

На правах рукописи



НГУЕН ТХИ ТХУ ХЫОНГ

**ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СУКЦЕССИЙ
НА ЗЕМЛЯХ, ВЫШЕДШИХ ИЗ-ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО
ПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА
КУК ФЫОНГ, ВЬЕТНАМ)**

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: Беляева Наталия Валерьевна,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Официальные
оппоненты: Феклистов Павел Александрович,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
ФГАОУ ВО «Северный (Арктический) федеральный
университет имени М.В. Ломоносова», кафедра биологии,
экологии и биотехнологии, профессор.

Дружинин Федор Николаевич,
доктор сельскохозяйственных наук, доцент, ФГБОУ
ВО «Вологодская государственная молочнохозяйственная академия имени Н.В. Верещагина», кафедра
лесного хозяйства, заведующий кафедрой.

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный лесотехнический университет».

Защита состоится «05» июня 2019 г. в 13.30 часов на заседании диссертационного совета Д 212.220.02 на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» по адресу: 194021, г. Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, главное здание, зал заседаний Ученого совета.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Санкт-Петербургского лесотехнического университета 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. Леса играют важную роль в сохранении окружающей среды и биоразнообразия, в сохранении генетических ресурсов и предоставляют множество продуктов для удовлетворения растущих потребностей человека. Однако с развитием мирового сообщества площадь лесов продолжает сокращаться, особенно в тропической зоне. Эта проблема серьезно затрагивает экологическое равновесие, биоразнообразие, наносит ущерб окружающей среде и угрожает существованию человека. Леса, которыми покрыто менее 30% Вьетнама, находятся под угрозой исчезновения из-за роста населения и загрязнения промышленными отходами. Сохранение и восстановление тропических лесных экосистем в настоящее время сталкивается с многочисленными трудностями, так как структура тропических лесов очень сложна. С экологической точки зрения, структурная характеристика лесной экосистемы отражает отношение между ее компонентами и окружающей средой. Именно поэтому важнейшей задачей современной науки, изучающей тропические леса, является исследование структуры лесных экосистем, что позволит разработать соответствующие эффективные мероприятия для успешного восстановления и сохранения лесов. Вследствие всего вышесказанного тема данного исследования является актуальной.

Степень разработанности темы исследования. Исследования других ученых показывают обоснованность изучения восстановительных процессов на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования. Сегодня во Вьетнаме реальность такова: во многих регионах восстановление леса происходит естественным путем. Искусственное лесовосстановление выполняется в ограниченном масштабе. Таким образом, познание закономерностей лесовосстановительных процессов абсолютно необходимо для правильного планирования и ведения лесного хозяйства, включая активное пользование лесными ресурсами. Однако на сегодняшний день имеется мало исследований по изучению восстановления леса на лесных землях и на землях сельского назначения после миграции населения, а это очень важно для лесоводства Вьетнама.

Цель и задачи исследования. Целью исследования являлось выявление особенностей восстановительных сукцессий на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования (постагрогенные земли и земли бывших поселений) в условиях Вьетнама на примере национального парка Кук Фьонг.

Для достижения поставленной цели исследований в процессе выполнения работы следовало выполнить нижеприведенные задачи:

1) Изучить структуру древостоев, восстановившихся на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и землях бывших поселений в условиях Вьетнама.

2) Проанализировать показатели строения древостоев, восстановившихся на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и землях бывших поселений.

3) Изучить особенности возобновления нижних ярусов растительности (подроста, подлеска и живого напочвенного покрова) на постагрогенных землях и землях бывших поселений в условиях Вьетнама.

4) Выполнить сравнительный анализ почвенных условий на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и бывших поселений в условиях Северного Вьетнама и на постагрогенных землях Ленинградской области на карбонатных материнских породах для выявления особенностей возобновительных процессов растительности на указанных территориях.

5) Разработать схему сукцессионных процессов, происходящих на землях бывших поселений и постагрогенных землях в условиях Северного Вьетнама.

6) Дать рекомендации по использованию результатов исследования для успешного восстановления и сохранения лесов, а также дальнейшего их использования для экономического и социального развития Северного Вьетнама.

Разрешение вышеуказанных задач даст возможность рационально использовать ресурсы и полезности лесов для экономического и социального развития страны.

Научная новизна данной работы заключается в следующем:

1) Впервые осуществлено комплексное изучение особенностей восстановительных сукцессий на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама на примере национального парка Кук Фьонг.

2) Установлены таксационная характеристика, состав древостоя по частоте и уровню *Importantvalue*, категории качества деревьев и индексы биоразнообразия древостоев на постагрогенных землях (бывшее сельскохозяйственное пользование) и землях бывших поселений. Выявлены закономерности распределения количества деревьев по диаметру ($N/D_{1,3}$) и высоте (N/H_{vm}) на постагрогенных землях и землях бывших поселений. Установлена взаимосвязь между диаметром и высотой на землях бывших поселений и постагрогенных землях.

3) Выявлены особенности естественного лесовозобновления (видовой состав, густота, жизнеспособность, происхождение, распределение подроста по высоте и площади) в зависимости от категории земель, а также характеристик живого напочвенного покрова, подлеска и почвенных условий.

4) Разработана схема сукцессионных процессов на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама на примере национального парка Кук Фьонг.

5) Предложены рекомендации по сохранению и восстановлению тропических лесов на постагрогенных землях и землях бывших поселений для северного Вьетнама.

Теоретическая значимость работы состоит в том, что **доказаны:** направленность сукцессионных процессов на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама на примере национального парка Кук Фьонг; **выявлены:** особенности восстановительных сукцессий на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама на примере национального парка Кук Фьонг;

таксационные характеристики, состав древостоя по частоте и уровню *Importantvalue* и индексы биоразнообразия древостоев на постагрогенных землях (бывшее сельскохозяйственное пользование) и землях бывших поселений; закономерности распределения количества деревьев по диаметру ($N/D_{1,3}$) и высоте (N/H_{vn}) на постагрогенных землях и землях бывших поселений; взаимосвязь между диаметром и высотой на землях бывших поселений и постагрогенных землях; особенности естественного лесовозобновления (видовой состав, густота, жизнеспособность, происхождение, распределение подроста по высоте и площади) в зависимости от категории земель, а также характеристик живого напочвенного покрова, подлеска и почвенных условий; **предложены:** схема сукцессионных процессов на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама на примере национального парка Кук Фьонг; предложены рекомендации по сохранению и восстановлению тропических лесов на постагрогенных землях и землях бывших поселений для северного Вьетнама. **Раскрыты** малоисследованные аспекты сукцессионных процессов на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама на примере национального парка Кук Фьонг. **Получены** новые сведения об особенностях восстановительных сукцессий на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, позволяющие дать рекомендации по использованию результатов исследования для успешного восстановления и сохранения лесов, а также дальнейшего их использования для экономического и социального развития Северного Вьетнама.

Практическая значимость работы. Результаты исследования могут быть использованы для восстановления и сохранения лесов, а также дальнейшего их использования для экономического и социального развития Северного Вьетнама.

Методология и методы исследования. Методология основана на системном подходе и комплексных принципах оценки. В ходе работы пользовались современными методиками, методами и способами сбора, обработки и анализа информации типовыми для лесоводства и лесной таксации. Исследования выполнялись на пробных площадях, расположенных на землях национального парка Кук Фьонг. Указанные территории – бывшие лесные земли, которые в силу исторических событий длительное время использовались жителями селения Данг. Теория построена на общепризнанных, обследуемых и сверяемых в процессе выполнения данной работы сведениях и фактах. В большинстве случаев полученные нами данные соответствуют опубликованным результатам других исследователей. Трактование полученных результатов выполнялось в рамках систем, объясняющих функционирование растительных сообществ. Для проведения исследований применяли метод сравнительного анализа полученных данных с разных пробных площадей. Идея работы основана на анализе теоретических и практических исследований по изучению особенностей восстановительных сукцессий на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования в условиях Вьетнама, литературных данных по теме диссертации, обобщении предыдущего опыта, подведении итогов с учетом соб-

ственных решений по проблеме исследования. Для обработки данных применялось программное обеспечение корпорации Microsoft (Word и Excel) и пакет прикладных программ для статистического анализа.

Положения, выносимые на защиту.

1) Особенности таксационных характеристик, состава древостоя и видового разнообразия древостоев на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама. Закономерности распределения количества деревьев по диаметру ($N/D_{1,3}$) и высоте (N/H_{vn}), а также взаимосвязь между диаметром и высотой на постагrogenных землях и землях бывших поселений.

2) Особенности естественного лесовозобновления (видовой состав, густота, жизнеспособность, происхождение, распределение подроста по высоте и площади) в зависимости от категории земель, а также характеристик живого напочвенного покрова, подлеска и почвенных условий.

