перспективе. В связи с этим возникает необходимость и приобретает важ-

ное значение для стабильного развития лесного сектора экономики внедрение национальной схемы лесопользования и цепочки поставок на пяти основополагающих принципах:

- законодательного, основанного на действующих Российских законах в области лесных отношений;
- экономического, позволяющего финансово обеспечить лесопользование и цепочку поставок;
- экологического, гарантирующего исполнение экологических требований лесопользования;
- социального, основанного на полном социальном пакете, гарантированного трудовым кодексом и другими соглашениями на федеральном и региональном уровнях;
- кадрового, базирующаяся при организации работ на профильных специалистах, имеющих базовое специальное образование, соответствующее профилю исполняемой работы.

Новая схема требований к сертификации и национальному стандарту по сертификации позволит:

- сертифицировать лесопользование и цепочку поставок в интересах и по законам страны сертифицируемых предприятий с учетом задач, стоящих перед государством и предприятиями, занимающимися лесозаготовками и переработкой древесины и их реализации на внутренних и внешних рынках;
- сохранить любые рынки сбыта, на которых есть спрос на сертифицированную древесину и продукцию из нее;
- сохранить возможность и создать условия лесозаготовительным предприятиям и далее подтверждать свою экологическую, социальную, государственную, кадровую и экономическую состоятельность как на внутренних, так и на внешних рынках;
- иметь свой национальный стандарт лесопользования и цепочки поставок на новых принципах с активным влиянием и участием сертифицируемых предприятий в системе сертификации как равноправного члена, участника процесса сертификации. В нашем понимании добровольность участия в общественной организации подразумевает и равноправие в управлении и во взаимодействии, в том числе и государства.
- не допустить попадание Российского лесопользования и независимых некоммерческих организаций под внешнее управление;
- работать в рамках действующего Российского законодательства без всяких предположений по четко верифицируемым показателям в области сохранения лесов, природной среды на научно-обоснованных методиках, имеющих положительные долгосрочные результаты и отзывы;
- продолжить равноправный, уважительный, долгосрочный диалог и взаимодействие с сертифицированными предприятиями лесопромышленного комплекса в вопросах защиты природных (экологических) и социальных ценностей;

- эффективно взаимодействовать между независимыми коммерческими организациями и государством.

Национальная система лесоуправления и цепочки поставок позволит государственным органам гарантированно обеспечить лесовосстановление, сохранение лесов России и обеспечить законодательную, экологическую, социальную, экономическую и кадровую составляющую отрасли в рамках своих контрольных функций при использовании природных ресурсов. Ее внедрение окажет содействие бизнесу при действиях на экологически чувствительных рынках.

Основные принципы схемы участия в национальной системе лесоуправления и цепочки поставок сводятся к следующему:

- держатели приостановленных сертификатов FM/СОС и (или) СОС имеют полное право войти в предлагаемую схему национальной системы лесоуправления и цепочки поставок и отдельно по цепочке поставок, с правом равноправного партнера участника процесса сертификации;

- предприятия ЛПК работают в рамках действующего Российского лесного, земельного, водного, природоохранного, административного и другого законодательства, связанного с использованием лесов и реализации древесины и изделий из нее как на внутреннем, так и внешнем рынках, с учетом Российского таможенного законодательства;

- взаимодействие сторон осуществляется в рамках действующего Российского законодательства или в рамках взаимодействия, прописанного во вновь разработанном российском национальном стандарте на безвозмездной основе;

- платная договорная основа взаимодействия предусматривается только при изучении параметров воздействия (влияния) лесопользования на окружающую среду, флору и фауну, влияние на которую не выявлено и требуется доисследование;

- предприятия лесопромышленного комплекса, не имеющие сертификатов, вступают в национальную систему лесоуправления и цепочки поставок через процедуру основного аудита, предусмотренную в разработанном Российском национальном стандарте.

Участники и их функции:

- государство (законодатель);  
- орган по сертификации (Союз Лесопромышленников России);  
- держатели сертификатов (участники взаимодействия, выполняющие требования Российского национального стандарта, принятого в России);

- аудиторские компании;

- некоммерческие организации и другие заинтересованные стороны (представление и подержание источников достоверной, верифицируемой и научно обоснованной, через исследования, доступной информации, независимые и объективные оценки по материалам обследований, после их рецензирования).

Разработанный национальный стандарт должен предусматривать порядок взаимодействия с затронутыми и заинтересованными сторонами для исключения конфликтных ситуаций.

На основании выше изложенного возникает необходимость подбора организации, которая бы выступила в качестве аудиторского органа для внедрения национальной системы сертификации лесоправления и цепи поставок. Она должна располагать кадрами необходимой квалификации и смогла бы реализовывать эту деятельность на территории всей РФ без излишних представительских и накладных расходов, и в свою очередь позволила бы обеспечить доступность этой процедуры для многих предприятий лесного и деревоперерабатывающего комплексов.

### Список литературы

1. Национальный стандарт FSC для Российской Федерации. Forest Stewardship Council. – Текст : электронный. – URL: <https://fcert.ru/wp-content/uploads/2016/04/FSC-STDRUS-02-2020-2-0-RU-Национальный-стандарт-FSC-дляРоссии.pdf> (дата обращения: 05.09.2022).

2. Карпачевский, М.Л. Основы устойчивого лесоправления: учеб. пособие для вузов / М.Л. Карпачевский [и др.]. – 2-е изд. М.: WWF России, 2014. – 268 с.

3. Белякова, А. Сборник задач к учебному пособию «Основы устойчивого лесоправления» / А. Белякова, Н. Шматков. – Текст : непосредственный // Устойчивое лесопользование. – 2014. – № 2(39). – 46 с.

УДК 338.4

## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МОДЕРНИЗАЦИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ НА АО «ЧФМК»

**Шурымова Светлана Вадимовна**, студент-магистрант  
**Васильцов Виталий Сергеевич**, д.э.н., профессор  
ФГБОУ ВО ЧГУ, Череповец, Россия

**Аннотация:** Проект представляет собой пути решения экологической проблемы утилизации отходов на деревообрабатывающем предприятии. Так же рассмотрена деятельность деревообрабатывающих производств. Выявлены проблемы исследования. Определены цели и задачи проекта.

Предложены меры по управлению экологическими рисками, что позволит улучшить работу предприятия в направлении экологической безопасности и снизить себестоимость энергоресурса

**Ключевые слова:** лес, деревообработка, промышленность, экологические проблемы, плитные материалы из древесины.

АО «ЧФМК» - одно из крупнейших деревообрабатывающих предприятий России. На предприятии трудятся около двух тысяч человек, выпускается более 40 видов продукции на основе технологий глубокой переработки древесины, основными из которых являются березовая фанера и детали из нее, древесно-стружечная плита, ламинированная ДСП, пиломатериалы. География поставок компании охватывает свыше 50 стран Северной Америки, Западной и Восточной Европы, Африки и стран СНГ. За выдающийся вклад в расширение внешнеэкономических связей России АО «ЧФМК» многократно удостоивалось звания «Лучший российский экспортер» [1].

По объемам выпускаемой продукции Череповецкий фанерно-мебельный комбинат входит в пятерку предприятий деревообрабатывающей отрасли России по производству фанеры и древесностружечных плит.

В настоящее время перед руководством предприятия стоят следующие основные задачи:

1. Обеспечить жизнеспособность своей фирмы в условиях конкуренции, несмотря на любые рыночные неожиданности.
2. Добиться максимизации прибыли.
3. Постоянно совершенствовать деятельность предприятия, привлекая новые технологии, оборудование, материалы.
4. Использовать образующиеся отходы во благо предприятия.
5. Сокращать количество выбросов вредных веществ в атмосферу.

Для снижения массы выбросов загрязнений в атмосферу наиболее широко используют три направления:

- замену экологически вредных видов топлива (нефть, уголь) на экологически чистые (газ, древесина, торф и др.);
- сжигание топлива по специальной технологии;
- очистку выбросов.

С экономической точки зрения использование биотоплива в некоторых случаях выгоднее, чем использование традиционных видов топлива, таких как мазут или уголь.

Расчеты показывают, что биотопливо является весьма хорошей альтернативой традиционным видам топлива в регионах, где находятся достаточные запасы древесины, так как цена древесных отходов не велика. Целесообразно ставить котельные на биотопливе в местах лесоперерабатывающей промышленности, либо деревопереработки [7]. К тому же ежедневно цены на нефть и газ неустанно растут, следовательно, использование биомассы становится все более актуально.

С экологической точки зрения, использование биотоплива в качестве основного топлива значительно снижает выбросы CO и CO<sub>2</sub>. Так же решает проблему утилизации сельскохозяйственных отходов и отходов деревоперерабатывающей промышленности.

Котельная, работающая на биотопливе вырабатывает тепло с помощью непосредственного сжигания биотоплива и передачи его потребителю

с помощью нагретого теплоносителя для отопления жилых домов и производственных зданий, а также технологических помещений с нормированной температурой теплоносителя в 95–115°C. Вся котельная представляет логическую систему взаимосвязей обеспечения и доставки биотоплива к зданию самой котельной, хранения и подачи биотоплива, его сжигания и получения тепловой энергии [7].

Целями проекта являются:

- снижение стоимости энергоносителя;
- снижения себестоимости;
- снижения объемов вредных выбросов;
- использование в качестве топлива сырья отходов от производства.

В ходе выполнения проекта был проведён анализ проблем:

- высокая стоимость энергоносителей;
- низкая КПД используемого топлива;
- большой объем выбросов в атмосферу;
- затраты на утилизацию отходов сырья.

