

На правах рукописи

Аверина Мария Валентиновна

**ВТОРИЧНЫЕ СУКЦЕССИИ НА ЗЕМЛЯХ
ИЗ ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
В СРЕДНЕЙ ПОДЗОНЕ ТАЙГИ**

06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата сельскохозяйственных наук

Архангельск– 2019

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова»

Научный руководитель: **Феклистов Павел Александрович**,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Официальные оппоненты: **Беляева Наталия Валерьевна**, доктор
сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ
ВО «Санкт-Петербургский государственный
лесотехнический университет имени
С.М. Кирова», профессор кафедры лесоводства

Ильинцев Алексей Сергеевич, кандидат
сельскохозяйственных наук, ФБУ «Северный
научно-исследовательский институт лесного
хозяйства», научный сотрудник

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Уральский государственный
лесотехнический университет»

Защита диссертации состоится 2 июня 2020 г. в 14:00 на заседании диссертационного совета Д 212.008.03 на базе ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» по адресу: 163002, Россия, г. Архангельск, наб. Северной Двины, д. 17, главный корпус, ауд.1220.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова» www.narfu.ru

Автореферат разослан «_____» _____ 2020 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета



Клевцов Денис Николаевич

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В России многократно возникали периоды, связанные с изменениями в структуре землепользования. Прекращение сельскохозяйственного использования земель связывают со многими причинами: низкая продуктивность почв, бездорожье, удаленность от населенных пунктов, банкротство сельскохозяйственных предприятий и т.п. (Соколов, 1978; Минин, Серый, 2010; Беляев, Кононов, Карабан, 2013 и др). При этом в лесной зоне постагроденные земли зарастали сначала травянистой растительностью, кустарниками, а потом и лесом, то есть наблюдались вторичные сукцессии.

В целом процесс вторичной сукцессии достаточно понятен (Одум, 1975; Чернова, Былова, 2004 и др). Однако детали того, как он протекает применительно к региону средней подзоны тайги недостаточно изучены. В частности совершенно не ясна скорость зарастания лесом, как влияет тип сельскохозяйственных угодий на этот процесс, леса какого породного состава формируются на этих землях, как влияют массивы леса примыкающие к сельскохозяйственным угодьям, тип леса, состав и т.п. Вместе с тем после распада СССР очень многие сельскохозяйственные предприятия (колхозы и совхозы) прекратили свое существование, а их земли зарастают и процесс этот носит массовый характер.

Степень разработанности темы

Проблеме зарастания древесной растительностью постагроденных площадей посвящено множество исследований (Гульбе, 2009; Блынская, 2011; Залесов и др., 2010; Беляев и др., 2013; Жигунов и др., 2014; Беляева и др., 2019; Беляева, Данилов, Кази, 2019 и мн.др.) Это связано с исчезновением многих сельскохозяйственных предприятий (колхозов и совхозов) и появлением большого количества площадей не используемых по прямому назначению. В то же время в изученном регионе процессы вторичной сукцессии изучены недостаточно.

Цели и задачи исследования. Изучение процессов зарастания постагроденных площадей на ранних стадиях сукцессии и оценка параметров сформировавшихся на них древостоев.

Для этого были поставлены следующие **задачи**:

- 1) изучить таксационную характеристику древостоев возникших на землях из-под сельскохозяйственного использования;
- 2) выявить факторы влияющие на процесс зарастания постагроденных земель (вид сельхозпользования, степень задернения почвы, тип леса прилегающих массивов, состав древостоя, метеорологических факторов и т.п.);
- 3) выявить густоту, видовой состав древесных растений на разном расстоянии от «стен» леса, а так же растений травяно-кустарничкового яруса.

Научная новизна. Определена таксационная характеристика древостоев возникших на постагроденных землях в регионе (средняя подзона тайги Архангельской области). Преобладающей возрастной группой

являются средневозрастные древостои с полнотой 06-08. Сформировавшиеся древостои отличает высокий бонитет 1-2, что нетипично в целом для этого региона, запас достигает $575 \text{ м}^3/\text{га}$. Сравнительный анализ таксационных характеристик (высота, диаметр, густота, запас) сосновых древостоев 2 бонитета на постагрогенных площадях с типичными для региона, выявил, что все показатели кроме густоты превышают значения региональных параметров. Изучена динамика участия разных пород в древостоях процессе сукцессии. Выявлено, что доля участия ивы и ольхи с течением времени имеет очень четкую тенденцию снижения (полное исчезновение через срок близкий к их предельной продолжительности жизни), доля участия сосны и ели увеличивается от доли единицы до 3-4 единиц в составе, доля осины в древостое стабильна на уровне 1-2 единиц. Береза на протяжении всего периода времени составляет 3-6 единиц.

Основным фактором, влияющим на появление подроста древесных пород на постагрогенных землях является срок не использования сельхозугодий, степень задернения и гранулометрический состав почвы. Выявлено четкое и резкое снижение густоты подроста с 7-15 тыс.шт./га на 10 м от «стен» леса до 0 шт./га на расстоянии 40-90м. Скорость зарастания постагрогенных угодий составляет 3,3 м в год.

Изменяются метеорологические факторы с удалением от «стен» леса. Освещенность увеличивается на 85%, температура на 10%, а влажность уменьшается на 30% по сравнению с показателями у «стен» леса.

Максимальное число видов травяно-кустарничкового яруса наблюдается на расстоянии 30-50 м от «стен» леса и достигает 36-41.

Теоретическая и практическая значимость. Процесс зарастания постагрогенных земель на Севере носит массовый характер. В связи с этим важно понимать протекание процессов зарастания их древесной растительностью: древесные породы появляющиеся на этих площадях, их количество на разном расстоянии от стен леса, скорость зарастания, факторы влияющие на этот процесс. Кроме этого важно знать параметры сформировавшихся древостоев (состав, диаметр, высота, бонитет и т.п.).

