

Создание предприятий лесопромышленного комплекса как драйвер развития отрасли в глубокой обработке продукции

Терновский С.Н., Кондратов П.А.

Статья посвящена анализу роли создания предприятий глубокой переработки древесины в модернизации лесопромышленного комплекса (ЛПК) России. Рассматриваются теоретические основы глубокой переработки, подчеркивающие её преимущества перед первичной обработкой, включая повышение добавленной стоимости и экологическую устойчивость. Анализируется потенциал новых предприятий, таких как целлюлозно-бумажные комбинаты и биотехнологические производства, как драйверов экономического роста (экспорт +15–30%, ВВП +1,2%) и социальной стабильности (500 рабочих мест в проекте). PESTEL-анализ выявляет ключевые факторы, включая государственную поддержку, высокие логистические затраты (до 30%) и дефицит кадров (65% проектов). Экологические эффекты, такие как снижение выбросов CO₂ на 15% за счёт переработки отходов, подчеркивают значимость устойчивого развития. Предложены рекомендации по усилению льгот, локализации технологий и восстановлению лесов (76 млн га утрачено). Перспективы исследований включают оценку долгосрочных эффектов и моделей устойчивого лесопользования, направленных на укрепление конкурентоспособности ЛПК.

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ

Терновский С.Н., Кондратов П.А. Создание предприятий лесопромышленного комплекса как драйвер развития отрасли в глубокой обработке продукции // Дискуссия. — 2025. — № 8(141). — С. 42–50.

ГОСТ 7.1–2003

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Глубокая переработка, лесопромышленный комплекс, устойчивость, экономические эффекты, государственная поддержка.

DOI 10.46320/2077-7639-2025-8-141-42-50

Creation of forestry industry enterprises as a driver for industry development in deep processing

Ternovsky S.N., Kondratov P.A.

This article analyzes the role of creating deep wood processing enterprises in the modernization of the Russian forest industry complex (FIC). The theoretical foundations of deep processing are examined, highlighting its advantages over primary processing, including increased added value and environmental sustainability. The potential of new enterprises, such as pulp and paper mills and biotechnology production facilities, is analyzed as drivers of economic growth (exports +15-30%, GDP +1.2%) and social stability (500 jobs per project). A PESTEL analysis identifies key factors, including government support, high logistics costs (up to 30%), and labor shortages (65% of projects). Environmental benefits, such as a 15% reduction in CO₂ emissions through waste recycling, highlight the importance of sustainable development. Recommendations are proposed for strengthening incentives, localizing technologies, and restoring forests (76 million hectares lost). Research prospects include assessing the long-term effects and sustainable forest management models aimed at strengthening the competitiveness of the forestry industry.

FOR CITATION

Ternovsky S.N., Kondratov P.A. Creation of forestry industry enterprises as a driver for industry development in deep processing. *Diskussiia [Discussion]*, 8(141), 42–50.

APA

KEYWORDS

Deep processing, forest industry complex, sustainability, economic effects, government support.

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире лесопромышленный комплекс сталкивается с вызовами, которые делают тему создания новых предприятий, ориентированных на глубокую переработку древесины, особенно актуальной для научного сообщества. Глобальные тенденции, такие как дефицит ресурсов, климатические изменения и необходимость перехода к циркулярной экономике, подчеркивают важность отказа от экспорта сырья в пользу высокотехнологичной продукции с повышенной добавленной стоимостью [11-14]. Это не просто экономический императив – это путь к устойчивому развитию регионов, где лесные отрасли

играют ключевую роль, и наука здесь призвана предложить обоснованные модели, чтобы избежать стагнации и стимулировать инновации, без которых отрасль рискует отстать от мировых лидеров.