Потенциальными эффектами проекта являются:

- Экономический: снижение себестоимости за счет повышения коэффициента полезного действия используемого топлива;

- Экологический: утилизация отходов ведется экологически безопасным путем, снижение объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

- Энергетический: частичный, либо полный отказ от природного газа;

- Технологический: обновление оборудования.

В данном проекте к установке предлагается паровой котёл Е-16,0-1,4ГМ производства предприятия «Котломаш», он относится к серии «Е» которая представлена большим семейством котлов, которые различаются по мощности и видам топлива. Котлы данного семейства могут быть твердо-топливными (уголь, древесина) на природном газе, жидком топливе и использовать альтернативное топливо (опилки, щепа, лузга подсолнечника, рисовая и гречневая шелуха).

Если рассматривать предлагаемый котёл, а его аналоги в пределах серии то стоит отметить, что их характеристики схожи, но именно модель Е-16,0-1,4ГМ наиболее полно соответствует техническому заданию.

Проект «Строительство деревоперерабатывающего производства с котельной на биотопливе на базе Череповецкого фанеро-мебельного комбината» разработан в соответствии с техническим заданием и с действующими нормами, правилами и стандартами. Топливоснабжение котельной осуществляется древесной щепой ( $Q=2000$  ккал/м<sup>3</sup>), влажностью не более 60%.

Проектируемая котельная является отдельно стоящей. Максимальный часовой расход топлива, используемого оборудованием - 2079.0 кг/ч. Расчетный расход топлива - 1612.0 кг/ч.

Твердое топливо подается подвижным полом СТ1350-4 из проектируемого склада топлива на скребковый транспортер ТС-300, которая далее подает топливо в топку котла.

Перед транспортером установлен ворошитель топлива ВТ 4-Л-1350, который разбивает большие (слипшиеся) куски топлива. Топливо в топку подается гидравлическим механизмом подачи топлива.

Между коробом транспортера и гидроподачей установлены автоматические заслонки, которые распределяют топливо по котлам. Управление подачей топлива из склада к котлам осуществляется с пультов управления котла и складом топлива.

Золоудаление производится системой ручного золоудаления в передвижной контейнер. Далее автомобильным транспортом отходы горения доставляются на полигон. Подача топлива в склад осуществляется механизированными средствами (самосвалами, погрузчиками).

Принцип работы заключается в том, что при сжигании топлива в топке котла образуются дымовые газы высокой температуры. Эти газы проходят по газоходам котла, омывая пучки труб, по которым движется (циркулирует) вода.

В результате газы отдают воде часть своей теплоты и охлаждаются, а вода испаряется. Из газохода котла дымовые газы попадают в экономайзер где дополнительно охлаждаются, подогревая питательную воду. Разрежение в топке создается дымососом. Подача воздуха в котел обеспечивается вентилятором.

Охлажденные дымовые газы через дымоходы и дымовую трубу удаляются в атмосферу. Подготовленная вода подается насосом по питательному трубопроводу в экономайзер а затем - верхний барабан котла. [4].

Фактические характеристики данного проекта представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Фактические и плановые характеристики

Показатель	Котельная		Экономический эффект
	До внедрения	После внедрения	
Удельный расход эл. энергии на выработку теплоносителя, тыс.кВт.ч./Г кал	29,66	20,0	9,66
Удельный расход условного топлива на выработку единицы тепловой энергии, г.у.т./Гкал	174,5	162,35	12,1
Процент износа объектов системы теплоснабжения, %	90	60	4

Как видно из таблицы внедрение данного проекта улучшило экономические показатели работы котельной, и позволило предприятию снизить расходы на содержание и обслуживание котельной станции [5].

Но несмотря на это стоит отметить, что большинство инвестиционных проектов, реализуемых предприятиями для удовлетворения собственных потребностей никогда не покидают стен предприятий что в свою очередь затрудняет обоснование эффективности проекта.

Из всего вышеописанного можно сделать вывод что паровой котёл Е-16,0-1,4ГМ производства предприятия «Котломаш» является современным и конкурентоспособный продуктом, который успешно конкурирует как с отечественными, так и с зарубежными аналогами.

Результат проекта представляет собой экономическое обоснование и, поэтому проект не предусматривает финансовых затрат.

Для динамично развивающихся промышленных предприятий, стремящихся к преодолению технико-технологической отсталости и развитию производства, к которым относится и АО «Череповецкий фанерно-мебельный комбинат», привлечение дополнительных финансовых ресурсов и рациональное использование этих инвестиций имеет большое значение.

Высшим приоритетом энергетического сектора любой страны является эффективное, безопасное и устойчивое его функционирование, что в значительной степени зависит от наличия и рационального использования сырьевой энергетической базы. На территории России сосредоточено 45% мировых запасов природного газа, 13% нефти, 23% угля.

Но традиционные источники энергии постоянно истощаются и уже сейчас ставятся серьезные и актуальные задачи в отношении поиска новых альтернативных источников энергии с меньшей экологической нагрузкой на окружающую среду. Поэтому, данный проект имеет высокую актуальность.

Важное преимущество древесного топлива — его возобновляемость (неистощаемость) и экологичность.

Вторичные древесные ресурсы выступают возобновляемым источником энергии, поскольку образуются на основе постоянно существующих процессов в природе и жизнедеятельности человека. В этом отношении они удачно отличаются от традиционных, ископаемых видов топлива (каменным углем, нефть, природный газ, ядерное топливо и др.), которые являются невозобновляемыми (истощаемыми) источниками энергии. Запасы ископаемого топлива ограничены.

Руководство АО «ЧФМК» совместно с компаниями-партнёрами заключили четырехстороннее соглашение о взаимодействии с Министерством природных ресурсов и экологии РФ, Федеральной службой по надзору в сфере природопользования и правительством Вологодской области, а также на изготовление, поставку и монтаж оборудования для новой котельной на биотопливе.

Главная особенность данной котельной в том, что она работает на биотопливе — на коре от сырья, используемого в производстве фанеры и

пиломатериалов. При сжигании коры мы будем получать энергию, которая в котле преобразуется в пар.

Новый экологический и энергетический инвестпроект в рамках реализации федерального проекта «Чистый воздух», позволит значительно снизить вредные выбросы в атмосферу Череповецкому фанерно-мебельному комбинату.

### Список литературы

1. Greenologia.ru. – Текст : электронный. – URL: <http://greenologia.ru/> (дата обращения 24.10.2021)

2. Аньшин, В. М. Управление проектами: фундаментальный курс: учебник / В.М. Аньшин, А.В. Алешин, К.А. Багратиони. – М.: Высшая школа экономики, 2013. – 624 с. - ISBN: 978-5-7598-0868-8 – Текст : непосредственный.

3. Виноградов, В. Ю. Перспективы внедрения экологически безопасного способа эксплуатации сливоналивного устройства / В.Ю. Виноградов, О.Г. Морозов, Э.Р. Галимов, И.А. Абдуллин, А.А. Заднев. – Текст : непосредственный // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – Т.18. – № 14. – С. 61–62.

4. Ефимова, О.В. Финансовый анализ: инструментарий обоснования экономических решений : учебник / О.В. Ефимова. – Москва : КНОРУС, 2020. – 322 с. – (Магистратура) – Текст : непосредственный.

5. Зайченко, В. М. Проблемы и перспективы развития российской биоэнергетики (часть 2) / В.М. Зайченко, Д.А. Соловьев, А.А. Чернявский. – Текст : непосредственный // Окружающая среда и энерговедение. – 2022. – №. 1. – С. 32-47.

6. Справочник от Автор 24 – Текст : электронный. – URL: [https://spravochnick.ru/ekonomika/vidy\\_i\\_formy\\_promyshlennosti/derevoobrabatyvayuschaya\\_promyshlennost/](https://spravochnick.ru/ekonomika/vidy_i_formy_promyshlennosti/derevoobrabatyvayuschaya_promyshlennost/) (дата обращения 23.10.2021)

7. Управление рисками, риск-менеджмент на предприятии. – Текст : электронный. – URL: <http://www.risk24.ru/ekologriski.htm> (дата обращения 23.10.2021)

8. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда лесопильные и деревообрабатывающие предприятия. – Текст : электронный. – URL: <https://www.ifc.org/wps/wcm/connect/62925d9e-0f53-4ccb-b1a4-562f265faf34/Sawmills%2Band%2BMWP%2B-%2BRussian%2B-%2BFinal.pdf?MOD=AJPERES&CVID=jqeD4ej&ContentCache=NONE&CACHE=NONE> (дата обращения 22.10.2021)

**Секция 6.**  
**Охота и охотничье хозяйство как драйвер  
развития лесных регионов**

УДК 502.743

**ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ КУНЬИХ В ВЕРХОВАЖСКОМ  
РАЙОНЕ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Байдаков Егор Сергеевич, студент-бакалавр**

**Научный руководитель:**

**Карбасников Александр Алексеевич, к.с.-х.н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия**

**Аннотация:** Статья посвящена анализу динамики численности Куньих в Верховажском районе Вологодской области. Исследуемая фауна представлена тремя видами: Горностай, Куница, Хорь, обитающие в охотничьих угодьях. Численность этих животных за последние пять лет мало изменялась, охота на этих зверей является строго лимитируемой. Первоочередное влияние на распространение вида оказывает количество пригодных пищевых ресурсов и среда обитания.

**Ключевые слова:** динамика, численность, популяция, охотничьи ресурсы.

В соответствии с потребностями человеческого общества увеличивается внимание к познанию, охране и рациональному применению живой природы. Семейство куньих, занимает по числу видов одно из основных мест в отряде хищных млекопитающих, и объединяет большое количество вариантов хищных пушных зверей, представляет интерес для решения эволюционных, таксономических, экологических, генетических и прочих проблем. Биология и экология разных видов (росомаха, куницы, горностай, хорь.) известна далеко недостаточно. В литературе, зачастую высказывают настолько несовместимые и ошибочные мнения, что по ним невозможно получить правильные представления об этих сумеречных хищниках [1].