Изучение сукцессионных изменений на постагрогенных землях в регионе позволит выбрать оптимальный вариант использования зарастающей территории в конкретных экономических, социальных и экологических условиях. Составят основу для лесохозяйственных работ по созданию высокополнотных, высокобонитетных насаждений с ценной древесиной и для обеспечения сырьем лесной отрасли региона.

Методология и методы диссертационного исследования

Методология базируется на общих подходах в лесоводственных и экологических исследованиях изложенных в учебниках и монографиях, а методы проведения исследований основаны на литературных источниках связанных с темой исследования.

Положения, выносимы на защиту.

1) Особенности таксационной характеристики древостоев на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях средней подзоны тайги Архангельской области.

2) Естественное лесовозобновление на постагrogenных площадях (видовой состав, густота, высота, распределение по площади угодий).

3) Изменение метеорологических факторов на разном расстоянии от «стен» леса, как экологических факторов формирования лесовозобновления и растений напочвенного покрова.

Обоснованность и достоверность полученных данных подтверждается большим объемом экспериментального материала, обработанных современными математическими методами; использованием общепринятых методических руководств и рекомендаций.

Апробация результатов и публикации по теме диссертации.

Основные результаты исследований было доложено на VI международной научно-практической конференции «Современные тенденции развития науки и технологий» (г. Белгород, 2015); на международной научно-практической конференции «Роль инноваций в трансформации современной науки» (Волгоград, 2016); на международной научно-практической конференции «Современная наука: теоретический и практический взгляд» (Тюмень, 2016); на XX Международной школе-конференции молодых ученых «Биология – наука XXI века (г. Пущино, 2017); на Всероссийской научной конференции с международным участием посвященной 60-летию Института леса Карельского научного центра РАН «Бореальные леса: состояние, динамика, экосистемные услуги» (г. Петрозаводск, 2017).

Результаты исследований опубликованы в 7 печатных работах, в том числе 2 статьи в изданиях рекомендованных ВАК.

Личный вклад автора. Автор сформулировал научную проблему, разработал программу и методику исследований. Им осуществлен сбор полевого материала, его первичная и статистическая обработка, анализ и обобщение эмпирического материала.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, выводов, списка использованной литературы. Список использованной литературы составляет 162 источника, из которых 20 на иностранном языке. Текст иллюстрирован 43 таблицами и 29 рисунками.

Благодарности. Автор выражает благодарность научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук Феклисову П.А. за руководство и постоянное внимание при выполнении работы; Торхову С.В. главному инженеру ФГБУ Архангельский филиал Рослесинфорг за неоценимую консультативную помощь, а так же старшему преподавателю кафедры биологии, экологии и биотехнологии Рай Е.А. и доценту этой же кафедры Буровой Н.В.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

ГЛАВА 1 Заращение сельскохозяйственных земель древесной растительностью (обзор литературы)

Выполнен анализ литературы по изучению факторов влияющие на процесс заращения заброшенных сельхозугодий, стадий заращения, таксационных характеристик древостоев на заброшенных сельхозугодиях, травяно-кустарничкового яруса зарастающих полей, а так же вариантов ведения хозяйства на данных участках.

Материалы проведённых ранее исследований (VanderPutten, 2000; Уткин, Гульбе, Гульбе и др, 2002; Meiners, 2002; Залесов, Новоселова, Абрамова, 2004; Buschert, 2008; Морозов, Николаева, 2013, Беляева, Данилов, 2018; Нгуен, Беляева, Данилов, 2018, Беляева, Данилов. Кази, 2019) показывают, что состав формирующихся молодняков зависит от целого ряда факторов. К ним относятся: лесорастительная зона (подзона), вид сельскохозяйственного использования, площадь участка, тип почв, удаленность от «стены» леса, таксационные показатели произрастающих по близости древостоев, а так же скорость и направление ветра.

На старых пашнях отмечены интенсивный рост и высокий темп накопления биомассы деревьев (Дегтева, Головнева, 1987, Гульбе, 2009, Минин, Серый, 2010, Воробьев, 2018), поэтому на них формируются, как правило, высокопродуктивные насаждения I или даже Ia класса бонитета. В противовес этим данным выступают Д.М. Трубин, С.В. Торхов (2000) утверждающие, что на заброшенных сенокосах и пашнях обычно нередко формируются низкополнотные березняки с искривленными, низкорослыми и суковатыми стволами.

Для травяно-кустарничкового яруса большую роль играет тип пользования сельхозугодия, породный состав примыкающего древостоя, давность пользования (Залесов, Магасумова, Новоселова, 2010; Голубева, Наквасина, 2014; Дмитриев, Леднев, 2015).

ГЛАВА 2 Характеристика района исследования

Исследования проводились на территории Архангельской области в северной подзоне тайги

Климат Архангельской области формируется под влиянием северных морей и интенсивного переноса влажных воздушных масс Атлантического океана. Влияют на климат и физико-географические особенности территории. Основную роль в формировании климата играет радиационный процесс, определяющийся географической широтой. Количество поступающей солнечной радиации зависит от высоты солнца над горизонтом и продолжительности дня. Средняя годовая температура воздуха уменьшается с юго-запада на северо-восток от 1,5-1,8 °С на юге области до -7 °С на северо-востоке Ненецкого автономного округа и до -12 °С на северных

арктических островах. Годовая амплитуда температуры воздуха изменяется от 22-26 °С на островах и побережье до 32-34 °С на юге. Годовая сумма осадков увеличивается в направлении с севера на юг. На побережье морей выпадает за год 300-400 мм осадков, на остальной территории – 400-600 мм. Основная масса осадков выпадает в теплый период (65-70%).

