

## Сведения об авторах

*Михин Вячеслав Иванович* – заведующий кафедрой лесных культур, селекции и лесомелиорации ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: lesomel@yandex.ru.

*Михина Елена Александровна* – доцент кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, г. Воронеж, Российская Федерация; e-mail: lesomel@yandex.ru.

## Information about authors

*Mikhin Vyacheslav Ivanovich* – Head of the Department of Forest Crops, Breeding and Forest Reclamation Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», DSc (Agriculture), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: lesomel@yandex.ru.

*Mihina Elena Alexandra* - Associate Professor of the Department of Forest Crops, Breeding and Forest Reclamation Federal State Budget Education Institution of Higher Education «Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov», PhD (Agriculture), Associate Professor, Voronezh, Russian Federation; e-mail: lesomel@yandex.ru.

DOI: 10.12737/article\_5c1a321a507285.66229007

УДК 630.2

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

Нгуен Тхи Тху Хьонг<sup>1</sup>

доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Н. В. Беляева**<sup>1</sup>

доктор сельскохозяйственных наук, профессор **Д. А. Данилов**<sup>2</sup>

1 – ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация

2 – ФГБНУ Ленинградский НИИСХ «Белогорка», Ленинградская область, Российская Федерация

В работе изучены особенности возобновительных процессов растительности на землях, вышедших из хозяйственного оборота в условиях Северного Вьетнама, и на постагроденных землях Ленинградской области. Рассматриваются ландшафтные особенности Национального парка Кук Фьонг и Ижорского плато. Различия в географическом положении регионов исследования позволяют выделять на контрастном фоне общие закономерности формирования растительного покрова на почвах, сформировавшихся на известняковых материнских породах. Анализируется состояние почв бывших земель сельскохозяйственного использования на карбонатных материнских породах в районах исследования в различных ландшафтных местоположениях. Отмечается высокий уровень плодородия на объектах исследования, сложившийся в результате предыдущего сельскохозяйственного использования данных земель. Проведено исследование видового состава растительности для рассматриваемых регионов. Отмечается, что видовое разнообразие растительных видов высокое, что связано с повышенным плодородием данных участков, сложившимся в результате предыдущего пользования и карбонатной материнской породы в регионах исследования. Сравнительный анализ процессов естественного возобновления на бывших сельскохозяйственных землях на известняковых материнских породах показывает, что независимо от географического расположения на данных территориях происходит успешное возобновление аборигенными древесными породами. Данные участки постагроденных земель являются местообитанием редких видов растительности для регионов исследования.

**Ключевые слова:** постагроденные земли, ландшафты, карбонатные материнские породы, естественное возобновление, видовое разнообразие.

## COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF SOIL CONDITIONS OF POSTAGROGENOUS LANDS AND PLANT COVER OF NORTH VIETNAM AND NORTH-WEST OF RUSSIA

Nguyen Thi Thu Huong<sup>1</sup>

DSc (Agriculture), Professor N. V. Beliaeva<sup>1</sup>

DSc (Agriculture), Professor D. A. Danilov<sup>2</sup>

1 – Federal State Educational Institution of Higher Professional Education «Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov», Saint-Petersburg, Russian Federation

2 – Federal State Educational Scientific Institution «Leningrad Scientific Research Institute of Agriculture «Belogorka», Leningrad region, Russian Federation

### Abstract

The work has studied the peculiarities of renewal processes of vegetation on the lands left from the economic circulation in the conditions of North Vietnam and on the postagrogenous lands of the Leningrad region. The landscape features of the Cuc Phuong National Park and the Izhora Plateau are considered. The differences in the geographic location of the regions of the study make it possible to isolate the general patterns of the formation of vegetation on soils formed on limestone parent rocks against a contrasting background. The state of soils of former agricultural lands on carbonate parent rocks in the studied areas in different landscape locations is analyzed. There is a high level of fertility at the research sites formed as a result of the previous agricultural use of these lands. The study has been carried out on the species composition of vegetation for the considered regions. It is noted that species diversity of plant species is high, which is associated with increased fertility of these areas, formed as a result of previous use and carbonate parent rock in the studied regions. A comparative analysis of the processes of natural regeneration on the former agricultural lands on calcareous parent rocks shows that there is a successful renewal of native tree species in these territories regardless of the geographical location. These areas of postagrogenous lands are habitat for rare vegetation species for the studied regions.

**Keywords:** postagrogenous lands, landscapes, carbonate parent rocks, natural renewal, species diversity.

### Введение

Леса играют важную роль в охране окружающей среды, в поддержании экологического равновесия на планете, в сохранении биоразнообразия, в сохранении генетических ресурсов и предоставляют множество продуктов для удовлетворения растущих потребностей человека. Однако с развитием общества площадь лесов продолжает сокращаться, особенно в тропической зоне. Эта проблема серьезно затрагивает экологическое равновесие, биоразнообразие, наносит ущерб окружающей среде и угрожает существованию человека. Поэтому главная задача человечества заключается в сохранении и восстановлении лесных экосистем в целом и тропических лесов в частности. Общая протяженность почв подстилаемых известняковыми породами оценивается в 800 миллионов гектаров по всему миру (FAO, 2000). Они весьма продуктивны для аграрного пользования и лесовыращивания.

Изучению возобновительных процессов на постагрогенных землях на карбонатных породах имеется ряд исследований для тропического пояса [24, 25, 30].

Больше всего исследований по тропическим почвам в Юго-Восточной части Азии проводилось в Индонезии [34]. Растительные сообщества на известковых обнажениях вносят существенный вклад в биоразнообразие региона. Биологические изменения в почвах на карбонатных породах сильно влияют на сукцессионные процессы растительности в тропическом поясе региона. Исследования ряда авторов показали, что первичные растительные сообщества способствуют возобновлению вторичным древесным видам, тем самым повышая сложность и качество среды обитания, и повышают биоразнообразие на данных почвах [45, 46, 47].

Исследователи Китайского лесного института показали динамику зарастания горных сельскохозяйственных районов в виде сукцессионных рядов: однолетние травы, многолетние травы и, наконец, кустарники [26].

Сельское и лесное хозяйство доминируют в экономике Вьетнама и составляют 27% ВВП [49].

Три четверти территории страны состоит из гор

и холмов с низкой долей сельско-хозяйственных угодий, и только 21% – общая площадь под пашенными землями [36].