Популяции куницы, горностая и хоря в Верховажском районе, подвержены незначительным колебаниям в разные годы. На данный момент площадь охотничьих угодий Верховажского района занимает 419,500 тыс. га. Состоит из общедоступных площадей и семи переданных в долгосрочную аренду на право пользования объектами животного мира, занимающих от 10,117 тыс. га до 185,604 тыс. га [2,3].

Верховажский район – район долгомошных ягодниково-травяных ельников, сосняков и березняков, верховых и переходных болот. Лесопокрываемая площадь составляет 85% района, в том числе еловые леса занимают примерно 45% березовые, 28% сосновые, 24% еловые и осиновые 3%. Все

это обуславливает широкое распространение, значительную численность и разнообразие дичи в охотничьих хозяйствах района [2,3].

Цель работы, заключалась в оценке динамики численности куных на территории Верховажского района Вологодской области. В качестве объектов исследований выступают популяции лесных куниц (*Martes martes*), горностаев (*Mustela erminea*) и хорей чёрных (*Putorius putorius L.*) обитающих на территории района. Анализ выполнен на основе проведенных учетах (ЗМУ) в охотничьих угодьях за период с 2017 по 2020 год.

Основным методом определения заселенности территорий охотничьих хозяйств этими видами животных является зимний маршрутный учёт (ЗМУ). Этот вид учёта осуществляется ежегодно по унифицированной методике. За маркер динамики численности нами приняты возникающие изменения количества животных (популяций) во времени.

Изучение условий обитания куницы лесной в Верховажском районе показало, что только в период размножения она чаще всего придерживается старых и глухих перестойных участков хвойного леса с большим количеством дуплистых деревьев, необходимых для гнездования. Кормовые условия в таких участках леса менее благоприятны, поэтому зимой, когда куница не придерживается пригнездового района, а пользуется случайными убежищами, предпочтения перестойным участкам леса не наблюдается. В общем, расселение куницы по стациям прежде всего определяется наличием в них кормов. Главным кормом куницы в Верховажском районе служат мышевидные грызуны – полевки.

Живет куница в одиночку. Очень ловкий зверёк, который взбирается по стволу дерева, легко и уверенно перепрыгивает с дерева на дерево с широко распушенным хвостом, помогающим ей планировать. Также ловко она передвигается и по земле. Куница – ночной хищник. В течение ночи она может пробегать до 30 километров. Изредка куницу можно наблюдать среди дня. Свои гнезда куницы предпочитают устраивать в дуплах деревьев, но иногда они поселяются в беличьих гнездах «гайнах», в просторных гнездах птиц на земле, под корнями деревьев и под валежником. Гон и спаривание куниц происходят в июле. Образовавшиеся после этого в утробе самки зародыши очень малы и видны лишь под микроскопом. Проведённые исследования показали, что с ноября до марта зародыши не развиваются. Лишь следующей весной они начинают интенсивно развиваться. В это время (в марте) происходит так называемый ложный гон, когда несколько самцов преследуют беременную самку. Иногда между самцами происходят драки, и создается впечатление о наличии гона весной. Беременность у куницы длится 236 – 275 дней. Число молодых в помёте от 2 до 7. Половая зрелость у большинства самок наступает в природных условиях в возрасте 14 – 15 месяцев. Установлено, что в марте не все взрослые самки оказываются беременными. Это явление объясняется двумя обстоятельствами: во-первых, задержкой полового созревания части самок 19 – 22-месячного возраста, во-

вторых, кормовыми условиями. Линяет куница два раза в год: весной и осенью [4].

Хорь черный - это мелкий зверек с длинным (35 – 48 см) гибким телом на коротких ногах. Длина хвоста 11,5 – 13 см. Общая окраска меха блестяще-черно-бурая с палево-рыжеватой подпушью. мех на губах и подбородке, на висках и на вершине ушей белый. Передняя часть лба черно-бурая. Лапы, грудь, пах и хвост почти черные. Летом ость и подпушь значительно короче. Живет хорь в самых различных местах, придерживаясь чаще старых вырубков, гарей, опушек лесов, зарослей кустарников в поймах рек и т. д. Не встречается он только в обширных однообразных лесных массивах и на болотах. Нередко хорей можно встретить на полях, сенокосных лугах и в селениях. Поселяются они даже в подпольях домов. Зимой хори часто скапливаются у жилья человека, около скирд необмолоченного хлеба, у ометов соломы и стогов сена, где охотятся на мышевидных грызунов, являющихся их основной пищей. Питаются они также лягушками. Значительно реже поедают птиц, падаль, рыбу, ящериц и насекомых. Распространение хоря по местам обитания прежде всего зависит от их кормности. Хорь, ведет исключительно наземный образ жизни. Активен он преимущественно ночью. Гнезда устраивает под корнями и в дуплах деревьев, под кучами хвороста и камней, под стогами сена, в подпольях и т.д. Примерно в апреле у хорей наступает период размножения. Беременность продолжается около 40 дней. Самка родит в среднем 4 – 6 детенышей. Прозревают хорята примерно через месяц, осенью начинают самостоятельную жизнь, а через год становятся способными к размножению. Линяет хорь два раза в год: весной и осенью. Врагов у него мало. На него иногда нападают хищные птицы, а также лисицы и волки [4].

Горноста́й – маленький зверек, имеющий более мелкие размеры, чем все предыдущие представители семейства куньих. Длина его гибкого тела 22 – 26 см. Ноги короткие. Хвост равен трети длины тела. мех на брюхе круглый год белый, на спине – зимой белый, а летом тускло-бурый. Кончик хвоста чёрный. Горноста́й неприхотлив в выборе мест обитания. В лесу все же он предпочитает придерживаться открытых мест: долин рек, прибрежных тальников, мелколесья, лесосек, старых гарей, полян и опушек. В борах и на сфагновых болотах горноста́й отсутствует. Зимой его нередко можно встретить у населенных пунктов. Горноста́и ведут ночной образ жизни. Живут они парами. До начала зимы часто держатся целыми семьями.

Подвижное и смелое животное, ловко лазает по деревьям и хорошо плавает. В снежные зимы горноста́и часто уходят под снег и охотятся там на мышей и водяных полевков, по нескольку дней, не появляясь на поверхности. Благодаря своему тонкому телу они свободно шныряют по нора́м грызунов. Основная пища горноста́я – мелкие мышевидные грызуны. Размножение изучено недостаточно. Гон происходит весной, захватывая, вероятно, и начало лета. Беременность длится около 11 месяцев, в связи с тем,

что развитие зародыша идет с перерывом, так же, как у куницы. Число молодых в каждом помете от 3 до 14. Прозревают они на 12-й день, половой зрелости достигают в 3-4-месячном возрасте. Самец помогает самке воспитывать детенышей. Размер кормовой площади одной семьи горностая равен 20-30 га. Постоянных убежищ вне периода выращивания молодняка они не имеют. Линяют горностаи дважды в год: весной и осенью. Время линьки для территории Верховажского района точно не установлено. Врагами горностая являются филины, совы, ястребы и орлы [4].

Для изучения обилия популяций данных проведены зимние маршрутные учеты в охотничьих угодьях Верховажского района. Данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Численность кунных на территории Верховажского района по данным ЗМУ

Год	Горностай	Куница	Хорек
2020	23	282	20
2019	23	228	62
2018	0	190	10
2017	22	307	24

В целом, надо отметить, что численность данных видов горностая в Верховажском районе очень низкая и составляет всего 0,73%, куниц 3% и хорей 1% от общего количества особей, зарегистрированных в Вологодской области. Лидерами остаются на протяжении длительного времени Череповецкий, Тотемский и Нюксенский районы, наиболее лесистые и обладающие высокой кормовой базой.

В качестве мер, способствующих дальнейшему росту популяции кунных на территории района необходимо отметить следующие: регулярное проведение учетов и увеличение их качества, строгий контроль за отстрелом хищника, увеличение лесистости.

### Список литературы

1. Павлинов, И.Я. Млекопитающие. Большой энциклопедический словарь /И.Я. Павлинов. – М.: Астрель, 1999. – 524 с. – Текст: непосредственный
2. Карбасников, А.А. Динамика численности лося на территории Верховажского района Вологодской области / А.А Карбасников, Е.Б. Карбасникова. – Текст : непосредственный // Сельское и лесное хозяйство: инновационные направления развития: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное, 2021. – С. 16–19.
3. Карбасников, А.А. Динамика численности боровой дичи в Верховажском районе Вологодской области /А.А. Карбасников, Е.С. Байдаков. –

// Ростки науки: сборник статей бакалавров и магистрантов по материалам научной конференции 10 декабря 2020. – Вологда-Молочное, 2021. – С. 3–6.

4. Савинов, В.А. Звери Вологодской области. Отряд хищные, семейство куньи / В.А. Савинов, Д.Н. Лобанов. – Вологда: Вологодское книжное издательство, 1958. – 208 с. – Текст: непосредственный

УДК 639.1.06

## **БИОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НАПРАВЛЕННЫЕ НА УВЕЛИЧЕНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ КАБАНА**

**Гребелкин Николай Александрович**, студент-магистрант  
**Пилипко Елена Николаевна**, к. б. н., доцент  
ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Аннотация:** Рассмотрены биотехнические мероприятия для кабана дикого в одном из охотничьих хозяйств Череповецкого района. Приведены данные по видам и объему наиболее эффективных видов биотехнических мероприятий. Указано положительное влияние биотехнических мероприятий на повышение численности кабана.

**Ключевые слова:** охотхозяйство, охотничьи угодья, численность, зимний маршрутный учет, биотехнические мероприятия, кормовые поля.

