



DOI 10.21178/2079–6080.2021.3.55
УДК 630*231

Формирование сероольшаника на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования

© А.К. Бойцов, С.А. Мерзук

Formation of a sierozolshan forest on lands out of agricultural use

A.K. Boitsov, S.A. Merzuk (St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov)

Long-term non-use of old-grassland is a prerequisite for the formation of closed forest stands of different ages and, as a consequence, leads to the natural overgrowth of gray alder and birch. Alder is one of the most common second-order tree species of the Leningrad Region, which, despite the presence of valuable economic features, is practically not grown in special pure stands and has a reduced commercial value. Therefore, for the first time in the conditions of Leningrad region of the Kastenskii district forestry we carried out a comprehensive study of the natural formation of alder on the lands out of agricultural use.

The tasks under consideration include the study of processes of formation of a stand of gray alder on post-agrogenic lands, reconnaissance survey, analysis of the main forest characteristics of gray alder by quantitative and qualitative indicators, as well as the species diversity of vegetation in the sample area.

The obtained results of the study of the formation of gray alder forest on the lands out of agricultural use in the southern taiga subzone allow us to state that environmental conditions affect the seasonal growth of gray alder, and the main diseases, running chronically at this stage of development, do not lead to a decrease in the taxation characteristics of the stand.

The land has preserved an arable horizon with high natural fertility. The area is well suited for natural regeneration of spruce and growing pine, but biological features, treeless spaces, maximum light and minimal competition allows for now successful spread of gray alder. On the object of research in the form of living ground cover is dominated by hedgehog, grasses, red clover, willow-herb, woodruff, willow-herb, St. John's wort, goldenrod and field horsetail, where the total projective coverage of the dominant species composition exceeds 50 %.

These results of alder surveys can be used in solving a number of tasks: to assess the raw material value, the ecological role of homogeneous stands, as well as the productivity potential of forest post-agrogenic biogeocenoses.

Keywords: gray alder forest, gray alder, former agricultural lands, natural regeneration of gray alder, complex analysis of gray alder forest

Формирование сероольшаника на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования

А.К. Бойцов, С.А. Мерзук

Долговременное неиспользование старопахотных земель является предпосылкой к формированию на них замкнутых древостоев разного возраста и, как следствие, приводит к естественному зарастанию ольхой серой и берёзой. Ольха является одной из самых распространённых древесных пород второго порядка в Ленинградской области, которая, несмотря на наличие ценных хозяйственных свойств, практически не выращивается в специальных чистых насаждениях и имеет пониженную коммерческую ценность. Поэтому впервые в условиях Учебно-опытного лесничества Ленинградской области (Кастенское участковое лесничество) проведены комплексные исследования естественного формирования ольшаника на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования.

В качестве рассматриваемых задач обозначены: исследование процессов формирования древостоя ольхи серой на постагrogenных землях, таксационное обследование, анализ основных лесоводственных характеристик ольхи серой по количественным и качественным показателям, а также видового разнообразия растительности на пробной площади.

Полученные результаты изучения формирования сероольшаника на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования в подзоне южной тайги, свидетельствуют о том, что на сезонный рост ольхи серой влияют условия внешней среды, а основные заболевания, протекающие хронически на данном этапе развития, не приводят к снижению таксационных характеристик древостоя.

Почва сохранила пахотный горизонт, обладающий высоким естественным плодородием. Данная территория пригодна для естественного возобновления ели и выращивания сосны, но биологические особенности ольхи серой, наличие безлесных пространств, максимальное освещение и минимальная межвидовая конкуренция позволяют пока успешно распространяться именно этой породе. На объекте исследования в виде живого напочвенного покрова преобладают злаки, клевер красный, иван-чай, дудник лесной, иван-дамарья, зверобой, золотарник и хвощ полевой, где общее проективное покрытие видового состава доминантов превышает 50 %.

Данные результаты могут быть использованы при решении целого ряда задач: для оценки сырьевого значения, экологической роли однородных древостоев, а также продукционного потенциала лесных постагrogenных биогеоценозов.

Ключевые слова: ольха серая, сероольшаник, земли бывшего сельскохозяйственного назначения, естественное возобновление, комплексный анализ сероольшаника

Бойцов Александр Константинович – магистр института леса и природопользования
E-mail: A.K.Boitsov@yandex.ru

Мерзук Самиа Ахмедовна – бакалавр института леса и природопользования
E-mail: samiamerzuk@gmail.com

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова»

194021, Санкт-Петербург, Институтский пер., д. 5

Телефон: (812) 670-93-18

Введение

В силу низкой продуктивности почв, банкротства сельскохозяйственных предприятий, удаленности от населённых пунктов и иных экономических аспектов в последние годы земли сельскохозяйственных угодий исключаются из использования по всей Российской Федерации. Такие изменения происходят и в Ленинградской области, где уже около 5 % сельскохозяйственных площадей относится к заброшенным. Долговременное неиспользование старопахотных земель является предпосылкой к формированию на них замкнутых древостоев разного возраста естественного происхождения [18, 10, 5].

