

*На правах рукописи*



Мандрыкин Сергей Сергеевич

**ОСОБЕННОСТИ ВОЗОБНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ  
ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО РЕГИОНА**

06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесоустройство и лесная таксация

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата сельскохозяйственных наук

Санкт-Петербург – 2019

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова».

Научный руководитель: **Данилов Дмитрий Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук

Официальные  
оппоненты:

**Феклисов Павел Александрович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова», кафедра биологии, экологии и биотехнологии, профессор;

**Магасумова Альфия Гаптрауфовна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» кафедра лесоводства, доцент.

Ведущая

организация:

Федеральное бюджетное учреждение  
«Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт  
лесного хозяйства».

Защита состоится **25 декабря 2019 г. в 13:00** на заседании диссертационного совета Д 212.220.02, созданного на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» по адресу: 194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5, лит. «У», главное здание, Зал заседаний Ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» и на сайте: <http://spbftu.ru/dissertatsionnye-sovety-po-spetsialnostyam/d-212-220-02/zashhity-dissertatsij/>

Автореферат разослан «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
д. с.-х.н., профессор

Жигунов Анатолий Васильевич

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** В настоящее время на территории Российской Федерации большие площади сельскохозяйственных земель вышли из активного оборота. Постагроденные земли, имея большой потенциал для выращивания высокопродуктивных насаждений, зарастают и не имеют никакого ухода. В связи с этим, изучая закономерности естественного возобновления на землях бывшего сельскохозяйственного пользования, представляется возможность выявить закономерности развития возобновительных процессов на постагроденных землях, установить наиболее эффективные меры содействия естественному возобновлению и повышать лесоресурсный потенциал региона за счет выращивания продуктивных лесных насаждений на указанных землях.

**Степень разработанности темы исследования.** Процессы лесовозобновления на землях, выбывших из сельскохозяйственного оборота, изучались в различных субъектах Российской Федерации (Уткин и др., 2002; Новоселова, 2007; Морозов, 2008; Кононов, Блынская, 2013, Данилов, Жигунов, 2015 и др.), в т.ч. в Северо-Западном федеральном округе (Красновидов и др., 2012; Рябинин и др., 2014; Жигунов и др., 2014, Данилов и др., 2015), при этом исследования лесовозобновления древесно-кустарниковой растительностью на землях, вышедших из сельскохозяйственного пользования, проведены лишь фрагментарно.

**Цели и задачи.** Цель исследования – установление закономерностей протекания сукцессионных процессов на постагроденных землях Северо-Западного региона и разработка предложений по их использованию и повышению лесорастительного потенциала.

**Задачи исследования.** В процессе исследования для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- оценить видовое разнообразие напочвенной растительности;
- оценить видовое разнообразие и структуру подлеска;
- установить влияние живого напочвенного покрова на появление и развитие подроста;
- установить влияние типов почв на появление и развитие подроста;
- изучить таксационные показатели насаждений, формирующихся на бывших пашнях;
- установить факторы, влияющие на возобновление той или иной древесной породы;
- оценить ход роста древесных насаждений на постагроденных землях Ленинградской и Псковской областей;
- провести правовой анализ законности выращивания лесных насаждений на залежных землях и спрогнозировать возможные правовые последствия;
- оценить экономическую целесообразность выращивания лесных насаждений на неиспользуемых землях сельскохозяйственного назначения в Северо-Западном регионе России.

**Научная новизна.** Впервые для условий Северо-Западного региона России установлены:

- наземная фитомасса и видовой состав живого напочвенного покрова;
- таксационные показатели древесных насаждений, формирующихся на залежи, выбывшей из сельскохозяйственного использования, в зависимости от расстояния до стены леса.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** Материалы, полученные в ходе исследований, расширяют современные знания о лесовозобновлении на залежных землях, выбывших из сельскохозяйственного использования, возможности использова-

ния постагрогенных земель для создания на них ценных искусственных насаждений, видовом составе и надземной фитомассе живого напочвенного покрова. Даны предложения по повышению продуктивности лесных насаждений, формирующихся на постагрогенных землях, дана оценка экономической целесообразности выращивания лесных насаждений на неиспользуемых землях сельскохозяйственного назначения.

**Методология исследования** осуществляется в рамках теории систем, которая наилучшим образом позволяет интерпретировать процессы, протекающие в природных экосистемах на постагрогенных землях и возможностью воспроизведения результатов исследования в различных условиях. Установлено качественное совпадение, а в ряде случаев несовпадение авторских результатов с результатами других исследователей, в части возобновления древесной растительности на бывших сельскохозяйственных землях. Используются современные методы сбора и обработки экспериментальных данных; элементы системного подхода к решению конкретных задач исследования возобновительных процессов на постагрогенных землях.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Закономерность направленности процессов естественного возобновления древесных пород на землях, выбывших из активного сельскохозяйственного использования, в различных ландшафтах в Северо-Западном регионе России.
2. Влияние живого напочвенного покрова на появление и развитие подростов древесных пород на постагрогенных землях.
3. Закономерность хода естественного возобновления древесных пород в зависимости от типа почв бывших сельскохозяйственных земель.
4. Закономерности развития нижних ярусов растительности на различных почвах постагрогенных земель.

**Степень достоверности результатов исследования.** В ходе исследования собран и обработан на ПЭВМ значительный по объему опытный материал, полученный с использованием научно-обоснованных методик. Статистическая ошибка полученных результатов составляла менее 5%, что позволяет говорить о достоверности полученных в ходе исследования данных.

**Апробация по теме исследования.** Основные положения и результаты проведенного исследования докладывались и обсуждались на международной научно-технической конференции «Леса России: политика, промышленность, наука, образование» (Санкт-Петербург, СПбГЛТУ: 2016–2019 гг.), XXV международной конференции в г. Елгава «Research for Rural Development – 2019», международной конференции «Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика» (Воронеж, ВГЛТУ, 2018), XIX международной научно-технической конференции в г. Брянск «Лес-2018», а также в ряде других всероссийских конференций.

Основные положения диссертации опубликованы в 7 научных печатных изданиях, включенных в Российский индекс научного цитирования, в том числе в 3 статьях в научных журналах, включенных в Перечень ВАК РФ. Основное содержание исследования **соответствует** паспорту научной специальности 06.03.02 – Лесоведение, лесоводство, лесостроительство и лесная таксация.

**Личный вклад автора.** Работа выполнена на базе кафедры лесоводства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский лесотехнический университета имени С.М. Кирова». Автор непосредственно участвовал в постановке целей и задач исследования, сборах полевых материалов и их обработке; совместно с коллегами были осуществлены полевые измерения на объектах исследования. Диссертация написана самостоятельно.

**Структура и объем диссертации.** Работа состоит из введения, 6 глав, заключе-

ния, списка использованных источников и 6 приложений. Общий объем работы – 211 страниц (в том числе 41 страница приложений), 142 таблицы (в том числе 80 – в приложениях), 75 рисунков. Список использованной литературы включает 169 наименований, в том числе 41 на иностранных языках.

## 1. СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Вывод земель из сельскохозяйственного оборота является обычной практикой стран с рыночной экономикой. В Западной Европе за период 1961–2003 гг. из сельскохозяйственного оборота выведено более 25 млн. га земель, в США – 35,6 млн. га, в Австралии – 40,8 млн. га, в целом по всему миру – 223 млн. га. Большое сокращение площадей сельскохозяйственных земель произошло в 1990-е гг. в процессе перехода к рыночной экономике во всех странах Европы (Макдональд, 2000; Munteanu et al., 2014; Braun, Mirzabaev, 2016; Hooker, 2003; Bartoš et al., 2010; Daugaviete et al., 2015).