Флора Архангельской области характеризуется значительным видовым богатством. Количество видов высших растений составляет более 1300, из них около 300 видов относятся к числу редких и исчезающих. Местная флора не однородна. Более 60% видов являются бореальными. Из хвойных лесов наиболее распространены темнохвойные, образованные елью и занимающие более 67% лесопокрытой территории. Леса с преобладанием сосны занимают 32%, других хвойных лесов 1% лесопокрытой территории. Среди лиственных лесов на долю березняков приходится 94%, осинников, ольшаников, ивняков – 6%.

Архангельская область находится на 68-м месте в России по размерам посевных площадей - 77,0 тыс.га, что составляет 0,1% от всех посевных площадей России (Сельское хозяйство ..., 2017).

Поданным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 и 2016 года в области произошло уменьшение площадей во всех типах пользования (кроме залежей), особенно сильно снизилась площадь сенокосов (на 139,5 тыс.га) и пашни (на 117тыс.га). Значительно снизилась площадь пастбища на 78%, что составило 56.3 тыс.га. На всех этих заброшенных площадях протеккает вторичная сукцессия, идет разрастание лесом.

ГЛАВА 3. Программа, методика и объекты исследования

Объекты исследования располагались в средней подзоне тайги Архангельской области на удаленных друг от друга объектах в Кенозерском национальном парке и в Вельском районе вблизи деревни Березово

Исследования можно разделить на два направления: первое - изучение древостоев возникших на постагрогенных землях; второе - изучение процессов зарастания.

Объектами исследования были постагрогенные площади: бывшие пашни, сенокосы, выгоны и т.п., которые в настоящее время зарастают или уже заросли лесом. На этих площадях закладывались пробные площади, трансекты перпендикулярные «стенам» леса, учетные площадки, выполнилось описание выделов заросших древесными породами угодий и другие работы.

Пробные площади закладывались с учетом ОСТ56-69-83 «Площади пробные лесоустроительные». При работе придерживались рекомендаций по закладке и таксации пробных площадей (Соколов, 1978; Анучин, 2004; Сукачев, Зонн, 1961). Всего заложено 28 пробных площадей.

На заросших лесом площадях выполнено или уточнено описание 963 выделов (тип леса, состав, бонитет главной породы, полнота, средние диаметр и высота, возраст, запас).

Учет древесных пород и кустарников производился на круговых площадках постоянного радиуса и на учетных лентах

Описание травяно-кустарничковый ярус а включало в себя видовое название растения и его обилие (по Друде).

В Вельском районе закладывались трансекты на постагротгенных землях перпендикулярно «стене» леса, на которых закладывались учетные ленты перпендикулярно трансектам, но параллельно «стен» леса. Учетные ленты имеют форму прямоугольника 25x2м, длинная сторона располагалась вдоль «стены» леса. Учетные ленты закладывались по этому принципу до тех пор, пока на них встречалась древесная растительность. На каждой ленте исследовался подрост (породный состав, высота, густота), подлесок (видовой состав, густота), травяно-кустарничковый ярус (вид, обилие) и метеорологические показатели (температура, влажность, освещенность).

При обработке материалов широко использовались методы вариационной статистики (Дворецкий, 1971; Лакин, 1980), с использованием стандартных программ, а так же применялась программе Excell. Таксационную характеристику древостоя определяли традиционными методами. При этом были использованы методически и теоретические рекомендации, которые описаны в трудах Н.П. Анучина (2004), И.И. Гусева (2000); И.И. Гусева Н.Н.Соколова (2003) и др.

ГЛАВА 4. Особенности зарастания сельхозугодий древесной растительностью

Видовое разнообразие древесных растений на постагродогенных угодьях невелико и представлено 9 видами (сосна, ель, береза, ива, рябина, черемуха, ольха серая, осина, можжевельник). Расчет индекса Шеннона показал, что максимальное видовое разнообразие характерно для территории сенокоса (1,59), супесчаных почв(1,60) и почв со средней степенью задернения(1,61), а минимальное для пашни (1,08) и легкосуглинистых почв (1,36). При этом встречаемость березы 100%, ольхи серой 100%, сосны 83%, ели 67%.

Средний возраст молодняка на зарастающих полях незначителен и не превышает 10 лет. Наибольшая часть пород на участках имеют возраст от 7,0 до 14,5 лет. Выявлено что в среднем через 5 лет после прекращения пользования на сельхозугодия заселяется ель, через 10 лет сосна, через 12 лет береза, и 14 лет ольха серая.

Густота подроста сосны, ели и ольхи серой наибольшая на бывшей пашне, а березы на сенокосе. Пашни зарастают преимущественно ольхой серой и соснами. Сенокосы и выгоны – соснами. Сосна, ель и ольха серая имеют максимальную густоту на легкосуглинистой почве, береза имеет наибольшую густоту на супесчаных почвах.

Отмечено, что основной фактор, влияющий на дальность распространения подроста от «стены» леса является срок неиспользования

данного поля по его назначению (коэффициент корреляции равен 0,94) и степень задернения (таблица 1).

Таблица 1. Корреляционный анализ зависимости дальности распространения подроста от характеристик участка

Характеристика участка	Показатели связи		
	r	m _r	t _r
Тип пользования	0.41	± 0.261	1.6
Гранулометрический состав почвы	<0.01	± 0.316	< 0.01
Степень задернения	0.54	± 0.024	2.4
Срок неиспользования	0.94	± 0.036	26.5

Примечание: r – коэффициент корреляции, m_r – ошибка коэффициента корреляции, t_r – достоверность коэффициента корреляции.