Северо-Западная часть Вьетнама – почти исключительно высокогорье с высотами от 300 до более 1000 м, где сельское хозяйство ведётся на склонах гор. Сельское хозяйство в горных районах Юго-Восточной Азии часто сообщает, что они не являются устойчивыми из-за обезлесения и создания тяжелой эрозии почвы на наклонных полях [32, 40, 42].

В северной части горного региона Вьетнама преобладают сельскохозяйственные системы оставления участков земель под пар после непродолжительного пользования. Однако часто залежь возобновляется аборигенными мелкими деревьями и кустарниками. С 1960-х годов правительство Вьетнама пыталось ограничить или прекратить эту практику и заменить его постоянными высокогорными сельскохозяйственными полями, рисовыми, фруктовыми деревьями и животноводством [27, 28].

В ряде исследований отмечалось, что в горных районах Вьетнама все чаще меняется система землепользования от культивирования сельскохозяйственных растений в длинном севообороте с применением паров до короткого периода использования обрабатываемых почв или даже до выведения этих участков из активного сельскохозяйственного оборота. Ухудшение почв и высокая засоренность этих земель часто является последствием такой системы землепользования. В проводимых исследованиях по постагрогенным почвам Вьетнама рассматривалась проблематика, связанная с возможностью некоторых видов травянистой и древесно-кустарниковой растительности быть индикаторами деградации почвы или интенсивности землепользования [37, 38, 39].

Изменению содержания органического вещества и элементов питания на залежных почвах при сукцессионных процессах посвящено и большинство работ зарубежных ученых из европейских стран, Китая, стран Северной Америки [29, 35, 41, 43, 48].

Однако информация о восстановлении более высоких биотических популяций на известковых горных породах для тропического пояса региона исследования ограничена. Для этого необходимо знать как состояние педосферы – активного почвенного горизонта, – так и динамику формирования и продуктивность

древостоев, поскольку процессы лесовозобновления, протекающие в таких условиях, существенно отличаются от аналогичных, происходящих на нативных землях.

Для условий с более умеренным климатом также опубликован ряд работ зарубежных и российских исследователей по данной проблематике [2, 5, 6, 15, 16, 22, 23, 24, 30, 31, 33, 44]. Однако в этих работах недостаточно полно исследовался вопрос возобновительных процессов древесной растительности на постагрогенных почвах, подстилаемых карбонатными породами, для условий Северо-Запада России. В настоящее время данная проблематика достаточно полно отражена в исследованиях, охватывающих Архангельскую область [7, 17].

Для других районов Северо-Западного региона исследования сукцессионные процессы на постагрогенных землях различного срока залежности не получили достаточного освещения.

Исследование процесса восстановления древесной растительности на таких постагрогенных землях имеет как теоретическое, так и практическое значение, поскольку процессы лесовосстановления, протекающие здесь, существенно отличаются от происходящих на лесных землях, типичных для регионов исследования.

**Целью** данной работы было изучить и провести 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, а также выявить особенности возобновительных процессов растительности на указанных территориях.

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

### **Методика исследования**

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

В Ленинградской области обследовались участки земель сельскохозяйственного назначения, длитель-

ное время не обрабатывавшихся, в условиях ландшафта Ижорского (Силурийского) плато. Рекогносцировочное обследование проводилось на участках площадью от 3 до 5 га.

Учет естественного возобновления древесных пород проводился по методике А.В. Грязькина и Н.В. Беляевой [8, 9, 10, 11], характеристика почвенных профилей давалась по общепринятой методике [21].

В условиях республики Вьетнам на каждом объекте закладывали не менее трех лент. На каждой ленте располагалось по 15 пробных площадей размером 250 м<sup>2</sup> (10 × 25 м). На каждой пробной площади закладывали по 6 учетных площадок площадью 4 м<sup>2</sup> (2 × 2 м). Учетные площадки располагались случайно [3, 18].

На каждой учетной площадке изучались также морфологические свойства почв. На каждом объекте исследования было заложено по 3 почвенных профиля 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 [3].

### Результаты исследований

Были изучены почвенные условия на объектах исследования. Национальный парк Кук Фьонг находится на землях, образовавшихся в процессе тектогенеза (складчатости) земной коры. Такой процесс происходил в конце Юрского периода и начале Мелового периода. В целом долгая геологическая история Кук Фьонг является основой формирования мощного слоя благоприятной почвы для развития флоры.

Кук Фьонг находится в конце двух известковых хребтов, направленных с северо-запада. Здесь известковые горы перемежаются с долинами. Из общей площади территории ¾ занимают известняковые горы высотой от 300 м до 600 м над уровнем моря. Кук Фьонг расположен на юго-востоке горы Там Диеп, высота которой 636 м, длина 25 км и ширина 10 км. В рельефе парка Кук Фьонг представлены горные карстовые породы.

Результаты исследования почвенных профилей представлены на рис. 1.

Почва парка Кук Фьонг разделена на 2 основные группы:

Группа А: образуется на известковых горных

породах. Это почвы с щелочной реакцией. В этой группе выделяют 4 главных типа почв и 10 прилагаемых типов.

4 главных типов:

- тип 1: почвы черного цвета на извест-няке;
- тип 2: почвы желтого цвета на извест-няке;
- тип 3: почвы красного цвета на извест-няке;
- тип 4: почвы ферраллитные желтые.

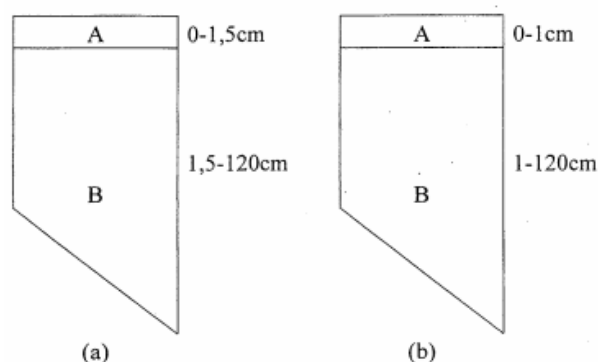


Рис. 1. Почвенный профиль на объектах исследования: (а) почвенный профиль на объекте 1; (б) почвенный профиль на объекте 2

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 также на аргиллите.

Почвы парка Кук Фьонг обладают рыхлостью (60-65 %), богаты гумусом (4-5 %). Почвы обладают хорошим поглощением воды, способностью удерживать воду, имеют 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.