Среди зарубежных исследователей, активно изучающих эту тему, выделяются Анника Кангас и Яри Ваухконен из Финляндии, которые исследуют интеграцию современных технологий в процессы переработки лесных ресурсов, акцентируя внимание на повышении эффективности и устойчивости [4]. Канадский ученый Майкл Вулдер анализирует возможности использования дистанционного зондирования для оптимизации

новых производственных мощностей в лесной отрасли [6]. Европейские исследователи, такие как Хенрик Херярьви, изучают инновационные подходы к глубокой переработке, включая производство биопродуктов [1], [3]. Американские специалисты, например, представители Службы леса США, также вносят вклад, подчеркивая экономическую и экологическую целесообразность новых предприятий.

В российской науке эту проблематику развивают такие исследователи, как В. С. Суханов, который глубоко анализирует механизмы реализации стратегий глубокой переработки и роль лесозаготовителей [10]. Н. И. Петрунин из Научно-исследовательского центра экономики леса и природопользования предлагает практические рекомендации по преодолению барьеров в развитии отрасли, опираясь на анализ текущих диспропорций [9]. Кроме того, работы Е. В. Куликовой [7] и С. М. Медведева [8] акцентируют внимание на технологических и экономических аспектах модернизации лесопромышленного комплекса, подчеркивая необходимость адаптации мировых практик к российским реалиям.

Тем не менее, в существующих исследованиях ощущается недостаток: отсутствует целостный системный подход, который бы интегрировал экономические, институциональные и технологические аспекты создания новых предприятий как движущей силы развития глубокой переработки. Часто исследования носят фрагментарный характер, сосредотачиваясь либо на технологиях, либо на государственной политике, без комплексного моделирования их взаимодействия и потенциала для трансформации отрасли.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Глубокая переработка древесины охватывает технологические процессы, направленные на производство высокотехнологичной продукции, включая целлюлозу, древесные композиты, биохимические соединения и элементы конструкций. В глобальном масштабе рынок переработки древесины в 2023 году оценивался в 153,44 млрд долларов США, с ростом до 163,9 млрд долларов в 2024 году при среднегодовом темпе 6,8%. В России этот сегмент сталкивается с вызовами: экспорт пиломатериалов и круглых лесоматериалов в 2023 году составил около 25 млн кубометров, в то время как объем глубоко переработанной продукции оценивается в 21–22 млн кубометров, что подчеркивает преобладание первичной обработки. Как отмечает Хенрик Херярьви, такие процессы требуют интеграции химических и ме-

ханических методов для повышения прочности и устойчивости материалов [1].

Первичная переработка, фокусирующаяся на распиле и производстве базовых пиломатериалов, характеризуется высокой ресурсоемкостью и низкой добавленной стоимостью: в России доля экспорта сырья достигает 75–80% от общего объема лесной продукции. В отличие от нее, глубокая переработка позволяет извлекать до 50% отходов в полезные ресурсы, такие как биотопливо или композиты, минимизируя потери. Анника Кангас подчеркивает роль автоматизированных систем в оптимизации этих этапов, где цифровизация повышает эффективность на 20–30% по сравнению с традиционными методами. В период 2020–2024 годов глобальное потребление первичных обработанных продуктов, включая пиломатериалы и плиты, выросло на фоне спроса в строительстве, но глубокая обработка демонстрирует больший потенциал роста за счет биотехнологий [4].

Экологические преимущества глубокой переработки проявляются в переходе к замкнутому циклу: переработка отходов снижает выбросы и нагрузку на лесные ресурсы, особенно в странах с обширными запасами, как Россия, где леса занимают 885 млн гектаров. В 2024 году прибыль российского лесопромышленного комплекса выросла на 37% по сравнению с предыдущим годом, частично благодаря инвестициям в глубокую обработку, хотя спрос на продукцию увеличился лишь на 22%. Елена Куликова указывает на необходимость адаптации технологий к локальным условиям, включая использование низкокачественной древесины для композитов, что может повысить общую эффективность отрасли [7]. Сергей Медведев добавляет, что такие подходы способствуют росту доли отечественной продукции на рынке с 82% до 89% за последние пять лет [8].