Охотничьи животные, как и весь животный мир, являются самым уязвимым компонентом природного комплекса, и его состояние в первую очередь зависит от окружающей среды, в которую человек вторгается своей хозяйственной деятельностью, часто не учитывая её последствий. В этих условиях охотничье хозяйство является одним из основных механизмов, который позволяет рационально использовать популяции диких животных методом поддержания их численности, здоровья и плодовитости.

Исследования проводились на территории охотничьего хозяйства «Искорское», расположенного в Череповецком районе Вологодской области.

Биотехнические мероприятия, связанные с подкормкой кабанов в охотхозяйстве «Искорское» имеет современный опыт [1]. С осени на подкормочные площадки высыпается по 1-2 ведра зерна в неделю с целью привлечения и обозначения места подкормки. До наступления погодных катаклизмов в виде глубокоснежья, настов и выюг, зверей подкармливают крайне ограниченно, затем объем скармливаемого зерна повышают. Подкормка при этом сочетается с жесткой действенной охраной.

Подкормочные площадки располагают вблизи зимовки кабанов во избежание необходимости в дальних переходах. Сезон подкормки кабана делится на 3 периода.

Первый период – *подкормочный*. В это время на подкормочные площадки выкладывается относительно небольшое (25-30% суточного рациона) количество корма. Регулярность подкормки устанавливается с того момента, как выходящие кабаны в течение суток будут полностью съедать предложенный корм.

Второй период – *переходный*. Выкладываются 50-60% суточной нормы, а при ухудшении погодных условий в отдельные дни возможна и полная выкладка кормов, особенно концентратов.

Третий период – *основной*, когда выкладывается полная суточная норма. Сроки окончания подкормки в каждом конкретном году могут варьировать от погодных условий на 30-40 дней.

Таблица 1 – Проектируемые объемы биотехнических работ на год в охотхозяйстве «Искорское» для кабана дикого

Наименование нормативов	Единицы измерения	Региональный норматив	Требуется, исходя из фактической численности
Продолжительность подкормки	Дни	205	205
Подкормочные точки на 10 кабанов	Шт.	1	7
Подкормка в сутки на 1 кабана: <i>I период</i> , сроки	Число, месяц	05.10 – 20.11	05.10 – 20.11
Комбикорма	Кг	0,4	26,8
Зерно	Кг	0,3	20,1
Животные корма	Кг	0,15	10,05
Корнеплоды и картофель	Кг	1,2	80,4
<i>II период</i> , сроки	Число, месяц	21.11 – 15.01	21.11 – 15.01
Комбикорма	Кг	0,8	53,6
Зерно	Кг	0,6	40,2
Животные корма	Кг	0,3	20,1
Корнеплоды и картофель	Кг	2,4	160,8
<i>III период</i> , сроки	Число, месяц	16.01 – 01.05	16.01 – 01.05
Комбикорма	Кг	1,3	87,1
Зерно	Кг	1,0	67,0
Животные корма	Кг	0,3	20,1
Корнеплоды и картофель	Кг	2,4	160,8
Расход кормов на 1 кабана в сезон:			
Комбикорма	Кг	2,5	167,5
Зерно	Кг	1,9	128,2
Животные корма	Кг	0,76	51,15
Корнеплоды и картофель	Кг	6	402
Создание кормовых полей (на 10 кабанов)	Га	0,8	5,36

Каждое охотничье хозяйство пользуется нормативами, обеспечивающими расширенное воспроизводство кабана при должной охране угодий

(табл. 1). Их использование будет способствовать повышению фактической численности до оптимального уровня, что позволит увеличить размер добычи.

Кормовые поля и подкормочные площадки для кабана закладываются в угодьях III бонитета, на полянах и редианах, где звери обитают постоянно, рядом должны быть расположены участки, обладающие высокими защитными свойствами. Кроме того, подкормочные площадки нужно устраивать внутри ловушки-дворика. В этом случае после привыкания к подкормке зверей будет легко отловить с целью селекционного изъятия и выбраковки. В случае высокой зараженности кабанов глистными заболеваниями, подкормочные площадки следует переместить на другое место с низким инфекционным началом, а старые места продезинфицировать.



Рисунок 1 – Овсяное поле

Для эффективности биотехнических мероприятий необходимо предусмотреть норматив использования концентрированных кормов: зерна или комбикорма. При недостатке они могут быть, заменены отходами в соотношении 1:3, корнеплодами или картофелем в соотношении 1:15, желудями - 1:7 и пр. Опыт прибалтийских и западноевропейских охотничьих хозяйств показывает, что этот всеядный зверь охотно поедает любые пищевые отходы, а также отходы промышленных пищевых предприятий: жмых, отруби, кухонные отбросы и прочее. Количество подкормки зависит, в первую очередь, от финансового состояния хозяйства, а определенный норматив - это минимальный показатель для каждого пользователя.

Кормовые поля – один из наиболее эффективных методов биотехнических мероприятий (рис. 1). Их обычно засевают весной овсом или ячменём из расчета 0,8 га на 10 особей [2].

При посеве кормовых культур, в первую очередь - овса, большинство хозяйств преследуют две цели - помочь кабану в переживании трудных периодов года и привлечение животных к удобным для проведения охоты местам. В этом случае поля рассматриваются как биотехническое, так и промышленное мероприятие. Очень важно на подкормочных полях обеспечить отсутствие фактора беспокойства во избежание откочёвки животных на другие территории. С этой целью эффективно создавать кормовые поля с двумя разными целями: для подкормки зверей и для охоты на них. В первом случае всякая охота вблизи кормового поля, со средним размером 5 га должна быть запрещена, а вблизи него следовало бы расположить еще и подкормочную площадку [3]. При отсутствии беспокойства кабаны используют полегший под снегом урожай всю зиму, несмотря на глубокоснежье. Этим самым значение кормового поля только повышается: помимо осеннего нажировочного корма, неубранный урожай в дальнейшем будет служить подкормкой на протяжении всей зимы и даже ранней весной.

Биотехнические мероприятия необходимы для поддержания постоянной численности кабана на территории охотничьего хозяйства. Но наиболее эффективные меры биотехники призваны увеличивать численность промысловых видов животных. Так, эффективность и правильно подобранные методы биотехнических мероприятий способствовали повышению численности кабана на территории охотничьего хозяйства «Искорское» (рис. 2).

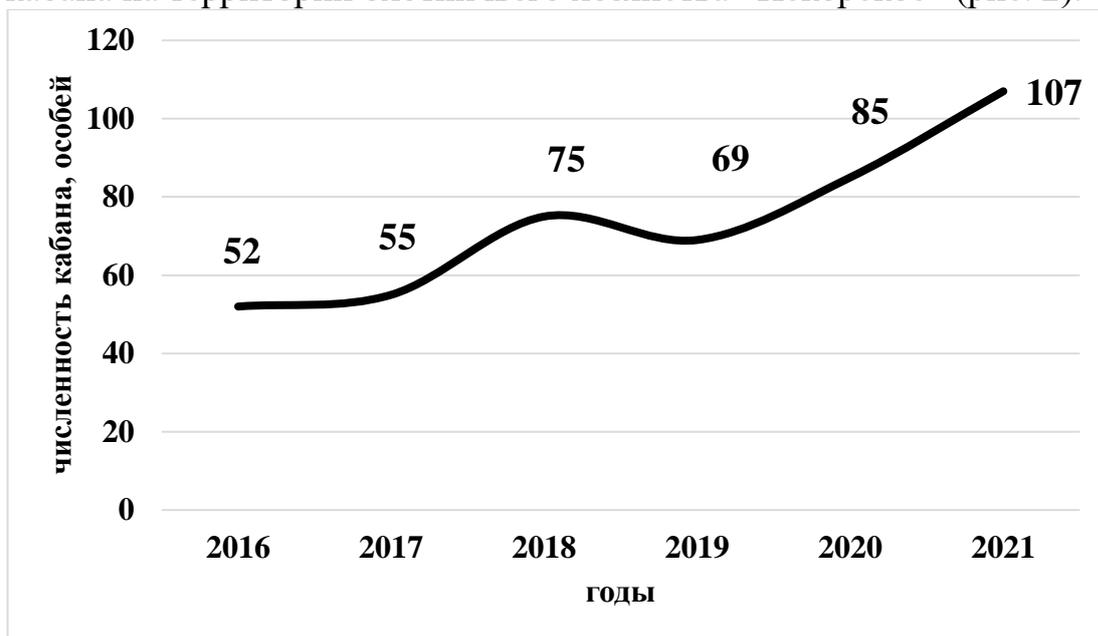


Рисунок 2 – Численность кабана в охотничьем хозяйстве по данным зимнего маршрутного учёта за 2016 – 2021 гг., особей.

Таким образом, за 6 лет проведения биотехнических мероприятий численность кабана в охотничьем хозяйстве «Искорское» возросла на 106%, что указывает на эффективность и необходимость проведения подобных мероприятий в каждом охотхозяйстве.

### Список литературы

1. Козловский, А.А. Лесные охотничьи угодья / А.А. Козловский. – М., 1971. – 159 с. – Текст : непосредственный.
2. Злобин, Б.Д. Подкормка охотничьих животных / Б.Д. Злобин. – М.: Агропромиздат, 1985, – 143 с. – Текст : непосредственный.
3. Балясова, Г.Г. Биотехнические мероприятия в лесном хозяйстве: Учебное пособие / Г.Г. Балясова. – М., 1995. – 84 с. – Текст : непосредственный.