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 – не высокая; на большинстве пробных площадях 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 обрабатывало 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 составляет 0-1 см. Почва на объекте 2 восстанавливается медленно в связи с длительным ее использованием под сельскохозяйственные угодья (выращивание риса).

Ижорское (Силурийское) плато представляет собой относительно возвышенную равнину или слабохолмистую местность на юго-западе Ленинградской области. По своему происхождению оно является дном древнего моря, сложенным мощным слоем осадочных пород [12, 13]. С севера Ижорское плато ограничивает глинт, или Балтийско-Ладожский уступ, древний берег Балтийского моря. Сплошной террасой глинт тянется от города Кингисеппа до Волхова. С юго-востока на северо-запад вдоль Ижорского плато течет река Луга. Восточная граница возвышенности проходит примерно по линии Пушкин – Гатчина – Сиверская.

Центральную часть и южные склоны Ижорской возвышенности занимает Волосовский район, наиболее плодородный и заселенный в Ленинградской области.

Верхняя часть толщи коренных пород Ижорского плато представлена отложениями кегельского горизонта иевского надгоризонта среднего отдела ордовикской системы: доломитами, детритовыми, глинистыми, биогермными известняками [12, 13]. Данные породы подвержены карсту.

Мощность всей толщи осадочных пород среднего ордовикского горизонта на данной территории составляет до 100 м. На дневную поверхность корен-

ные породы не выходят и повсеместно перекрыты ледниковыми отложениями (моренной) лужской стадии последнего (валдайского) оледенения – валунными суглинками и глинами. Мощность толщи морены не превышает 5 м. На большей части обследуемой территории преобладает карбонатная морена, насыщенная обломками и щебнем известняков и доломитов.

Дренированные волнистые и слабоволнистые равнины на карбонатных коренных породах, перекрытых карбонатными валунными суглинками (моренной), наиболее характерны для ландшафтного района Ижорского плато. Уклоны поверхности не превышают 1-2°, перепады высот в пределах 5 м. Встречаются карстовые воронки диаметром до 10 м и глубиной до 3 м. Почвы формируются на морене, почти с поверхности насыщенной обломками карбонатных пород различного размера. Реже на поверхности встречаются валуны кристаллических пород диаметром до 1,5 м. Вдоль опушек лесов на границах с сельскохозяйственными угодьями валуны собраны в кучи и «гряды». Дерново-карбонатные почвы под еловыми лесами, являются эталоном почвенного покрова ландшафтов Ижорской возвышенности, не подвергавшихся сельскохозяйственному освоению.

Естественные фитоценозы Ижорского плато подвергались сильному антропогенному воздействию, и к середине XIX века площадь сельскохозяйственных земель достигла своего максимума – лесистость снизилась до 30-35 % [12, 13, 22, 23].

Это состояние ландшафта можно отметить, сравнив контуры массивов лесных площадей на картах времён Российской Империи, так как они меньше современных лесных массивов и окружены участками с чередованием древесной и травянистой растительности – по-видимому, использовавшимися под пастбища и сенокосы [13, 22].

Считается, что в доагрикультурный период возвышенность была покрыта широколиственно-еловыми лесами, разрозненные остатки которых местами сохранились в виде сложных ельников с участием клена, липы, нередко дуба и вяза с подлеском из лещины и других кустарников, с дубравным травяным покровом. Своеобразие растительного покрова и его существенные отличия от окружающих территорий обусловлены, главным образом, резко выраженной карбонатностью почв.

В пределах обследованной территории в данных местоположениях значительную площадь занимают используемые сельскохозяйственные угодья, в основном посевы кормовых смесей. Некоторые участки заброшены, и сенокосение здесь не производится более 10 лет.

Такие участки зарастают высокотравьем – иван-чай, вейник наземный и другими злаковыми видами. На них идет возобновление древесных пород сосны, ели, мелколиственных пород – березы и ольхи, а также можжевельника.

Естественное возобновление на обследованных участках постагрогенных земель происходит успешно, через 10-15 лет после прекращения активного пользования густота подроста варьируется от 1500 до 4000 экз./га хвойных пород (ель или сосна) и более активного возобновления мелколиственных от 2000 до 6000 экз./га. Большинство подроста на обследуемых постагрогенных участках семенного происхождения. Доля жизнеспособных экземпляров составляет 80%.

Отмечено, что на ряде участков естественное возобновление носит циклический характер в результате несанкционированных палов залежных земель.

Сохраняющиеся сообщества злаково-разнотравных лугов служат местообитаниями ряда охраняемых видов сосудистых растений, в том числе орхидных. Полное зарастание лугов древесными породами и высокотравьем может привести к исчезновению популяций некоторых видов растений, занесённых в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Ленинградской области [1, 4, 14, 19, 20].

На равнинах на карбонатной морене под лесной и травянистой растительностью развиты дерново-карбонатные типичные, иногда дерново-карбонатные оподзоленные почвы. Они отличаются, за небольшим исключением, высокой щебнистостью: с глубины 20-30 см содержание обломков карбонатных пород более 20 %. Почвы под длительно используемыми сельскохозяйственными угодьями мало отличаются от почв под хвойными лесами: у первых мощность гумусово-аккумулятивного горизонта составляет 20-25 см, у вторых – 15-20 см.

Дренированные волнистые и слабоволнистые равнины на безвалунных глинах, суглинках, реже супесях, ранее окультуренные и использовавшиеся под сельскохозяйственные угодья занимают меньшую

площадь, чем рассматриваемые выше ландшафтные местоположения среди равнин на карбонатной и бескарбонатной морене Ижорского плато. В их рельефе преобладают поверхности с уклоном не более 2°, иногда встречаются пологие понижения глубиной до 5 м.

Растительность представлена еловыми и мелколиственно-еловыми неморально-травно-моховыми и кислично-моховыми лесами, возобновившимися на данных участках [2, 22].

Преобладающее по запасу поколение ели имеет возраст 80-120 лет. Характеристики древостоев сходны с ельниками на лесных почвах на равнинах на карбонатной морене. На месте заброшенных сельскохозяйственных угодий преобладают сероольшаники высокотравные.