Очевидно, что чем больше времени прошло с момента прекращения сельскохозяйственной деятельности, тем выше вероятность заселения такого поля древесными растениями, но не ясна была скорость этого процесса. Проведенные исследования показали, что, например, при 10 годах неиспользования подрост встречается до расстояния 30м, а уже при 20-25 годах он появляется и на расстоянии 90 м от «стены» леса (рисунок 1). Данные 55 учетных лент позволяют определить скорость зарастания полей. Она в среднем составила 3,3м в год (это отношение дальности распространения подроста на трансекте к сроку неиспользования угодья). Очевидно, что это некая абстрактная величина, для каждой породы она будет своя в зависимости от биологических особенностей видов, условий но, тем не менее, она дает представление о скорости сукцессии.

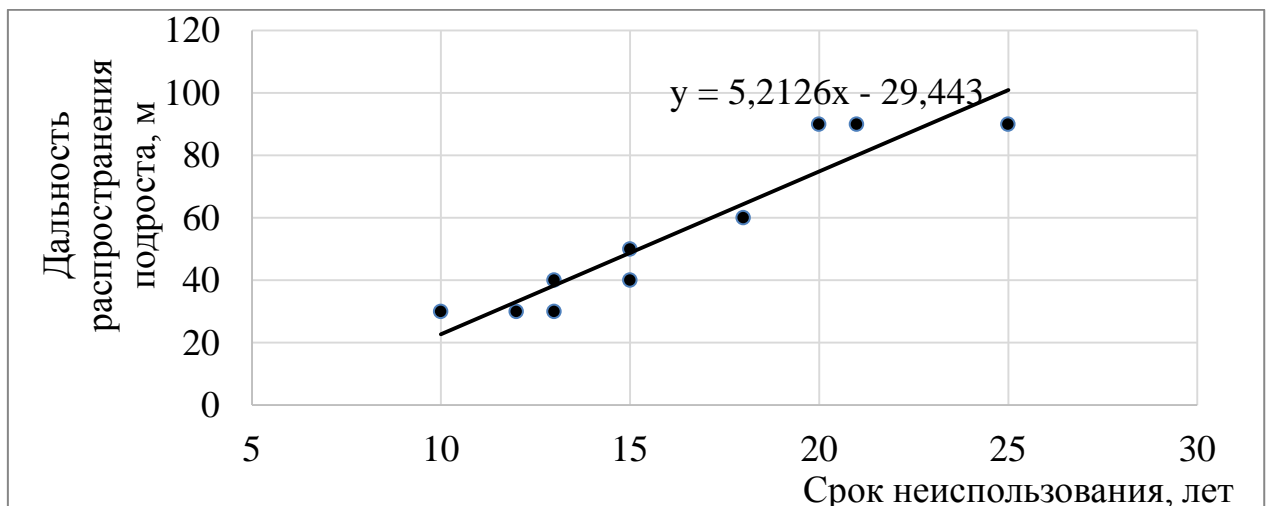


Рисунок 1. Зависимость дальности распространения подроста от срока неиспользования сельхозугодий.

Густота подроста снижается при удалении от «стены» леса, с 7- 15 тыс.шт./га на 10 м от «стены» да 0 шт./га на 40-90м. (рисунок 2)

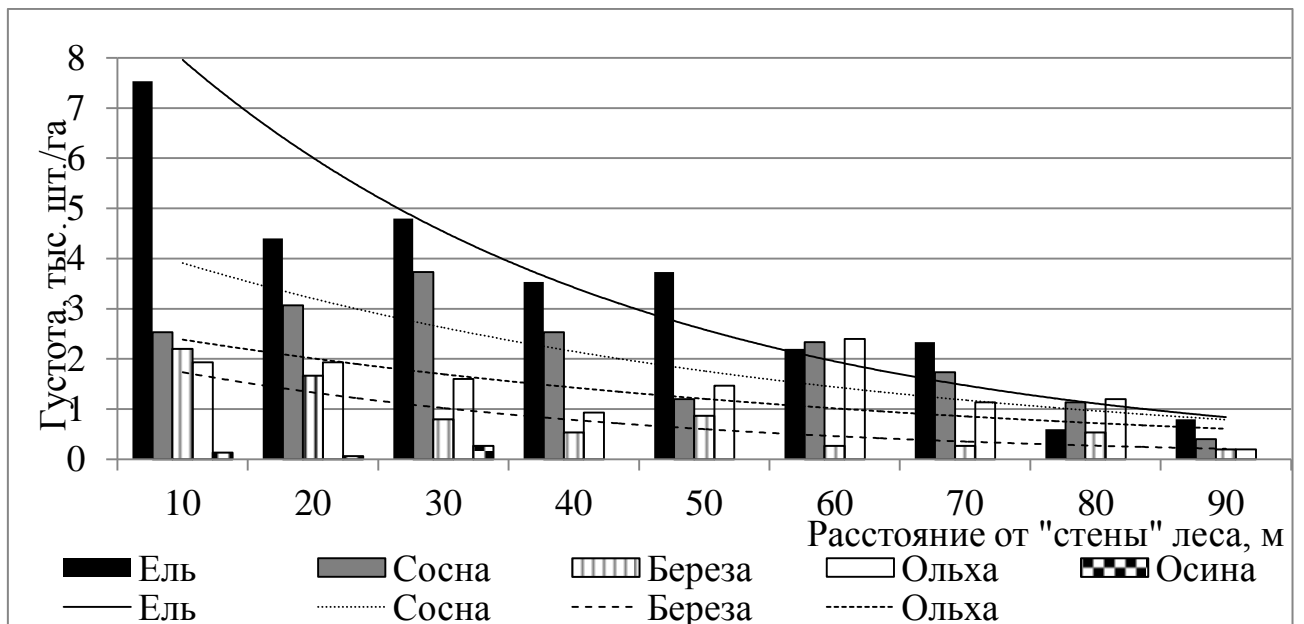


Рисунок 2. Изменение густоты подроста при удалении от «стены» леса (на полях с давностью неиспользования по назначению в 20-25 лет)

При удалении от «стены» леса изменяется и видовой состав подроста. Соотношение пород в составе подроста на разном удалении от «стены» леса колеблется. Отмечено, что на большей части учетных лент доминирующей породой является ель. Коэффициент участия ели в составе колеблется от 2 единиц до 5 единиц. Доля участия сосны на разном расстоянии от «стены» леса составляет 2-3 единицы, у березы – 1-2 единицы, у ольхи – 1-3 единицы. На расстоянии до 30 м от «стены» леса в породном составе присутствует осина, ее доля незначительна (ее участие в формуле занимает лишь показатель +), а при удалении более чем на 30 метров она исчезает из породного состава полностью.