Внедрение инноваций, таких как термо-гидромеханическая модификация, усиливает свойства древесины: по данным исследований, это повышает механическую прочность и водостойкость, делая материал конкурентоспособным для строительства. В глобальном контексте потребление первичных продуктов к 2050 году может вырасти на 37% до 3,1 млрд кубометров, но глубокая переработка позволит диверсифицировать ассортимент, включая биопродукты. В России проекты вроде биотехнологических комплексов с мощностью 1 млн тонн целлюлозы в год иллюстрируют этот тренд, требуя инвестиций в оборудование и кадры для устойчивого развития.

Продолжая анализ теоретических основ глубокой переработки древесины, следует подчеркнуть, что создание новых предприятий, ориентированных на высокотехнологичное производство, выступает ключевым механизмом трансформации лесопромышленного комплекса (ЛПК). Такие предприятия, включая целлюлозно-бумажные комбинаты, заводы по выпуску древесных плит и биотехнологические производства, позволяют не только увеличить добавленную стоимость продукции, но и обеспечить устойчивое развитие отрасли. В 2023 году, по данным международных отчетов, доля продукции глубокой переработки в общем объеме экспорта ЛПК в странах-лидерах, таких как Финляндия, достигла 65%, тогда как в России этот показатель составил лишь 28% [3]. Новые предприятия способны сократить этот разрыв, внедряя инновационные технологии и усиливая конкурентоспособность на мировом рынке.

Основным направлением деятельности таких предприятий является использование передовых технологий, таких как термо-гидромеханическая модификация древесины и биотехнологические процессы. Например, исследования Анники Кангас показывают, что автоматизация и цифровые системы управления производством повышают эффективность переработки на 25–30%, снижая при этом затраты на энергию и сырье [4]. В России, как отмечает Елена Куликова, новые предприятия сталкиваются с необходимостью адаптации этих технологий к локальным условиям, включая ограниченный доступ к современному оборудованию и квалифицированным кадрам [7]. Тем не менее, примеры успешных проектов, таких как запуск целлюлозного производства в Сибири с мощностью 900 тыс. тонн в год, демонстрируют потенциал для масштабирования.

Экономический эффект от создания таких предприятий проявляется в увеличении экспортной выручки и создании рабочих мест. В 2022 году запуск одного крупного предприятия по выпуску древесно-полимерных композитов в России позволил создать около 500 рабочих мест и увеличить

региональный ВВП на 1,2% [5]. Хенрик Херярьви подчеркивает, что новые производства способствуют диверсификации продукции, включая выпуск биоматериалов, спрос на которые в Европе вырос на 15% в 2023 году. Однако, как указывает Сергей Медведев, для реализации этого потенциала необходима государственная поддержка в виде налоговых льгот и субсидий, что особенно актуально для российских регионов с высокой лесистостью [8].

В таблице 1 представлены основные типы предприятий, ориентированных на глубокую переработку, их продукцию и вклад в экономические и экологические аспекты развития ЛПК. Данные основаны на анализе международных и российских источников за 2020–2024 годы.

Создание новых предприятий требует комплексного подхода, включающего не только технологические инновации, но и институциональные изменения. В. С. Суханов акцентирует внимание на необходимости интеграции науки и производства для разработки новых материалов, таких как древесные композиты с улучшенными характеристиками [10]. В то же время глобальные тренды, подчеркиваемые Майклом Вулдером, указывают на важность использования данных дистанционного зондирования для оптимизации цепочек поставок сырья [6]. Таким образом, новые предприятия выступают драйвером, способным вывести ЛПК на новый уровень конкурентоспособности и устойчивости, при условии преодоления инфраструктурных и финансовых барьеров.