По данным «Доклада о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения...» (2018), на 2016 г. в России 8,9 млн. га, т.е. более 40% неиспользуемой пашни, не могут рассматриваться как ресурс для увеличения площади эффективно используемой пашни без проведения культуртехнических работ. В последние десятилетия площадь используемых сельскохозяйственных земель на территории нашей страны значительно сократились, и Ленинградская обл. не стала исключением: на ее территории большое количество земель вышли из активного сельскохозяйственного использования. Земли сельскохозяйственного назначения в Ленинградской обл. составляют 1702,6 тыс. га, из них 76,4 тыс. га вследствие их не использования заросли лесом и кустарником [Доклад..., 2018]. На неиспользуемых сельскохозяйственных землях происходит естественный процесс сукцессии растительных сообществ, который в будущем приведет к восстановлению исходной растительности и существенным изменениям состояния старопахотных почв. В связи с этим данный фактор является одним из наиболее важных в современной эволюции почв России» (Люри, 2010; Силина, 2012) и требует более тщательного изучения. В настоящее время в России около 56 млн. га земель, предназначенных для ведения сельского хозяйства в связи с их целевым назначением, оказались выведенными из оборота (Данилов, Жигунов, 2016). Сельскохозяйственные земли, которые в силу различных причин оказались не востребованными для производства аграрной продукции, оказываются в резервации сорных растений, вредителей и возбудителей болезней. (Голубева, Наквасина, 2014). Анализ ранее проведенных исследований позволяет сделать вывод, что у постагрогенных земель имеется потенциал для выращивания высокопродуктивных лесных насаждений высокого класса бонитета (Белоусов, 2015; Голубева, 2015; Данилов, Жигунов, 2016). Имеются ограниченные сведения о естественном возобновлении леса на постагрогенных землях различного уровня плодородия в Северо-Западном регионе, что затрудняет разработку научно обоснованной системы лесохозяйственных и агротехнических мероприятий, направленных на формирование высокопродуктивных лесных насаждений на бывших залежах (Магасумова, Юровских, 2009; Мелехов и др., 2011; Голубева, 2015; Данилов и др., 2016, 2018). В настоящее время остается не урегулированным правовой режим лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения. Неиспользование существенных территорий брошенных сельхозугодий выглядит нецелесообразным как с экономической, так и с экологической стороны: лесоразведение на землях, вышедших из сельскохозяйственного пользования, позволило бы существенно увеличить выход деловой древесины, создать экономически доступную лесосырьевую базу, позволив сохранить природные лесные массивы и заповедники от антропогенного воздействия.

## 2. ПРОГРАММА, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Программа исследования** включила следующие этапы:

1. Оценка успешности естественного возобновления древесных пород на постагрогенных землях Северо-Западного региона России.
2. Выявление закономерностей естественного возобновления древесных пород на землях, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота на уровне ландшафта в Северо-Западном регионе России.
3. Установление закономерностей естественного возобновления древесных пород в зависимости от типа почв.
4. Установление взаимосвязи между численностью подроста и его встречаемостью.
5. Оценка видового разнообразия напочвенной растительности.
6. Установление влияния живого напочвенного покрова на появление и развитие подроста.
7. Установление закономерностей развития нижних ярусов растительности на различных почвах постагрогенных земель.

Для решения поставленных исследовательских задач объектами исследования были 18 участков (пробных площадей) залежных земель в трёх ландшафтах Северо-западного региона России. Два ландшафтных района Ижорского плато и Оредежско-Лужский находятся в Ленинградской области, третий ландшафт – Псковско-Лужский – располагается в северной части Псковской области.

**Методика** планирования эксперимента основывалась на подборе объектов исследования, которые должны были удовлетворять следующие условия: на объекте исследования присутствует значительная густота подроста, которая позволяет охватить основные характеристики древесной растительности – высота, диаметр, толщина. При этом отличительными особенностями объектов исследования – земель сельскохозяйственного значения, вышедших из оборота, – являлось:

- срок, в течение которого на участке земли не осуществлялось хозяйственное воздействие – более 20 лет;
- исследуемый объект граничит со стеной леса, располагающегося на коренных лесных землях;
- наличие лесного массива, граничащего с исследуемым участком.

При рассмотрении процесса естественного возобновления древесно-кустарниковой растительности на залежных землях определяли показатели позволяющие дать оценку успешности возобновления: численность подроста на единице площади; благонадежность подроста; высотная структура подроста и равномерность размещения подроста по площади (встречаемость). Для учета численности подроста заложили круговые площадки по 10 м<sup>2</sup> или R=1,79 м. Для определения встречаемости и численности подроста с погрешностью около 10% на участках площадью 2-3 га достаточно закладывать 30 учетных площадок по 10 м<sup>2</sup> (Грязькин, 1996, 2001). Полученный материал обрабатывали методами математической статистики. Определялись: численность подроста на гектаре, средняя численность подроста на учетной площадке, ошибка репрезентативности средней численности подроста, среднееквадратическое, коэффициент вариации, дисперсию, показатель точности наблюдений, коэффициент гомогенности. Исследование ЖНП осуществлялось с использованием общепринятой в научном сообществе методики учета напочвенной растительности на однометровых учетных площадках (Гришина, 1971; Базилевич, 1978; Карпачевский, 1984). Оценка травяно-кустарничкового и мохово-лишайникового ярусов производилась на учетных площадках

1x1 м, заложенных по диагоналям исследуемой площади. По рекомендациям Титова (1994) для более точной характеристики ярусной растительности необходимо закладывать от 10 площадок на исследуемом участке. Это позволило определить степень проективного покрытия каждого вида на весь объект исследования. Для оценки влияния тех или иных факторов на развитие живого напочвенного покрова и возобновления древесной растительности нами была применена амплитудные экологические шкалы (баллы) Л.Г. Раменского. Для определения достоверных различий возобновительных процессов древесной растительности, на землях, вышедших из сельскохозяйственного оборота, в исследуемых ландшафтах, применялись индексы Шеннона и Симпсона.

Проведенная широкая выборка количественных данных на объектах исследования, гарантирует точность проведенных измерений, так как исследуемые участки залежных земель располагаются в сравнительно однородных почвенно-гидрологических условиях в исследуемых ландшафтах. Статистическая обработка полученных количественных данных проводилась в программных пакетах «Statistica 10», «Microsoft Excel» на уровне достоверности 95%.

### **3. ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЛЯХ**

Было проведено исследование лесовосстановительных процессов на участках залежных земель, в прошлом активно используемых для сельскохозяйственного назначения в Ленинградской области. Первый массив залежных земель приурочен к пойме р. Оредеж и стене смешанного сосново-елового леса в Гатчинском районе Ленинградской области. Почва – агрозём разной мощности от 30 до 45 см, дерново-подзолистая, иллювиально-железистая на песках (ПП-1 и -2). Второй массив приурочен к стене елово-соснового леса (ПП 3-6). Почва также представлена агрозёмом разной мощности от 25 до 50 см, дерново-подзолистая суглинистая подстилаемая супесчаным горизонтом на красноцветном валунном суглинке. Были заложены пробные площади 0,25 га и проведены учёты живого напочвенного покрова и естественного возобновления сосны и ели и лиственных пород (табл. 1). Анализ полученных в ходе исследования данных, позволяет сделать следующие выводы: средняя густота подроста на всех пробных площадях варьируется от 2500 до 4600 экз./га. Наибольшая численность подроста в виде елового древостоя представлена на ПП № 4 – 4642 экз./га. Предположительно, на это повлияло слабое развитие ЖНП (53,3%). Минимальное количество подроста выявлено на ПП № 5 – ель в количестве 2557 экз./га. На развитие подроста на ПП № 5 оказывает влияние и затрудняет его существенное проективное покрытие ЖНП (103,2%).