Для разных пород характерна одна особенность, преобладает крупный подрост (более 1,5 м). Участие крупного подроста в составе возобновления наибольшее у лиственных древесных пород у березы и ольхи 68 и 65 % соответственно, чуть менее у сосны (61%) и примерно половина у ели (52%) Большое количество крупного подроста появившегося за 20-25 лет неиспользования полей свидетельствует о его интенсивном росте, значительно превышающем его значения для среднетаежного подрайона.

ГЛАВА 5. Древостои на землях из-под сельскохозяйственного использования

По породному составу наибольшую площадь бывших сельскохозяйственных угодий Кенозерского национального парка занимают березняки, их площадь составляет 3747,3га, сосняки занимают 1623га, площадь сероольшанников – 458,8га, осинников – 78,5га ельников – 95,2га, а ивняков – 1,5га.

Для хвойных и лиственных пород преобладающей возрастной группой являются средневозрастные древостои (за исключением осины, у которой преобладают спелые древостои).

На территории преобладают среднеполнотные насаждения (51%) площадью 2486,3 га, высокополнотные занимают 40,4 % территории. А так же преобладают высокобонитетные насаждения площадью 4142,8 га, что составляет 85,1 % площади.

Средний запас всех молодняков составляет лишь 31 м³/га. Средний запас средневозрастных насаждений 201 м³/га. Средний запас приспевающих насаждений составляет 251 м³/га. Средний запас у спелых насаждений составляет 250 м³/га, Перестойные насаждения имеют средний запас 303 м³/га.

Средний прирост на 1 га для сообществ с разными преобладающими породами различен. У осинников и сероольшанников он максимален и составляет 3,8 м³/га, у сосновых насаждений он немного ниже и составляет 3,4 м³/га, у березовых насаждений он – 2,8 м³/га, самый незначительный прирост для данной территории характерен для еловых насаждений и составляет всего 2,6 м³/га.

Сосновые древостои на бывших сельскохозяйственных землях на территории Кенозерского парка имеют разные бонитеты. Наибольшая площадь сосновых древостоев на постагрогенных землях имеют 2 бонитет (66 % площади или 115 выделов), 58 выделов (26,5 % площади) имеют 1 бонитет, и лишь 13 выделов (7,5 %) имеют 3 бонитет. Средний бонитет сосновых древостоев на постагрогенных землях составляет 1,8. В тоже время для Кенозерского лесничества характерен средний бонитет 2,7, а по Архангельской области 4,7 (Неверов, Беляев, Старицын, 2014). Это свидетельствует о том, что на постагрогенных землях бонитет выше чем в лесничестве.

Для сосновых древостоев 2 бонитета, на основе таксационных описаний, было проанализировано изменение таксационных показателей по годам.

Высота древостоя на постагрогенных землях до возраста 50 лет ниже чем высота древостоя 2 бонитета по данным таблиц хода роста для средне таежной подзоны Архангельской области (Лесотаксационный справочник..., 1986). Высота в этот период отличается на 2 м. При достижении возраста 50 лет высота древостоя на постагрогенных землях превышает табличные данные примерно на 1,5 метра все последующие годы. Зависимость высоты от возраста подтверждает и корреляционный анализ.

Диаметр древостоя на постагрогенных землях до возраста 40 лет и после 120 лет ниже чем диаметр древостоя 2 бонитета по данным таблиц хода роста для среднетаежной подзоны Архангельской области. Диаметр в этот период меньше на 1-3 см. В период с 40 до 120 лет диаметр древостоя на постагрогенных землях выше табличных данных, максимальное различие наблюдается в возрасте 50-60 лет, когда диаметр на постагрогенных землях

выше табличных на 3,3 и 4,5см. Зависимость диаметра древостоя и возраста подтверждает и корреляционный анализ.

В первые три десятилетия густота древостоев на постагрогенных землях резко увеличивается, то есть происходит вселение сосны на пашню после чего начинается снижение густоты. Отмечено, что густота на постагрогенных землях во все годы значительно (до 2500 шт/га) ниже густоты древостоя 2 бонитета по данным таблиц хода роста для среднетаежной подзоны Архангельской области. Зависимость густоты древостоя и возраста подтверждает и корреляционный анализ.

Запас на 1 га древостоя на постагрогенных землях при перерасчете запаса при полноте 1 впервые 50 лет ниже чем запас древостоя 2 бонитета по данным таблиц хода роста для среднетаежной подзоны Архангельской области, после 50 лет запас на постагрогенных землях превышает 20-50 м³ на 1 га. Отмечено, что запас достаточно значителен в 140 лет он составляет 575 м³ на 1 га. Зависимость запаса на 1 га древостоя и возраста подтверждает корреляционный анализ.