Под еловыми и мелколиственными лесами развиты дерново-слабоподзолистые и дерновые иллювиально-гумусовые почвы, под сероольшаниками – дерново-глеевые почвы. Во всех почвах развит гумусово-аккумулятивный горизонт с комковато-глыбистой структурой, мощностью 10-20 см.

Особенностью флоры Ижорской возвышенности является присутствие большого числа видов-кальцефилов. К ним относятся душица обыкновенная (*Origanum vulgare*), морковь дикая (*Daucus carota*), синяк обыкновенный (*Echium vulgare*), осока птиценогая (*Carex ornithopoda*).

Из охраняемых видов необходимо отметить такие, как ветреница лесная (*Anemone sylvestris*), калипсо луковичная (*Calypso bulbosa*), осока повислая (*Carex flacca*), осока войлочная (*Carex tomentosa*), пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra*), кизильник черноплодный (*Cotoneaster melanocarpus*), венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), пальчатокоренник балтийский (*Dactylorhiza baltica*), дремлик темно-красный (*Epipactis atrorubens*), хвощ камышковый (*Equisetum scirpoides*), горечавка крестообразная (*Gentiana cruciata*), чина гороховидная (*Lathyrus pisiformis*), жимолость балтийская (*Lonicera baltica*), гнездовка настоящая (*Neottia nidus-avis*), офрис насекомоядная (*Ophrys insectifera*), ятрышник шлемоносный (*Orchis militaris*), первоцвет высокий (*Primula elatior*), из них 6 видов – калипсо луковичная (*Calypso bulbosa*), пыльцеголовник красный (*Cephalanthera rubra*), венерин башмачок настоящий (*Cypripedium calceolus*), пальчатокоренник балтийский (*Dactylorhiza*

*baltica*), офрис насекомоядная (*Ophrys insectifera*) и ятрышник шлемоносный (*Orchis militaris*) – занесено в Красную книгу Российской Федерации.

В парке Кук Фьонг на объекте 1 (земли бывших поселений) отмечается наличие высокоствольных деревьев, однако их густота небольшая и видовой состав простой. Доминирующие деревья представлены светолюбивыми породами *Broussonetia papyrifera* (L.), *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob., *Macaranga denticulata* (Blume) Muell.Arg., *Bischofia javanica* Blume (B. Trifoliata (Roxb.) Hook.f.). 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 в составе насаждений появляются и новые виды: *Cinnamomum bejolghota* (Buch. Ham.) Sweet, *Cinnamomum obtusifolium* (Roxb) Nees, *Caryodaphnopsis tonkinensis* (Leg) A-Shaw. Они, как правило, семенного происхождения, светолюбивые, быстрорастущие и способные выдерживать конкуренцию с другими видами за элементы питания и свет. Во взрослом возрасте они присутствуют в составе древостоя. Источником их возобновления являются семена от соседних стен леса. 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: *Artocarpus heterophyllus* Lam., *Melia azedarach* L., *Dimocarpus longan* Lour., *Chukrasia tabularis* M.Roem.

Естественное возобновление на объекте 1 протекает медленно. Густота подроста низкая и варьируется от 120 до 600 экз./га (в среднем составляет 360 экз./га). Большинство подроста на всех пробных площадях возобновляется из семян, а часть имеет порослевое происхождение (6,67-7,14 %). Доля жизнеспособных экземпляров составляет 60%. Видовое разнообразие незначительно и представлено породами, о которых говорилось выше. Количество видов варьируется на разных пробных площадях от 2 до 9 видов.

На объекте 2 (посаженные земли) количество видов древесных пород также небольшое. 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 имеют короткий жизненный цикл и являются неустойчивыми к негативному экологическому воздействию, поэтому в дальнейшем они сменяются породами, у которых более длинный жизненный цикл.

Естественное возобновление древесных пород на объекте 2 протекает более успешно, однако видовое разнообразие пород незначительно. Количество видов варьируется на разных пробных площадях от 2 до 9 видов. Численность подроста на объекте исследования составила в среднем 760 экз./га. Весь подрост имеет семенное происхождение. Доля жизнеспособного подроста составляет в среднем 90 %. Количество нежизнеспособного и сухого подроста варьируется от 8,33 до 16,67 %. Пропорциональность деревьев, восстанавливающихся с хорошим качеством, относительно высокая, в некоторых ПП составляет 60 %. Деревья сухого состояния составляют 8,33-16,67 %, а деревья жизнеспособного состояния – больше 90 %. На пахотных землях все деревья возобновляются из семян. Число восстанавливающихся деревьев колеблется от 2 до 4 видов. Их совсем нет на ПП 5, 7 и 15.

Таким образом, можно отметить, что горизонт А на объекте 1 толще, чем на объекте 2. Это приводит к тому, что и почва, и лес на объекте 1 восстанавливаются быстрее, чем на объекте 2.

Большинство лесов, которые произрастают на известковых горах и в центре долины парка Кук Фьонг, 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 Фьонг, 1997 г.). Так как ландшафты парка отличаются своеобразием, то и структура насаждений парка Кук Фьонг разнообразная.

### Выводы

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 растительных видов 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 постагрогенных земель являются местообитанием редких видов растительности для регионов исследования.