Отсутствие хвойного подроста на ПП № 6 объясняется примыканием к опытному участку лиственного леса, вследствие чего наилучшую всхожесть и развитие здесь демонстрируют мелколиственные породы. Доминирующее положение на ПП № 6 имеет береза, с встречаемостью 82% и численностью 2360 экз./га. Анализ ранжирования подроста различных пород по категориям состояния позволяет сделать следующие выводы: на всех ПП подрост ели является жизнеспособным, незначительное количество нежизнеспособного подроста отмечено на ПП № 1, 2, 5. Полученные в ходе исследования данные свидетельствуют об оптимальных на данном этапе условиях развития жизнеспособного подроста ели. В первую очередь этому способствует наличие подходящими почвенными условиями постагрозенных земель, а также редким подлеском. При этом в силу естественно исторического расположения на ПП 6 доминируют мелколиственные породы. В целом, на всех пробных площадях подрост является жизнеспособным по всем породам. Количество нежизнеспособного подроста невелико, а сухого – незначительно.

Это является показателем хорошего возобновления, которое связано с оптимальными почвенными условиями, большим количеством света.

**Таблица 1 – Характеристика подроста на объектах исследования**

Пробная площадь	Состав подроста	Характеристика подроста по преобладающей породе					
		Возраст $A_{cp}$ , лет	Высота $H_{cp}$ , см	Прирост по высоте $Z_{cp}$ , см/год	Численность, экз./га	Встречаемость, $\tau$ , %	Коэффициент гомогенности (КГ)
ПП 1	6,4С2,6Е0,6Ос0,3 Олс0,1Б+Ивд	6,5	191,9	29,5	2684	-	-
ПП 2	7,2С2,8Е+Б+Ос	5,4	107,4	19,9	3020	-	-
ПП 3	5,2Е2,6Ивд2,0Б0,1 Олс0,1Д+Ос	3,9	40,6	10,4	3171	91,6	2,3
ПП 4	5,0Е1,6Б3,2Ивд 0,2Д+С	10,1	69,3	6,9	4642	84,0	9,1
ПП 5	5,1Е0,1С0,8Б 2,8Ивд1,2Ос	3,0	197,0	65,6	2557	72,1	3,0

Анализируя высотную структуру подроста, следует отметить ее разнообразие и неоднородность на пробных площадях. Обобщая данные, можно сказать, что доля крупного и среднего по высоте подроста на всех площадках однозначно больше, чем мелкого. По численности подрост ели характеризуется как средний. Размещение по площади равномерное. Величина коэффициента гомогенности говорит о групповом размещении подроста ( $КГ > 1$ ). По численности и густоте подрост сосны характеризуется как редкий – менее 100 экз./га на ПП 4 и ПП 5 – с групповым размещением по площади. На ПП 3 подрост сосны не обнаружено. Величина коэффициента гомогенности меньше единицы ( $КГ < 1$ ), что также указывает на случайный характер размещения подроста по площади. На данных пробных площадях живой напочвенный покров препятствует появлению подрост сосны. Также, влияют и почвенные условия, которые, вероятно, больше подходят для развития подрост ели. На исследуемых пробных площадях березовый подрост в основном имеет параметры средней густоты с неравномерным и групповым размещением, о чем свидетельствует показатель гомогенности. Подрост осины по численности и встречаемости определяется как редкий с групповым и неравномерным размещением по площади. Подлесок, обнаруженный на пробных площадях, представлен исключительно рябиной. Подлесок представлен на пробных площадях № 3 и № 5. Численность его небольшая, подлесок редкий. Установить достоверную взаимосвязь влияния подлеска на появление подрост на исследуемых участках невозможно, так как он присутствует не на всех пробных площадях и его количество незначительно, относительно величины количества подрост (менее 5%, что находится в зоне статистической погрешности). На суммарное проективное покрытие ЖНП также влияет наличие подлеска, в частности таких быстрорастущих видов как рябина: с увеличением доли подлеска происходит снижение доли проективного покрытия ЖНП, так как подлесок является активным конкурентом за элементы питания (свет, воду, минеральные элементы).



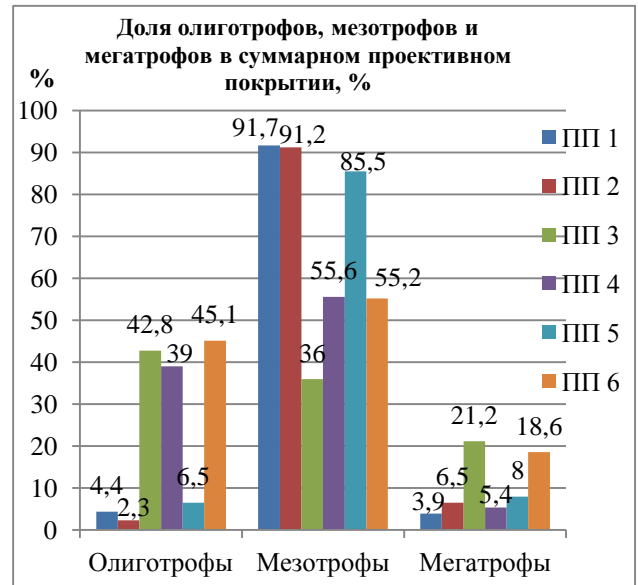
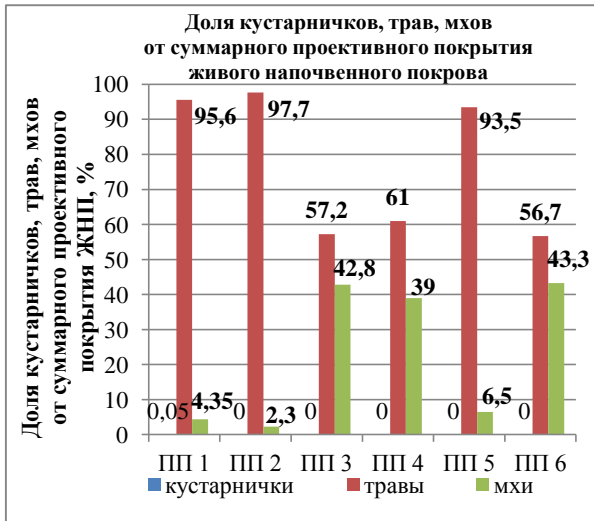


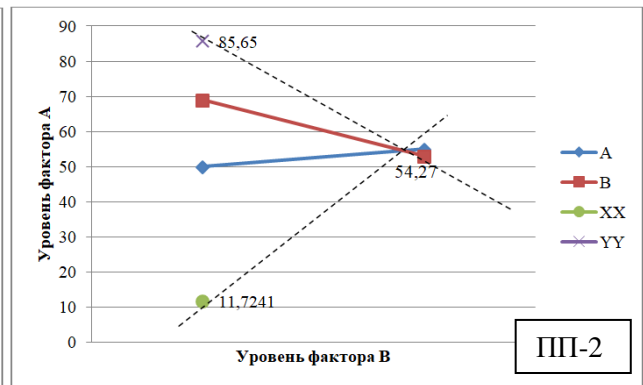
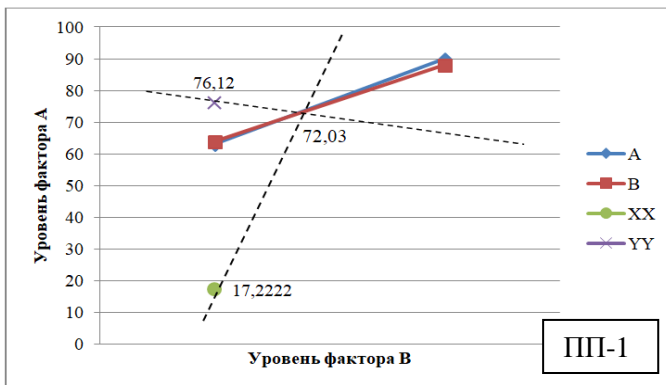
Рисунок 1. Распределение видов живого напочвенного покрова на объектах исследования

Для оценки влияния живого напочвенного покрова на развитие молодого поколения древесных пород нами были применены амплитудные экологические шкалы (баллы) Раменского Л.Г. Основой для построения экологических таблиц послужила шкала проективного покрытия (табл. 2).