Древостои на постагрогенных землях в Кенозерском парке представлены ельниками и сосняками (рисунок 3). Ельники на постагрогенных землях представлены 5 типами леса: ельниками черничниками (84,7%), травяно-сфагновые (5,5%), долгомошными (3,5%), припручейно-крупнотравными (3,5%), кисличниками (2,8%). Сосняки на постагрогенных землях представлены 4 типами леса: сосняками черничниками (84,4%), кисличниками (15,1%), травяно-сфагновые (0,4%), брусничниками (0,1%). Исходя из этого, можно сказать, что древостои на постагрогенных землях в основном представлены ельниками/сосняками черничниками. Постагрогенных земель на сильноувлажненных и сухих почвах нет.

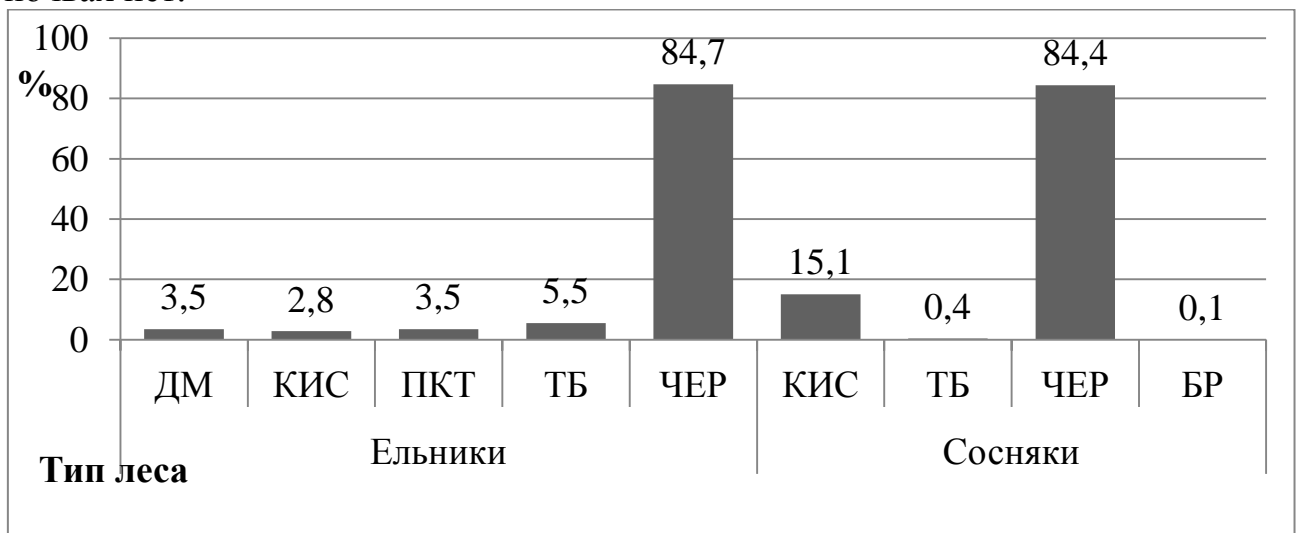


Рисунок 3. Распределение древостоев на постагрогенные насаждений по типам леса

Большое число таксационных описаний позволило оценить процессы вторичных сукцессий (зарастания древесной растительностью смены пород) в течение длительного времени до 170 лет. В процессе сукцессии происходит

смена пород. Доля участия разных видов ивы и ольхи серой с течением времени имеет очень четкую тенденцию снижения. Для них характерно полное исчезновение через срок равный их предельной продолжительности жизни. Доля участия пород сосны и ели увеличивается от доли единицы до 3-4 единиц. Доля осины в древостое стабильна на уровне 1-2 единиц. Береза на протяжении всего периода времени составляет 3-6 единиц. (рисунок 4)

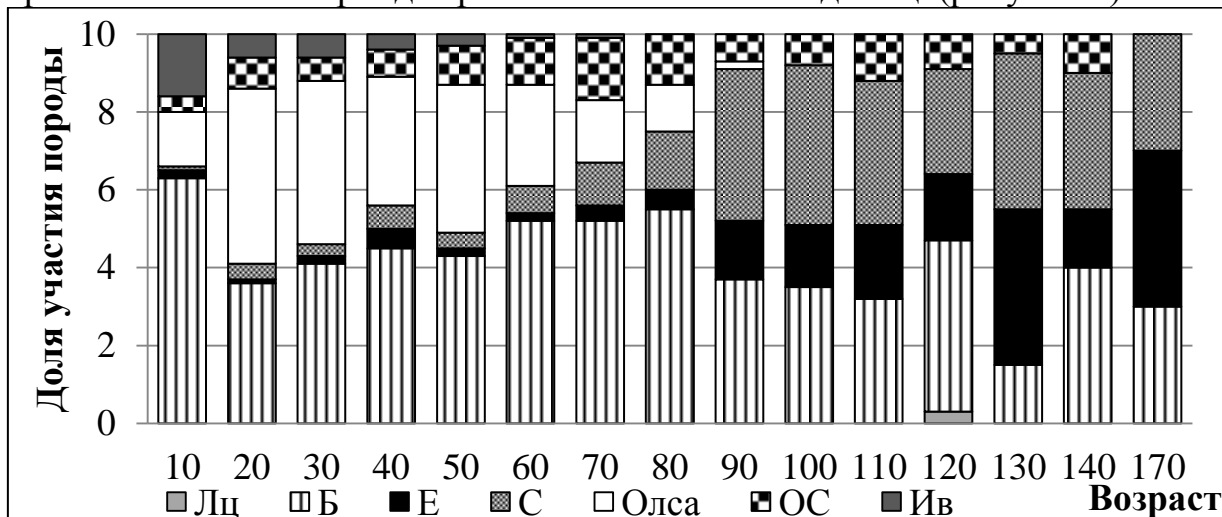


Рисунок 4. Доля участия пород в древостоев зависимости от возраста

ГЛАВА 6. Изменение метеорологических факторов и видовое разнообразие травяно-кустарничкового яруса на разном удалении от «стены» леса

Измерение метеорологических факторов на полях проводилось в разные дни и в разное время, но некоторые представления об их изменениях на разном расстоянии от «стены» леса и о влиянии последних сделать можно.