3) Схема сукцессионных процессов на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама на примере национального парка Кук Фьонг.

Степень достоверности результатов подтверждаются значительным объемом экспериментального материала, полученного непосредственно на пробных площадях в национальном парке Кук Фьонг (Вьетнам). Используются типовые и усовершенствованные методики, применяемые в лесоводстве и таксации, современные методики и способы сбора, обработки и анализа экспериментальных данных.

Апробация результатов. Результаты исследований представлялись на 4 международных конференциях: «Актуальные проблемы лесного комплекса» (Брянск, 2016), «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития» (Брянск, 2017), «Актуальные проблемы развития лесного комплекса» (Вологда, 2018), а также 2-х научно-технических конференциях по итогам научно-исследовательских работ (Санкт-Петербург, СПбГЛТУ, 2017, 2018).

Личный вклад автора. Научная проблема данной работы сформулирована автором. Также разработаны программа и методика исследований. Планирование работы, сбор полевых материалов и их обработка выполнены лично или при непосредственном участии автора. Анализ, обобщение и статистическая обработка полевого материала проведены лично автором.

Публикации. Основные результаты по теме данного исследования опубликованы в 7 научных работах, в том числе в 3 публикациях в изданиях «Перечня ведущих периодических изданий ВАК».

Структура и объем работы. Работа состоит из введения, 5 глав, заключения, списка литературы, включающего 189 наименований, из них 75 на иностранных языках. Текст диссертации изложен на 153 стр., включая 10 таблиц, 17 рисунков, 3 приложения на 13 стр.

ГЛАВА 1 СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА

Сукцессия растительности – один из ключевых терминов современной экологии. Это последовательный ряд смены серийных (временносу-

ществующих) растительных сообществ на конкретном местообитании после выведения конкретной экосистемы из состояния динамического равновесия. В науке сукцессионные процессы изучаются с 18 века, и было много работ, посвященных исследованиям этого явления не только в умеренном поясе, но и в тропическом.

Естественное возобновление леса является актуальной проблемой, которую изучают не только многие вьетнамские ученые, но и ученые за рубежом (Бава, 1954; Будовский, 1956; Катинот, 1965; Ричардс, 1970; Одум, 1971; Баур, 1976; Тхай Ван Чыонг, 1978; Ву Динь Фыонг, 1986; Zoettletal, 1989; Zoettl, Huettl, 1991; Huettl, 1991; Ву Тьен Хинь, 1991; Tomlinson, 1991; Данг Зуй Хуинх, 1994; Тхай Ван Чыонг, 1998; Нгуен Ван Тхем, 2002; Хоанг Ким Нгу, 2005; Во Куи, Нгуен Кы, 1995; Май Динь Йен, 1995; Нгуен Ван Шанг, Хо Тху Кук, 1995 и др.). Поскольку большинство лесов Вьетнама – вторичные, естественный ход сукцессии и лесовозобновительные процессы здесь протекают иначе, нежели в девственных лесах. В целом, во Вьетнаме лесовозобновлению уделяется значительное внимание, но о том, как именно возобновляются насаждения конкретных типов леса, информации мало. В настоящее время слабо представлены особенности структуры древостоев в зависимости от категории земель (постагрогенные и земли бывших поселений). Недостаточно изучен вопрос о влиянии категории земель (постагрогенные и земли бывших поселений) на видовое разнообразие и таксационные характеристики древостоев, восстановившихся на указанных землях. Нет данных по исследованиям развития нижних ярусов растительности (подроста, подлеска, живого напочвенного покрова) на постагрогенных землях и землях бывших поселений в условиях Вьетнама. Не изучена связь между почвенными условиями на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, и видовым разнообразием древостоев. Отсутствуют четкие представления о сукцессионных процессах на постагрогенных землях и землях бывших поселений. Богатство лесов и разнообразие лесорастительных условий национального парка Кук Фыонг (Вьетнам) делает его прекрасным объектом для изучения. Результаты исследований являются основой для определения лесоводственных мероприятий по восстановлению леса.

ГЛАВА 2 ПРОГРАММА, МЕТОДИКА И ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Программа исследования

Программа исследования заключалась в следующем: 1) Изучение структуры древостоев, восстановившихся на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и землях бывших поселений в условиях Вьетнама. 2) Анализ показателей строения древостоев, восстановившихся на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и землях бывших поселений. 3) Изучение особенностей возобновления нижних ярусов растительности (подроста, подлеска и живого напочвенного покрова) на постагрогенных землях и землях бывших поселений в условиях Вьетнама. 4) Сравнительный анализ почвенных условий на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и землях бывших поселений в условиях Северного Вьетнама и на постагрогенных землях Ленинградской области на карбонатных материнских породах. Выявление особенностей

возобновительных процессов растительности на указанных территориях. 5) Разработка схемы сукцессионных процессов, происходящих на землях бывших поселений и постагрогенных землях в условиях Вьетнама. 6) Разработка рекомендаций по использованию результатов исследования для успешного восстановления и сохранения лесов, а также дальнейшего их использования для экономического и социального развития Северного Вьетнама.

Предложенная программа исследований позволяет выяснить особенности восстановительных сукцессий на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования в условиях Северного Вьетнама.

2.2 Методология и методика исследования

Методология основана на системном подходе и комплексных принципах оценки. При закладке пробных площадей, проведении исследований и обработке полученных результатов использованы методики, разработанные вьетнамскими учеными, а также сотрудниками кафедры лесоводства Санкт-Петербургского государственного лесотехнического университета.

1) Для изучения структуры древостоев, восстановившихся на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования в условиях Вьетнама были подобраны два опытных объекта: 1 – земли бывших поселений, 2 – постагрогенные земли (бывшие сельскохозяйственные земли). На каждом объекте (объект 1 – земли бывших поселений, объект 2 – постагрогенные земли) располагалось по 15 пробных площадей размером 250 м² (10 x 25 м). На каждой пробной площади закладывали по 6 учетных площадок площадью 4 м² (2 x 2 м). Учетные площадки располагались случайно. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили общепринятыми методами. При этом использовали пакет прикладной программы Excel.

Определяли густоту (численность деревьев на 1 га), возраст деревьев, видовой состав древостоев и видовое разнообразие. Для определения видового состава древостоев использовался метод определения уровня по Даниелу. По данному методу, если древесный вид имеет индекс больше 5%, то он приобретает реальное экологическое значение в данном типе леса. В растительном сообществе группа считается доминирующей, если она имеет итоговые показатели уровня больше 30-40%. Для определения видового разнообразия использовали также индекс разнообразия Симпсона. Возраст деревьев определяли возрастным буром Пресслера.

2) Для анализа показателей строения многовидовых древостоев на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования. Определялись следующие показатели: видовой состав растений; высоту каждого дерева; диаметр каждого дерева; частоту деревьев (количество деревьев на пробной площади); густоту (численность деревьев на 1 га); а также состояние всех деревьев. Все деревья на пробных площадях были поделены на три категории качества: хорошая категория – показатели средних диаметра и высоты деревьев на пробной площади превышают данные на объекте исследования в целом, т.е. являются максимальными; средняя категория – показатели средних диаметра и высоты деревьев на пробной площади равны данным на объекте исследования в

целом; плохая категория – показатели средних диаметра и высоты деревьев на пробной площади ниже данных на объекте исследования в целом, т.е. являются минимальными.

3) Для изучения особенностей возобновления нижних ярусов растительности (подроста, подлеска и живого напочвенного покрова) на постагрогенных землях и землях бывших поселений в условиях Вьетнама.

Определяли густоту подроста (численность на 1 га). Подрост делили на четыре категории крупности: всходы (до 0,5 м), мелкий (0,5-1,0 м), средний (1,1-1,5 м) и крупный (более 1,5 м). Определяли также состояние подроста по внешним признакам (жизнеспособный, нежизнеспособный, поврежденный и сухой). Жизнеспособный подрост делили на две категории: хороший и удовлетворительный подрост. Поврежденный и сухой подрост относили к категории нежизнеспособного. Подлесок учитывался на тех же учетных площадках и по той же методике, что и подрост. Для характеристики живого напочвенного покрова было заложено по 20 учетных площадок 1 м² (1 м x 1 м) на каждой пробной площади.

4) Для изучения морфологических свойств почв было заложено по 3 почвенных профиля на каждой пробной площади в зависимости от рельефа и типа почвы: 2 профиля – по границам исследуемого объекта и 1 – в центре. Характеристика строения почв давалась в соответствии с программой Лесных земель Лесного института Вьетнама.