Таблица 2 – Создание ряда ограничительных ступеней для шкалы Раменского

Номер пробной площади	Проективное покрытие, %	A1	A2	B1	B2	XX	YY
ПП 1	88,5	63	90	64	88	17,2222	76,12
ПП 2	83,3	50	55	69	53	11,7241	85,65
ПП 3	71,1	52	69	81	95	20,7895	123,12
ПП 4	53,31	86	55	97	100	13,7755	83,02
ПП 5	92,96	98	86	62	61	11,5152	73,47
ПП 6	51,51	82	53	93	95	11,4617	85,16

Определение режима зависимости обилия древесно-кустарниковой растительности (A1:B1) от проективного покрытия ЖНП (A2:B2) сводится к установлению точки пересечения векторов его верхней и нижней амплитуд (рис.2).



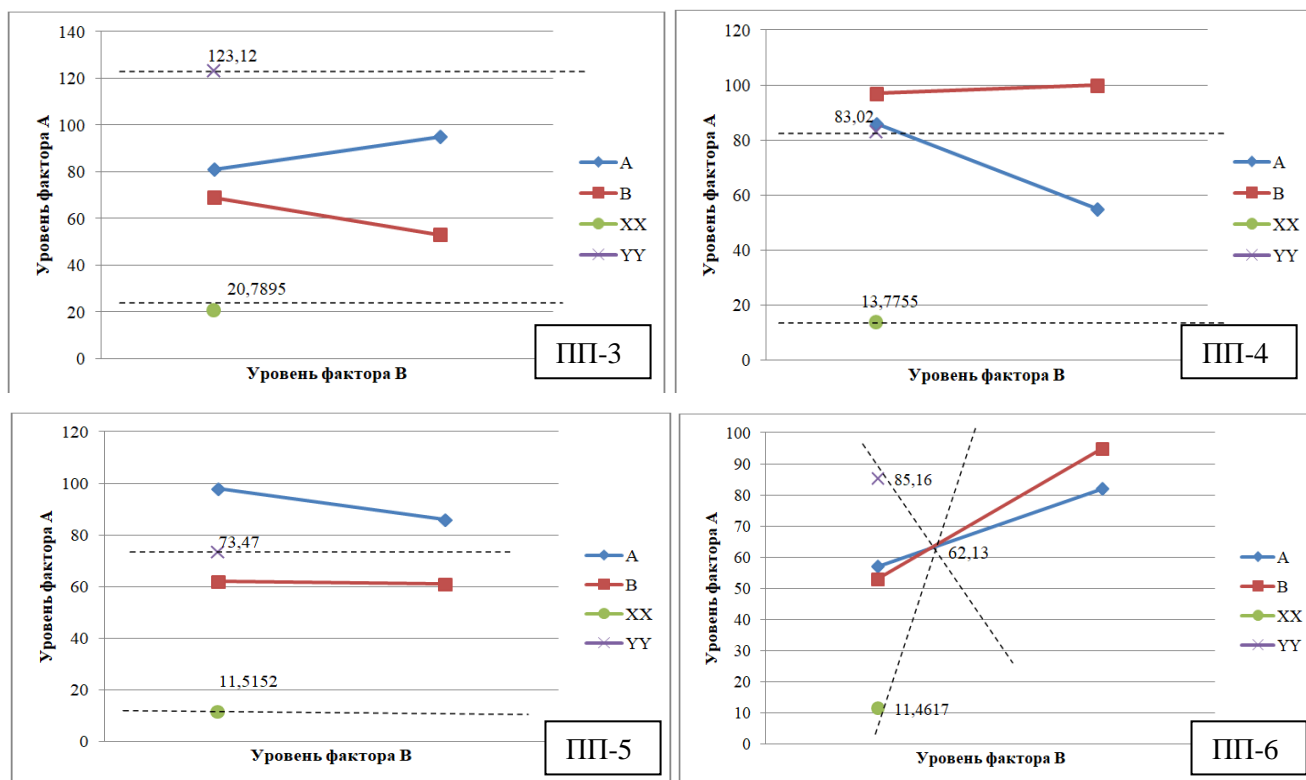


Рисунок 2. Зависимость обилия древесно-кустарниковой растительности (A1:B1) от проективного покрытия ЖНП (A2:B2) на ПП 1-6.

На развитие ЖНП существенное влияние оказывает численность и густота подроста. Чем ниже численность и густота подроста, тем больше процент суммарного проективного покрытия живого напочвенного покрова и тем разнообразнее представлены травы, что связано с количеством получаемого света. На исследуемых площадях отсутствует один из элементов ЖНП – кустарнички (рис.3).

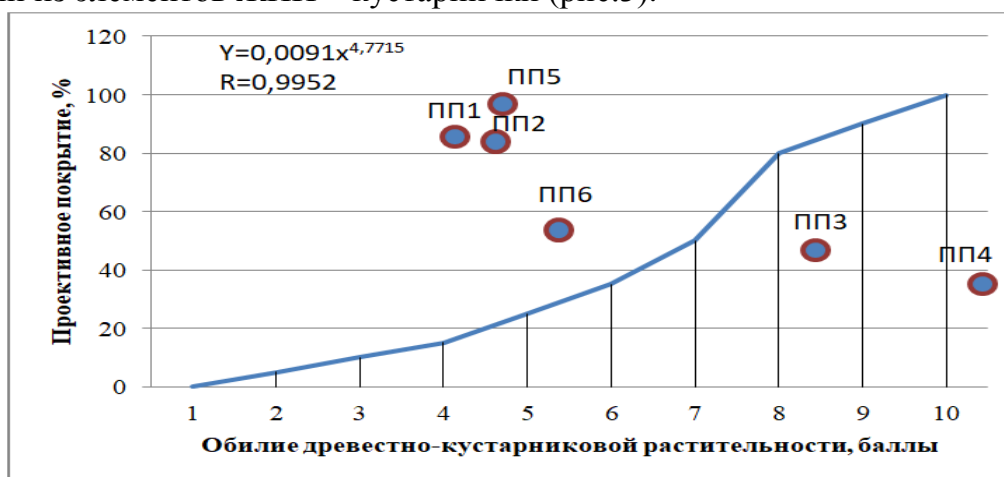


Рисунок 3. Зависимость между обилием древесно-кустарниковой растительности и проективным покрытием ЖНП на исследуемых участках

В результате исследования установлено, что между количеством (удельным весом) подроста и живого напочвенного покрова имеется линейная зависимость: чем выше доля ЖНП, тем меньше доля молодого поколения древесных пород. С ростом суммарного проективного покрытия ЖНП существенно снижается численность подроста, и наоборот: сформировавшийся подрост ограничивает в развитии ЖНП, благодаря конкурентным преимуществам в борьбе за свет, влагу и элементы питания. Таким образом, в ходе исследования нами установлена взаимосвязь между успешностью естественного возобновления на исследуемых площадках, в зависимости от проективного покрытия.

Доказательством этого, на наш взгляд, является то, что на участках с большой долей травянистой растительности молодой подрост либо редкий, либо средней густоты.

Как показало проведенное исследование, почва оказывает значительное влияние на развитие подроста, определяет в значительной степени преобладание той или иной породы. На всех исследуемых участках окультуренность почв характеризуется как средняя и хорошая. Протяженность окультуренного горизонта составляет от 14 до 28 см. На пробной площади № 1 подстилающей породой являются пески, а на остальных пробных площадях – суглинки. Соответственно этому, на ПП 1 почвы песчаные, а на ПП 2, ПП 3 и ПП 4 – суглинистые. Также на всех пробных площадях присутствует дернина. Все исследуемые почвы иллювиально-железистые. Наибольшая численность подроста хвойных пород была отмечена на пробной площади № 2. На этом же участке почвенные прикопки имеют одни из самых протяженных окультуренных горизонтов. На ПП 3 и 4 преобладающей породой является ель. На этих участках отмечены суглинистые почвы на суглинках, которые как раз подходят для развития подроста ели наилучшим образом. В связи с вышесказанным можно отметить закономерности:

1. На суглинистых постагогенных почвах с подстилающими суглинками преобладает по численности подрост ели, на супесчаных – сосна.
2. Наличие дернины препятствует развитию подроста.
3. Окультуренные почвы благоприятны для развития подроста хвойных пород.