Разница между максимальным (на 100м от «стены» леса) и минимальным (лес) значением температуры на разных полях различна и колеблется от 1°C до 4,2 °C. Разница между максимальным (на 100 м от «стены» леса) и минимальным (лес) значением освещенности значительна, так как данные показатели отличается в разы (в 5-18 раз). Разница между максимальным (лес) и минимальным (на 100 м от «стены» леса) значением влажности на разных полях различна и колеблется от 12,8 до 20 %.

Для более объективной оценки влияния «стены» леса на изменение метеорологических факторов необходимо рассчитать их относительные величины в процентах от максимальной величины (освещенность в процентах от освещенности открытого места, влажность воздуха и температуру от максимальных значений). Выяснилось, что наиболее существенные изменения характерны для освещенности. По мере удаления от «стены» леса освещенность резко нарастает от 5% в лесу до 100% на расстоянии 90-100 м (рисунок 5). Очевидно, что такие существенные изменения должны привести к увеличению доли светолюбивых растений по мере удаления от «стены» леса. Вторым по значимости фактором является влажность воздуха. Для неё в

отличии от освещенности характерен тренд уменьшения по мере удаления от «стены» леса. Влажность в целом снижается на 30%, что весьма существенно. Это не может не влиять на увеличение транспирации растений и других физиологических процессов.

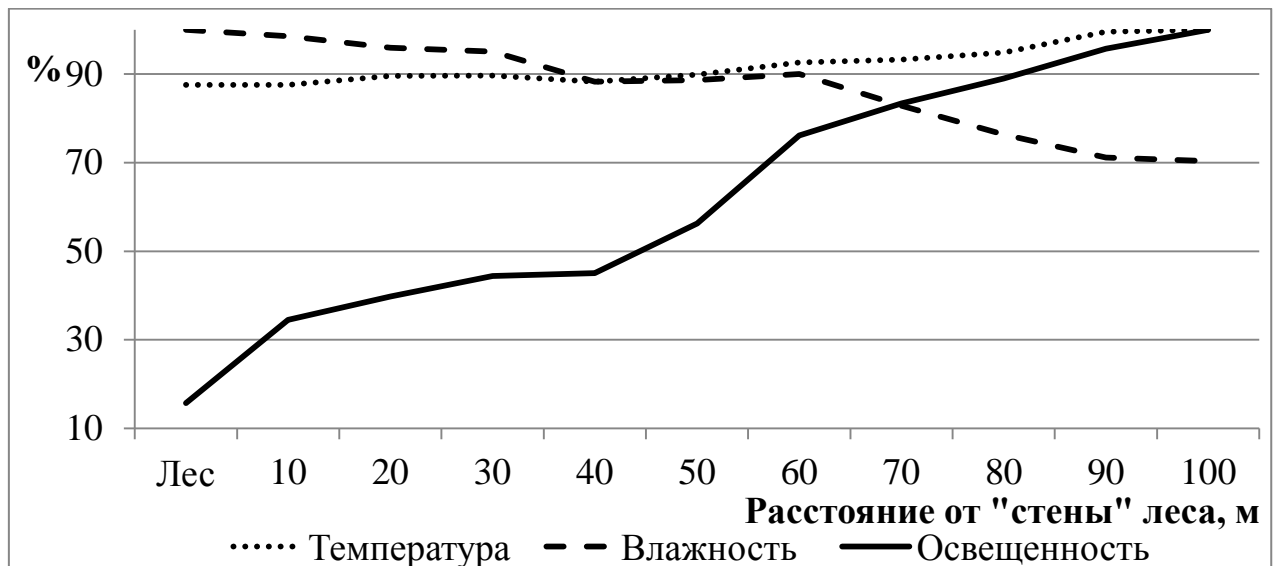


Рисунок 5 Изменение относительных температур, освещенности и влажности при удалении от «стены» леса

Изменение температуры так же имеет место, хотя и не такое сильное как в предыдущих случаях. Температура медленно повышается по мере удаления от «стены» леса, максимальное увеличение достигает 10%.

Таким образом, на сельхозугодьях создаются экологические условия существенно отличающиеся на разном расстоянии от «стены» леса, что не может не сказаться на распределении разных видов растений, что от части и можно видеть в главе 4.

Видовое разнообразие травяно-кустарничковой растительности на полях велико. Так, например, число видов встречающихся на зарастающем поле рядом с ельником черничником составляет 41, на поле рядом с сосняком травяным – 36 видов, а на поле рядом с сосняком долгомошником – 38 видов. При этом видовое разнообразие видов в лесу значительно меньше и составляет 13, 11, 10 видов соответственно.

Часть лесных видов вышла за пределы леса и заселяют территорию поля (вероника дубравная, земляника лесная, грушанка круглолистная, зверобой четырехгранный, купырь лесной, майник двулистный, чина луговая хвощ лесной).

Наибольшее видовое разнообразие травяно-кустарничкового яруса обнаружено на расстоянии 30-50 м от «стены» леса.

На зарастающих полях встречается редкий вид (пальчатокоренник Траунштейнера).

При удалении от «стены» леса часть видов уменьшает обилие (вероника дубравная, грушанка круглолистная), часть видов увеличивает (ежа сборная, зверобой четырехгранный, нивяник обыкновенный), некоторые имеют постоянное обилие (астрагал датский, бодяк полевой).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Лесовозобновление древесными породами зависит от вида земельных сельскохозяйственных угодий и гранулометрического состава почвы и степени задернения. Густота подроста наибольшая на пашне у сосны, ели и ольхи, а у березы на сенокосе. При среднем задернении густота выше у всех пород, чем при сильном. По гранулометрическому составу густота выше на легкосуглинистой почве у сосны, ели и ольхи, а у березы на супесчаной.