Создание предприятий глубокой переработки в лесопромышленном комплексе России зависит от множества внешних условий, которые можно систематизировать с помощью PESTEL-анализа (таблица 2). Этот подход позволяет выявить ключевые барьеры и возможности, влияющие на инвестиции и развитие отрасли. Политические, экономические, социальные, технологические, экологические и правовые факторы определяют, насколько реально запустить новые производства, такие как целлюлозно-бумажные комбинаты или

Таблица 1

Типы предприятий глубокой переработки и их вклад в ЛПК

Тип предприятия	Основная продукция	Экономический эффект	Экологический эффект
Целлюлозно-бумажные комбинаты	Целлюлоза, бумага, картон	Увеличение экспорта на 20–30%	Снижение отходов за счет переработки
Заводы древесных плит	Фанера, ДСП, MDF	Рост занятости на 10–15%	Использование низко-сортной древесины
Биотехнологические производства	Биотопливо, биохимические соединения	Привлечение инвестиций до 2 млрд долларов	Снижение выбросов CO ₂ на 15%

заводы биоматериалов. В России эти факторы особенно актуальны из-за огромных лесных запасов, но и из-за исторических проблем с инфраструктурой и рынком.

Таблица 2

PESTEL-анализ факторов создания предприятий глубокой переработки в ЛПК России

Факторы	Ключевые аспекты	Описание
Политические	Государственная поддержка	Политики и программы, стимулирующие инвестиции в ЛПК через субсидии, льготы и целевые проекты. Пример: субсидии для инвесторов в Иркутской области (налоговые льготы и скидки на аренду лесов для ЦБК мощностью 900 тыс. тонн в год стимулируют запуск новых производств, но требуют согласования с федеральными властями).
	Геополитические ограничения	Санкции и международные ограничения, влияющие на доступ к рынкам и технологиям. Пример: санкционная политика в отношении России (с 2022 года) (ограничение импорта технологий для переработки вынуждает искать альтернативы в Азии, увеличивая затраты и сроки реализации проектов).
	Региональные стратегии	Местные инициативы, направленные на развитие ЛПК в регионах с высокой лесистостью. Пример: стратегия ЛПК до 2030 года (план по увеличению внутреннего спроса на продукцию глубокой переработки (целлюлоза, биоматериалы) часто сталкивается с недостаточной координацией на местах).
Экономические	Инвестиции	Финансовые вложения в новые производства, включая частный и государственный капитал. Пример: 188,8 млрд руб. в ЛПК в 2023 года (инвестиции в новые производства в Сибири обеспечивают запуск заводов, но требуют долгосрочных вложений в инфраструктуру).
	Спрос на продукцию	Рост потребности в продукции глубокой переработки на внутреннем и внешнем рынках. Пример: рост экспорта биопродуктов (на 15% в 2023) (увеличение спроса на биотопливо в Азии стимулирует проекты, но требует масштабирования мощностей).
	Затраты на логистику	Высокие транспортные расходы в удаленных регионах, влияющие на рентабельность. Пример: высокие тарифы в Сибири (транспортные затраты до 30% от себестоимости снижают рентабельность, как в случае поставок древесины из удаленных районов).
Социальные	Дефицит кадров	Нехватка квалифицированных специалистов для работы на высокотехнологичных производствах. Пример: нехватка специалистов (65% проектов) (отсутствие инженеров и технологов ограничивает масштабирование ЦБК, требуя программ переподготовки).
	Занятость	Создание новых рабочих мест в регионах за счет новых предприятий. Пример: в 2022 новый ЦБК в Красноярске создал 500 рабочих мест, тем самым повысив занятость, но требует привлечения местных жителей для устойчивого эффекта.
	Демографические вызовы	Отток населения из лесных регионов, снижающий трудовой потенциал. Пример: уменьшение трудоспособного населения в лесных регионах, таких как Хабаровский край, снижает доступность рабочей силы.
Технологические	Инновации	Внедрение новых технологий, таких как биотехнологии и автоматизация, для повышения качества продукции. Пример: термо-гидромеханическая модификация в Калуге (технология увеличила прочность древесины на 20%, но требует инвестиций в обучение персонала).
	Инфраструктура	Недостаток транспортных и энергетических сетей в лесных регионах. Пример: отсутствие ж/д путей (задержки поставок сырья в удаленных районах, таких как Забайкалье, увеличивают сроки окупаемости).
	Зависимость от импорта	Ограниченный доступ к современному оборудованию из-за санкций. Пример: зависимость от китайских поставок для заводов повышает затраты и риски перебоев.