УДК 502.743

## ПЛОТНОСТЬ БУРОГО МЕДВЕДЯ В ОХОТНИЧЬИХ УГОДЬЯХ ВЕРХОВАЖСКОГО РАЙОНА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Шайкин Евгений Сергеевич, *магистрант*

**Научные руководители:**

**Карбасников Александр Алексеевич, к.с.-х.н., доцент**

**Карбасникова Елена Борисовна, д.с.-х.н., доцент**

*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

**Аннотация:** Статья отражает плотность бурого медведя на территории охотничьих угодий Верховажского района Вологодской области. В рассмотренных охотничьих хозяйствах в период с 2019 по 2021 гг. средняя плотность зверя колеблется в пределах 8%. Это показывает, что плотность находится на довольно стабильном уровне и не наблюдается точечной концентрации медведя. Долгосрочные наблюдения за плотностью животных является важным показателем при планировании объема биотехнических мероприятий в охотничьих хозяйствах.

**Ключевые слова:** плотность, бурый медведь, численность, охотхозяйство, угодья

Изучение популяций охотничьей фауны на территории Вологодской области позволяют обеспечить их сохранение и контроль численности. Особенно актуальны данные исследования в регионах, где повышенная антропогенная нагрузка. Анализ плотности бурого медведя на территории района позволяет обеспечить оптимальное поголовье и снизить риски негативного воздействия данного вида на конкретных участках. Контроль плотности зверя особо необходим в условиях где малонаселенные деревни находятся в непосредственной близости от крупных лесных массивов. В Верховажском районе в последние годы ведется интенсивная система использования лесов, которая безусловно оказывает значительное влияние на охотфауну [1]. В результате чего возможность появления медведя вблизи жилища человека может увеличиться.

Цель работы заключается в определении плотности бурого медведя в различных охотничьих угодьях Верховажского района. Объектом исследования выступает бурый медведь, обитающий на территории района. Плотность зверя определена по данным проводимых различных учетных мероприятий в охотхозяйствах с 2019 по 2021 год.

Плотность бурого медведя показатель довольно переменный, по большей части он связан с наличием кормовой базы. Также немаловажную роль может сыграть фактор беспокойства, который может появиться, например, при строительстве сооружений, прокладки дорог, вырубке леса и других похожих ситуациях. В зимнее время при заготовке леса часто происходит разрушение берлог медведя. В местах обилия пищи сезонная плотность животных возрастает, что связано с их скоплением [2]. В связи с этим изменение плотности может носить сезонный, временный или постоянный характер.

Площадь охотничьих угодий на территории Верховажского района на протяжении трехлетнего периода остается неизменной и составляет 425,5 тыс. га. Пригодная площадь для обитания бурого медведя 364,1 тыс. га, что составляет 85,5% от общей площади хозяйств. Он обитает в хвойных лесах, преимущественно в сплошных лесных массивах. Может встречаться на вырубках с густой порослью лиственных пород и кустарников.

Средние многолетние показатели плотности очень важны при планировании биотехнических мероприятий, так как они отражают благополучие отдельной популяции [3]. Плотность бурого медведя на территории Верховажского района приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Плотность бурого медведя в хозяйствах Верховажского района

Наименование хозяйства	Плотность на 1 тыс. га пригодных угодий		
	2019 год	2020 год	2021 год
ООУ	1,60	1,63	1,21
РО «Верховажское»	1,08	1,03	0,91
ООО «Урусовское»	1,60	1,52	1,57
ООО «Монолит»	1,80	1,92	1,82
ВРОО РО «Верхние Ваги»	2,80	2,61	2,72
ООО «Сивчуга»	2,25	2,36	2,90
ООО «Белка Лес»	2,36	2,54	3,73
ООО «Кулой»	-	-	1,94
Средняя	1,93	1,94	2,1

Средняя плотность бурого медведя в охотничьих хозяйствах Верховажского района варьируется по годам незначительно около 8%. И составила по годам: в 2019 году – 1,93 особи на 1 тыс. га; в 2020 году – 1,94 особи на 1 тыс. га; в 2021 году – 2,1 особь на 1 тыс. га.

Сравнительная характеристика плотности в пригодных для обитания вида угодьях по хозяйствам представлена на рисунке 1.

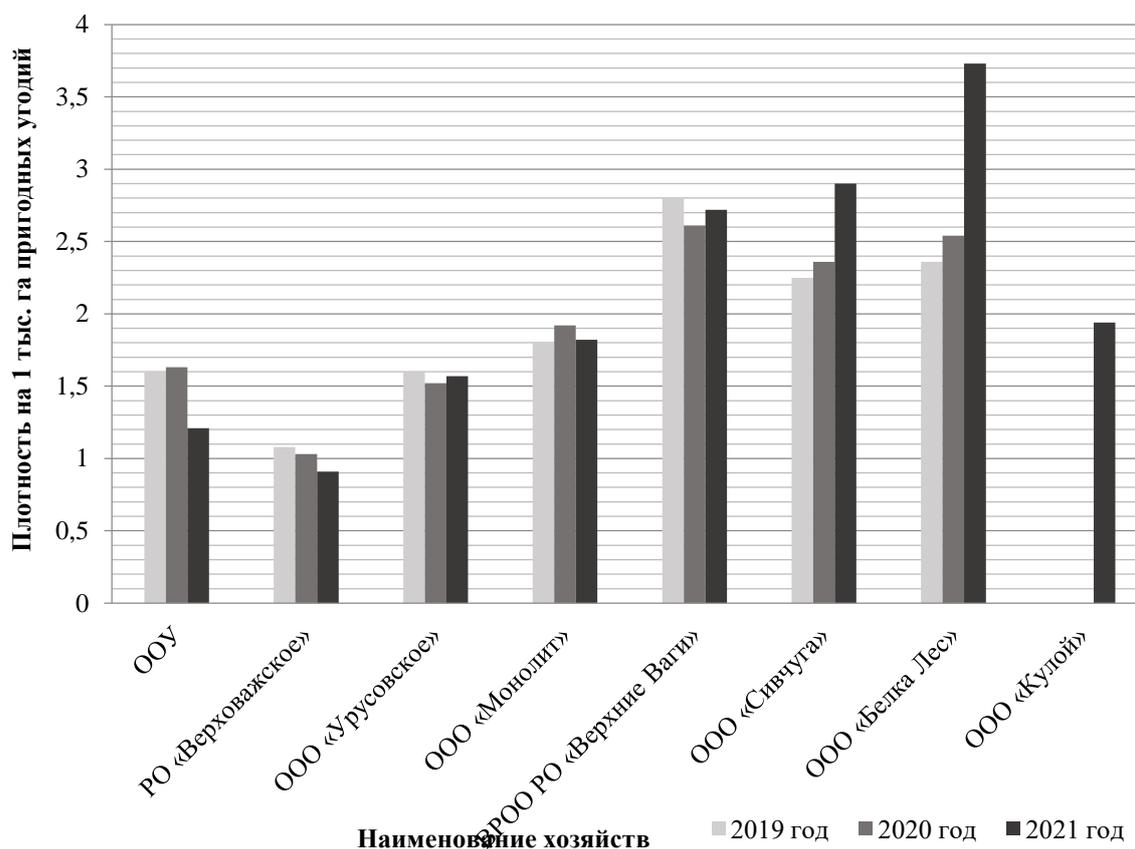


Рисунок 1 – Плотность бурого медведя в пригодных для обитания вида угодьях на территории Верховажского района

Наибольшая плотность наблюдается в трех хозяйствах ООО «Белка Лес», ООО «Сивчуга» и ВРОО РО «Верхние Ваги». Необходимо отметить, что в ООО «Белка Лес» в 2021 году плотность медведя увеличилась на 36,7% и составляет по данным последнего учета 3,73 особи на 1 тыс. га пригодных угодий.

Это самое большое значение для района. Также значительный рост плотности наблюдается и в ООО «Сивчуга», который составил 22,4% за период с 2019–2021 годы. Плотность бурого медведя на его территории на 22,2% ниже, чем в ООО «Белка Лес».

Наименьшие показатели плотности в РО «Верховажское», их значения упали в течение рассматриваемого периода на 15,7% и составляют 0,91 особь на 1 тыс. га.

Медведи живут моногамными семьями. Самец после наступления беременности покидает семью.

Самка обычно производит 1–3 медвежат, которые до 3–4 лет живут вместе с ней, после чего уходят.

Распределение численности бурого медведя по возрастным группам приведено в табл. 2.

Таблица 2 – Распределение численности бурого медведя по возрастным группам

Наименование хозяйства	Возрастные группы								
	2019 год			2020 год			2021 год		
	взрослых одиночных особей	самок	медвежат	взрослых одиночных особей	самок	медвежат	взрослых одиночных особей	самок	медвежат
ООУ	30	10	21	30	10	22	20	4	8
РО «Верховажское»	57	35	81	55	33	85	51	30	75
ООО «Урусовское»	21	11	26	21	10	24	20	12	27
ООО «Монолит»	15	7	14	19	8	14	21	7	11
ВРОО РО «Верхние Ваги»	21	10	21	18	11	21	25	10	15
ООО «Сивчуга»	12	3	6	9	4	10	13	4	10
ООО «Белка Лес»	15	3	8	12	5	12	28	4	9
ООО «Кулой»	-	-	-	-	-	-	25	13	30
Общая численность, шт.	171	79	177	164	81	188	203	84	185

В целом, на территории Верховажского района численность медведя всех возрастных групп увеличилось с 427 особей до 472 особей т.е. на 9,6%. Число взрослых одиночных особей выросло на 15,7%; самок на 6%; медвежат на 4,3%. Незначительный рост говорит о том, что популяция стабильна.

Бурый медведь на территории Верховажского района является важным объектом охоты. Он обитает в хвойных лесах, преимущественно в сплошных лесных массивах. Может встречаться на вырубках с густой порослью лиственных пород и кустарников. Средняя плотность бурого медведя в охотничьих хозяйствах Верховажского района варьируется по годам незначительно около 8%. Наибольшая плотность наблюдается в трех хозяйствах ООО «Белка Лес», ООО «Сивчуга» и ВРОО РО «Верхние Ваги».