2. Лесовозобновление (подрост) древесных растений на постагрогенных угодьях происходит 7-8 видами. Встречаемость березы 100%, ольхи серой 100%, сосны 83%, ели 67%. Пашни зарастают преимущественно ольхой и сосной. Сенокосы и выгоны – сосной.

Основной фактор, влияющий на дальность распространения подроста от «стены» леса является срок не использования данного поля по его назначению (коэффициент корреляции равен 0,94), а так же в некоторой степени влияет степень задернения (коэфф корреляции равен 0,54).

3. Таксационная характеристика древостоев возникших на постагрогенных землях следующая. Для хвойных и лиственных пород преобладающей возрастной группой являются средневозрастные древостои (за исключением осины, у которой преобладают спелые древостои). Преобладают древостои с полнотой 06-08. Сформировавшиеся леса отличаются высоким бонитетом 1-2. Преобладающей по площади породой на постагрогенных землях является береза.

4. Древостои на постагрогенных землях в основном представлены ельниками черничниками (84,7 % покрытой лесом площади) и сосняками черничниками (84,4 % покрытой лесом площади). Около 15 % площади занимают сосняки кисличные. Остальные типы леса около 5 % площади и менее. Состав ельников и сосняков черничных на постагрогенных землях соответственно следующий: 5Б 2Е 2 Ол 1 Ос + Ив, С и 5Б 2С 2Ол 1Ос + Е, Ив. В связи с тем, что сосняки черничные преобладают более чем в два раза по площади, то обобщенный для древостоев на постагрогенных землях породный состав выражается формулой: 5Б 2Ол 2С 1Ос +Е +Ив ед Лц.

5. В сосняках 2 бонитета густота на постагрогенных землях во все годы значительно ниже густоты в естественных древостоях региона. Запас соснового древостоя на постагрогенных землях значителен, в 140 лет он составляет 575 м³ на 1 га. В сосняках при достижении возраста 50 лет высота древостоя на постагрогенных землях превышает высоту древостоя 2 бонитета примерно на 1,5 метра. В период с 40 до 120 лет диаметр соснового древостоя на постагрогенных землях выше, максимальное различие в возрасте 50-60 лет, когда диаметр отличается на 3,3 и 4,5 см.

6. Метеофакторы на постагрогенных землях существенно меняются на разном расстоянии от «стен» леса. Освещенность увеличивается на 85 % с удалением от «стены» леса, температура увеличивается на 10 %, а влажность уменьшается на 30 %. Разница между максимальным (на 100м от «стены»

леса) и минимальным (лес) значением освещенности значительна, так как данные показатели отличаются в разы (в 5-18 раз). Разница между максимальным (на 100м от «стены» леса) и минимальным (лес) значением температуры на разных полях различна и колеблется от 1°С до 4,2 °С. Разница между максимальным (лес) и минимальным (на 100 м от «стены» леса) значением влажности на разных полях различна и колеблется от 12,8 до 20%.

7. Число видов травяно-кустарничковой растительности на зарастающих полях 36-41 вид. Часть лесных видов вышли за пределы леса и заселяют территорию поля (вероника дубравная, земляника лесная, грушанка круглолистная, зверобой четырехгранный, купырь лесной, майник двулистный, чина луговая хвощ лесной). Наибольшее видовое разнообразие травяно-кустарничкового яруса обнаружено на расстоянии 30-50 м от «стены» леса. При удалении от «стены» леса часть видов уменьшается обилие (вероника дубравная, грушанка круглолистная), часть видов увеличивает (ежа сборная, зверобой четырехгранный, нивяник обыкновенный), имеет постоянное обилие (астрагал датский, бодяк полевой).

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК РФ:

1) Аверина М.В., Феклистов П.А., Третьяков С.В., Кононов О. Д. Вторичные сукцессии на землях из-под сельскохозяйственного пользования на территории Кенозерского национального парка//Вестник КрасГАУ. - 2016. - № 5 (119) С. 25-32.

2) Феклистов П.А., Тюрикова Т.В., Аверина М.В. Роль типов леса в смене пород на старопахотных землях Кенозерского национального парка// Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник №6 Т. 20. 2016. С. 39-43.

Статьи в журналах, тематических сборниках и материалах конференций:

1) Аверина М.В., Феклистов П.А., Третьяков С.В. Характеристика насаждений сформировавшихся на землях из-под сельскохозяйственного пользования в Кенозерском национальном парке//Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно - практической конференции 30 сентября 2015. - Белгород, 2015 - № 6. часть 3. С. 40-42.

2) Аверина М.В. Феклистов П.А. Видовое разнообразие древесных растений на заброшенных сельскохозяйственных угодьях//Современная

наука: теоретический и практический взгляд. сборник статей международной научно-практической конференции 15апреля 2016. Часть 4. 2016. С. 20-22.

3) Аверина М.В., Феклистов П.А., Таксациоонве показатели сосновых древостоев на старопахотных землях Кенозерского национального парка // экологические проблемы Арктики и северных территорий, межвузовский сборник научных трудов. Вып.19, 2016. С. 130-134.

4) Аверина М.В., Феклистов П.А., Песьякова А.А. Количество подростка на зарастающих сельхозугодиях на разном расстоянии от стены леса //Роль инноваций в трансформации современной науки. Сборник статей Международной научно - практической конференции 5 декабря 2016. Часть 4. 2016. С. 24-26.

5) Аверина М.В., Феклистов П.А. Изменение метеорологических показателей на зарастающих сельхозугодиях на разном удалении от стены леса// Экологические проблемы Арктики и северных территорий. Архангельск, САФУ, 2017. Вып 20. С. 28-30