Зачастую подобные площади занимают так называемые пионерные мелколиственные породы деревьев, биологические особенности которых позволяют им наиболее успешно распространиться на безлесных пространствах и начать развиваться в условиях максимального освещения и минимальной конкуренции со стороны других видов деревьев. За редкими исключениями, мелколиственные породы не способны возобновляться под собственным пологом и со временем они уступают господство другим древесным видам. Отсюда следует необходимость проведения на данных участках лесохозяйственных и лесовосстановительных работ, рубок ухода, реконструкций древостоя, ухода за подростом и подлеском, санитарных рубок, а также санитарно-оздоровительных и противопожарных мероприятий [8].

Производительность и видовой состав насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, значительно различаются по лесорастительным зонам. По данным Н.Н. Соколова [14], на заброшенных пашнях в таёжной зоне образуются сосновые древостои разной густоты. К подобным выводам пришли А.С. Степанов [12] и Е.А. Жучков с соавт. [6], изучавшие зарастание сельскохозяйственных угодий на южной границе ареала сосны обыкновенной. Но

А.И. Уткин с соавт. [17] установили, что на начальных стадиях расселения на залежах произрастают 10–12 видов древесно-кустарниковых пород. Из них только ольха серая и береза (повислая и пушистая) в молодняках относятся к преобладающим видам. При этом ольха предпочитает более богатые и влажные суглинистые почвы [9].

Ольха серая является почвоулучшающей породой, так как ее корни имеют клубеньки с азотфиксирующими организмами, листья имеют высокозольный состав, содержат большое количество азота, опад повышает плодородие почвы, делает ее более рыхлой [19].

Ошибочно считается, что ольха не используется в массовом производстве и целлюлозно-бумажной промышленности из-за своих биологических свойств, так как редко достигает достаточных размеров и часто имеет изогнутый дефектный ствол, что обуславливает недостаточный выход высококачественной древесины. Увеличение скорости роста этой породы и выведение новых селекционно-улучшенных сортов позволит в короткий срок получить качественный запас древесины.

Структурные особенности и физико-механические свойства древесины ольхи, а также биологические особенности этой породы позволяют считать ее перспективной для лесоводства и промышленного использования. Её древесина мягкая, легкая, хорошо режется, поэтому она широко применяется в столярном, мебельном и токарном деле, при изготовлении фанеры, свай, колодезных срубов, подпорок для шахт, имитации ценных пород древесины и при реставрации мебели, для производства ящиков и поддонов, шпона, фанеры и древесностружечных плит, часто в сочетании с другими видами древесины, такими как сосна, ель и бук. Поскольку данный материал характеризуется высокой устойчивостью к влаге, его используют там, где взаимодействие с водой неизбежно: в мостостроении, домостроении, изготовлении свай, а ранее и во-

допроводных труб. Ольха часто выступает в качестве топлива [13]. В лучших условиях произрастания серая ольха в возрасте 40 лет дает до 250 м³ древесины на 1 га. При правильном уходе за насаждениями или естественным возобновлением, предупреждении их перестоя можно получить достаточно продуктивный материал [3].

Актуальность выполненного нами исследования обусловлена спецификой проблемы. Ольха является одной из наиболее распространенных древесных пород второго порядка в нашем регионе, которая, несмотря на наличие у неё ценных хозяйственных признаков практически не выращивается в специальных чистых насаждениях и имеет заниженную коммерческую ценность.

Впервые в условиях Кастенского участкового лесничества Ленинградской области проведены комплексные исследования естественного образования ольшаников на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования.

Целью данной работы является изучение формирования сероольшаника на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования в условиях южной подзоны тайги (Кастенское участковое лесничество Ленинградской области).

В соответствии с этой целью были сформулированы следующие задачи:

1. Провести исследование процессов формирования сероольшаника.
2. Оценить видовое разнообразие растительности на постагrogenных землях.
3. Сделать почвенно-агрохимическое обследование участков под сероольшаниками.
4. Установить влияние типа почв на состав формирующегося древостоя и древесно-кустарниковой растительности.
5. Провести рекогносцировочное обследование ольхи серой для выявления видового состава и распространённости дендропатогенных организмов, влияющих на таксационные характеристики древостоя.