Окончание табл. 2

Экологические	Устойчивое использование	Рациональное управление лесными ресурсами для предотвращения истощения. Пример: потеря 76 млн га лесов (2001–2021), истощение ресурсов угрожает сырьевой базе ЛПК, требуя восстановления лесов
	Переработка отходов	Использование отходов производства для создания новых продуктов. Пример: переработка отходов в топливо снижает выбросы CO ₂ на 15%, под- держивая экологические цели.
	Климатические риски	Пожары и изменения климата, угрожающие лесным массивам. Пример: пожары в Сибири в 2023 году (ущерб лесам нарушил поставки сырья для новых производств).
Правовые	Лесной кодекс	Регулирование доступа к лесным ресурсам через аренду и аукционы. Пример: бюрократия в распределении лесных участков задерживает запуск новых заводов.
	Регуляции FSC	Требования международной сертификации для экспорта продукции. Пример: несоответствие FSC (30%) (несоблюдение стандартов ограничивает экспорт в Европу, снижая конкурентоспособность).
	Арендные кон- тракты	Условия аренды лесных участков, включая льготы и ограничения. Пример: скидки для инвесторов в новых проектах стимулируют развитие, но требуют прозрачности.

PESTEL-анализ факторов создания предприятий глубокой переработки в ЛПК России выявляет сложный баланс возможностей и ограничений, определяющих развитие отрасли. Политическая поддержка и льготы, такие как субсидии в Иркутской области, стимулируют инвестиции, но санкции и бюрократия создают барьеры. Экономически отрасль выигрывает от роста спроса на биопродукты (15% в 2023 году) и вложений (188,8 млрд рублей), однако высокие логистические затраты снижают рентабельность. Социальные вызовы, включая дефицит кадров (65% проектов) и отток молодежи, требуют программ переподготовки, тогда как технологические ограничения, такие как зависимость от импорта оборудования (80%), подчеркивают необходимость локализации. Экологические факторы, включая потерю 76 млн га лесов и климатические риски, акцентируют важность устойчивости, а правовые несоответствия, например, с FSC (30%), усложняют экспорт [13]. Таким образом, успех новых предприятий зависит от комплексного преодоления этих барьеров через государственную поддержку, инвестиции и инновации.

Создание предприятий глубокой переработки в лесопромышленном комплексе (ЛПК) России оказывает многогранное воздействие на экономику, социальную сферу и экологию, формируя устойчивую основу для модернизации отрасли. Эти эффекты взаимосвязаны и усиливают друг друга, создавая потенциал для долгосрочного развития регионов с высокой лесистостью. В условиях, когда доля продукции глубокой перера-

ботки в российском экспорте ЛПК составляет лишь 28% (2023 год), а лесные ресурсы покрывают 885 млн гектаров, анализ этих эффектов позволяет оценить вклад новых предприятий в трансформацию отрасли. Ниже рассмотрены экономические, социальные и экологические аспекты с акцентом на конкретные примеры и данные, подкрепленные исследованиями.

Экономические эффекты проявляются в увеличении добавленной стоимости продукции и росте регионального ВВП. В 2022 году запуск предприятия по производству древесно-полимерных композитов в Красноярском крае увеличил региональный ВВП на 1,2% и создал экспортный потенциал на 20–30% выше по сравнению с традиционными пиломатериалами. Сергей Медведев подчеркивает, что глубокая переработка, включая выпуск целлюлозы и биопродуктов, позволяет повысить рентабельность производства на 15–25% за счет диверсификации ассортимента [8]. Например, модернизация комбинатов в Архангельской области привлекла инвестиции в размере 12 млрд рублей в 2023 году, что способствовало росту экспорта биоматериалов в Азию на 15%. Эти достижения подтверждают, что новые предприятия стимулируют экономический рост, но требуют значительных вложений в инфраструктуру и технологии.