2.3 Объекты исследования

Объектами исследования являлись бывшие лесные земли (земли национального парка Кук Фыонг), которые в силу исторических событий длительное время использовались жителями селения Данг для проживания и ведения хозяйства. Национальный парк Кук Фыонг был создан в 1962 г. по решению государственных органов с целью сохранения его природы и биоразнообразия; сохранения лесного фонда парка; развития экологического туризма; исследования и изучения лесных проблем. В настоящее время на территории этого парка насчитывается 1800 видов растений, 250 видов животных и 1800 видов насекомых. Национальный парк Кук Фыонг находится в конце двух известковых гор. Площадь национального парка Кук Фыонг составляет 22 тыс. га, в том числе леса занимают более 20 тыс. га. Растительный покров парка Кук Фыонг является типичным для вечнозеленого сомкнутого влажного дождевого тропического леса.

ГЛАВА 3 ВОССТАНОВЛЕНИЕ ДРЕВОСТОЕВ НА ЗЕМЛЯХ, ВЫШЕДШИХ ИЗ-ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА КУК ФЫОНГ, ВЬЕТНАМ)

3.1 Структура древостоев, восстановившихся на постагрогенных землях и землях бывших поселений

Структурная сложность тропических лесов обеспечивает их устойчивость, способность к развитию и выживанию в условиях усиливающихся антропогенных и техногенных нагрузок. Поэтому важнейшей задачей современной науки, изучающей тропические леса, является исследование структуры лесных экосистем,

что позволит разработать соответствующие эффективные мероприятия для успешного восстановления и сохранения лесов. В разделе 3.1 представлены результаты изучения структуры древостоев, восстановившихся на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и землях бывших поселений, что позволит разработать эффективные мероприятия для успешного восстановления и сохранения лесов, а также дальнейшего их использования для экономического и социального развития Вьетнама. Структура древостоя на объекте 1 (земли бывших поселений) представлена в таблице 1, на объекте 2 (постагrogenные земли) – в таблице 2.

Как видно из данных таблицы 1, на объекте 1 (земли бывших поселений) отмечается наличие высокоствольных деревьев, однако их густота не большая и видовой состав не очень разнообразный (количество деревьев составляет 6-15 экземпляров, а густота – 240-600 экз./га). Индекс биоразнообразия Симпсона небольшой и варьирует от 0,49 до 0,81. Это свидетельствует о том, что сообщество растений не отличается большим разнообразием и взаимосвязь видов в нем не сложная. Структура древостоя относительно простая. Число видов, присутствующих в составе древостоя, колеблется от 2 до 6.

Доминирующие деревья представлены светолюбивыми породами *Broussonetia papyrifera*, *Litsea glutinosa*, *Macaranga denticulata*, *Bischofia javanica*. Данные породы являются пионерами на начальном этапе восстановления древесной растительности на землях бывших поселений и имеют большое экологическое значение, однако, короткий жизненный цикл.

Кроме доминирующих пород на объекте 1 в составе насаждений появляются и новые виды: *Cinnamomum obtusifolium*, *Caryodaphnosis tonkinensis*. Они, как правило, семенного происхождения, светолюбивые, быстрорастущие и способные выдержать конкуренцию с другими видами за элементы питания и свет. Во взрослом возрасте они присутствуют в составе древостоя. Присутствие этих видов увеличивает видовое разнообразие древесных пород и повышает устойчивость насаждения в целом. На объекте 1 единично встречаются породы деревьев, которые ранее выращивали жители поселений: *Melia azedarach*, *Chukrasia tabularis*.

На объекте 2 (постагrogenные земли) (см. табл.2) количество видов древесных пород также небольшое (количество деревьев варьирует от 8 до 15 экземпляров, а густота составляет 320-600 экз./га). Индекс биоразнообразия Симпсона на объекте 2 небольшой и варьирует от 0,17 до 0,74. Это свидетельствует о том, что сообщество растений не разнообразно и взаимосвязь видов в нем не сложная (также как и на объекте 1).

На объекте 2 (постагrogenные земли) структура древостоя относительно простая. Число видов, присутствующих в составе древостоя, колеблется от 2 до 5. Здесь произрастают светолюбивые, быстрорастущие виды. Они являются доминирующими на начальном этапе восстановления леса: *Macaranga denticulata* (Blume) Muell.Arg, *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob., *Bischofia javanica* Blume (*B. trifoliata* (Roxb.) Hook. f.) и особенно *Broussonetia papyrifera* (L.) *Broussonetia papyrifera* (L.). Указанные породы аналогичны породам на объекте 1 и также имеют короткий жизненный цикл и являются неустойчивыми к негативному экологическому воздействию, поэтому в дальнейшем, они сменяются породами, у которых более длинный жизненный цикл. Появления новых видов на данном объекте не зафиксировано.

Таблица 1 – Характеристика древостоя, восстановившегося на объекте 1 (землях бывших поселений)

Пробная площадь (ПП)	Частота деревьев (количество на ПП, Ni), экз.	Густота деревьев (численность, N/ha), экз./га	Состав древостоя		Индекс разнообразия Симпсона D ₁
			по частоте (ед.)	по уровню Importantvalue (IV, %)	
16	13	520	3,85Rg 3,85Va 1,15Mt 1,15Ln	36,2Rg 45,4Va 6,8Mt 7,6Ln	0,69
17	15	600	5,33Va 2Mt 2Rg 0,67Tn	49,9Va 17,7Mt 24,7Rg 7,7Tn	0,63
18	9	360	7,78Bl 1,11Ln 1,11Nh	77,3Bl 14,7Ln 8Nh	0,37
19	14	560	4,29Ln 2,5Tn 2,5Tr 0,71D	32,1Ln 36,7Tn 26Tr 5,2D	0,72
20	9	360	6,67Va 2,22Ln 1,11Bl	54,5Va 28,6Ln 16,9Bl	0,49
21	12	480	6,66Va 3,34Tn	54,3Va 45,7Tn	0,16
22	7	280	3,86Ck 3,86Bl 2,28Mr	40,0Ck 36,8Bl 23,2Mr	0,73
23	12	480	3,33D 1,67Va 1,67Nh 1,11Bl 1,11Cl 1,11Rg	28,3D 15,4Va 16,1Nh 17,6Bl 8,1Cl 14,5Rg	0,81
24	13	520	3,85Rg 3,85Va 1,15Cl 1,15Bl	46,9Rg 27,7Va 17,1Cl 8,3Bl	0,69
25	9	360	6,66Bl 3,34Rg	73,3Bl 26,7Rg	0,19
26	10	400	7D 3Bl	61,7D 38,3Bl	0,14
27	13	520	4,54Bl 2,73Rg 2,73Cl	38,6Bl 31,1Rg 30,3Cl	0,49
28	6	240	5,66Bl 2,17Rg 2,17Th	42,4Bl 26,6Rg 31,0Th	0,67
29	11	440	3,73Nh 3,73Bl 2,54Rg	32,6Nh 39,1Bl 28,3Rg	0,74
30	10	400	5,5Bl 4,5Nh	50,1Bl 49,9Nh	0,16

Примечание. Rg – *Cinnatomum obtusifolium* (Roxb) Nees; Va – *Saraca dives* Pierre; Mt – *Strobilus macrophyllus* Blume; Ln – *Macaranga denticulata* (Blume) Muell. Arg; Tn – *Cratoxylum cochinchinense* Blume; Bl – *Litsea glutinosa* (Lour.); Nh – *Bischofia javanica* Blume; Tr – *Vernicia montana* (Lour.); D – *Schefflera heptaphylla* (L.); Ck – *Mallotus philippinensis* Lam.; Mr – *Litsea balansae* Lecomte; D – *Broussonetia papyrifera* (L.); Cl – *Caryodaphnopsis tonkinensis* (Lecomte) Airy Shaw; Th – *Cratoxylum cochinchinense* Blume.