Объект исследования

Изучение естественно сформировавшегося на бывших сельскохозяйственных землях древостоя проводилось в 11 квартале Кастенского участкового лесничества Ленинградской области в 2020 году (его результаты частично опубликованы [10]). Площадь обследованного участка составляла 1,12 га.

Кастенское участковое лесничество относится к Учебно-опытному лесничеству Ленинградской области, находящемуся в подзоне южной тайги. Район проведения исследований располагается в Тосненском подрайоне Мгинско-Тосненской равнины, являющейся частью Восточно-Европейской (Русской) равнины. В геоморфологическом отношении район представлен чередующимися абразивно-озерно-ледниковыми и аккумулятивными террасированными озерно-ледниковыми равнинами, по которым разбросаны массивы верховых болот [13].

Район исследования относится к зоне атлантико-континентального климата – с продолжительными и мягкими зимами, прохладным и дождливым летом. По данным ближайшей к объекту метеорологической станции в Белогорке, общее количество осадков за вегетационный период является несколько избыточным, хотя в отдельные годы лесохозяйственные культуры нередко испытывают недостаток влаги. Среднегодовое количество осадков на территории составляет примерно 611 мм, тогда как испаряемость колеблется в пределах 320–375 мм.

Природно-климатические условия вполне благоприятны как для роста основных лесобразующих пород, так и деревьев второго порядка, как по продолжительности вегетационного периода, так и по годовой сумме осадков.

Для изучаемой территории характерно преобладание почв подзолистого типа, в частности минеральных подзолисто-болотных, также встречаются дерново-подзолисто-глеевые, торфянисто-подзолисто-глеевые и бо-

лотные почвы. Почвообразующие породы района в одинаковых условиях рельефа представлены сменой ленточных глин моренными суглинками. Тосненский подрайон представляет собой низину с высотами 30–40 м над уровнем моря, рельеф низинно-равнинный со слабым поверхностным стоком. Это обстоятельство в сочетании с плохой водопроницаемостью ленточных наносов приводит к широкому развитию процессов заболачивания. Болота занимают около 25 % площади, широко распространены на ленточных наносах, реже – на моренных [13].

На большей части территории района исследований преобладает промывной режим увлажнения почв, который в сочетании с атлантико-континентальным климатом определяет характер, структуру и химизм поступающего в почву органического вещества.

Методы исследования

При работе на пробной площади использовались ботанические, дендрологические, таксационные, агрохимические методы исследований.

В древостое проводился сплошной учет растений с определением высоты, диаметра, категории состояния, наличия признаков патологии и их распространённости на данном объекте. Заболевания отмечались по наличию язв и плодовых тел. Всего было учтено 397 деревьев. Для оценки взаимосвязи между высотой и диаметром построили линейную зависимость, а также применили корреляционный и регрессионный анализы [7].

Для учета живого напочвенного покрова (идентификация видового состава, определение проективного покрытия и встречаемости по видам) закладывались учетные площадки размером 1 м². Всего было заложено 10 площадок по диагоналям пробной площади с расчетом их максимально равномерного размещения [16].

В ходе исследования почвенного покрова в лаборатории был проведен анализ почв по

таким показателям, как актуальная кислотность, обменная кислотность, степень насыщенности почв основаниями, обеспеченность почв подвижным азотом, гумусом, подвижным фосфором, подвижным калием, гидролитическая кислотность и сумма обменных оснований [8].

Содержание гумуса в почве устанавливалось по методу И.В. Тюрина. Оценка рН проводилась потенциометрически по стандартной методике, содержания нитратов азота – дисульфифеноловым методом (метод Грандвалля-Ляжу), подвижного фосфора – по методу Кирсанова, подвижного калия – по методу Пейве, гидролитическая кислотность, сумма обменных оснований и степень насыщенности почвы основаниями определялись по Каппену [15].

При оценке полученных данных привлекались также результаты наших предыдущих обследований ольхи серой [10].

Результаты исследования

На обследованной площади Кастенского участкового лесничества состав лесного фитоценоза сформирован ольхой с незначительным присутствием берёзы повислой, ели европейской и сосны обыкновенной (табл. 1). Данный породный состав обуславливается наличием открытых пространств и пионерным характером ольхи серой.

Таблица 1

Характеристика древостоя ольхи серой на территории Кастенского участкового лесничества

Показатель	Значение показателя
Состав древесной растительности	10Олс+Б+Е+С
Возраст, лет	12
Средний диаметр, см	6,9
Средняя высота, м	9,3
Лесоводственная полнота	0,6
Класс бонитета	1,0

Густота составляет 354,5 шт./га при лесоводственной полноте 0,6. Полученные данные демонстрируют уровень оптимальности факторов для развития древостоя и конкуренции деревьев между собой. Насаждение является продуктивным в условиях климата и почвенных показателей обследованного участка.