### Список литературы

1. Карбасников, А.А. Динамика численности лося на территории Верховажского района Вологодской области / А.А Карбасников, Е.Б. Карбасникова. – Текст : непосредственный. // Сельское и лесное хозяйство: инновационные направления развития: сборник научных трудов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Вологда-Молочное, 2021. – С. 16-19.
2. Карбасников, А.А. Динамика численности боровой дичи в Верховажском районе Вологодской области /А.А. Карбасников, Е.С. Байдаков. – Текст : непосредственный // Ростки науки: сборник статей бакалавров и ма-

гистрантов по материалам научной конференции 10 декабря 2020. – Вологда-Молочное, 2021. – С. 3-6.

3. Козлов, В. М. Антропогенное влияние на охотничьи ресурсы: учебное пособие / В.М. Козлов. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 156 с. – Текст: непосредственный.

УДК 639.111.16

## **АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ГИБЕЛИ ЛОСЕЙ ПО ПРИЧИНЕ ДТП НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>**Комаров Иван Александрович**, аспирант

<sup>2</sup>**Нефёдов Алексей Александрович**, консультант отдела по охране и развитию объектов животного мира

**Научный руководитель:**

<sup>1</sup>**Пилипко Елена Николаевна**, к.б.н., доцент

<sup>1</sup>*ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия*

<sup>2</sup>*Департамент по охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира Вологодской области*

**Аннотация:** Рассмотрена одна из серьёзных проблем в области охотничьего дела – гибель животных в результате дорожно-транспортного происшествия. Указана причина потери осторожности и снижения инстинкта самосохранения лося в определённые периоды жизни и дана оценка ущерба гибели животных. Выявлено, что основной причиной ДТП с участием лося является антропогенный фактор. Приведены меры по предотвращению ДТП, организуемых и применяемых Облохотдепартаментом, к основным из которых относится соблюдение правил дорожного движения в зоне возможного появления животных.

**Ключевые слова:** лось, дорожно-транспортное происшествие, гибель.

Лось – самое многочисленное животное на территории области, является основной причиной наибольшего количества ДТП природного происхождения (около 90%). Наступление цивилизации на привычную среду обитания вынуждает лося вступать в противоборство с человеком. Автодороги пересекают пути миграции лосей. Нередко преградой для них становятся барьерные ограждения, мосты. И тогда лоси выходят на не защищенные, опасные участки дороги, тем самым провоцируя ДТП. ДТП чаще всего случаются в темное время суток, так как это время наибольшей активности зверя. Около 62% ДТП происходят в будничные дни. Около 70% лосей в результате ДТП погибают или остаются сильно поврежденными. Около 52% ДТП происходит в зоне действия знака 1.27 «Дикие животные».

Как правило, лось попадает в ДТП, находясь в зоне кромки леса в придорожной полосе. В этом случае причиной является эффект «звукового зеркала» (шума), создаваемого автотранспортом от стены леса, что вынуждает животного двигаться в перпендикулярном направлении от стены леса, то есть на автодорогу. В течении календарного года отмечается два периода, в которые число ДТП заметно увеличивается.

*Первый период*, как правило, приходится на начало лета (конец мая и начало июня) и является следствием отделения сеголеток от матери и выхода его во взрослую жизнь. Отсутствие опыта у молодых животных понижает у него инстинкт самосохранения, что животных уязвимыми в том числе перед автотранспортом. Кроме того, как известно, в начале лета активно проявляют свою деятельность различные кровососущие насекомые, в том числе носоглоточный овод. Они доставляют массу неудобств лосям, заставляя их много перемещаться в поисках открытых пространств, продуваемых ветром или болотистой местности, где лось длительное время отстаивается в воде.

*Второй период* обусловлен началом гона, который начинается в конце августа и длится до начала ноября. В это время животные становятся агрессивными и теряют бдительность и осторожность под влиянием гормонов. В это время лось способен совершать значительные переходы в поисках самок. Таким образом, максимальный пик ДТП фиксируется в сентябре (то есть во время пика гона, 10-20 сентября). В таблице 1 приведён анализ ДТП и его последствий с участием лося (табл. 1).

Таблица 1 – Анализ ДТП и его последствия с участием лося за период 2018 – 2022 г.

Перечень ущерба с участием лося	Анализ ДТП и его последствий по годам				
	2018	2019	2020	2021	2022
Динамика ДТП, шт	98	107	119	154	131
Гибель лося в ДТП, особей	83	91	106	140	125
Причинённый ущерб, тыс. руб.	6640	7280	8560	11200	10000

В 2022 году 50 фактов ДТП с лосями произошло в мае-июне, что составляет 36% от общего количества ДТП, в августе-сентябре 33 факта или 24%. По сравнению с 2021 годом, за аналогичный период произошло 35% и 18 % от общего количества ДТП соответственно.

Лидерами по ДТП с лосями являются Череповецкий, Вологодский, Устюженский, Грязовецкий и Шекснинский районы. Так на федеральной трассе А-114 с начала года произошло около 45 фактов ДТП с лосями, что составляет 33% от общего количества ДТП, на федеральной автодороге М – 8 произошло 24 факта ДТП, что составляет 18 % от общего числа.

Кроме того, незначительное количество ДТП происходит на железных дорогах, в среднем 5-7 фактов в год.

Меры по предотвращению ДТП, организуемых и применяемых Облхотдепартаментом:

1. В настоящее время производится патрулирование придорожной полосы с целью выявления животных, находящихся вблизи обочин автодорог, для дальнейшего отпугивания зверей;

2. Еженедельно Облхотдепартамент направляет информацию в ФКУ Упрдор «Холмогоры» о зарегистрированных ДТП на дорогах федерального и регионального значения;

3. Идет постоянное информирование населения в социальных сетях о правилах поведения на дорогах, которые направлены на снижение ДТП с дикими животными;

4. Облхотдепартаментом были созданы специальные буклеты, в которых собрана вся необходимая информация, о том, как избежать ДТП с дикими животными;

5. На основе анализируемой информации о переходах диких животных, на 01.09.2022 г. установлено более 140 км. защитных ограждений вдоль трасс федерального значения.

6. Установлено 1588 знаков 1.27 «Дикие животные» и 8.2.1 «Зона действия» на федеральных и региональных дорогах.

ПДД, предотвращающие ДТП с лосями:

1. В зоне действия знака 1.27 «Дикие животные» особое внимание следует уделять придорожной полосе и обочинам;

2. Следует снизить скорость движения на указанное на знаке расстояние и сконцентрироваться на объектах, стоящих на дороге либо вблизи нее;

3. При обнаружении зверя ни в коем случае не пытаться «проскочить» его. Следует как можно быстрее остановиться на обочине, включив аварийную сигнализацию и звуковым сигналом попытаться прогнать зверя с обочины или дороги. Либо дождаться, когда зверь самостоятельно покинет автодорогу, по возможности предупреждая других участников дорожного движения о происходящем.

Таким образом, наиболее эффективными мерами по снижению и предотвращению ДТП с участием лося является соблюдение чётких инструкций и правил дорожного движения в зоне обитания лосей, а также действия, направленные на упреждение данных ДТП.

## БИОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА АККЛИМАТИЗАЦИЮ БЛАГОРОДНОГО ОЛЕНЯ

Комаров Иван Александрович, аспирант

Научный руководитель:

Пилипко Елена Николаевна, к. б. н., доцент

ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, г. Вологда, с. Молочное, Россия

**Аннотация:** Рассмотрено одно из направлений охотничьего хозяйства – дичеразведение на примере благородного оленя. Разведение и содержание оленя осуществлялось на территории ООО «Охотничье хозяйство «Бобровка» Нюксенского района Вологодской области. С целью эффективной акклиматизации данного промыслового вида на территории Вологодчины проводится ряд биотехнических мероприятий: рациональное обустройство вольера, поддержание оптимальной численности и оптимального полового и возрастного соотношения в популяции, разработка и поддержание рациона кормления, своевременный контроль за здоровьем и состоянием животных.

**Ключевые слова:** благородный олень, вольерное содержание, биотехнические мероприятия.

В последние годы наблюдается снижение качества охотничьих угодий из-за интенсивного антропогенного влияния на экосистемы. В этих условиях одним из наиболее эффективных приемов интенсификации охотничьего хозяйства является искусственное дичеразведение. Оно же является одним из важнейших направлений в области сохранения охотничьего фонда.

Искусственное дичеразведение – наиболее активная форма биотехнических мероприятий. Оно способствует не только к повышению устойчивости привычных промысловых видов, но и к обогащению охотфауны новыми видами – экзотами в пределах охотничьих угодий. Суть искусственного дичеразведения сводится к содержанию, размножению и выращиванию дичи до определенного возраста в условиях, созданных человеком, с последующим выпуском молодняка на прилегающие территории, или с последующей реализацией выращенной продукции [1; 3]. Побудительной причиной предлагаемого мероприятия является желание увеличить биоразнообразие видов охотфауны.

В Вологодской области к преднамеренно интродуцированным видам относятся зубр (*Bison bonasus*), который содержится полувольным методом в Усть-Кубинском районе и благородный олень (*Cervus elaphus*), обитающий в Нюксенском районе в условиях вольерного содержания.