Таблица 2 – Характеристика древостоя, восстановившегося на объекте 2 (постагrogenные земли, или земли бывших сельскохозяйственных угодий)

Пробная площадь (ПП)	Частота деревьев (количество на ПП, N_i), экз.	Густота деревьев (численность, N/ha), экз./га	Состав древостоя		Индекс разнообразия Симпсона D_1
			по частоте (ед.)	по уровню <i>Importantvalue</i> (IV , %)	
1	9	360	3,33D 3,33Bl 1,12N 1,11Nh 1,11Sm	33,1Bl 25,2Sm 21,5D 12,4Nh 7,8N	0,74
2	11	440	8,18D 1,82Bl	97,3D 2,7Bl	0,13
3	12	480	9,17D 0,83Sm	81,8D 18,2Sm	0,15
4	11	440	9,09D 0,91Bl	90,9D 9,1Bl	0,17
5	10	400	5D 5Bl	51,6D 48,4Bl	0,15
6	8	320	3,75D 2,5Bl 2,5Ln 1,25D	35,7D 33,4Ln 23Bl 7,9D	0,72
7	9	360	5,56Bl 3,33Nh 1,11Sm	46,5Bl 29,5Nh 24Sm	0,57
8	8	320	6,25Bl 2,5D 1,25Rg	29,9Bl 39,5Rg 30,6D	0,53
9	11	440	7,27D 1,82Bl 0,91Nh	79,2D 13,5Bl 7,3Nh	0,43
10	15	600	6,8D 2,27Bl 2,27Nh	58,4D 21,8Nh 19,8Bl	0,56
11	15	600	5,11D 3,11Ln 1,78Bl	51,1D 31,1Ln 17,8Bl	0,68
12	11	440	5,46D 1,81Bl 0,91Ln 0,91S 0,91Nh	52D 16,9Bl 12,7Nh 11,7S 6,7Ln	0,64
13	11	440	3,64Ln 2,73D 2,73Bl 0,90Nh	42,1Ln 27,4Bl 22,6D 7,9Nh	0,71
14	10	400	4Bl 3Ln 3Nh	38,3Bl 31,6Nh 30,1Ln	0,66
15	12	480	5,83Bl 4,17Nh	50,3Bl 49,7Nh	0,17

Примечание. Rg – *Cinnatomum obtusifolium* (Roxb) Nees; Ln – *Macaranga denticulata* (Blume) Muell.Arg; Bl – *Litsea glutinosa* (Lour.); Nh – *Bischofia javanica* Blume; D – *Schefflera Heptaphylla* (L.); D – *Broussonetia papyrifera* (L.); N – *Radermachera ignea* (Kurz) Steenis; Sm – *Horsfieldia amygdalina* (Wall.); S – *Amesiodendron chinense* (Merr.) Hu.

3.2 Анализ показателей строения многовидовых древостоев на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования

Раздел 3.2 посвящен анализу показателей строения древостоев, восстановившихся на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и землях бывших поселений. Результаты исследований представлены на рисунках 1-12.

В целом, древостой на землях бывших поселений более разнообразен по видовому составу и структуре, чем на постагродогранных землях. Однако на землях бывших поселений (рис. 1-3) произрастают деревья с большим диаметром (средний диаметр – 15,8 см), чем на землях бывших сельскохозяйственных угодий (средний диаметр – 12,1 см) (рис. 4-6). При этом высота на объектах исследования отличается незначительно и составляет соответственно 5,2 и 4,8 м. (рис. 7-9 – земли бывших поселений; рис. 10-12 – земли бывших сельскохозяйственных угодий).

На землях бывших поселений произрастают древостои из категорий деревьев лучших по качеству, чем на постагродогранных сельскохозяйственных участках.