Естественное возобновление представлено преимущественно ольхой серой и ивой козьей, редко – елью и сосной.

По результатам рекогносцировочного обследования выявлено, что общее количество повреждённых и больных деревьев составляет 71 шт., или 17,9 % от числа обследованных. Средний балл категории состояния равен 2,1, что характеризует древостой как ослабленный, но не утратившая своей устойчивости. Распределение деревьев по признакам патологии приводится в таблице 2.

Таблица 2

Лесопатологическая характеристика ольхи серой по результатам рекогносцировочного обследования

Показатели	Болезни		Повреждения			
	Гниль корневая	Гниль стволовая	Рак	Некроз	Трещины	Сухобочины
Количество повреждённых и больных деревьев, шт.	9	10	18	18	12	4
Распространённость болезней, %	2,3	2,6	4,6	4,6	3,1	1,0

Основными заболеваниями ольхи являются ступенчатый рак и некроз. Поскольку деревья молодые, то реже всего наблюдается сухобокость. Довольно часто встречаются трещины, образующиеся из-за ранних заморозков или перепадов температуры.

Из паразитирующих на стволах ольхи грибов чаще всего встречались дальдиния концентрическая (*Daldinia concentrica*) и щелелистник обыкновенный (*Schizophyllum commune*), единично – вешенка лёгочная (*Pleurotus pulmonarius*). Также встречалась белая гниль, вызванная грибом ленцитес берёзовый (*Lenzites betulina*). Деревья, на которых были найдены эти виды грибов, не являлись угнетёнными и по общим характеристикам почти не отличались от здоровых особей. Большинство патологий имеют куртинный характер [10].

В составе живого напочвенного покрова зафиксировано 15 видов. Из них 68,5 % представлено мелкотравьем, по 10,5 % приходится на злаки, бобовые и прочие виды; проективное покрытие составляет 90 %. Перечень доминантных видов и их встречаемость приводятся в таблице 3.

Общее проективное покрытие видового состава доминантов превышает 50 %. Встречаемость данных видов на объекте исследования достигает 100 %. На данной стадии развития лесного фитоценоза в составе живого напочвенного покрова лесные виды составляют не более 10 % от их общего количества.

По данным высот и диаметров ольхи серой, полученным в ходе выполнения работы, была построена линейная зависимость (рис.), анализ которой показал взаимосвязь высоты и диаметра деревьев.

Таблица 3

Видовой состав и встречаемость травянистых растений-доминантов на объекте исследования

Название вида	Встречаемость вида, %
Хвощ полевой – <i>Equisetum arvense</i> L.	100,0
Золотарник обыкновенный – <i>Solidago virgarea</i> L.	91,7
Ежа сборная – <i>Dactylis glomerata</i> L.	90,5
Клевер красный – <i>Trifolium pratense</i> L.	87,2
Иван чай – <i>Chamaenerion angustifolium</i> L.	83,5
Полынь горькая – <i>Artemisia absinthium</i> L.	83,3
Василек луговой – <i>Centaurea jacea</i> L.	81,1
Осот полевой – <i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	78,0
Тысячелистник обыкновенный – <i>Achillea millefolium</i> L.	76,0
Лапчатка прямостоячая – <i>Potentilla erecta</i> (L.) Raeusch.	75,0
Подмаренник настоящий – <i>Galium verum</i> L.	74,0
Дудник лесной – <i>Angelica sylvestris</i> L.	66,4
Иван-да-марья – <i>Melampyrum nemorosum</i> L.	59,3
Мыльнянка лекарственная – <i>Saponaria officinalis</i> L.	58,3
Зверобой перфорированный – <i>Hypericum perforatum</i> L.	52,1