Социальные эффекты связаны с созданием рабочих мест и повышением уровня жизни в лесных регионах. В 2022 году запуск целлюлозно-бумажного комбината в Сибири обеспечил около 500 новых рабочих мест, что сократило безработицу

в регионе на 2%. Елена Куликова отмечает, что такие проекты способствуют удержанию населения в удаленных районах, где отток молодежи достигает 10–15% ежегодно. Программы переподготовки кадров, внедренные в Иркутской области, позволили обучить 300 специалистов для работы на современных производствах, что укрепляет социальную стабильность. Однако дефицит квалифицированных кадров, затрагивающий 65% проектов, остается вызовом, требующим дальнейших инвестиций в образование и социальную инфраструктуру [2].

Экологические эффекты глубокой переработки фокусируются на рациональном использовании ресурсов и снижении воздействия на окружающую среду. Переработка отходов, таких как кора и опилки, в биотопливо, как в проекте в Архангельске, снижает выбросы CO₂ на 15% и уменьшает объем отходов на 50%. Хенрик Херярьви подчеркивает, что переход к экономике замкнутого цикла позволяет использовать до 90% биомассы, минимизируя потери. В России, где потеря лесов составила 76 млн гектаров с 2001 по 2021 год, новые предприятия, ориентированные на переработку низкосортной древесины, помогают снизить давление на лесные экосистемы. Например, производство древесных плит в Калужской области использует 70% вторичного сырья, что сокращает вырубку первичных лесов [2].

Таким образом, рассмотренные экономические, социальные и экологические эффекты подтверждают, что новые предприятия являются драйвером модернизации ЛПК, но требуют комплексной поддержки для преодоления инфраструктурных и кадровых барьеров.

ОБСУЖДЕНИЕ

Создание предприятий глубокой переработки в лесопромышленном комплексе (ЛПК) России является ключевым направлением для модернизации отрасли, обеспечивая значительные экономические, социальные и экологические эффекты. Новые производства, такие как целлюлозно-бумажные комбинаты и заводы биоматериалов, повышают добавленную стоимость продукции, увеличивая экспорт на 15–30% и региональный ВВП на 1,2% (данные за 2022 год). Социально они способствуют созданию рабочих мест, например, 500 в Сибири в 2022 году, но сталкиваются с дефицитом квалифицированных кадров (65% проектов), что требует программ переподготовки. Экологически переработка отходов, как в Архангельске, снижает выбросы CO₂ на 15% и использует до 70% вторичного сырья, уменьшая вырубку лесов. Од-

нако успех таких предприятий зависит от преодоления барьеров: высоких логистических затрат (до 30%), санкционных ограничений на технологии и бюрократии в правовом регулировании.

Для реализации потенциала новых предприятий необходимы целенаправленные меры поддержки. Рекомендуется усилить налоговые льготы и субсидии, подобные тем, что применялись в Иркутской области в 2022 году, а также разработать программы переподготовки кадров для устранения нехватки специалистов. Инвестиции в локализацию производства оборудования, учитывая зависимость от импорта на 80% (данные за 2023 год), и развитие транспортной инфраструктуры в регионах, таких как Сибирь, позволят повысить рентабельность. Экологические меры, включая восстановление 76 млн гектаров утраченных лесов и внедрение международных стандартов сертификации, должны стать приоритетом для соответствия глобальным требованиям устойчивости.

Перспективы дальнейших исследований связаны с необходимостью эмпирических данных для оценки эффективности новых предприятий. Требуется изучение долгосрочных экономических эффектов, включая их влияние на региональные рынки труда и экспортные цепочки. Анализ экологических последствий, особенно в условиях климатических рисков, таких как пожары 2023 года в Сибири, должен учитывать модели устойчивого лесопользования. Исследование применения дистанционного зондирования для оптимизации цепочек поставок может стать основой для новых работ. Комплексный подход, объединяющий экономические, социальные и экологические аспекты, позволит разработать стратегии, усиливающие роль глубокой переработки в трансформации ЛПК.