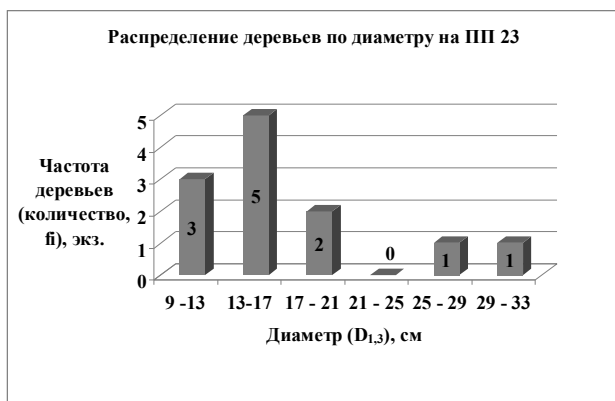


Рисунок 1 Распределение деревьев по диаметру на ПП 23

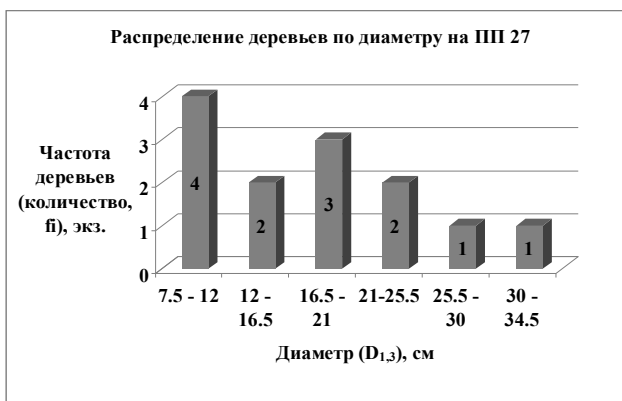


Рисунок 2 Распределение деревьев по диаметру на ПП 27

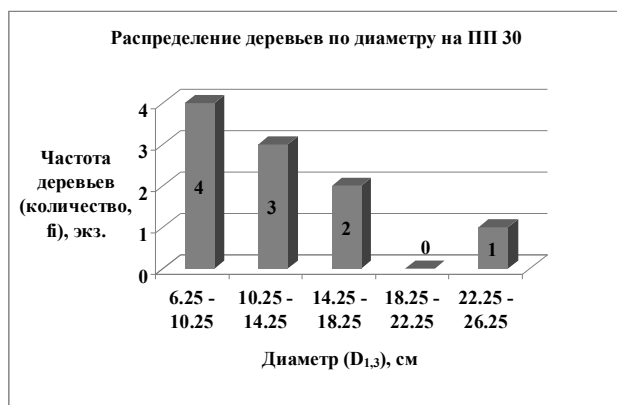


Рисунок 3 Распределение деревьев по диаметру на ПП 30

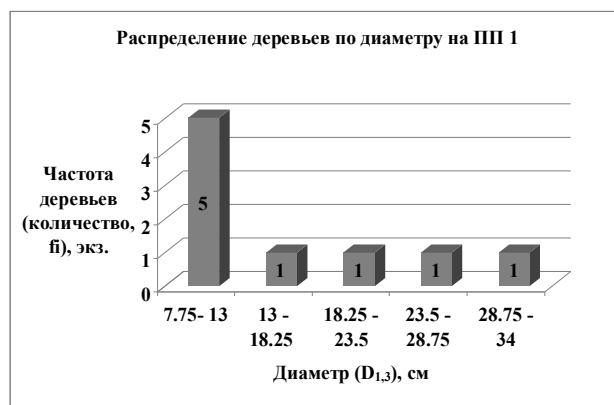


Рисунок 4 Распределение деревьев по диаметру на ПП 1

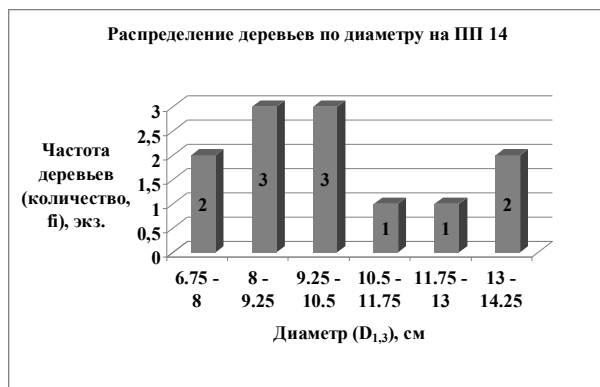


Рисунок 5 Распределение деревьев по диаметру на ПП 14



Рисунок 6 Распределение деревьев по диаметру на ПП 5



Рисунок 7 Распределение деревьев по высоте на ПП 23

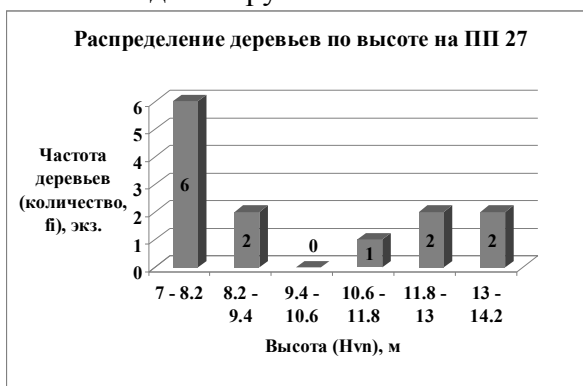


Рисунок 8 Распределение деревьев по высоте на ПП 27

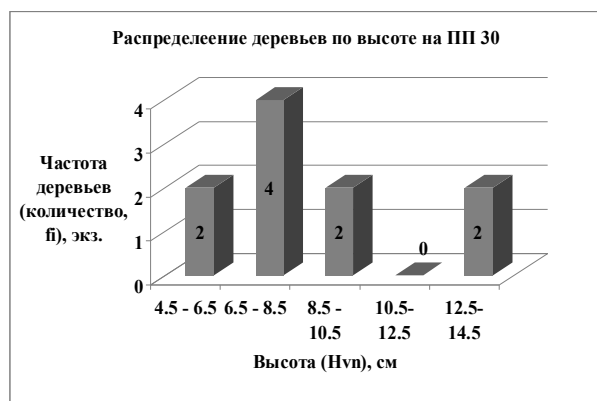


Рисунок 9 Распределение деревьев по высоте на ПП 30

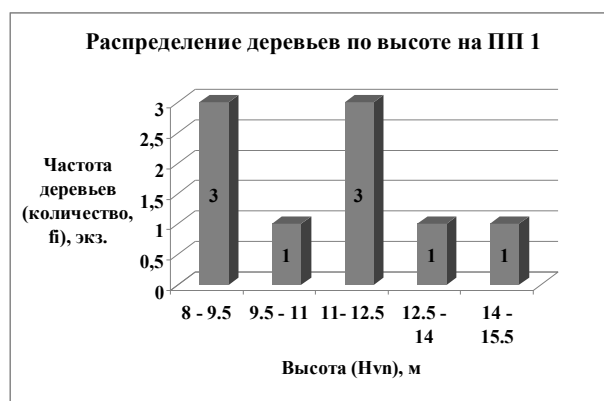


Рисунок 10 Распределение деревьев по высоте на ПП 1

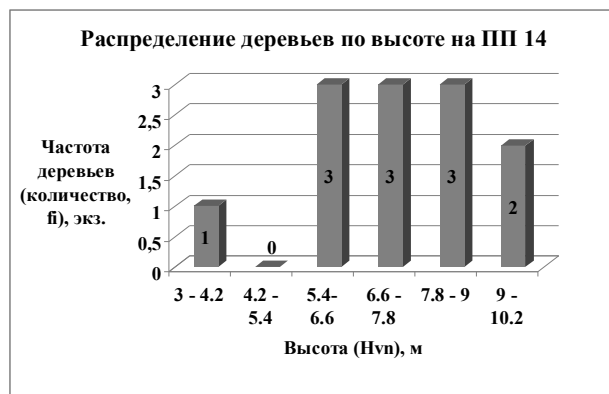


Рисунок 11 Распределение деревьев по высоте на ПП 14

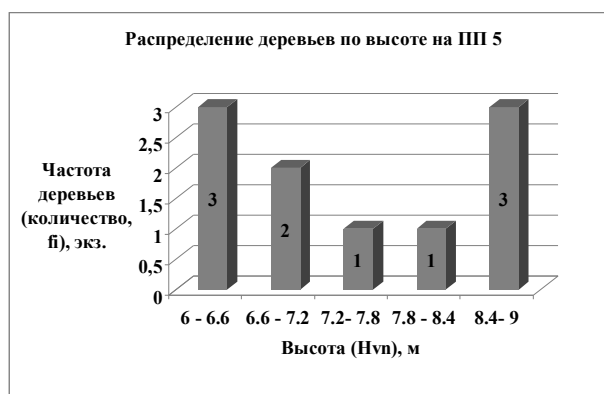


Рисунок 12 Распределение деревьев по высоте на ПП 5

Для выявления достоверного различия между данными таксационными показателями исследуемых насаждений был проведён дисперсионный анализ, который выявил достоверное различие между средними диаметрами деревьев на постагrogenных землях и участков ранее занятых населёнными пунктами (табл. 3). Статистически значимых различий для средних высот древостоев не выявлено.

Таблица 3 – Дисперсионный анализ достоверности различий между таксационными показателями на опытных объектах

Дисперсия	Сумма квадратов	Степени свободы	Средний квадрат	Фактический критерий Фишера Fф	Теоретический критерий Фишера Fт p=5%	Вероятность принятия нулевой гипотезы
Для средних диаметров древостоев						
Общая	1938,62	32		5,06	4,16	0,03
Вариантов	272,25	1	272,25			
Остаточная	1666,37	31	53,75			
Для средних высот древостоев						
Общая	245,50	32		2,88	4,16	0,10
Вариантов	20,88	1	20,88			
Остаточная	224,62	31	7,25			

Взаимосвязь между средним диаметром и средней высотой древостоев на опытных объектах имеет не линейную зависимость, и с высоким коэффициентом детерминации описывается полиномом второй степени для земель, бывших под населёнными пунктами, и постагrogenными участками. Проведенный корреляционный анализ показал более высокую обусловленность между средним диаметром деревьев и средней высотой на постагrogenных землях ($R=0,96$). Для участков, ранее занимаемых населёнными пунктами, эта зависимость для опытных объектов несколько ниже и составляет $R=0,91$ (рис. 13-14).

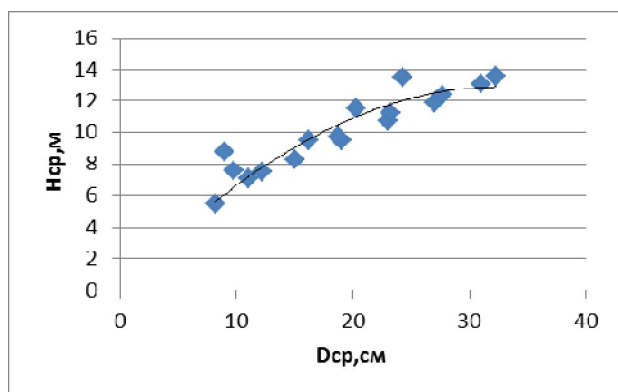


Рисунок 13 Взаимосвязь между диаметром и высотой на землях бывших поселений

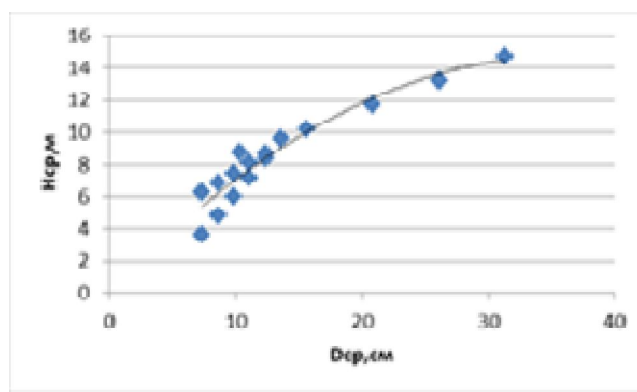


Рисунок 14 Взаимосвязь между диаметром и высотой на постагrogenных землях

В целом распределение деревьев по категориям качества по классам высот и диаметра косвенно указывает на большую производительность участков земель, ранее использовавшихся под проживание (земли бывших поселений), а не для ведения сельского хозяйства.

ГЛАВА 4 РАЗВИТИЕ НИЖНИХ ЯРУСОВ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПОД ПОЛОГОМ ТРОПИЧЕСКОГО ЛЕСА В УСЛОВИЯХ ВЬЕТНАМА

В главе 4 представлены результаты исследований особенностей возобновления нижних ярусов растительности (подроста, подлеска и живого напочвенного покрова) на постагрогенных землях и землях бывших поселений в условиях Вьетнама.

Изучение естественного возобновления леса показывает его состояние и направление развития древесного фитоценоза в будущем. Изучение естественного возобновления является основой для лесоводственной науки, а также для разработки лесохозяйственных мероприятий, позволяющих контролировать процесс восстановления лесов с учетом экономического развития, повышения устойчивости окружающей среды и биоразнообразия.

Рассмотрим полученные результаты исследований. Характеристика подроста на опытных участках представлена в таблице 4. На землях бывших поселений состав подроста относительно сложный. Число видов, присутствующих в составе подроста, колеблется от 2 до 9. Доминанты представлены светолюбивыми породами *Broussonetia papyrifera* (L.), *Litsea glutinosa* (Lour.) и *Macaranga denticulata* (Blume) Muell. Arg, независимо от состава материнского древостоя. Данные породы являются пионерами на начальном этапе восстановления древесной растительности на землях бывших поселений и имеют большое экологическое значение, но короткий жизненный цикл. Кроме доминирующих пород в составе подроста встречаются виды, имеющие длинный жизненный цикл, например *Dracontomelon duperreanum* Pierre. Они, как правило, светолюбивые, быстрорастущие и способные выдержать конкуренцию с другими видами за элементы питания и свет. Во взрослом возрасте они присутствуют в составе древостоя. Присутствие этих видов увеличивает видовое разнообразие древесных пород и повышает устойчивость насаждения в целом.