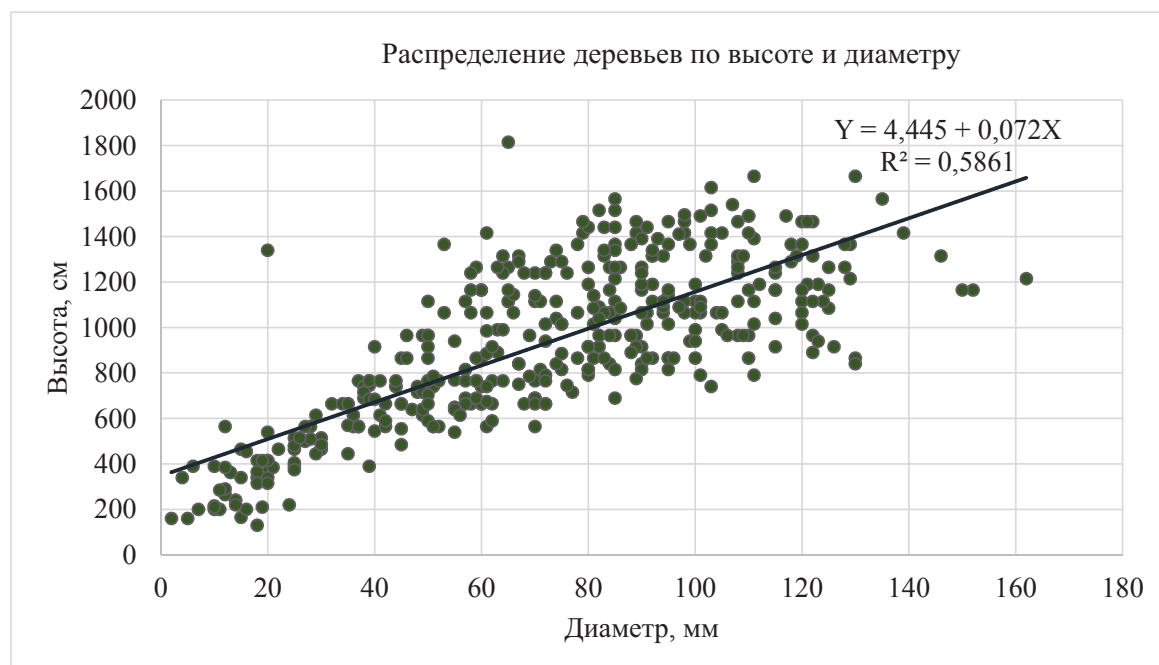


Рис. Линейная зависимость высоты и диаметра деревьев ольхи серой

Опираясь на корреляционный анализ по таксационным данным диаметра и высоты 397 деревьев было выявлено, что коэффициент корреляции равен 0,77, что свидетельствует об умеренно-сильной прямой зависимости между анализируемыми данными диаметра и высот деревьев. Регрессионного анализ показал, что коэффициент детерминации составил 0,586, то есть варьирование высоты на 59 % описывается регрессионной линией, что подтверждает среднюю степень линейной зависимости. Поскольку $F > F_{кр}$, то коэффициент детерминации статистически значим.

Так как значение коэффициента высоты равняется 4.445727943, а диаметра – 0.0724386,

то уравнение линейной регрессии имеет вид $Y = 4.445 + 0.072X$. Значимость F составляет 0,00001 (меньше 0,05). Это говорит о том, что уравнение в целом хорошо описывает взаимосвязь высоты и диаметра деревьев, то есть взаимосвязь с высокой степенью достоверности не является случайной.

Анализ почвенных образцов на обследованном участке показал, что почвы относятся к модер-мулловым среднеподзолистым супесчаным на ленточной глине. По результатам исследования агрохимической характеристики установлено, что по содержанию гумуса они среднеобеспеченные, реакция среды – сильнокислая (табл. 4).

Таблица 4

Почвенные показатели ольховника на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования, в Кастенском участковом лесничестве Ленинградской области

Почвенный показатель	Значение
Гумус, %	3,4±0,30
pH _{H₂O}	4,7
pH _{KCl}	3,6
NO ₃ , мг на 100 г почвы	4,2±0,39
P ₂ O ₅ , мг на 100 г почвы	1,0
K ₂ O, мг на 100 г почвы	<4,0
Сумма обменных оснований, мг/100 г почвы)	2,9±0,12
Степень насыщенности почвы основаниями, %	37,9
Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы	4,7±0,50

Такая реакция среды объясняется ирригационным водным режимом, в силу непосредственной близости участка к реке. Степень обеспеченности почвы подвижным азотом оценивается как низкая, по показателю обменной кислотности почва очень сильно кислая, содержание подвижных калия и фосфора очень низкое. Насыщенность почвы основаниями слабая (37,87 %), гидролитическая кислотность составляет 4,7. Углерод сконцентрирован в верхнем (0–30 см) слое почвы [9]. Сравнивая содержание углерода в

почве вышедших из сельскохозяйственного оборота земель с лесными аналогами, можно утверждать, что на таких объектах вполне допустимо выращивание высокобонитетных лесных насаждений таких пород, как ель и сосна, что подтверждается и литературными данными [1].

Выводы

В результате анализа формирования древесно-кустарниковой растительности на землях, вышедших из-под сельскохозяйственно-

го использования на обследованном объекте (Кастенское участковое лесничество Ленинградской области), установлено, что из древесных пород преобладает ольха серая, единично встречаются ель европейская, берёза повислая и сосна обыкновенная, кустарники представлены ивой козьей.