#### **4. ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЕЛИ (*PICEA ABIES* L.) НА СУГЛИНИСТЫХ ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВАХ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Для оценки хода естественного лесовозобновления с преобладанием ели проведено исследование лесовосстановительных процессов на участке постагогенных земель, прилегающих к стене смешанного елового леса в Гатчинском районе Ленинградской области. Площадь участков составляет от 2,5~3 га. Почвы на исследованных участках дерновые средне-окультуренные суглинистые. Возраст залежи более 20 лет.

В целом, на всех пробных площадях подрост является жизнеспособным по всем породам. Количество нежизнеспособного подроста невелико, а сухой – отсутствует. Это является показателем хорошего возобновления, которое связано с оптимальными почвенными условиями, большим количеством света.

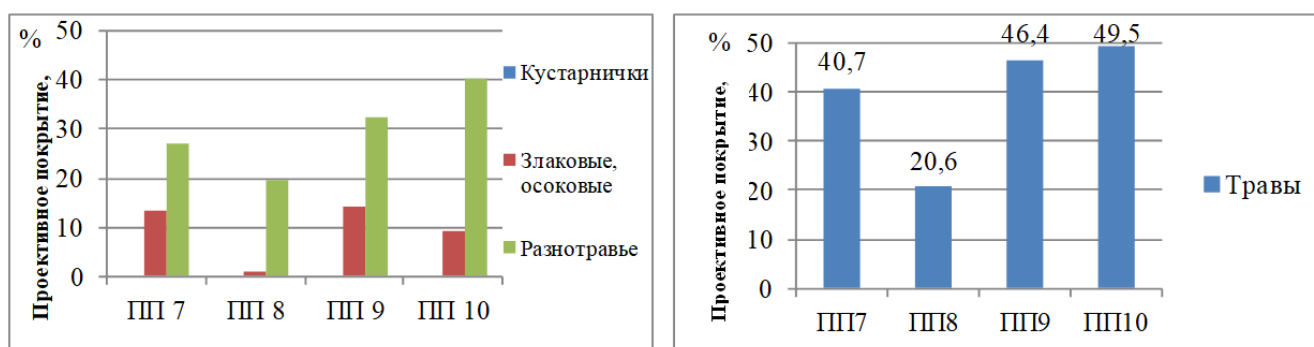
Анализируя высотную структуру подроста, следует отметить, что разнообразие и неоднородность наблюдается только среди подроста ели на всех четырех пробных площадях. Обобщая данные, можно сказать, что доля крупного и среднего по высоте подроста на всех площадках однозначно больше, чем мелкого (табл.3). По численности подрост ели характеризуется как редкий. Размещение по площади групповое, что объясняется биолого-экологическими свойствами ели. В биогруппах сохраняются ценотические связи между ее компонентами. Благодаря этим связям сохраняется парцеллярная обособленность ели в группах. Возобновление лиственных пород в таких биогруппах затруднено, соответственно шансы ели на выход в основной ярус формируемого древостоя многократно повышаются. Необходимо отметить, что процесс восстановления хвойных пород на постагогенных почвах происходит непрерывно в течение десятилетия, на что указывает разновозрастность естественного возобновления ели и сосны на исследуемых участках. В целом лиственные породы количественно превосходят хвойные породы, составляя им конкуренцию. На всех пробных площадях в живом напочвенном покрове присутствуют только травы. Ярусность живого напочвенного покрова не выражена из-за отсутствия кустарничков. Суммарное проективное покрытие ЖНП на исследуемых площадях варьирует от 20,6% до 49,47%. Преобладающей биологической группой в структуре ЖНП являются травы, представленные значительным видовым

разнообразием – до 14 видов.

**Таблица 3 -Статистико-таксационная характеристика подроста на объектах исследования**

Пробная площадь	Состав подроста	Характеристика подроста по преобладающей породе					
		Возраст $A_{cp}$ , лет	Высота $H_{cp}$ , см	Прирост по высоте $Z_{cp}$ , см/год	Численность, экз./га	Встречаемость, $\tau$ , %	Коэффициент гомогенности (КГ)
ПП 7	9,5Е 0,3С 0,2Ивк	3,5	150,0	42,8	488	100	145,2
					16		
			150,0-200,0		12		
ПП 8	9,9Е 0,1С 0,2Ивк +Б	6,3	140,0	22,2	772	100	264,5
					12		
			150,0-200,0		116		
			200,0-250,0		88		
ПП 9	10Е	2,8	70,0	25,0	140	100	44,1
	Ивк		150,0		27		
	Б				140		
ПП 10	10Е	8,6	160,0	18,6	32	100	16,3
	Ос		200,0		2		
	Б		200,0-250,0		6		
	Ивк		150,0-200,0		108		

Доминирующее положение на исследуемых участках занимает разнотравье с долей от 32 до 40%. С долей менее 15% представлены осоковые и злаковые растения. Исходя из полученных данных, можно судить о высоком минеральном запасе указанных почв, позволяющим успешно произрастать мезотрофам (рис.4).



**Рисунок 4. Общее проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса на объектах исследования**

Таким образом, как показало исследование, живой напочвенный покров, в частности травы, неблагоприятно влияют на появление и развитие подроста, что доказывает тот факт, что подрост на всех пробных участках – редкий. Проведённое исследование показало, что между количеством (удельным весом) подроста и живого напочвенного покрова имеется обратная взаимосвязь: чем выше доля ЖНП, тем меньше доля молодого поколения древесных пород. Доказательством этого, на наш взгляд, является то, что на участках с большой долей травянистой растительности молодой подрост либо редкий, либо средней густоты.

По результатам проведенного исследования можно сделать вывод, что луговая

стадия рудеральной растительности на суглинистых почвах тормозит формирование молодого смешанного подроста с преобладанием ели.

## 5. ЛАНДШАФТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД

Возобновительные процессы древесной растительности на землях, выведенных из сельскохозяйственного оборота, имеют свои особенности в зависимости от почвенно-гидрологических условий конкретного ландшафта.

Обследованы два участка залежных земель в типичных условиях ландшафта Ижорской возвышенности, непосредственно примыкающие к стене леса. Последний вид пользования исследуемого участка – сенокос и выпас скота. Срок залежности 17-20 лет. Примыкающая стена елово-соснового леса послужила источником обсеменения. Почвы под неиспользуемыми сельскохозяйственными угодьями в данном ландшафте имеют бывший пахотный гумусово-аккумулятивный горизонт мощностью 20–25 см с хорошо выраженной глыбисто-комковатой или комковато-ореховатой структурой, вскипающий от раствора соляной кислоты (HCl). Содержание гумуса в почве на первом участке 7,8%, а pH – 6,4, на втором участке – 8,01%, pH – 6,6. Полученные данные проведённого учёта показывают, что процесс лесовозобновления на обследованных участках идёт с преобладанием хвойных пород (табл. 4). Преобладание сосны на данном участке объясняется менее увлажнёнными условиями произрастания, т.к. почвы супесчано-суглинистые, а так же надёжным источником обсеменения в прилегающем материнском древостое – доля сосны 30% в составе насаждения. В процессе возобновления преобладающими породами являются сосна и берёза. Ель в дальнейшем может выйти в один ярус с этими породами. Доля лиственных пород (березы) – меньше, чем хвойных пород. Формируется хвойно-лиственное насаждение. Неравномерное размещение подроста связано, вероятно, с микроповышениями на данном участке, которые образовались в результате обработки почвы в прошлые годы.