На постагрогенных землях состав подроста относительно простой. Число видов, присутствующих в составе подроста, колеблется от 2 до 4, что в 2 раза ниже, чем на землях бывших поселений. На бывших сельскохозяйственных землях также независимо от состава древостоя произрастают светолюбивые, быстрорастущие виды. Доминирующими видами являются *Broussonetia papyrifera* (L.), *Bischofia javanica* Blume, *Radermachera ignea* (Kurz) Steenis и *Saraca dives* Pierre. Эти растения имеют короткий жизненный цикл, незначительное экономическое значение и обладают низкой способностью к конкуренции за свет и элементы питания. В связи с этим за время развития растительного сообщества они сменяются другими светолюбивыми видами, более устойчивыми и конкурентноспособными. Виды, имеющие длинный жизненный цикл, на постагрогенных землях отсутствуют. Густота подроста на обоих участках недостаточна для формирования в дальнейшем высокопродуктивного тропического леса. В связи с этим и на землях бывших поселений, и на постагрогенных землях необходимо проводить меры содействия для последующего успешного лесовозобновления. На землях бывших поселений, и на постагрогенных землях преобладает жизнеспособный и крупный по высоте подрост семенного происхождения. В дальнейшем эти экземпляры растений смогут успешно развиваться, конкурировать за свет и элементы питания с живым напочвенным покровом и подлеском и сформировать древесный ярус.

Таблица 4 – Состав древостоя и подроста на объектах исследования

Объект 1 – земли бывших поселений		Объект 2 – постагrogenные земли	
Пробная площадь	Состав древостоя Состав подроста	Пробная площадь	Состав древостоя Состав подроста
16	3,85Rg3,85Va1,15Mt1,15Ln 2,7D2Va1,33Cl0,67S0,67Rg0,67Ch 0,67Ln0,67Dk0,62Mt	1	33,1Bl25,2Sm21,5D12,4Nh7,8N 9D1Nh
17	5,33Va2Mt2Rg0,67Tn 3,58Va2,86Mt1,43D0,71S0,71Ln0,71Lm	2	97,3D2,7Bl 5,6D2,2Bl2,2Nh
18	7,78Bl1,11Ln1,11Nh 3,32Bl1,67D1,67D1,67Nh1,67Ln	3	81,8D18,2Sm 4,7D1,5Dn1,9Bl1,9Nh
19	4,29Ln2,5Tn2,5Tr0,71D 3,33Bl3,33Ln2,22Dn1,12Dk	4	90,9D9,1Bl 6,11D2,22Va1,67Bl
20	6,67Va2,22Ln1,11Bl 3,07Bl2,31Va2,31Rg0,77Dn0,77D0,77N	6	51,6D48,4Bl 6Bl2D2Ln
21	6,66Va3,34Tn 4Nh3Bl3Va	9	35,7D33,4Ln23Bl7,9D 6,43D2,86Nh0,71Bl
22	3,86Ck3,86Bl2,28Mr 3,64Bl1,82D1,82D1,82Nh0,9Ln	10	46,5Bl29,5Nh24Sm 5,83D1,67Dn1,67S0,83N
23	3,33D1,67Va1,67Nh1,11Bl1,11Cl1,11Rg 1,99D1,33Dk1,33Rc1,07Dn1,07St1,07Cl1,07Va 1,07Hb	11	29,9Bl39,5Rg30,6D 7,5D2,5Nh
24	3,85Rg3,85Va1,15Cl1,15Bl 3,31Hb2,07Rg1,23Rg1,23Rc1,23D0,93Va	12	79,2D13,5Bl7,3Nh 7D1Nh1Ln1Va
25	6,66Bl3,34Rg 3,34Bl3,33Ln3,33Rg	13	58,4D21,8Nh19,8Bl 5Bl2,5S1,25Ln1,25Dk
26	7D3Bl 3,27D3,27Dk1,73Bl1,73S	14	51,1D31,1Ln17,8Bl 3,33Bl3,33Nh2,1Dk1,33D
27	4,54Bl2,73Rg2,73Cl 3,34Dk3,33D3,33Hb		
28	5,66Bl2,17Rg2,17Th 4D4Bl2Ln		
29	3,73Nh3,73Bl2,54Rg 4D4Bl2D		
30	5,5Bl4,5Nh 5,84D4,16Bl		

Примечание: подрост: Rg – *Cinnamomum obtusifolium* (Roxb) Nees; Va – *Saraca dives* Pierre; Mt – *Streblus macrophyllus* Blume; Ln – *Macaranga denticulata* (Blume) Muell. Arg; S – *Dracontomelon duperreanum* Pierre; Bl – *Litsea glutinosa* (Lour.); Nh – *Bischofia javanica* Blume; Ch – *Camellia chrysantha* (Hu) Tuyama; D – *Schefflera Heptaphylla* (L); Dk – *Radermachera ignea* (Kurz) Steenis; Lm – *Pterospermum heterophyllum* Hance; D – *Broussonetia papyrifera* (L.); Cl – *Caryodaphnopsis tonkinensis* (Lecomte) Airy Shaw; Th – *Cratoxylum cochinchinense* Blume; Dn – *Maesa perlarius* (Lour) Merr; Rc – *Carallia diplopetala* Hand; St – *Toxicodendron succedanea* (L.) Kuntze; Hb – *Clausena lansium* (Lour.) Skeels; древостой: Rg – *Cinnamomum obtusifolium* (Roxb) Nees; Va – *Saraca dives* Pierre; Mt – *Streblus macrophyllus* Blume; Ln – *Macaranga denticulata* (Blume) Muell. Arg; Tn – *Cratoxylum cochinchinense* Blume; Bl – *Litsea glutinosa* (Lour.); Nh – *Bischofia javanica* Blume; Tr – *Vernicia montana* (Lour.); D – *Schefflera Heptaphylla* (L); Ck – *Mallotus philippinensis* Lam.; Mr – *Litsea balansae* Lecomte; D – *Broussonetia papyrifera* (L.); Cl – *Caryodaphnopsis tonkinensis* (Lecomte) Airy Shaw; Th – *Cratoxylum cochinchinense* Blume, N – *Radermachera ignea* (Kurz) Steenis; Sm – *Horsfieldia amygdalina* (Wall.); S – *Amesiodendron chinense* (Merr.) Hu.

Живой напочвенный покров представлен травами (преобладает *Lophanthemum gracile*) и полукустарниками (преобладает *Rubus fruticosus*), а подлесок кустарниками (*Schleichera oleosa* и *Hibiscus rosa-sinensis*) (табл. 5). Это

светолюбивые, быстрорастущие виды, которые всегда поселяются на заброшенных землях Вьетнама. Среднее проективное покрытие живого напочвенного покрова и подлеска на обоих участках превышает 85%, а средняя высота видов составляет более 0,75 м, что затрудняет развитие подроста древесных пород из-за усиления между ними конкуренции за свет и элементы питания.

В целом, подрост, живой напочвенный покров и подлесок на землях бывших поселений более разнообразен по видовому составу и структуре, чем на постагроденных землях. Данное явление связано с тем, что многие древесные породы высаживались на указанных территориях целенаправленно местным населением. Однако на обоих объектах исследования встречаются одинаковые виды.

ГЛАВА 5 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЧВЕННЫХ УСЛОВИЙ ПОСТАГРОГЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ И РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА И СЕВЕРО-ЗАПАДА РОССИИ

Автором был проведен сравнительный анализ почвенных условий на землях бывшего сельскохозяйственного пользования и землях бывших поселений в условиях Северного Вьетнама и на постагроденных землях Ленинградской области на карбонатных материнских породах, а также выявлены особенности возобновительных процессов растительности на указанных территориях.

Для условий Вьетнама были подобраны два опытных объекта: 1 – земли бывших поселений, 2 – постагроденные земли (бывшие сельскохозяйственные земли).

В Ленинградской области обследовались участки земель сельскохозяйственного назначения, длительное время не обрабатывавшиеся, в условиях ландшафта Ижорского (Силурийского) плато. Рекогносцировочное обследование проводилось на участках площадью от 3 до 5 га.

Различия в географическом положении регионов исследования позволяют выделять на контрастном фоне общие закономерности формирования растительного покрова на почвах, сформировавшихся на известняковых (карбонатных) материнских породах.

Сравнительный анализ процессов естественного возобновления на бывших сельскохозяйственных землях на известковых материнских породах показывает, что независимо от географического расположения, на данных территориях происходит успешное возобновление аборигенными древесными породами.

Видовое разнообразие высокое, что связано с повышенным плодородием данных участков, сложившимся в результате предыдущего пользования и карбонатной материнской породы в регионах исследования, а также благоприятным водным режимом дождевых тропических лесов.

Необходимо отметить, что данные участки постагроденных земель являются местообитанием редких видов растительности для регионов исследования.

Остановимся более детально на почвах национального парка Кук Фьонг. Почва разделена на 2 основные группы:

Группа А: образуется на известковых горных породах. Это почвы со щелочной реакцией.

Группа Б: образуется на горных породах без известняка. Это нейтральные по кислотности почвы.

На объекте 1 (земли бывших поселений) преобладают почвы группы А, на объекте 2 (постагрогенные земли) – почвы группы Б.

На двух объектах почвенные условия практически одинаковые: механические частицы почвы легкие или средние, толщина горизонтов – мощная, влажность и плотность земли – невысокая; на большинстве пробных площадей отсутствуют вкрапления камней или их количество незначительно.