### Библиографический список

1. Агафонов, В. А. Редкие и охраняемые виды растений флоры лесных полос Воронежской области [Текст] / В. А. Агафонов, А. В. Тульский // Лесотехнический журнал. – 2018. – № 2. – С. 17-21.
2. Алятин, М. В. Особенности происхождения, формирования и воспроизводства сложных ельников Ижорского (Силурийского) плато [Текст] : дис. ... канд. с.-х. наук: 06.03.03 / М. В. Алятин. – СПб., 2006. – 133 с.
3. Ву Динь Хуе. Стандарт оценки природы [Текст] // Лесохозяйственный журнал. – 1969. – С. 28-30.
4. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР [Текст]. – Л., 1989. – 64 с.
5. Голубева, Л. В. Смена напочвенного покрова на старопашотных залежах Каргопольского района Архангельской области [Текст] / Л. В. Голубева, Е. Н. Наквасина // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. – 2014. – № 6 (143). – С. 67-72.
6. Голубева, Л. В. Заращение древесной растительностью постагрогенных земель на карбонатных отложениях Архангельской области [Текст] / Л. В. Голубева, Е. Н. Наквасина // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2015. – Вып. 210. – С. 25-36.
7. Голубева, Л. В. Трансформация постагрогенных земель на карбонатных отложениях [Текст] : моногр. / Л. В. Голубева, Е. Н. Наквасина. – Архангельск : «КИРА», 2017. – 152 с.
8. Грязькин, А. В. Патент № 2084129, Российская Федерация, МКИ С 6 А 01 G 23/00. Способ учета подроста [Текст] / А. В. Грязькин. – № 94022328/13; Заяв. 10.06.94; Оpub. 20.07.97, Бюл. № 20.
9. Грязькин, А. В. Значение метода и элементов методики при проведении геоботанических исследований [Текст] / А. В. Грязькин // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 1999. – Вып. 165 (7). – С. 12-19.
10. Грязькин, А. В. Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России) [Текст] : моногр. / А. В. Грязькин. – СПб., 2001. – 188 с.
11. Грязькин, А. В. Структура фенологических форм молодого поколения ели в условиях Ленинградской области [Текст] / А. В. Грязькин, Н. В. Беляева // Известия высших учебных заведений «Лесной журнал». – 2013. – № 2. – С. 84-92.
12. Исаченко, А. Г. Ландшафты [Текст] / Г. А. Исаченко // Природа Ленинградской области и ее охрана. – Л., 1983. – С. 164-175.
13. Исаченко, Г. А. Динамика ландшафтов тайги Северо-Запада Европейской России [Текст] / Г. А. Исаченко, А. И. Резников. – СПб., 1996. – 166 с.
14. Красная книга природы Ленинградской области. Т. 2. Растения и грибы [Текст] / отв. ред. Н. Н. Цвелёв. – СПб., 2000. – 672 с.
15. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв [Текст] / Д. И. Люри [и др.]. – М. : ГЕОС, 2010. – 416 с.
16. Мелехов, В. И. Лесоводственный потенциал неиспользуемых сельскохозяйственных земель [Текст] / В. И. Мелехов, А. М. Антонов, Д. В. Лохов // Вестник Поморского университета, серия «Естественные науки». – 2011. – № 3. – С. 62-66.
17. Нгуен Зюи Чуен. Изучение закона распределения естественного восстановления лиственного вечнозеленого смешанного леса в Кюи Чау, Нге Ан: результаты научно-технических исследований с 1991 по 1995 г. [Текст] / Нгуен Зюи Чуен. – Ханой : Сельскохозяйственное издательство, 1996. – С. 53-56.
18. Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации № 289 от 25.10.2005 «Об утверждении



перечней (списков) объектов растительного мира, занесённых в Красную книгу Российской Федерации и исключённых из Красной книги Российской Федерации (по состоянию на 1 июня 2005 г.)» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901954384>.

19. Приказ комитета по природным ресурсам Ленинградской области № 21 от 11.03.2015 «О занесении объектов растительного мира в Красную книгу Ленинградской области» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/22923362/>.

20. Титова, В. И. Агро- и биохимические методы исследования состояния экосистем [Текст] : учеб. пособие / В. И. Титова, Е. В. Дабахова, М. В. Дабахов. – Н. Новгород : ВВАГС, 2011. – 170 с.

21. Федорчук, В. Н. Лесные экосистемы северо-западных районов России: типология, динамика, хозяйственные особенности [Текст] / В. Н. Федорчук, В. Ю. Нешатаев, М. Л. Кузнецова. – СПб. : «Хромис», 2005. – 382 с.

22. Чертов, О. Г. Экология лесных земель [Текст] / О. Г. Чертов. – Л. : Наука, 1981. – 192 с.

23. Blanckenhagen, B. von. Restoration of calcareous grasslands: the role of the soilseed bank and seed dispersal for recolonisation processes [Text] / B. von Blanckenhagen, P. Poschod // *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* – 2005. – № 9 (2). – P. 143-149.

24. Brown, S. Rehabilitation of tropical lands: a key to sustaining development [Text] / S. Brown, A. E. Lugo // *Restoration Ecology*. – 1994. – P. 97-111.

25. Chenghua, Y. An evaluation of the initial stages of natural succession on abandoned land in mountain areas [Text] / Y. Chenghua, A. Heping // *Proceedings of the Chengdu Symposium*. – Guiyang, China: Forest Institute of Guizhou Province, 1992. – P. 465-469.

26. Edith Aguila Alcantara Soil Fertility in Calcareous Tropical Soils from Yucatan, Mexico and Villa Clara, Cuba, affected by Land Use and Soil Moisture effect [Electronic resource]. – Available at: <https://cuvillier.de/de/shop/publications/1911>.

27. Vietnamese Uplands: Environmental and Socio-Economic Perspective of Forest Land Allocation and Deforestation Process Environment [Text] / T. Gomiero [et al.] // *Development and Sustainability*. – 2000. – № 2. – 119 p.

28. Hilszcanska, D. Mycorrhizal fungi in Scots pine cultures after seedlings outplanting on post-agricultural lands [Text] / D. Hilszcanska // *Folia forest. pol. Ser. A*. – 2002. – № 44. – P. 97-102.

29. Hooker, T. D. Forest ecosystem carbon and nitrogen accumulation during the first century after agricultural abandonment [Text] / T. D. Hooker, J. E. Compton // *Ecol. Appl.* – 2003. – V. 13. – No. 2. – P. 299-313.

30. Kosmas, C. The effect of land use change on soils and vegetation over various lithological formations on Lesvos Greece [Text] / C. Kosmas, St. Gerontidis, M. Marathianou. – *Catena* 40, 2000. – P. 51-68.

31. Le Ba Thao. Viet Nam: the country and its geographical regions [Text] / Le Ba Thao. – The Gioi Publishers. – Hanoi, 1997. – 617 p.

32. McLauchlan, K. The nature and longevity of agricultural impacts on soil carbon and nutrients [Text] : A review / K. McLauchlan // *Ecosystems*. – 2006. – № 9. – P. 1364-1382.

33. Mohr, E. C. Tropical soils [Text] / E. C. Mohr, J. & F. A. van Baren. – The Hague, 1954.

34. Morgan, C. L. Agricultural land abandonment and underuse in the insular commonwealth Caribbean [Text] / C. L. Morgan. – Canada : The University of Manitoba, 1993. – 15 p.

35. Nguyen Trong Dieu. Geography of Vietnam [Text]. – 1995.

36. Stewards of Vietnam's forests: a collaborative study by the Asia Forest Network And The Forest Inventory and Planning Institute [Text] / M. Poffenberger [et al.] // *Research Network Report*. – Center for Southeast Asia, University of California, Berkeley, 1998.