На втором обследованном участке среди хвойных пород преобладает ель, но и сосна, при незначительном присутствии обсеменяющих деревьев, составляет 25% от общего количества возобновившегося подроста. Это подтверждает ее высокую конкурентоспособность в данных условиях (табл. 4). Среди лиственных пород преобладают ива кустарниковых форм и ольха серая. Лучше всего возобновление происходит на расстоянии 25 метров от стены леса, но по мере удаления доля хвойных пород существенно снижается. Наличие большего количества подроста ели связано с более увлажнёнными условиями произрастания, так как почва на данном участке представляет собой средний суглинок, обогащенный органическим веществом.

**Таблица 4 – Показатели естественного возобновления на пробных площадях в ландшафте Ижорского плато**

Пробная площадь, (га)	Порода	Возраст $A_{cp}$ , лет	Высота $H_{cp}$ , см	Прирост по высоте $Z_{cp}$ , см/год	Численность, экз./га	Встречаемость, т, %	Коэффициент гомогенности (КГ)
ПП 11 (≈3 га)	Сосна	7	150	25	1350	80	0,7
	Ель	6	100	17	420	50	0,6
	Берёза	-	300	-	1320	36	0,6
	Ива	-	100	-	64	10	0,2
ПП 12 (≈3 га)	Ель	7	100	14	2060	90	1,3
	Сосна	7	155	26	520	45	0,80
	Берёза		300		40	25	0,50
	Ива куст.		100		1000	10	0,90
	Ольха сер.		200		1000	14	0,90

Размещение подроста ели более равномерно по площади, чем на первом обследованном участке, что тоже, по-видимому, связано с почвенно-гидрологическими условиями.

В Лужско-Оредежском ландшафтном районе обследовано три участка залежных земель, ранее использовавшихся под пашню, срок залежи которых составляет 30-35 лет. Почвы на участке дерново-слабоподзолистые окультуренные средне- и глубокопахотные супесчано-суглинистые на моренном валунном суглинке характерные для района исследования. Содержание гумуса на обследованных участках составляет 2,7-3 % в бывшем 30 см пахотном горизонте, а рН 5.3-5.8. Опытный участок № 13 располагается на расстоянии 100 м до стены спелого елово-соснового-берёзового леса. На данном участке преобладающей породой является ель, имеющее групповое размещение, на что указывает коэффициент гомогенности. В большом количестве на данном участке присутствует Ива древовидная. Среднее положение по численности занимает береза. Также на данной площади присутствуют единичные экземпляры сосны и дуба (табл. 5). На пробной площади № 14 преобладающей породой также является ель с групповым размещением. Береза и осина количественно представлены практически одинаково и имеют куртинное размещение, а сосна встречается на данном участке менее всего (табл. 5). Наибольшее количество экземпляров ели на данном участке вызвано непосредственным примыканием двумя сторонами данного участка к стене елово-соснового древостоя. На опытном участке № 15 имеется меньшее количества хвойного подроста, что вызвано, вероятно, наибольшей удалённостью 150-170 м от стены леса. Однако редкое и куртинообразное размещение лиственных пород позволяет ели успешно произрастать под пологом лиственных пород на что указывают коэффициенты встречаемости и гомогенности данных видов.

**Таблица 5 – Характеристика подроста по породам на опытных объектах в Лужско-Оредежском ландшафте**

Пробная площадь, (га)	Порода	Возраст А <sub>ср</sub> , лет	Высота Н <sub>ср</sub> , см	Прирост по высоте Z <sub>ср</sub> , см/год	Численность, экз./га	Встречаемость, τ, %	Коэффициент гомогенности (КГ)
ПП 13 (≈1,5 га)	Ель	4	41,0	10,4	3142	91,6	2,3
	Береза	-	1198	-	2212	62,7	3,8
	Осина	-	780,0	-	48	3,6	0,1
	Ива	-	1000,0	-	2807	43,4	5,2
	Ольха	-	873,6	-	133	6,0	3,6
	Дуб	-	25,0	-	84	4,8	2
ПП 14 (≈1,5 га)	Сосна	10	188	18,8	92	10,0	0,9
	Ель	10	69,3	6,9	4642	84,0	9,1
	Береза	-	434	-	2360	54,0	6,7
	Дуб	-	200	-	260	18,0	0,5
	Ива	-	628	-	4460	98,0	1,4
	Сосна	10	188	18,8	92	10,0	0,9
ПП 15 (≈2 га)	Сосна	6	190	32	74	6,6	0,6
	Ель	3	197	65,6	2557	72,1	3,0
	Береза	-	497	-	475	33,8	0,7
	Осина	-	490	-	656	31,0	1,7
	Ива	-	343	-	1623	59,0	0,6

Сосна, представлена небольшим количеством экземпляров, как и на предыдущем участке, что связано с большим количеством лиственных пород составляющих конкуренцию за фотосинтетические ресурсы для данной породы.

В целом для данных участков необходимо отметить явную зависимость количества возобновления ели от источника обсеменения. Большое количество кустарниковой ивы служит косвенным подтверждением достаточного увлажнения, так как наблюдаются признаки небольшого оглеения нижерасположенных почвенных горизонтов под бывшим пахотным горизонтом на данных участках. В целом на исследуемых участках наблюдается хороший рост по высоте ели и сосны в сравнении с аналогичными насаждениями на лесных землях. В лесном фонде лесные культуры наилучшего роста в данном возрасте имеют меньшую высоту в районе исследования. Отличны только меньшие показатели высоты и прироста ели на участке № 14. Это связано с большим количеством ивы и берёзы на данном участке, притеняющих данную породу.

Обследованные участки залежных пахотных земель дерново-подзолистых почв, наиболее представленных в Псковско-Лужском ландшафте и приуроченных к приподнятым участкам равнин и верхним частям склонов положительных форм рельефа. Срок залежности этих земель составляет 20-25 лет. Почвы на исследуемых участках относятся дерново-подзолистым супесчаным на песках. Наличие хорошо выраженного пахотного горизонта мощностью 35-45 см указывает на длительное хозяйственное использование и внесение органических удобрений на основе торфа. Содержание гумуса в данных почвах составляет 1.4 – 2.5 %, а pH – 4.7-5.5. На обследованных участках наблюдается ежегодное повреждение, части естественного возобновления огнём. Однако весенние палы, вызванные антропогенными факторами, позволяют возобновляться последующим поколениям сосны. В зависимости от количества воздействий огня формируются фактически чистые насаждения различной густоты (табл. 6).

**Таблица 6 – Характеристика подроста по породам на опытных участках в Псковско-Лужском ландшафте**

Пробная площадь, (га)	Порода	Возраст $A_{cp}$ , лет	Высота $H_{cp}$ , см	Прирост по высоте $Z_{cp}$ , см/год	Численность, экз./га	Встречаемость, $\tau$ , %	Коэффициент гомогенности (КГ)
ПП 16 (≈4 га)	Сосна	6	120	20	2709	95,0	1,1
	Береза	-	300	-	188	10,0	0,5
ПП 17 (≈6 га)	Сосна	7	150	25	1435	80,0	0,95
	Ель	10	200	20	77	10,0	0,2
ПП 18 (≈4 га)	1 ярус						
	Сосна	14	1300	85	3600	98,0	1,8
	Ива		60		50	10,0	0,1
	2 ярус						
	Сосна	7	220	32	1471	50	0,9
Ель	7	150	25	50	10	0,4	

На пробных площадях № 15-16 наблюдается в настоящее время успешное возобновление сосны, лиственные породы присутствуют минимально. Размещение сосны по площади обследованных участков бывшей пашни равномерное, на что указывают данные полученных коэффициентов гомогенности и встречаемости. Доля повреждённых огнём и погибших деревьев сосны составляет 10-15% от общего количества деревьев. Вероятно, это связано с тем, что в живом напочвенном покрове преобладают ксероморфные виды растительности не образующие большого источника для огня. На участке № 12 можно наблюдать дальнейшее вероятное развитие соснового древостоя на постагрогенных почвах в условиях данного ландшафта. Данный участок расположен на выровненной возвышенности. В результате постпирогенного воздействия за 15 лет сформировалось насаждение сосны с выраженными двумя поколениями. В насаждении

наблюдается частичное воздействие низового пожара 3-5 летнего срока давности на стволах деревьев. Количество усохших деревьев 1-3% от общего числа. Запас первого яруса составляет около 80 м<sup>3</sup> при средних высоте 14 м и диаметре 10 см. На периферии данного древостоя наблюдается возобновление ели. В промежутках между основным ярусом идёт возобновление молодого поколения сосны вследствие невысокого проективного покрытия травянистой растительности. Доля лиственных пород не велика в основном это ива, приуроченная к понижениям.