На обследованном участке при I классе бонитета ольха серая в возрасте 10–15 лет имеет средний диаметр 6,9 см, высоту 9,3 м, густоту 354,5 шт./га, ее состояние оценивается 2,1 баллами.

Основными заболеваниями являются ступенчатый рак ольхи и некроз, которые протекают хронически и на данном этапе развития не приводят к снижению таксационных характеристик древостоя.

Из паразитических видов грибов выявлены дальдиния концентрическая (*Daldinia concentrica*), щелелистник обыкновенный (*Schizophyllum commune*), вешенка лёгочная (*Pleurotus pulmonarius*) и леницитес берёзовый (*Lenzites betulina*).

В живом напочвенном покрове зафиксировано 15 видов. В составе травостоя преобладают хвощ полевой, золотарник, ежа сборная, клевер красный, иван-чай, полынь горькая, василёк луговой, осот полевой.

На данной стадии развития лесного фитоценоза в составе живого напочвенного покрова лесные растения составляют не

более 10 % от общего количества учтенных видов.

Отмечено, что развитие обследованных насаждений ольхи серой и их равномерное распределение обусловлено отсутствием среди молодых растений высокой конкуренции за ресурсы среды, а также наличием благоприятных эдафических и климатических факторов.

Агрохимический анализ почвы ольшаника показал, что на обследованном участке постагrogenных земель сохранился пахотный слой, обладающий высоким плодородием. Содержание органического вещества в почве позволяет оценивать данную территорию как вполне пригодную для выращивания ели и сосны, но биологические особенности ольхи серой, использующей наличие безлесных пространств бывших сельскохозяйственных угодий с максимальным освещением и минимальной конкуренцией, позволяют в настоящее время успешно распространяться этой древесной породе.

Полученные результаты по изучению формирования сероольшаника на постагrogenных землях могут быть применены для решения целого ряда задач теоретического и прикладного характера, в том числе при оценке сырьевого значения, экологической роли однородных древостоев, а также продукционного процесса лесных постагrogenных биогеоценозов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Беленец, Ю.Е. Основные параметры почвенного плодородия, обеспечивающие оптимальный рост лесных культур / Ю.Е. Беленец, Н.Ю. Кобрин // Ведение хозяйства на осушенных землях: сб. науч. тр. Ленинградского НИИ лесного хозяйства. – Л., 1986. – С. 51–54.
2. Бондаренко, А.С. Статистическая обработка материалов лесоводственных исследований: учебное пособие / А.С. Бондаренко, А.В. Жигунов; Отв. ред. – А.С. Алексеев. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2016. – 125 с. – ISBN 9785742254959.
3. Гульбе, А.А. Надземная фитомасса и годовая продукция древостоев ольхи серой на брошенной пашне в подзоне Южной тайги (Ярославская область) / А.А. Гульбе, Я.И. Гульбе, Т.А. Гульбе // Актуальные проблемы лесного комплекса. – 2008. – № 21–3. – С. 25–29.
4. Данилов, Д.А. Выращивание древесных насаждений на постагrogenных землях / Д.А. Данилов, А.В. Жигунов, А.Н. Красновидов, Б.Н. Рябинин, В.Ю. Неверовский, Т.А. Шестакова, В.И. Шестаков, О.О. Эндерс. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2016. – 130 с.