37. Porter, G. Managing renewable resources in Southern Asia: the problem of deforestation [Text] / G. Porter // Y. C. Kim (ed.) *South East Asia's Economic Miracle*, New Brunswick, Transaction Publisher, 1995.

38. The Challenges of Highland Development in Vietnam [Text] / T. A. Rambo, R. R. Reed, C. C. Le, M. R. DiGregorio. – Honolulu, USA, East-West Center, 1995.

39. Ratanasorn, T. Building on traditional practices to improve the productivity of natural resource management – a community based approach [Text] / T. Ratanasorn, O. Puginier // *Tagungsband Tropentag Dezember*, Universität Hohenheim,

Germany. – 1997. – № 11/12. – P. 357-366.

40. Robyn, L. Soil carbon accumulation during temperate forest succession on abandoned low productivity [Text] / L. Robyn // Agricultural lands foote and paul grogan department of biology. – Kingston, Canada : Queen's University, 2010. – P. 795-812.

41. Roder, W. Relationships between soil, fallow period, weeds and rice yield in slash-and-burn systems of Laos [Text] / W. Roder, S. Phengchanh, B. Keoboulapha // Plant and Soil. – 1995. – № 176. – P. 27-36.

42. Shi, Z. Afforestation and stand age affected soil respiration and net ecosystem productivity in hybrid poplar plantations in central Alberta, Canada [Text] : A thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Soil Science / Z. Shi. – Edmonton, Alberta, Canada, 2010. – P. 142.

43. Tremblay, S. White Spruce Plantations on Abandoned Agricultural Land: Are They More Effective as C Sinks than Natural Succession [Text] / S. Tremblay, R. Ouimet // Forests. – 2013. – № 4. – S. 1141-1157.

44. Thongmanivong, Y. Fox Resource use dynamics and land-cover change in Ang Nhai village and Phou Phanang National Reserve forest, Lao PDR [Text] / Y. Thongmanivong, J. Fujita // Environmental Management. – 2005. – № 36. – P. 382-393.

45. Vietnamese uplands: environmental and socio-economic perspective of forest land allocation and deforestation process [Text] / G. Tiziano, D. Pettenella, Giang Phan Trieu, M. Paoletti // Environment, Development and Sustainability. – 2000. – № 2. – P. 119-142.

46. Wezel, A. Weed vegetation and land use of upland maize fields in north-west Vietnam [Text] / A. Wezel // Geo Journal. – 2000. – № 50. – 349 p.

47. Wilson, C. An evaluation of multielement analysis of contaminated soils to differentiate space use and former function in and around abandoned farms [Text] / C. Wilson, D. A. Davidson, M. Cresser // Holocene. – 2005. – № 15. – P. 1094-1099.

48. World Bank – 1998 [Electronic resource]. – Available at: [http://www.worldbank.org/data/countrydata/aag/vnm\\_aag.pdf](http://www.worldbank.org/data/countrydata/aag/vnm_aag.pdf).

### References

1. Agafonov V. A., Tul'skiy A. V. *Redkiye i okhranyayemyye vidy rasteniy flory lesnykh polos Voronezhskoy oblasti* [Rare and protected plant species flora forest strips of the Voronezh region]. *Lesotekhnicheskij zhurnal* [Forest Engineering Journal] 2018, vol. 8, no. 2., pp. 17-21. (In Russian)

2. Alyatin M. V. *Osobennosti proiskhozhdeniya, formirovaniya i vosproizvodstva slozhnykh el'nikov Izhorskogo (Silurijskogo) plato: dissertatsiya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skokhozyajstvennykh nauk* [Features of origin, formation and reproduction of complex spruce forests of the Izhorsk (Silurian) plateau: a thesis for the degree of candidate of agricultural science]. Saint Petersburg, 2006, 133 p. (In Russian)

3. Vu Din' KHue. *Standart otsenki prirody* [The standard of nature evaluation]. *Lesokhozyajstvennyj zhurnal* [Forestry journal], Arkhangelsk, 1969, pp. 28-30. (In Russian)

4. *Geobotanicheskoe rajonirovanie Nechernozem'ya evropejskoj chasti RSFSR*. [Geobotanical zoning of the Non-Black Earth Region of the European part of the RSFSR]. *Leningrad*, 1989, 64 p. (In Russian)

5. Golubeva L. V., Nakvasina E. N. *Cmena napochvennogo pokrova na staropakhotnykh zalezhakh Kargopol'skogo rajona Arkhangel'skoj oblasti* [Change of ground cover on old-age deposits of Kargopolsky district of the Arkhangelsk region]. *Uchenye zapiski petrozavodskogo gosudarstvennogo universiteta* [Scientific notes of Petrozavodsk State University], Petrozavodsk, 2014, no 6, pp. 67-72. (In Russian)

6. Golubeva L. V., Nakvasina E. N. *Zarastanie drevesnoj rastitel'nost'yu postagrogennykh zemel' na karbonatnykh otlozheniyakh Arkhangel'skoj oblasti* [Growth of woody vegetation on the carbonate sediments of the Arkhangelsk region]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii* [News of the St. Petersburg Forestry Academy], Saint Petersburg, 2015, Issue. 210, pp. 25-36. (In Russian)

7. Golubeva L. V., Nakvasina E. N. *Transformatsiya postagrogennykh zemel' na karbonatnykh otlozheniyakh: monografiya* [Transformation of postagrogenic lands on carbonate sediments: monograph]. Arkhangelsk, 2017, 152 p. (In Russian)