Проведённые исследования показали различие в количественных показателях возобновляемых пород в различных ландшафтах. Для определения закономерностей или случайности возобновления древесных пород на постагrogenных землях в исследуемых ландшафтах был использован индексы Шеннона и Симпсона, позволяющий, по нашему мнению, определять степень равномерности распределения тех или иных пород в конкретном ландшафте. Для древостоев Ижорского плато возобновляющихся на постагrogenных почвах наибольший индекс Шеннона – 1,08, как и индекс Симпсона – 0,10, для ели позволяет сделать вывод о достаточной её представленности и её однородности (количества) в данных насаждениях, в отличии от сосны. Для лиственной части возобновившегося древостоя показатели рассчитанных индексов (от 0,88 до 1,56) также велики, что указывает на возможность внедрения мелколиственных пород в формируемое насаждение в данных почвенных условиях. Для условий Лужско-Оредежского ландшафта для еловой части возобновляемых древостоев так же наблюдаются высокие показатели однородности (1,64) и доминирования (0,17) по полученным индексам. Однако наиболее представлены в древостоях, возобновившихся на постагrogenных землях в данном ландшафте лиственные породы – индексы Шеннона – 2,43 и Симпсона – 0,34. В Псковско-Лужском ландшафте наибольшая представленность сосны в формируемых насаждениях отражается в полученных индексах (3,81 и 0,91), что позволяет делать вывод о однородности и преобладании данной породы в формируемых насаждениях. Полученные в результате исследования данные по возобновительным процессам позволяют составить прогнозные схемы направленности сукцессионных процессов в исследуемых ландшафтах.

## **6. ЭКОНОМИКО-ПРАВОВОЙ АНАЛИЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ, ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ**

На сегодняшний день законодательством не предусмотрено целевое использование земель сельскохозяйственного назначения для заготовки древесины с целью ее реализации. В результате, самая важная для поддержания благоприятной для человека окружающей среды, экономически доступная и самая перспективная для интенсивного лесного хозяйства часть российских лесов, не имея ясного правового статуса, остается невостребованной. Несмотря на многочисленные поправки в лесное и смежное законодательство, можно констатировать, что до настоящего времени поручение Президента Российской Федерации от 01.09.2013 Пр-2039, п.1.б остается неисполненным. Для комплексного решения проблемы использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения и иных землях необходимо предпринять ряд следующих мер:

1. Внести в части 1 и 4 статьи 78 Земельного кодекса РФ изменения, допускающие использование земель сельскохозяйственного назначения для ведения лесного хозяйства (ведение интенсивного лесного хозяйства, выращивание лесных плантаций).

2. Правительству Российской Федерации – утвердить предусмотренные ч. 2 ст.



123 Лесного кодекса РФ «Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения», в редакции, допускающей существование лесов на землях сельскохозяйственного назначения и ведение в них полноценного лесного хозяйства, с установлением необходимых требований к этому хозяйству.

3. После выполнения мер, обозначенных в пункте 1 и 2, предусмотреть в рамках национального проекта «Экология» федерального проекта «Сохранение лесов» новое направление, предусматривающее подпрограмму по комплексному развитию сельских территорий с акцентом на развитие интенсивного лесного хозяйства на землях сельскохозяйственного назначения и поддержке местного сельского населения.

В случае эффективного использования заброшенных сельскохозяйственных земель для лесного хозяйства, в долгосрочной перспективе они могут обеспечить ежегодное выращивание до 300 миллионов кубометров древесины, и создание до ста тысяч новых рабочих мест в сельских районах Российской Федерации.

В целях определения экономической целесообразности использования (выращивания) древесной растительности на постагrogenных землях нами проведено исследование насаждений сосны созданных на бывших сельскохозяйственных землях в Ленинградской области, выведенных из активного оборота для оценки качественных и количественных показателей древесины. По среднему диаметру и высоте данные насаждения также имеют более высокие показатели в 1,5-2 раза, чем в плантационных культурах сосны того же района исследования, произрастающих на коренных лесных землях (табл.7).

**Таблица 7 – Таксационные показатели насаждений сосны на постагrogenных землях**

Год выращивания				
10 (2018)				
$D_b$ , мм	$D_{13}$ , мм	$H_{cm}$	$V_{cp}$ , м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /га
95±2,5	62±2,5	497 ± 9	0,02	40,0

Для расчёта продуцируемой фитомассы сосны в 10 летних насаждениях был проведён отбор модельных деревьев. Затем нами была определена базисная плотность ( $\rho_{баз.}$ ) древесины (по Полубояринову). Средняя базисная плотность древесины сосны в насаждении составила 315 кг/м<sup>3</sup>, следовательно, нормализованная плотность ( $\rho_{12\%}$ ) древесины при 12% влажности составит 394 кг/м<sup>3</sup>. Таким образом, стволовая масса древесины насаждения составит 15750 кг/га или 15,75 тонн/га.

Экономические показатели выращивания древесных насаждений на землях, вышедших из сельскохозяйственного оборота, приведены в таблице 8.

**Таблица 8 – Экономические показатели выращивания древесных насаждений на землях, вышедших из сельскохозяйственного оборота**

№ п.п.	Лесохозяйственные мероприятия	Единица измерения	Затраты, руб./га
1	Подготовка почвы	га	6000
2	Посадка лесных культур (включая стоимость посадочного материала)	га	17360
3	Рубки ухода в молодняках (осветление) - 5 лет	га	5977
4	Рубки ухода в молодняках (прочистки) - 10 лет	га	10000
5	Уход за культурами	га	3000
Итого затраты за 20 лет			<b>42337</b>

Данные таблицы 8 позволяют сказать, что к 20 летнему возрасту стоимость выращивания древесных насаждений составит 42337 руб за 1 гектар насаждений. Данные о

прогнозируемой прибыли представлены в таблице 9.

**Таблица 9 – Прогнозируемая прибыль**

Наименование	Ед. измерения	Стоимость, руб./га	Итого
Прогнозируемые затраты	руб.	-	42337
Прогнозируемый объем древесного сырья	т/га	-	15,75
Прогнозируемые доходы по виду продукции пеллеты	руб./т	6900	66338

Анализ данных таблицы 9 позволяет сделать вывод о том, что использование древесных насаждений сосны в 20 летнем возрасте при текущих затратах на лесохозяйственные мероприятия и среднегодовой стоимости пеллет за последние 5 лет – является экономически эффективным, с прогнозируемой прибылью 66338 руб.