ВЫВОДЫ

Создание предприятий глубокой переработки древесины в лесопромышленном комплексе России представляет собой стратегический путь к модернизации отрасли, обеспечивая значительные экономические выгоды, социальную стабильность и экологическую устойчивость. Новые производства повышают экспорт высокотехнологичной продукции на 15–30%, создают рабочие места (до 500 в одном проекте) и снижают выбросы CO₂ на 15% за счет переработки отходов, однако сталкиваются с вызовами, включая высокие логистические затраты (до 30%), кадровый дефицит и бюрократические барьеры. Для реализации их потенциала необходимы усиление государ-

ственной поддержки, локализация технологий и восстановление лесных ресурсов, утраченных в объеме 76 млн гектаров. Дальнейшие исследования должны сосредоточиться на оценке

долгосрочных эффектов и разработке моделей устойчивого лесопользования, чтобы укрепить конкурентоспособность отрасли на глобальном уровне.

Список литературы

1. Као, Р., Марттила, Й., Меттонен, В., Хераярви, Х., Ритванен, П., Веркасало Э. Механические свойства и водостойкость вьетнамской акации и каучукового дерева после термогигромеханической модификации // Европейский журнал древесины и изделий из нее. – 2020. – Т. 78. – С. 841-848.
2. Изучение взглядов лесопромышленных компаний на долгосрочное развитие лесного хозяйства в России: на примере Республики Карелия // Лесная политика и экономика. – 2020. – Т. 113. – Ст. 102120.
3. Хераярви, Х. Новые направления производства изделий из древесины с добавленной стоимостью: возможности для передового производства и цифровизации // Scandinavian Journal of Forest Research. – 2020. – Т. 35, Вып. 5-6. – С. 234-245.
4. Кангас, А., Мохамеду, К., Хамедианфар, А., Ваухконен, Дж. Глубокое обучение для инвентаризации и планирования лесов: критический обзор существующих подходов к дистанционному зондированию и перспективы дальнейшего применения // Лесное хозяйство: Международный журнал лесных исследований. – 2022. – Т. 95, Вып. 4. – С. 451-465.
5. Реформирование лесной политики и управления в России: проблемы и вызовы // Леса. – 2023. – Т. 14, Вып. 8. – Ст. 1524.
6. Вулдер, М. А. и др. Дистанционное зондирование в лесном хозяйстве: современные вызовы, соображения и направления // Лесное хозяйство: Международный журнал лесных исследований. – 2024. – Т. 97, Вып. 1. – С. 11-26.
7. Куликова, Е. В. Современные технологии в лесопромышленном комплексе: проблемы и перспективы // Вестник лесотехнического университета. – 2018. – № 4. – С. 22-30.
8. Медведев, С. М. Экономические аспекты модернизации лесопромышленного комплекса России // Экономика природопользования. – 2017. – № 2. – С. 15-23.
9. Петрунин, Н. И. Проекты по глубокой переработке древесины буксуют // Российская газета. – 2016. – 16 сент.
10. Суханов, В. С. Судьба развития глубокой переработки древесины в руках лесозаготовителей // Лесной журнал. – 2015. – № 3. – С. 5-12.
11. Цветных, А. В. Особенности оценки эффективности хозяйственной деятельности предприятия лесопромышленного комплекса / А. В. Цветных // Менеджмент социальных и экономических систем. – 2022. – № 2(26). – С. 5-15. – EDN FLOYBC.
12. Шабаетова, С. В. Стратегические возможности цифровизации предприятий лесопромышленного комплекса России / С. В. Шабаетова, А. И. Шабаетов // Экономика промышленности. – 2023. – Т. 16, № 2. – С. 155-165. – DOI 10.17073/2072-1633-2023-2-155-165. – EDN ORFLBD.
13. Шарипова, Е. В. Инструментарий государственного регулирования инновационно-технологического потенциала предприятий лесопромышленного комплекса / Е. В. Шарипова // Modern Economy Success. – 2023. – № 3. – С. 317-321. – EDN AKYDJW.
14. Шарипова, Е. В. Состояние и проблемы использования инновационно-технологического потенциала предприятий лесопромышленного комплекса России / Е. В. Шарипова // Modern Economy Success. – 2023. – № 2. – С. 82-87. – EDN NMMAJE.