5. Данилов, Д.А. Сукцессионные процессы на постагрогенных землях Ленинградской области / Д.А. Данилов, Н.В. Беляева, А.А. Борисенко, А.А. Иванов // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы второй Международной научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 24–26 мая 2017 года / Под ред. В.М. Гедьо. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 2017. – С. 59–61.
6. Жучков, Е.А. Естественное возобновление на старопахотных землях Джабык-Карагайского бора / Е.А. Жучков, Павловский С.А., Степанов А.С., Стародубцева Н.И., Абрамова Л.П. // Социально-экономические и экологические проблемы лесного комплекса: Сб. матер. междунар. науч.-техн. конф. Екатеринбург: УГЛТУ, 2003. – С. 272–273.
7. Карпова, Е. Ольха – дерево души / Е. Карпова, А. Кузнецов // ЛесПромИнформ. – 2015. – № 2 (108). – С. 114–121.
8. Красновидов, А.Н. Перспективы выращивания лесных насаждений на землях, вышедших из сельскохозяйственного оборота / А.Н. Красновидов, Д.А. Данилов, Б.Н. Рябинин, В.И. Шестаков // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. – 2014. – № 209. – С. 80–91.
9. Мерзук, С.А. Агрохимический анализ почв ольховников на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного пользования в таежной зоне Ленинградской области Кастенского участкового лесничества / С.А. Мерзук, А.К. Бойцов, А.А. Яковлев, С.А. Суворов // Генетическая и агрономическая оценка почв: Сборник трудов Международной молодежной научной конференции V Вильямсовские чтения, Москва, 7 декабря 2020 года. – М.: Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 47–49.
10. Мерзук, С.А. Фитопатологическое состояние ольхи серой Кастенского лесничества Ленинградской области / С.А. Мерзук, А.К. Бойцов, Е.Ю. Варенцова // Актуальные вопросы в лесном хозяйстве: Материалы IV Международной научно-практической конференции молодых ученых, Санкт-Петербург, 11–12 ноября 2020 года. – СПб.: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 2020. – С. 205–208.
11. Новоселова, Н.Н. Формирование лесных насаждений на землях, вышедших из-под сельскохозяйственного использования, в таежной зоне Пермского края: автореферат дис. канд. с.-х. наук / Новоселова Надежда Николаевна. – Екатеринбург, 2007. – 21 с.
12. Новоселова, Н.Н. Формирование лесной растительности на старопахотных землях / Н.Н. Новоселова, А.С. Степанов, С.А. Павловский // Материалы научно-технической конференции студентов и аспирантов. – Екатеринбург, 2003. – С. 44–45.
13. Почвы Ленинградской области / Под ред. канд. с.-х. наук В.К. Пестрякова. – Л.: Лениздат, 1973. – 344 с.
14. Соколов, Н.Н. Рост и продуктивность сосновых древостоев по старым пашням / Н.Н. Соколов // Изв. высш. учеб. завед. Лесной журнал. – 1978. – № 4. С. 22–25.
15. Субота, М.Б. Агрохимия: учебное пособие / М.Б. Субота. – СПб.: СПбГЛТУ, 2018. – 48 с.
16. Титов, Ю.В. Морфология и систематика растений: Методические указания по проведению учебной практики для студентов специальности 31.12 / Ю.В. Титов, М.Е. Игнатьева, Г.П. Минкевич. – СПб.: СПбГЛТА, 1994. – 44 с.
17. Уткин, А.И. О наступлении лесной растительности на сельскохозяйственные земли в Верхнем Поволжье / А.И. Уткин, Т.А. Гульбе, Я.И. Гульбе, Л.С. Ермолова // Лесоведение. – 2002. – № 5. – С. 44–52.
18. Шутов, И.В. Проблемы получения древесного сырья на неиспользуемых сельскохозяйственных землях / И.В. Шутов, А.В. Жигунов // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. – № 4 (20). – С. 5–17.
19. Johnsrud, S.C. Nitrogen fixation by root nodules of *Alnus incana* in a Norwegian forest ecosystem / S.C. Johnsrud // Oikos. – 1978. – № 30. – P. 475–479.