8. Gryaz'kin A. V. *Sposob ucheta podrosta* [Method of taking into account the undergrowth], Patent RF, no. 2084129, 1997.
9. Gryaz'kin A. V. *Znachenie metoda i ehlementov metodiki pri provedenii geobotanicheskikh issledovanij* [The value of the method and elements of the methodology for geobotanical studies]. *Izvestiya Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii* [News of the St. Petersburg Forestry Academy], Saint Petersburg, 1999, Issue. 165 (7), pp.12-19. (In Russian)
10. Gryaz'kin A. V. *Vozobnovitel'nyj potentsial taezhnykh lesov (na primere el'nikov Severo-Zapada Rossii)* [Renewable potential of taiga forests (for example, spruce forests of the North-West of Russia)], Saint Petersburg, 2001, 188 p. (In Russian)
11. Gryaz'kin A. V., Belyaeva N. V. *Struktura fenologicheskikh form mladogo pokoleniya eli v usloviyakh Leningradskoj oblasti* [Structure of phenological forms of the young generation of fir in the conditions of the Leningrad Region]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenij «Lesnoj zhurnal»* [News of Higher Educational Institutions "Lesnoy Zhurnal"], 2013, no 2, pp. 84-92. (In Russian)
12. Isachenko A. G. *Landschafty* [Landscapes] *Priroda Leningradskoj oblasti i ee okhrana* [The Nature of the Leningrad Region and Its Protection]. Leningrad, 1983, pp. 164-175. (In Russian)
13. Isachenko G. A., Reznikov A. I. *Dinamika landshaftov tajgi Severo-Zapada Evropejskoj Rossii* [Dynamics of the taiga landscapes of the North-West of European Russia], Saint Petersburg, 1996, 166 p. (In Russian)
14. *Krasnaya kniga prirody Leningradskoj oblasti. Rasteniya i griby* [The Red Book of Nature of the Leningrad Region. Plants and fungi] otv. Ed. N. N. Tzvelyov. Saint Petersburg, 2000, Vol. 2, 672 p. (In Russian)
15. Lyuri D. I. et al. *Dinamika sel'skokhozyajstvennykh zemel' Rossii v XX veke i postagrogennoe vosstanovlenie rastitel'nosti i pochv* [Dynamics of agricultural lands in Russia in the XX century and the post-aggressive restoration of vegetation and soils]. Moscow, 2010, 416 p. (In Russian)
16. Melekhov V. I., Antonov A. M., Lkhov D. V. *Lesovodstvennyj potentsial neispol'zuemykh sel'skokhozyajstvennykh sel'skokhozyajstvennykh ugodij* [Forest potential of unused agricultural agricultural land]. *Vestnik Pomorskogo universiteta, seriya «Estestvennye nauki»*. [Bulletin of the Pomor University, series "Natural Sciences". No. 3]. Arkhangelsk, 2011, no 3, pp. 62-66. (In Russian)
17. Nguen Zyui CHuen. *Izuchenie zakona raspredeleniya estestvennogo vossta-novleniya listvennogo vechnozelenogo smeshannogo lesa v Kyui CHau, Nge An: rezul'taty nauchno-tekhnicheskikh issledovaniya s 1991 po 1995 g.* [The study of the distribution law of the natural restoration of the evergreen evergreen mixed forest in Cui Chau, Nge An: the results of scientific and technical research from 1991 to 1995]. *Hanoi: Sel'-skokhozyajstvennoe izdatel'stvo* [Hanoi: Agricultural Publishing House], 1996, pp. 53-56. (In Russian)
18. *Perechen' (spisok) ob'ektov rastitel'nogo mira, zanesyonnykh v Krasnyuyu knigu Rossijskoj Federatsii (po sostoyaniyu na 1 iyunya 2005 g.)* [List (list) of flora objects listed in the Red Book of the Russian Federation (as of June 1, 2005)] *Prikaz Ministerstva prirodnykh resursov Rossijskoj Federatsii № 289 ot 25.10.2005 «Ob utverzhdenii perechnoj (spiskov) ob'ektov rastitel'nogo mira, zanesyonnykh v Krasnyuyu knigu Rossijskoj Federatsii i isklyuchyonnykh iz Krasnoj knigi Rossijskoj Federatsii (po sostoyaniyu na 1 iyunya 2005 g.)»* [Order of the Ministry of Natural Resources of the Russian Federation No. 289 of 25.10.2005 "On approval of lists of flora objects listed in the Red Book of the Russian Federation and expelled from the Red Book of the Russian Federation (as of June 1, 2005)]. (In Russian)
19. *Perechen' ob'ektov rastitel'nogo mira, zanesyonnykh v Krasnyuyu knigu Leningradskoj oblasti* [List of objects of the plant world listed in the Red Book of the Leningrad Region] *Prikaz komiteta po prirodnykh resursam Leningradskoj oblasti № 21 ot 11.03.2015 «O zanesenii ob'ektov rastitel'nogo mira v Krasnyuyu knigu Leningradskoj oblasti»* [Order of the Committee on Natural Resources of the Leningrad Region No. 21 dated 11.03.2015 "On the introduction of flora objects into the Red Book of the Leningrad Region]. (In Russian)
20. Titova V. I., Dabakhova E. V., Dabakhov M. V. *Agro- i biokhimicheskie metody issledovaniya sostoyaniya ehkosistem: ucheb. posobie dlya vuzov* [Agro- and biochemical methods of studying the state of ecosystems: Textbook. allowance for universities]. N. Novgorod: Publishing House of VVAGS, 2011, 170 p. (In Russian)
21. Fedorchuk V. N., Neshataev V. Yu., Kuznetsova M. L. *Lesnye ehkosistemy severo-zapadnykh rajonov Rossii:*

*tipologiya, dinamika, khozyajstvennye osobennosti* [Forest ecosystems of the north-western regions of Russia: typology, dynamics, economic features]. Saint Petersburg, 2005. 382 p. (In Russian)

22. Chertov O. G. *Ehkologiya lesnykh zemel'* [Ecology of forest lands], Leningrad, 1981, 192 p. (In Russian)

23. Blanckenhagen B. von, Poschlod P. Restoration of calcareous grasslands: the role of the soilseed bank and seed dispersal for recolonisation processes. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 2005. no 9 (2), pp. 143-149.

24. Brown S., Lugo A. E. Rehabilitation of tropical lands: a key to sustaining development. *Restoration Ecology*, 1994, pp. 97-111.

25. Chenghua Y., Heping A. An evaluation of the initial stages of natural succession on abandoned land in mountain areas. *Proceedings of the Chengdu Symposium*. Guiyang, China: Forest Institute of Guizhou Province, 1992, pp.465-469.

26. Edith Aguila Alcantara Soil Fertility in Calcareous Tropical Soils from Yucatan, Mexico and Villa Clara, Cuba, affected by Land Use and Soil Moisture effect. <https://cuvillier.de/de/shop/publications/1911>.

27. Gomiero, T. [et al.] Vietnamese Uplands: Environmental and Socio-Economic Perspective of Forest Land Allocation and Deforestation Process Environment. *Development and Sustainability*, 2000, no 2, 119 pp.