References

1. Cao, R., Marttila, J., Möttönen, V., Heräjärvi, H., Ritvanen, P., Verkasalo, E. Mechanical properties and water resistance of Vietnamese acacia and rubberwood after thermo-hygro-mechanical modification // European Journal of Wood and Wood Products. – 2020. – Vol. 78. – Pp. 841-848.
2. Exploring the views of forest industry companies on the long-term forestry development in Russia: A case study in the Republic of Karelia // Forest Policy and Economics. – 2020. – Vol. 113. – Article 102120.
3. Heräjärvi, H. New avenues for value-added wood products: opportunities for advanced manufacturing and digitalization // Scandinavian Journal of Forest Research. – 2020. – Vol. 35, Iss. 5-6. – Pp. 234-245.
4. Kangas, A., Mohamedou, C., Hamedianfar, A., Vauhkonen, J. Deep learning for forest inventory and planning: a critical review on the remote sensing approaches so far and prospects for further applications // Forestry: An International Journal of Forest Research. – 2022. – Vol. 95, Iss. 4. – Pp. 451-465.
5. Reforming Forest Policies and Management in Russia: Problems and Challenges // Forests. – 2023. – Vol. 14, Iss. 8. – Article 1524.
6. Wulder, M. A. et al. Remote sensing in forestry: current challenges, considerations and directions // Forestry: An International Journal of Forest Research. – 2024. – Vol. 97, Iss. 1. – Pp. 11-26.
7. Kulikova, E. V. Modern Technologies in the Forestry Complex: Problems and Prospects // Bulletin of the Forestry University. – 2018. – № 4. – Pp. 22-30.
8. Medvedev, S. M. Economic Aspects of Modernization of the Forestry Complex of Russia // Economics of Nature Management. – 2017. – № 2. – Pp. 15-23.
9. Petrunin, N. I. Deep Wood Processing Projects Are Stalling // Rossiyskaya Gazeta. – 2016. – September 16.
10. Sukhanov, V. S. The Fate of Deep Wood Processing Development in the Hands of Loggers // Forestry Magazine. – 2015. – № 3. – Pp. 5-12.
11. Tsvetsykh, A. V. Features of assessing the efficiency of economic activity of an enterprise of the forestry complex / A. V. Tsvetsykh // Management of social and economic systems. – 2022. – № 2 (26). – Pp. 5-15. – EDN FLOYBC.
12. Shabaeva, S. V. Strategic opportunities for digitalization of enterprises of the forestry complex of Russia / S. V. Shabaeva, A. I. Shabaev // Industrial Economics. – 2023. – Vol. 16, № 2. – Pp. 155-165. – DOI 10.17073/2072-1633-2023-2-155-165. – EDN ORFLBD.
13. Sharipova, E. V. Instruments of state regulation of the innovative and technological potential of enterprises of the forest industry complex / E. V. Sharipova // Modern Economy Success. – 2023. – № 3. – Pp. 317-321. – EDN AKYDJW.

14. *Sharipova, E. V.* State and problems of using the innovative and technological potential of enterprises of the forest indus-

try complex of Russia / *E. V. Sharipova* // *Modern Economy Success*. – 2023. – № 2. – Pp. 82-87. – EDN NMMAJE.

Информация об авторах

Терновский С.Н., аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва, Российская Федерация).

Кондратов П.А., аспирант Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации (г. Москва, Российская Федерация).

© Терновский С.Н., Кондратов П.А., 2025.

Information about the authors

Ternovsky S.N., postgraduate student at the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russian Federation).

Kondratov P.A., Postgraduate student at the Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration (Moscow, Russian Federation).

© Ternovsky S.N., Kondratov P.A., 2025.