Для содержания благородного оленя на территории ООО «Охотничье хозяйство «Бобровка» Нюксенского района Вологодской области был орга-

низован вольерный комплекс, площадь которого составляет 505,56 га. Одно из положительных свойств вольерного содержания- условия содержания, приближенные к естественной среде обитания животного, но при этом проводится планирование и проведение необходимых биотехнических мероприятий, без которых невозможно существование чужеродного вида вне его ареала. Олени содержатся в вольере в различных половых и возрастных сочетаниях. Для оценки эффективности разведения благородного оленя и назначения биотехнических мероприятий, осуществлялся мониторинг биологических и экологических особенностей благородного оленя в вольере на подкормочных площадках.

**Особенности вольера.** Вольер имеет подъездные пути, кормовые площадки, включающие кормушки для сена, солонцы, водопой (естественные или искусственные). Земельный участок включает разные типы угодий - лесные (закрытые), зарастающие вырубki и лугово-полевые (открытые). Такая структура значительно облегчает выполнение многих технологических операций при обращении с содержащимися животными [5; 10; 11]. В целях снижения негативного влияния копытных животных на травяной покров и лесные насаждения на территории содержания и разведения животных в полувольных условиях и искусственно созданной среде обитания, проводятся необходимые охотхозяйственные и биотехнические мероприятия.

Вольер разделен на несколько неравных частей, на большей из которых находятся здоровые животные, вторая представляет собой карантин. В карантине осуществляется передержка животных, завезенных из других вольеров. Карантин служит и для изоляции вольерных животных с подозрением на то или иное заболевание. Общая часть комплекса, представляющего собой эту часть вольера, относительно невелика и составляет до 1,5 га. С двух его сторон имеются ворота, через которые можно запускать животных в карантин из транспортных клеток. Подвоз корма к кормушкам осуществляется егерем и им же ведётся постоянный мониторинг поведения и состояния животных [8].

**Оптимальная численность европейского благородного оленя.** В дикой природе, например в Новой Зеландии (оленоводческое хозяйство в Стенфилде) нормальной плотностью поголовья благородного оленя считается 1 особь на 12 га. В отличие от дикой природы, где нет какого-либо вмешательства человека, на территории вольера будет организована минимальная круглогодичная подкормка на кормовых полях и подкормочных площадках [9]. В связи с этим рекомендуется плотность для благородного оленя - 1 особь на 4,7 га. Анализируя вышеперечисленную практику хозяйств, для наших условий была определена оптимальная плотность содержания животных в вольере.

Подсчет численности проводился на подкормочных площадках. Для расчета емкости вольера возьмем за коэффициент 1 (единицу) одну особь

европейского благородного оленя. Максимальная его плотность будет достигать 1 особь (возраст более 1 года) на 1 га.

Оптимальная емкость для вольера площадью 505,56 га будет эквивалентна 252 оленям, возрастом более 1 года. Максимальная емкость, которая может ожидаться в весенний период, будет вдвое больше.

В вольер охотничьего хозяйства олени были завезены из Литвы, в количестве 30 особей: 25 самок и 5 самцов. Сейчас их численность достигла 92 особей: 38 самцов и 54 самки. Такая численность животных в вольере составляет третью часть от оптимальной численности и пятую от максимально возможной.

**Оптимальное соотношение полов в популяциях.** Оптимальное соотношение полов в популяции оленей - 1:1. Там, где необходимо увеличить численность поголовья или где годичный прирост ниже планируемого, можно допустить сдвиг соотношения в пользу самок до уровня 1,5:1, а при ориентации хозяйства на трофейное направление оно может быть обратным [7]. Идеальное соотношение половозрастных групп должно быть: самцов - 40 %, самок - 40 % и молодняка - 20 %. Оптимальный возрастной состав (группы): 1 (1-2 года) - 15 %, 2 (3-5 лет) - 33 %, 3 (6-9 лет) - 30% и 4 (10 лет и более) - 22%. Если при вольерном содержании допустить соотношению полов, характерное для естественных условий – на 1 самца 3 – 4 самки, то будут неизбежны травмоопасные стычки и бои самцов.

Селекционному отстрелу подлежат:

- спичаки с короткими шиловидными рогами;
- трехлетки, с асимметричными, или неправильной формы рогами, с короткими отростками;
- взрослые олени со слабыми, асимметричными, деградированными рогами, с рогами без кроны и у которых большая масса рогов сконцентрирована у основания, а верх слабый;
- все больные или раненые особи.

На данный момент в вольере охотничьего хозяйства самок больше, чем самцов, потому как изначально в вольер было завезено 25 самок и только 5 самцов. Соотношение полов в популяции еще не выровнялось. На 2022 год в вольере содержится 38 самцов и 54 самки.

**Рацион кормления.** На первом этапе содержания животных в вольере планировался посев кормовых полей (примерно 1 га на 5-10 особей). Кормовые поля двух направлений: зерновые и травяные культурные пастбища.

Зерновые - овес с горохом и озимая рожь. На культурных пастбищах посева белого и красного клевера, посева «Рейграсса» (смесь: вика, лядвенец рогатый, мятлик, клевер). Культурные пастбища многолетние, требуют регулярного подкашивания. При этом нужно соблюдать осторожность, чтобы под косилку не попали оленята. При уборке оставляли несколько полосок шириной 10 метров и длиной 50 м на середине поля и с краев. Олени их используют в качестве лежек [2; 6].

С целью предотвращения вытаптывания напочвенного покрова территории вольера в начале августа начинают подсев клевера белого, мятлика лугового, как почвоукрепляющие культуры и клевер красный, тимофеевка, люпин в смеси с овсом, как кормовые культуры.

При подкормке животных в охотхозяйстве применяют рацион кормления, разработанный для благородного оленя Козловым В.М. [4] для разных сезонов года (табл. 1).

Таблица 1 – Рацион кормления 1 европейского благородного оленя в сутки

Перечень кормов	Количество кормов, кг	
	Зима (210 дней)	Лето (155 дней)
Овес	0,8	0,6
Кукуруза	0,5	0,25
Пшеница	0,25	0,1
Сено	1,0	
Силос	0,4	
Соль	0,05	0,05
Мел	0,03	-
Минерально-витаминная подкормка для КРС	0,01	0,01

Корма выкладывают на специально оборудованные подкормочные площадки.

**Заключение.** Деятельность по содержанию и разведению благородного оленя подразумевает обладание знаниями и ответственностью организации в проведении работ в замкнутой искусственной среде обитания животных на всех этапах процесса акклиматизации интродуцированного вида. С целью приобретения опыта ООО «Охотничье хозяйство «Бобровка» в акклиматизации благородного оленя был тщательно изучен и далее применён опыт ведущих хозяйств России и других стран в этом направлении. В процессе содержания и разведения благородного оленя, существует некоторая угроза причинения ущерба природной среде, таких, например, как:

1. Сильная погрыва древесной и кустарниковой растительности;
2. Уничтожение верхнего плодородного слоя земли (вытаптывание);
3. Неблагоприятная эпизоотическая обстановка, заболевания животных, выходящие за рамки вольера.

Чтобы избежать, вышеперечисленных опасностей, необходимо вести планомерную и четкую работу по содержанию животных в вольере, также необходимые инструкции и планы биотехнических мероприятий, разработанные специалистами для каждого вида работ, в частности:

- в вольере необходимо поддерживать оптимальную численность животных и не превышать максимальную;
- животных в вольере необходимо подкармливать качественными и питательными кормами, необходим правильно разработанный рацион для конкретного вида животных;

- соблюдать рекомендации по содержанию и уходу благородного оленя в условиях вольера, с применением в последующем приобретённого опыта охотхозяйства и с учётом местных условий;

- при работе с животными в вольере сотрудники должны соблюдать надлежащие санитарные, ветеринарные и зоогигиенические требования по их содержанию и разведению, а также максимально обеспечить гуманное обращение с животными.

### Список литературы

1. Глушков, В. М. Управление популяциями охотничьих животных / В.М. Глушков. – Киров, 1999. – 7 с. – Текст : непосредственный.

2. Данилкин, А. А. Олени / А.А. Данилкин. – Москва: ГЕОС, 1999. – 552 с. – Текст : непосредственный.

3. Данилкин, А. Управление ресурсами диких копытных: основные проблемы / А. А. Данилкин. – Текст: непосредственный // Охота и охотничье хозяйство. – 2006. - № 4. – С. 12-15.

4. Козлов, В. М. Оптимизация использования охотничьих ресурсов / В.М. Козлов. – Киров, 2000. – 157 с.

5. Кузнецов, Б. А. Биотехнические мероприятия в охотничьем хозяйстве / Б.А. Кузнецов. – М.: Экономика, 1967. – 239с.

6. Мухаче, А. Д. Оленеводство / А.Д. Мухаче. – Москва: ВО «Агропромиздат», 1990. – 257 с. – Текст : непосредственный.

7. Павлов, М. П. Акклиматизация охотничье-промысловых зверей и птиц в СССР / М.П. Павлов, И.Б. Корсакова, Н.П. Лавров. – Киров: Волго-Вятское кн. изд-во, Кировское отделение, 1974. – С. 370 – 436. – Текст : непосредственный.

8. Проект внутривольерного охотустройства, 2017. – 62 с. – Текст : непосредственный.

9. Сафонов, В. Г. Современное использование ресурсов охотничьих животных в Германии и Австрии / В.Г. Сафонов, В. А. Чашухин. – Текст: непосредственный // Зарубежный опыт охотничьего хозяйства. – 2004. – С. 114-118.

10. Устинов, С. К. Благородный олень Прибайкалья / С. К. Устинов. – Текст: непосредственный // Охота и охотничье хозяйство. – 1988. – № 10. – С. 12 – 14.

11. Шурин-Юхкум, А. Подкормка копытных /А. Шурин-Юхкум. – Текст: непосредственный // Охота и охотничье хозяйство. – 1994. - №2. – С. 1-2.