Плодородный горизонт А на объекте 1 имеет толщину 0-1,5 см. Однако, на некоторых пробных площадях объекта 1 этот горизонт вообще отсутствовал. Это объясняется следующей причиной: на объекте 1 население первоначально активно обрабатывала землю, строило здания и сооружения, что и привело к исчезновению горизонта А. Однако в дальнейшем горизонт А на объекте 1 быстро восстанавливался в связи с тем, что ее перестали использовать для сельскохозяйственных нужд, на ней жителями только создавались фруктовые сады и разводился домашний скот для личных нужд.

На объекте 2 плодородный горизонт А оказался тоньше, чем на объекте 1 и составил 0-1 см. Почва на объекте 2 восстанавливается медленно в связи с длительным ее использованием под сельскохозяйственные угодья (выращивание риса).

В целом почвы парка Кук Фыонг обладают рыхлостью (60-65%), богаты гумусом (4-5%). Почвы обладают хорошим поглощением воды, способностью удерживать воду, имеет средний размер механических элементов. В целом, почва парка Кук Фыонг обладает хорошими свойствами, что позволяет называть ее «плодородной почвой», так как поверхность парка покрыта разнообразным растительным покровом.

Большинство лесов, которые произрастают на известковых горах и в центре долины парка Кук Фыонг, являются девственным. Представителями местных видов являются виды семейств *Magnoliaceae* и *Meliaceae*; видов-интродуцентов с Юга – семейства *Dipterocarpaceae*; с Севера – виды семейства *Fagaceae*. На небольшом участке парка насчитывается 1983 вида сосудистых растений (классификация растений в парке Кук Фыонг, 1997 г.). Так как ландшафты парка отличаются своеобразием, то и структура насаждений парка Кук Фыонг разнообразная.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1) На основании данной исследовательской работы были выявлены особенности таксационных характеристик, состава древостоя и видового разнообразия древостоев на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в условиях Северного Вьетнама. Закономерности распределения количества деревьев по диаметру ($N/D_{1,3}$) и высоте (N/H_{vm}), а также взаимосвязь между диаметром и высотой на постагрогенных землях и землях бывших поселений. Они заключаются в следующем:

– Структура древостоя на землях бывших поселений более сложная, чем на постагрогенных землях.

– Только на землях бывших поселений встречаются такие ценные доминирующие породы как *Styrax tonkinensis* Pierre, *Saraca dives* Pierre. На постагрогенных землях такие виды отсутствуют. Единственным доминирующим видом на землях бывших сельскохозяйственных угодий является *Broussonetia*

papyrifera (L.) L'Hér. ex Vent. Встречаемость данного вида на землях бывших поселений очень низкая.

– Численность деревьев на 1 га на объектах 1 и 2 значительно не отличается, но следует отметить, что на землях бывших поселений она на 100 экз./га в среднем больше, чем на постагrogenных землях.

– Видовой состав деревьев на землях бывших поселений (объект 1) также больше, чем на постагrogenных землях (объект 2). Только на объекте 1 произрастают *Parashorea chinensis* Wang Hsie, *Chukrasia tabularis* M.Roem., имеющие большое экономическое и экологическое значение.

– Таксационные показатели древостоев возобновившихся на землях ранее испытывавших хозяйственное антропогенное воздействие имеют разные количественные параметры в зависимости от категории предыдущего пользования. На землях бывших поселений произрастают древостои из категорий деревьев лучших по качеству, чем на постагrogenных сельскохозяйственных участках.

– Распределение деревьев по категориям качества по классам высот и диаметра косвенно указывает на большую производительность участков земель, ранее использовавшихся под проживание (земли бывших поселений), а не для ведения сельского хозяйства.

– Взаимосвязь между средним диаметром и высотой больше выражена на постагrogenных землях ($R=0,96$). Для участков, ранее занимаемых населёнными пунктами, эта зависимость для опытных объектов несколько ниже и составляет $R=0,91$.

2) Также были установлены особенности естественного лесовозобновления (видовой состав, густота, жизнеспособность, происхождение, распределение подроста по высоте и площади) в зависимости от категории земель, а также характеристик живого напочвенного покрова, подлеска и почвенных условий. Они заключаются в следующем:

– Подрост, живой напочвенный покров и подлесок на землях бывших поселений более разнообразен по видовому составу и структуре, чем на постагrogenных землях. Данное явление связано с тем, что многие древесные породы высаживались на указанных территориях целенаправленно местным населением. Однако на обоих объектах исследования встречаются одинаковые виды. Живой напочвенный покров представлен травами (преобладает *Lophantherum Gracile* Brongn) и полукустарниками (преобладает *Rubus fruticosus*), а подлесок кустарниками (*Schleichera oleosa* (Lour.) Merr и *Hibiscus rosa-sinensis* L.). Это светолюбивые, быстрорастущие виды, которые всегда поселяются на заброшенных землях Вьетнама. Среднее проективное покрытие живого напочвенного покрова и подлеска на обоих участках превышает 85%, а средняя высота видов составляет более 0,75 м, что затрудняет развитие подроста древесных пород из-за усиления между ними конкуренции за свет и элементы питания.

– На двух объектах почвенные условия практически одинаковые. Почва парка Кук Фьонг разделена на 2 основные группы. Группа А: образуется на известковых горных породах. Это почвы со щелочной реакцией. В этой группе выделяют 4 главных типа почв и 10 прилагаемых типов. 4 главных типов: тип 1: почвы черного цвета на известняке; тип 2: почвы желтого цвета на известняке; тип 3:

почвы красного цвета на известняке; тип 4: почвы ферраллитные желтые. Группа Б: образуется на горных породах без известняка. Это нейтральные по кислотности почвы. В этой группе выделяют 3 главных типа почв: тип 1: ферраллитная желтая образуется на песчаниках; тип 2: ферраллитная желтая, коричневая, серая, фиолетовая, образуется на камнеподобной сланцеватой глине – аргиллите; тип 3: ферраллитная красно-желтая, образуется так же на аргиллите. Почвы парка Кук Фьонг обладают рыхлостью (60-65%), богаты гумусом (4-5%). Почвы обладают хорошим поглощением воды, способностью удерживать воду, имеет средний размер механических элементов. В целом, почва парка Кук Фьонг обладает хорошими свойствами, что позволяет называть ее «плодородной почвой», так как поверхность парка покрыта разнообразным растительным покровом. Однако, следует отметить, что на объекте 1 лесная почва восстанавливается быстрее чем, а на объекте 2. Это объясняется тем, что данный участок интенсивно не использовался для выращивания сельскохозяйственных культур, и, следовательно, здесь не происходило активного изменения в верхних почвенных горизонтах. Мощность верхнего почвенного горизонта на участке бывшего поселения выше, чем на участке, где длительное время выращивали.

3) На основании результатов исследования разработана схема сукцессионных процессов, происходящих на землях бывших поселений и постагрогенных землях в условиях Вьетнама. На бывших лесных землях, которые длительное время использовались жителями и для поселений, и для сельскохозяйственного пользования, восстанавливаются вторичные леса, видовой состав которых похож на состав первичных лесов.

В целом, схему сукцессионных процессов, происходящих на землях бывших поселений и постагрогенных землях в условиях Вьетнама, можно представить следующим образом (рис. 15):