По результатам проведенного исследования можно прогнозировать получение древесного балансового сырья в исследуемом насаждении к возрасту 20 лет, что делает выращивание насаждений сосны по данной технологии экономически целесообразным мероприятием, на залежных землях, вышедших из сельскохозяйственного оборота.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

На основе проведенного исследования можно сделать следующие выводы:

- сукцессионные процессы возобновления хвойных древесных сообществ на постагрогенных землях могут проходить через различные стадии в зависимости от источника возобновления (близости или примыкания к стене материнского древостоя), почвенного плодородия и живого напочвенного покрова. Наибольшее влияние одного из трёх основных факторов будет приводить к формированию насаждений того или иного породного состава;

- на развитие ЖНП существенное влияние оказывает численность и густота подроста. Чем ниже численность и густота подроста, тем больше процент суммарного проективного покрытия живого напочвенного покрова;

- на суммарное проективное покрытие ЖНП также влияет наличие подлеска, в частности таких быстрорастущих видов как рябина: с увеличением доли подлеска происходит снижение доли проективного покрытия ЖНП;

- живой напочвенный покров, в частности травы, неблагоприятно влияют на появление и развитие подроста, что доказывает тот факт, что подрост на всех пробных площадях редкий.

Проведенное исследование показало, что экологические диапазоны отражают приуроченность вида к определенным амплитудам экологических условий, а также быстрое или медленное сокращение обилия ценопопуляции того или иного вида в связи с нарастанием или ослаблением воздействия конкретного экологического фактора, в результате установлено, что между количеством (удельным весом) подроста и живого напочвенного покрова имеется линейная зависимость: чем выше доля ЖНП, тем меньше доля молодого поколения древесных пород.

Как показало исследование, почва оказывает значительное влияние на развитие подроста, определяет в значительной степени преобладание той или иной породы:

- окультуренные почвы благоприятны для развития подроста хвойных пород, на суглинистых постагрогенных почвах с подстилающими суглинками преобладает по численности подрост ели, на супесчаных – сосна;

- на всех пробных площадях подрост является жизнеспособным по всем породам, что является показателем хорошего возобновления, которое связано с оптимальными почвенными условиями, большим количеством света;

- доля крупного и среднего по высоте подроста на всех пробных площадях однозначно больше, чем мелкого;
- сукцессионные процессы восстановления хвойного древостоя – ели и сосны – на бывших пахотных землях могут в ряде случаев иметь большее количество этапов,
- луговая стадия рудеральной растительности на суглинистых почвах тормозит формирование молодого смешанного подроста с преобладанием ели и сосны,
- ландшафтные условия определяют количественные показатели возобновления тех или иных пород на землях, вышедших из активного сельскохозяйственного оборота;
- на песчаных почвах, бывших сельскохозяйственных землях, в результате пирогенного воздействия с большой долей вероятности будут формироваться разновозрастные древостои сосны, а при меньшем воздействии весенних палов и сохранении достаточного количества елового подроста может происходить формирование, как чистого соснового древостоя, так и смешанного сосново-елового насаждения;
- на постагрогенных почвах на карбонатных породах смешанные древостои ели и сосны с большей долей вероятности будут переходить в чистые еловые древостои, если не будет пирогенного воздействия. В случае воздействия огня на возобновление хвойных пород стадия смешанного сосново-елового древостоя может пролонгироваться;
- на бывших пахотных почвах подстилаемых валунными суглинками схема развития древесных фитоценозов при наличии достаточного количества хвойного подроста ели с большой долей вероятности будет происходить, через стадию лиственно-хвойного древостоя в сторону формирования условно чистого ельника;
- по результатам проведенного исследования можно сделать вывод о том, что выращивание древесных насаждений на залежных землях, вышедших из сельскохозяйственного оборота, - экономически целесообразно и является актуальным для практической деятельности в Северо-Западном регионе;
- режим ведения хозяйства в насаждениях, произрастающих на бывших землях сельскохозяйственного пользования, должен иметь свою научно-методическую основу, т.к. рост и развитие древостоев на постагрогенных землях имеет свои отличия от сукцессионных процессов на лесных почвах.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ**

1. Для снижения влияния живого напочвенного покрова на появление и развитие подроста на постагрогенных землях необходимо в первые 2 года роста древесной растительности проводить комплекс агротехнических мероприятий, связанных с удалением травяного покрова.
2. На пахотных почвах подстилаемых валунными суглинками схема развития древесных фитоценозов при наличии достаточного количества хвойного подроста ели осуществлять мероприятия по содействию естественному возобновлению ели и при необходимости дополнять культуры до нормативной численности.
3. Постагрогенные земли, заросшие к 10 летнему возрасту чистой древесной растительностью (ельник, сосняк, березняк) с преобладанием одной из пород более 70% целесообразно сохранять до возраста рубки, с проведением сопутствующих лесоводственных мероприятий: осветление, прочистки, рубки ухода.
4. Для комплексного решения проблемы использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения и иных землях необходимо:
  - внести в части 1 и 4 статьи 78 Земельного кодекса РФ изменения, допускающие использование земель сельскохозяйственного назначения для ведения лесного хозяйства

(ведение интенсивного лесного хозяйства выращивание лесных плантаций);

- Правительству Российской Федерации – утвердить предусмотренные ч. 2 ст. 123 Лесного кодекса РФ «Особенности использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных на землях сельскохозяйственного назначения», в редакции, допускающей существование лесов на землях сельскохозяйственного назначения и ведение в них полноценного лесного хозяйства, с установлением необходимых требований к этому хозяйству;

- предусмотреть в рамках национального проекта «Экология» федерального проекта «Сохранение лесов» новое направление, предусматривающее подпрограмму по комплексному развитию сельских территорий с акцентом на развитие интенсивного лесного хозяйства на землях сельскохозяйственного назначения и поддержке местного сельского населения.

### Список опубликованных работ по теме диссертации

#### В изданиях, входящих в Перечень ВАК:

1. Данилов Д.А. Влияние плодородия почвы на естественное возобновление леса на старопахотных землях / Д.А. Данилов, Л.С. Богданова, **С.С. Мандрыкин**, А.А. Яковлев, А.С. Сергеева // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии, 2019. – Вып. 229. – С. 34–44.

2. Danilov D.A. Restoration of tree species on fallow lands of North-West Russia / D.A. Danilov, **S.S. Mandrykin**, N.V. Belyaeva, A.A. Vaiman // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 316 (2019) 012034 IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/316/1/012034. 7 p. (**Scopus**)

3. Belyaeva N. Restoration of spruce and pine in North-West Russia / N. Belyaeva D. Danilov, **S. Mandrykin**/ Research For Rural Development. 2019, Forestry And Wood Processing, Vol. 1, 2019. – Pp. 131–138. (**Scopus**)

#### Включенные в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ):

1. Данилов Д.А., Януш С.Ю., **Мандрыкин С.С.** Сукцессионные процессы на постагрогенных двухчленных почвах Ленинградской области // В сборнике: Леса России: политика, промышленность, наука, образование. Материалы третьей международной научно-технической конференции. Под редакцией В.М. Гедьо, 2018. – С. 95–97.

2. Беляева Н.В., **Мандрыкин С.С.**, Данилов Д.А. Структура живого напочвенного покрова на залежных землях в Ленинградской области //Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов. Вып. 51. – Брянск: БГИТУ, 2018. – С. 13-16.

3. Данилов Д.А., **Мандрыкин С.С.**, Шестаков В.И., Шестакова Т.А. Возобновление ели и сосны на постагрогенных землях в Ленинградской области //Актуальные проблемы лесного комплекса / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов. Вып. 51. – Брянск: БГИТУ, 2018. – С. 28–31.

4. Данилов Д.А., Эндерс О.О., Иванов А.А., **Мандрыкин С.С.** Зависимость естественного лесовозобновления хвойных пород от структуры живого напочвенного покрова на постагрогенных землях / Под общей редакцией Е.А. Памфилова. Сборник научных трудов. Вып. 51. – Брянск: БГИТУ, 2018. – С. 32–34.

Просим принять участие в работе диссертационного Совета Д212.220.02 или прислать отзыв на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями по адресу: 195241 Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, лит. У, СПбГЛТУ.