## Содержание

<b>Секция 1. Генетика, селекция и интродукция древесных растений</b> .....	3
<b>Вернодубенко В. С.</b> Практическое значение дендрэкологической оценки внутривидового полиморфизма хвойных видов, растущих в урбанизированной среде .....	3
<b>Власов В.В., Смирнов А.В.</b> Применение сведений о степени интрогрессивной гибридизации для селекции ели.....	8
<b>Ворошнина М.Д., Яковлева О.А.</b> Интегральная оценка перспективности интродукции туи западной.....	11
<b>Карбасников А.А., Карбасникова Е.Б.</b> Культивирование дуба черешчатого в условиях северной границы ареала.....	16
<b>Комиссарова И.А., Смирнов А.В.</b> Селекционная оценка гибридных форм ели в популяциях центральной части Вологодской области .....	23
<b>Макаров С.С., Чудецкий А.И., Багаев Е.С.</b> Особенности органогенеза триплоидной осины <i>in vitro</i> .....	26
<b>Миронова Г.М.</b> Интродукция и естественное возобновление клёна зеленокорого ( <i>Acer tegmentosum</i> ) в Лесной опытной даче РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева .....	31
<b>Пьянкова Н.В., Демидова В.П., Залывская О.С.</b> Биометрические показатели плодов и семян <i>Berberis thunbergii</i> как интродуцента Архангельской области .....	36
<b>Суров В.В., Карбасникова Е.Б.</b> Обзор дальневосточных видов дендрофлоры, произрастающих на территории Дендрологического сада Вологодской ГМХА.....	39
<b>Хамитов Р.С., Хамитова С.М., Адаи Д.М.</b> Семенная продуктивность сосны кедровой сибирской в Вологодской области.....	42
<b>Секция 2. Воспроизводство лесов</b> .....	46
<b>Белова А.И., Отрадных Т.А., Хамитов Р.С.</b> Влияние сроков посадки на рост пятилетних культур ели европейской из семян с закрытой корневой системой в южно-таежном районе Вологодской области.....	46
<b>Васильева Д.А.</b> Анализ естественного лесовосстановления на вырубках в Верховажском районе Вологодской области.....	50
<b>Грибкова Н.С.</b> Особенности возобновительных процессов древесных пород на сельскохозяйственных землях Вологодской области.....	53
<b>Демичев В.К.</b> Оценка динамики температурного режима воздуха и почвы на вырубках в Череповецком районе Вологодской области.....	58
<b>Зарубина Л.В.</b> Водный режим хвои елового подроста в разновозрастных березняках в Вологодской области.....	62

<b>Лисина Е.С.</b> Ретроспективный анализ лесовосстановления в Вытегорском районе Вологодской области .....	66
<b>Назаров С.В.</b> К вопросу создания многоцелевых смешанных лесных культур в Вологодской области.....	69
<b>Пилецкая М.Н., Гаврилова О.И.</b> Восстановительные сукцессии после пожаров на территории Южной Карелии .....	75
<b>Пилипко Е.Н., Дворников М.Г.</b> Влияние экскрементов фитофагов на всхожесть семян хвойных видов древесных растений.....	80
<b>Попов Н.В., Шайкин Е.С.</b> Сравнительная характеристика лесных культур, созданных по различным технологиям.....	84
<b>Попова К.С., Белова А.И.</b> Влияние условий местопроизрастания на рост культур ели с закрытой корневой системой.....	88
<b>Скрябин Д.А.</b> К вопросу лесосеменного контроля .....	91
<b>Сорокина А.А.</b> Оценка естественного лесовозобновления в горельниках Кадуйского района Вологодской области .....	97
<b>Третьякова Р.А., Гурьянов Р.С., Паркина О.В., Якубенко О.Е.</b> Особенности роста посадочного материала сосны кедровой сибирской....	100

### **Секция 3. Многоцелевое использование лесов .....** 105

<b>Алимов А.С., Кузнецов С.Л., Клевцов Д.Н.</b> Продуктивность и запасы углерода древесного-кустарникового яруса залежных экосистем на территории Кенозерского национального парка .....	105
<b>Горохова Н.Е., Григорьев И.В.</b> Анализ заготовки древесины для собственных нужд граждан на примере ГКУ РС (Я) «Усть-Алданское лесничество» .....	109
<b>Дружинин Ф.Н., Дружинин Н.А., Корякина Д.М., Цыпилев С.В.</b> Результаты апробации комплексных рубок в лесном фонде Вологодской области.....	116
<b>Дружинин Ф.Н., Дружинин Н.А., Корякина Д.М., Цыпилев С.В.</b> Сравнительная оценка себестоимости работ при хлыстовой и сортиментной заготовке древесины при выборочных формах рубок.....	121
<b>Житова Н.А.</b> Химический состав и практическое применение ягод брусники обыкновенной ( <i>Vaccinium vitis idaea</i> L.).....	125
<b>Иванова Я.В.</b> Экономическое обоснование и себестоимость реализации модели многоцелевого воспроизводства лесов.....	129
<b>Козлов Н.В., Вайс А.А.</b> Изменчивость биомассы и углерода отпада стволов сосны кедровой сибирской Средне-Сибирского плоскогорья .....	134
<b>Смирнов В.В.</b> К вопросу интенсификации воспроизводства лесов .....	138
<b>Новиков М.С., Куницкая О.А., Рудов С.Е., Каляшов В.А.</b> Методика и аппаратура экспериментальных исследований динамики температур слоев лесного почвогрунта криолитозоны.....	142

<b>Алипов Б.А., Оплетаев А.С.</b> Типы лиственных насаждений Казахстанского Алтая.....	148
<b>Осипенко А.Е.</b> Влияние рубок прореживания линейно-селективным способом на распределение деревьев по ступеням толщины .....	151
<b>Полягошко В.А., Мальгина Е.С.</b> О возможных практических решениях переработки древесных отходов .....	156
<b>Русова И.Г.</b> Некоторые примеры анализа практики применения ставок платы за использование лесов .....	161

**Секция 4. Лесомелиорация, лесопарковое хозяйство и озеленение .... 165**

<b>Андропова М.М.</b> Ассортимент древесной растительности для озеленения населенных пунктов Вологодской области.....	165
<b>Вернодубенко В.С.</b> Учёт уникальных деревьев в г. Вологда и его практическое применение.....	169
<b>Зайцева В.А., Платонова Ю.А., Зарубина Л.В.</b> Структура биомассы подроста ели в Сокольском бору национального парка «Русский Север»	174
<b>Карбасникова Е.Б., Карбасников А.А.</b> Содержание криопротекторов в древесине экстраординарных видов в условиях стресса.....	177
<b>Ковалев Д.Р.</b> Практическая целесообразность оценки рекреационного потенциала лесов Вологодской области.....	181
<b>Красикова М.Э.</b> Инвентаризация зелёных насаждений в Ковыринском саду г. Вологды.....	185
<b>Миронова Г.М.</b> Лесная опытная дача тимиразевской академии как объект рекреации в городских условиях.....	191
<b>Обрядина Н.И.</b> Инвентаризация зеленых насаждений водоохранной зоны реки Содема в черте города Вологда.....	194
<b>Зайцева В.А., Платонова Ю.А.</b> Влияние рекреации на естественное лесовозобновление в сосновых насаждениях на территории национального парка «Русский Север».....	198

**Секция 5. Устойчивое лесопользование. Охрана и защита лесов ..... 203**

<b>Алпацкая Ю.И., Русова И.Г.</b> Появление очагов восточного майского хруща в лесничествах Ростовской области.....	203
<b>Байханов А.И.</b> Развитие сознательности и правовой культуры общества, как фактор предупреждения незаконной рубки лесных насаждений .....	206
<b>Гостев В.В., Лебедев А.В.</b> Простые регрессионные модели зависимости высот от диаметров на высоте груди в древостоях сосны европейской части России.....	213
<b>Аверина В.В.</b> Прогноз пожарной ситуации в лесах Европейского Севера.....	218

<b>Лебедев А.В.</b> Модель распределения числа деревьев по толщине в культурах сосны .....	222
<b>Трапезников А.С.</b> Анализ лесонарушений в Красноборском районе Архангельской области.....	226
<b>Шорохов А.А., Аверина В.В.</b> К вопросу внедрения национальной системы лесной сертификации.....	231
<b>Шурымова С.В., Васильцов В.С.</b> Экономическое обоснование модернизации энергетической системы на АО «ЧФМК».....	234
<b>Секция 6. Охота и охотничье хозяйство как драйвер развития лесных регионов</b> .....	240
<b>Байдаков Е.С.</b> Динамика численности куньих в Верховажском районе Вологодской области .....	240
<b>Гребелкин Н.А., Пилипко Е.Н.</b> Биотехнические мероприятия направленные на увеличение численности кабана .....	244
<b>Шайкин Е.С.</b> Плотность бурого медведя в охотничьих угодьях Верховажского района Вологодской области .....	248
<b>Комаров И.А., Нефёдов А.А.</b> Анализ проблемы гибели лосей по причине ДТП на территории Вологодской области.....	252
<b>Комаров И.А.</b> Биотехнические мероприятия, направленные на акклиматизацию благородного оленя .....	255

*Научное издание*

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЕДЕНИЯ ХОЗЯЙСТВА И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕСОВ**

Сборник статей по материалам  
Всероссийской (с международным участием)  
научно-практической конференции  
6 декабря 2022 года

*Ответственный за выпуск Р.С. Хамитов*

*Технический редактор Ю.И. Чикавинский*

Подписано к размещению на образовательном портале и в ЭБС 21.02.2023 г.  
Заказ № 11-Э. Объем 16,5 усл. печ. л. Формат 60/90 1/16.

**ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА  
160555 г. Вологда, с. Молочное, ул. Шмидта, 2**

ISBN 978-5-98076-382-4



9 785980 763824