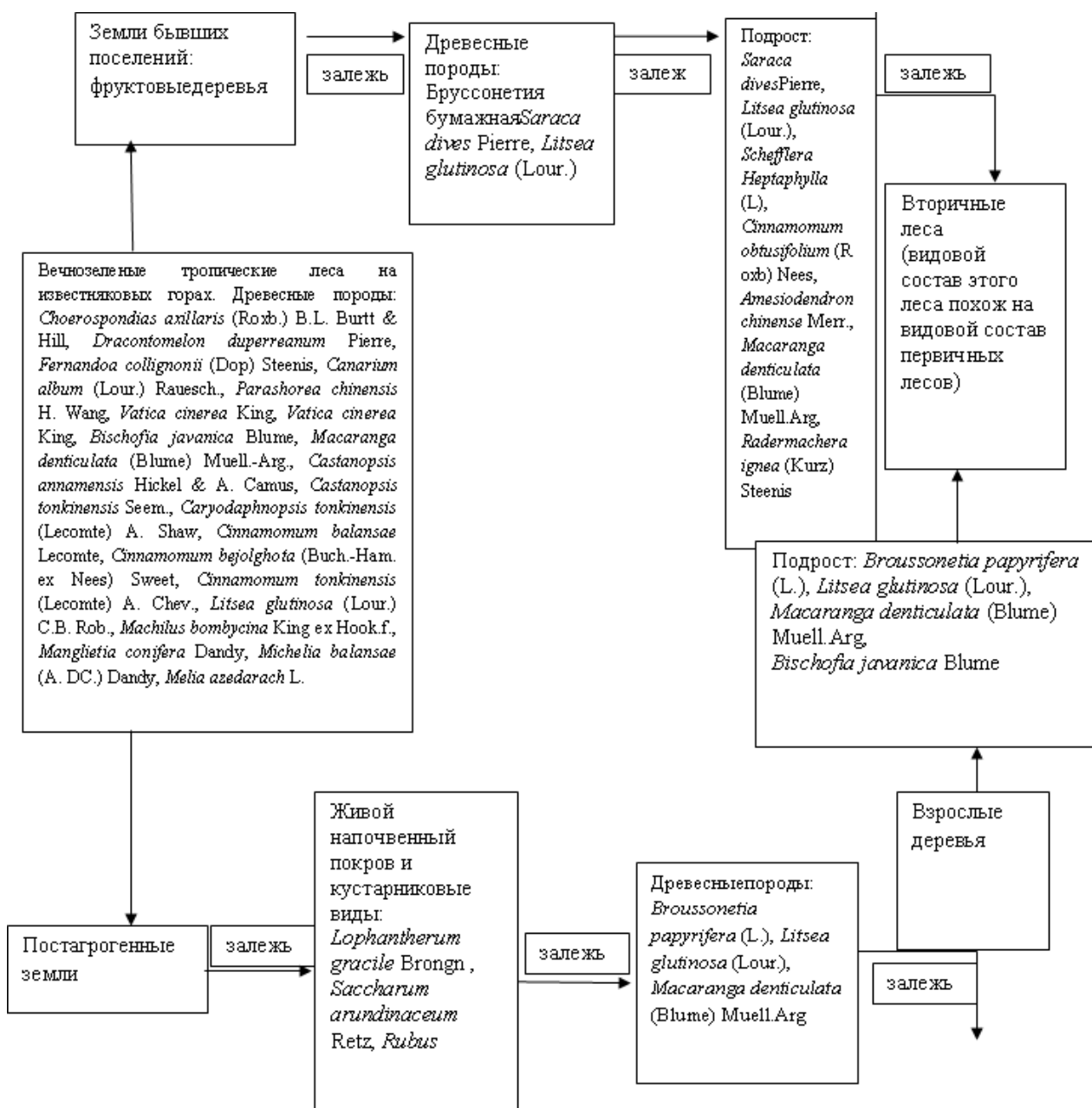


Рисунок 15 Схема сукцессионных процессов, происходящих на землях бывших поселений и постагрогенных землях в условиях Вьетнама

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕДЕНИЮ ХОЗЯЙСТВА НА ЗЕМЛЯХ, ВЫШЕДШИХ ИЗ-ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ВЬЕТНАМА

При первоначальной густоте древостоя 240-600 экз./га (независимо от объектов исследования) через 18-20 лет исследуемая территория не будет полностью покрыта лесом. Таким образом, на обследуемых участках земель необходимо проводить лесохозяйственные мероприятия для последующего успешного лесовозобновления. Предлагаемые лесоводственные мероприятия направлены на сохранение и увеличение биологического разнообразия в тропических лесах, поддержания их продуктивности и устойчивости. Рекомендации разра-

ботаны с учетом категории земель: постагроденные земли (бывшие сельскохозяйственные угодья) и земли бывших поселений.

Для земель бывших поселений предлагаем:

1) Сохранение доминирующих видов: *Broussonetia papyrifera* (L.), *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob., *Macaranga denticulata* (Blume) Muell.Arg, *Bischofia javanica* Blume (B. Trifoliata (Roxb.) Hook.f.);

2) Уход за появляющимися новыми видами семенного происхождения: *Cinnamomum bejolghota* (Buch. Ham.) Sweet, *Cinnamomum obtusifolium* (Roxb) Nees, *Caryodaphnopsis tonkinensis* (Leg) A-Shaw., а также пород деревьев, которые ранее выращивали жители поселений: *Artocarpus heterophyllus* Lam., *Melia azedarach* L., *Dimocarpus longan* Lour., *Chukrasia tabularis* M.Roem. Присутствие данных видов увеличивает видовое разнообразие древесных пород и повышает устойчивость насаждения в целом.

3) Сохранение подростка: *Saraca dives* Pierre, *Litsea glutinosa* (Lour.), *Schefflera heptaphylla* (L), *Cinnamomum obtusifolium* (Roxb) Nees, *Amesiodendron chinense* Merr., *Macaranga denticulata* (Blume) Muell.Arg, *Radermachera ignea* (Kurz)

4) Уход за подростом путем ограничения роста подлеска и живого напочвенного покрова, мешающих возникновению и развитию подростка ценных пород, и минерализации почвы.

Для постагроденных земель:

1) Ограничение роста живого напочвенного покрова и кустарниковых видов: *Lophantherum gracile* Brongn, *Saccharum arundinaceum* Retz, *Rubus*, мешающих появлению и развитию не только подростка, но и древесных пород, так как на постагроденных землях в первую очередь появляются именно травы и кустарники.

2) Сохранение доминирующих видов: *Macaranga denticulata* (Blume) Muell.Arg, *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob., *Bischofia javanica* Blume (B. trifoliata (Roxb.) Hook. f.) и особенно *Broussonetia papyrifera* (L.) *Broussonetia papyrifera* (L.).

3) Сохранение и уход за подростом: *Broussonetia papyrifera* (L.), *Litsea glutinosa* (Lour.), *Macaranga denticulata* (Blume) Muell.Arg, *Bischofia javanica* Blume – аналогично уходу на землях бывших поселений.

4) Посадка или посев видов древесных пород, произрастающих на землях бывших поселений, для увеличения видового разнообразия и устойчивости восстанавливаемых лесов.

Предложенные рекомендации необходимы для успешного восстановления и сохранения лесов, а также дальнейшего их использования для экономического и социального развития Северного Вьетнама.

Основные публикации по теме диссертации

Публикации в изданиях по перечню ВАК

1) **Нгуен Тхи Тху Хыонг**, Беляева Н.В., Данилов Д.А. Структура древостоев, восстановившихся на постагрогенных землях и землях бывших поселений в условиях Вьетнама // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии: Вып.224. – СПб.: СПбГЛТУ, 2018. – С.51-70. – DOI: 10.21266/2079-4304.2018.224.51-70

2) Беляева Н.В., Данилов Д.А., **Нгуен Тхи Тху Хыонг**. Анализ показателей строения многовидовых древостоев на постагрогенных землях Вьетнама в парке Кук Фыонг // Лесотехнический журнал. – Воронеж: ВГЛТУ, 2018. – №4. – С. 45-57. – DOI: 10.12737/article_5c1a321231d395.94775794.

3) **Нгуен Тхи Тху Хыонг**, Беляева Н.В., Данилов Д.А. Сравнительная характеристика почвенных условий постагрогенных земель и растительного покрова Северного Вьетнама и Северо-Запада России // Лесотехнический журнал. – Воронеж: ВГЛТУ, 2018. – №4. – С. 117-129. DOI: 10.12737/article_5c1a321a507285.66229007.

Публикации в прочих изданиях

4) Беляева Н.В., **Нгуен Тхи Тху Хыонг**. История изучения естественного возобновления тропического леса // Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы лесного комплекса» (под ред. Е.А. Памфилова). – Выпуск 44. – Брянск: БГИТА, 2016. – С. 8-13.

5) Беляева Н.В., **Нгуен Тхи Тху Хыонг**. Особенности возобновления естественных лесов в Социалистической Республике Вьетнам // Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы лесного комплекса» (под ред. Е.А. Памфилова). – Выпуск 46. – Брянск: БГИТА, 2016. – С. 3-6.

6) **Нгуен Тхи Тху Хыонг**, Беляева Н.В., Данилов Д.А. История и природа национального парка Кук Фыонг (Социалистическая Республика Вьетнам) // Сборник научных трудов по итогам международной научно-технической конференции «Лесной комплекс: состояние и перспективы развития» (под ред. Е.А. Памфилова). – Выпуск 49. – Брянск: БГИТА, 2017. – С.172-176.

7) **Нгуен Тхи Тху Хыонг**, Беляева Н.В., Данилов Д.А. Особенности восстановления леса на постагрогенных землях и землях бывших поселений в условиях Вьетнама // Актуальные проблемы развития лесного комплекса: материалы международной научно-технической конференции. – Вологда: Вологодский государственный университет, 2018. – С.37-39.

Просим принять участие в работе диссертационного Совета Д 212.220.02 или прислать Ваш отзыв на автореферат в двух экземплярах с заверенными подписями по адресу: 195241 Санкт-Петербург, Институтский пер., 5, лит. У, СПбГЛТУ.