REFERENCES

1. Belenec Ju.E., Kobrin N.Ju. Osnovnye parametry pochvennogo plodorodija, obespechivajushhie optimal'nyj rost lesnyh kul'tur. *Vedenie hozjajstva na osushennyh zemljah: sb. nauch. tr. Leningradskogo NII lesnogo hozjajstva*. Leningrad, 1986, pp. 51–54. (In Russian)
2. Bondarenko A.S., Zhigunov A.V. Statisticheskaja obrabotka materialov lesovodstvennyh issledovanij, uchebnoe posobie. *Otvetstvennyj redaktor A.S. Alekseev.*, Sankt-Peterburg, 2016, 125 p. ISBN 9785742254959. (In Russian)
3. Gul'be A.Ja. Gul'be Ja.I., Gul'be T.A. Nadzemnaja fitomassa i godichnaja produkcija drevostoev ol'hi seroj na broshennoj pashne v podzone Juzhnoj tajgi (Jaroslavskaja oblast'). *Aktual'nye problemy lesnogo kompleksa*, 2008, no. 21–3, pp. 25–29. (In Russian)
4. Danilov D.A., Zhigunov A.V., Krasnovidov A.N., Rjabinin B.N., Neverovskij V.Ju., Shestakova T.A., Shestakov V.I., Jenders O.O. Vyrashhivanie drevesnyh nasazhdenij na postagrogennyh zemljah, St. Petersburg, 2016, 130 p. (In Russian)
5. Danilov D.A., Beljaeva N.V., Borisenko A.A., Ivanov A.A. Sukcessionnye processy na postagrogennyh zemljah Leningradskoj oblasti. *Lesn Rossii: politika, promyshlennost', nauka, obrazovanie, Materialy vtoroj Mezhdunarodnoj nauchno-tehnicheskoy konferencii, Sankt-Peterburg, 24–26 maja 2017 goda. Pod redakciej V.M. Ged'o.*, Sankt-Peterburg, 2017, pp. 59–61. (In Russian)
6. Zhuchkov E.A., Pavlovskij S.A., Stepanov A.S., Starodubceva N.I., Abramova L.P. Estestvennoe vozobnovlenie na staropahotnyh zemlyah Dzhabyk-Karagajskogo bora. *Social'no-ekonomicheskie i ekologicheskie problemy lesnogo kompleksa: Sb. mater, mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. Ekaterinburg*, 2003, pp. 272–273. (In Russian)
7. Karpova E., Kuznecov A. Ol'ha, derevo dushi. *LesPromInform*, 2015, no. 2 (108), pp. 114–121. (In Russian)
8. Krasnovidov A.N., Danilov D.A., Rjabinin B.N., Shestakov V.I. Perspektivy vyrashhivanija lesnyh nasazhdenij na zemljah, vyshedshih iz sel'skohozjajstvennogo oborota. *Izvestija Sankt-Peterburgskoj lesotekhnicheskoy akademii*, 2014, no. 209, pp. 80–91. (In Russian)
9. Merzuk S.A., Boitsov A.K., Jakovlev A.A., Suvorov S.A. Agrohimičeskij analiz pochv ol'hovnikov na zemljah, vyshedshih iz-pod sel'skohozjajstvennogo pol'zovanija v taehznoj zone Leningradskoj oblasti Kastenskogo uchastkovogo lesnichestva. *Genetičeskaja i agronomičeskaja ocenka pochv, Sbornik trudov Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchnoj konferencii V Vil'jamsovskie čtenija*, Moskow, 7 dekabnja 2020 goda, pp. 47–49. (In Russian)
10. Merzuk S.A., Boitsov A.K., Varencova E.Ju. Fitopatologičeskoe sostojanie ol'hi seroj Kastenskogo lesnichestva Leningradskoj oblasti. *Aktual'nye voprosy v lesnom hozjajstve, Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-praktičeskoy konferencii molodyh učenyh, Sankt-Peterburg, 11–12 nojabnja 2020 goda*, Sankt-Peterburg, 2020, pp. 205–208. (In Russian)
11. Novoselova N.N. Formirovanie lesnyh nasazhdenij na zemljah, vyshedshih iz-pod sel'skohozjajstvennogo ispol'zovanija, v taehznoj zone Permskogo kraja, Extended abstract of candidate's thesis, Ekaterinburg, 2007, 21 p. (In Russian)
12. Novoselova N.N., Stepanov A.S., Pavlovskij S.A. Formirovanie lesnoj rastitel'nosti na staropahotnyh zemlyah. *Materialy nauchno-tehnicheskoy konferencii studentov i aspirantov*, Ekaterinburg, 2003, pp. 44–45. (In Russian)
13. Pochvy Leningradskoj oblasti (Red. Pestrjakov V.K.). Leningrad, 1973, 334 p. (In Russian)
14. Sokolov N.N. Rost i produktivnost' osnovnyh drevostoev po starym pashnyam. *Izv. vyssh. ucheb. zaved. Lesn. zhurn.*, № 4, 1978, pp. 22–25. (In Russian)
15. Subota M.B. Agrohimičija, uchebnoe posobie. Sankt Peterburg, 2018, 48 p. (In Russian)

16. Titov Yu.V., Ignat'eva M.E., Minkevich G.P. Morfologiya i sistematika rastenij: Metodicheskie ukazaniya po provedeniyu uchebnoj praktiki dlya studentov special'nosti 31.12. *SPb.*, 1994, 44 p. (In Russian)
17. Utkin A.I., Gul'be T.A., Gul'be Ya.I., Ermolova L.S. O nastuplenii lesnoj rastitel'nosti na sel'skohozyajstvennye zemli v Verhnem Povolzh'e. *Lesovedenie*, 2002, no. 5, pp. 44–52. (In Russian)
18. Shutov I.V., Zhigunov A.V. Problemy polucheniya drevesnogo syr'ja na neispol'zuemyh sel'skohozyajstvennyh zemljah. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tehnologicheskogo universiteta. Serija: Les. Jekologija. Prirodopol'zovanie*, 2013, no. 4 (20), pp. 5–17. (In Russian)
19. Johnsrud S.C. Nitrogen fixation by root nodules of *Alnus incana* in a Norwegian forest ecosystem. *Oikos*, 1978, no. 30, pp. 475–479.

Статья поступила в редакцию 24.05.2021