28. Hilszcanska D. Mycorrhizal fungi in Scots pine cultures after seedlings outplanting on post-agricultural lands. *Folia forest. pol. Ser. A*. Warsaw, 2002, no 44, pp. 97-102.

29. Hooker T. D., Compton J. E Forest ecosystem carbon and nitrogen accumulation during the first century after agricultural abandonment. *Ecol. Appl.*, 2003. vol. 13. no 2, pp. 299-313.

30. Kosmas C., Gerontidis St., Marathianou M. The effect of land use change on soils and vegetation over various lithological formations on Lesvos Greece. *Catena* 40, 2000, pp. 51-68.

31. Le Ba Thao. Viet Nam: the country and its geographical regions. The Gioi Publishers, Hanoi, 1997, 617 p.

32. McLauchlan K. The nature and longevity of agricultural impacts on soil carbon and nutrients: a review. *Ecosystems*, 2006. vol. 9, pp. 1364-1382.

33. Mohr E. C., van Baren J. & F. A. Tropical soils. The Hague a new edition is in preparation, 1954.

34. Morgan C. L. Agricultural land abandonment and underuse in the insular commonwealth Caribbean. Canada: The University of Manitoba. 1993, 15 p.

35. Nguyen Trong Dieu. *Geography of Vietnam*, 1995.

36. Poffenberger M. [et al.] Stewards of Vietnam's forests: a collaborative study by the Asia Forest Network And The Forest Inventory and Planning Institute. Research Network Report. Center for Southeast Asia, University of California, Berkeley, 1998.

37. Porter G. Managing renewable resources in Southern Asia: the problem of deforestation. Y.C. Kim (ed.) *South East Asia's Economic Miracle*, New Brunswick, Transaction Publisher, 1995.

38. Rambo T. A., Reed R. R., Le C. C., DiGregorio M. R. *The Challenges of Highland Development in Vietnam*. Honolulu, USA, East-West Center, 1995.

39. Ratanasorn T., Puginier O. Building on traditional practices to improve the productivity of natural resource management – a community based approach. *Tagungsband Tropentag*. Dezember, Universität Hohenheim, Germany, 1997, no11/12, pp. 357-366.

40. Robyn L. Soil carbon accumulation during temperate forest succession on abandoned low productivity. *Agricultural lands foote and paul grogan department of biology*. Kingston, Canada: Queen's University, 2010, pp. 795-812.

41. Roder W., Phengchanh S., Keoboulapha B. Relationships between soil, fallow period, weeds and rice yield in slash-and-burn systems of Laos. *Plant and Soil*, 1995, no176, pp. 27-36.

42. Shi Z. Afforestation and stand age affected soil respiration and net ecosystem productivity in hybrid poplar plantations in central Alberta, Canada. A thesis submitted to the Faculty of Graduate Studies and Research in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Soil Science. Edmonton. Alberta, Canada, 2010, pp. 142.

43. Tremblay S. White Spruce Plantations on Abandoned Agricultural Land: Are They More Effective as C Sinks than Natural Succession. *Forests*, 2013, no 4, pp. 1141-1157.

44. Thongmanivong Y., Fujita J. Fox Resource use dynamics and land-cover change in Ang Nhai village and Phou Phanang National Reserve forest, Lao PDR. *Environmental Management*, 2005, no 36, pp. 382-393.
45. Tiziano G., Pettenella D., Giang Phan Trieu, Paoletti M. Vietnamese uplands: environmental and socio-economic perspective of forest land allocation and deforestation process *Environment. Development and Sustainability*, 2000, no 2, pp. 119-142.
46. Wezel A. Weed vegetation and land use of upland maize fields in north-west Vietnam. *Geo Journal*. 2000, no50, 349 p.
47. Wilson C., Davidson D. A., Cresser M. An evaluation of multielement analysis of contaminated soils to differentiate space use and former function in and around abandoned farms. *Holocene*, 2005, no 15, pp. 1094-1099.
48. World Bank, 1998. [http://www.worldbank.org/data/countrydata/aag/vnm\\_aag.pdf](http://www.worldbank.org/data/countrydata/aag/vnm_aag.pdf).

### Сведения об авторах

*Нгуен Тхи Тху Хьонг* – аспирант кафедры лесоводства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.

*Беляева Наталья Валерьевна* – профессор кафедры лесоводства ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: galbel06@mail.ru.

*Данилов Дмитрий Александрович* – заместитель директора по научной работе, ФГБНУ «Ленинградский научно-исследовательский институт сельского хозяйства «БЕЛОГОРКА», доктор сельскохозяйственных наук, Ленинградская область, Российская Федерация; e-mail: stown200@mail.ru.

### Information about authors

*Nguyen Thi Thu Huong* – post-graduate student of Forestry Department, Federal State Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov», Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: nguyenuhong143@gmail.com.

*Beliaeva Nataliia Valerievna* – Professor of Forestry Department of Federal State Educational Institution of Higher Education «Saint-Petersburg State Forest Technical University named after S.M. Kirov», DSc (Agriculture), Professor, Saint-Petersburg, Russian Federation; e-mail: galbel06@mail.ru.

*Danilov Dmitry Aleksandrovich* – Deputy Director on scientific work of Federal State Educational Scientific Institution «Leningrad Scientific Research Institute of Agriculture «BELOGORKA», DSc (Agriculture), Professor, Leningrad region, Russian Federation; e-mail: stown200@mail.ru.

DOI: 10.12737/article\_5c1a321c2832e4.03254814

УДК 634.51:630.187

### ПРОГНОЗ РАСШИРЕНИЯ ГРАНИЦ ПЛОЩАДЕЙ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПЛАНТАЦИЙ ОРЕХА ГРЕЦКОГО В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

кандидат сельскохозяйственных наук **В. А. Славский**

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова»,  
г. Воронеж, Российская Федерация

Орехи рода *Juglans* по совокупности полезных свойств являются одними из самых ценных растений планеты, что подтверждается постоянным увеличением занимаемых ими площадей, во всех странах мира, подходящих по климату. Учитывая высокую ценность ореха грецкого, увеличение производства ореха грецкого должно идти не только за счет проведения основных селекционных мероприятий, но и путем смещения сложившейся границы его культивирования в «новые», более северные регионы. Одним из таких регионов, непре-