

DOI: 10.12731/2658-6649-2025-17-4-1305

EDN: WPQJQP

УДК 630.8



Научная статья

МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

С.О. Медведев, А.К. Назарова

Аннотация

Обоснование. Лесная промышленность является одной из перспективных в структуре экономики страны. Для ее качественной трансформации необходимы разработка и внедрение на предприятиях отрасли стратегий и моделей развития, отвечающих современным требованиям. Мировая практика и научные разработки указывают на необходимость перехода на принципы устойчивого развития. В связи с этим модели функционирования современных лесопромышленных предприятий должны учитывать комплекс факторов, связанных с экономикой, экологией и социальной сферой.

Цель. Анализ особенностей развития предприятий лесной промышленности в современных условиях и разработка модели их устойчивого развития.

Материалы и методы. Исследование опирается на труды отечественных и зарубежных ученых, статистические данные о производственной деятельности российских лесопромышленных предприятий, экспертные мнения в части современного мнения развития отрасли. Обработка данных выполнялась с помощью программ Microsoft Office. Прогнозирование выполнялось с помощью метода экспоненциального сглаживания.

Результаты. В результате проведенного исследования модель развития лесопромышленного предприятия. Ее ключевыми элементами являются четыре структуры: экономическая, производственная, экологическая и инновационная. Важным аспектом в развитии предприятий отрасли определена необходимость устойчивого развития. С помощью метода экспоненциального сглаживания получены прогнозные модели изменения производственных показателей предприятий отрасли. Полученные результаты отличаются новизной и могут быть использованы как с теоретической, так и прикладной точек зрения.

Заключение. Исследование подтвердило гипотезу о важности моделирования деятельности предприятиями лесной промышленности, при этом ключевое значение для конкурентоспособности в ближайшей перспективе будет иметь ориентация на устойчивое развитие.

Ключевые слова: лесная промышленность; устойчивое развитие; моделирование; прогнозирование; охрана окружающей среды; инновации

Для цитирования. Медведев, С. О., & Назарова, А. К. (2025). Модель функционирования современного лесопромышленного предприятия как основа устойчивого развития. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 17(4), 362-382. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2025-17-4-1305>

Original article

THE MODEL OF FUNCTIONING OF A MODERN TIMBER INDUSTRY ENTERPRISE AS A BASIS FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

S.O. Medvedev, A.K. Nazarova

Abstract

Background. The forestry industry is one of the most promising in the structure of the country's economy. For its qualitative transformation, it is necessary to develop and implement development strategies and models at industry enterprises that meet modern requirements. World practice and scientific developments point to the need to adopt the principles of sustainable development. In this regard, the models of functioning of modern timber enterprises should take into account a complex of factors related to the economy, ecology and the social sphere.

Purpose. The analysis of the peculiarities of the development of enterprises of the forest industry in modern conditions and the development of a model of their sustainable development.

Materials and methods. The research is based on the works of domestic and foreign scientists, statistical data on the production activities of Russian timber enterprises, and expert opinions regarding the current opinion on the development of the industry. Data processing was performed using Microsoft Office programs. The prediction was performed using the exponential smoothing method.

Results. As a result of the conducted research, the model of development of a timber industry enterprise. Its key elements are four structures: economic, industrial, environmental and innovative. An important aspect in the development of industry

enterprises is the need for sustainable development. Using the exponential smoothing method, predictive models of changes in production indicators of industry enterprises were obtained. The results obtained are new and can be used from both theoretical and applied points of view.

Conclusion. The study confirmed the hypothesis about the importance of modeling the activities of enterprises in the forestry industry, while focusing on sustainable development will be key to competitiveness in the near future.

Keywords: forestry industry; sustainable development; modeling; forecasting; environmental protection; innovation

For citation. Medvedev, S. O., & Nazarova, A. K. (2025). The model of functioning of a modern timber industry enterprise as a basis for sustainable development. *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*, 17(4), 362-382. <https://doi.org/10.12731/2658-6649-2025-17-4-1305>

Введение

В настоящее время лесная промышленность переживает кардинальные изменения. Прежде всего, такое положение дел обуславливается стремительным научно-техническим прогрессом. Вместе с тем изменяются потребительские предпочтения в сторону новых, доступных материалов. Экологическая эффективность производства становится важной, хоть и не настолько как экономические показатели (например, рентабельность предприятия). Сегодня устойчивое развитие предприятия – это не просто теоретический предмет, а практическое направление, которому следуют многие крупные предприятия во всем мире [8]. К лесным ресурсам все время выдвигаются новые требования, предпринимаются новые оценочные критерии, на основании которых можно установить степень доступности для освоения промышленности. В рыночной среде, которая постоянно меняется, каждое предприятие обязательно должно иметь модель развития, чтобы адаптироваться к новым условиям [5; 14]. Говоря о лесной промышленности, отметим, что многочисленные процессы здесь сопряжены с планированием на долгосрочную перспективу, со стабильным применением природных ресурсов. Данный факт обусловлен уникальными характеристиками древесины. Это восстанавливаемый ресурс. Однако многие породы (особенно ценные для промышленности – сосна, лиственница, ель, кедр и т.д.) имеют очень длительный период роста (в отдельных случаях 80-100 лет). Вот почему применение конкретной модели развития – это актуальная задача для предприятий отрасли. Прежде всего, с помощью модели можно значительно повысить эффективность деятельности субъекта

хозяйствования, гарантировать экономическую стабильность собственников, экологическую безопасность.

В рамках данной работы были исследованы отдельные возможные подходы к моделированию развития предприятий лесной промышленности. При этом данная отрасль неразрывно связана с охраной окружающей среды. Чтобы последовательно и корректно оценивать работу лесопромышленного предприятия, необходимо наличие у него определённой модели развития, в рамках которой систематизированы и структурированы внутренние процессы. Благодаря такому подходу удастся установить базовые факторы успеха, оптимизировать ресурсную базу, а значит, строго достигать поставленных целей.

Цель исследования – проанализировать особенности развития предприятий лесной промышленности в современных условиях и разработать модель их устойчивого развития.

Материалы и методы

Работа построена на трудах зарубежных и отечественных авторов, которые углубленно занимались изучением вопросов моделирования в развитии компаний, оптимизации процессов производства, устойчивого использования ресурсов.

В качестве методов исследования применились классические инструменты: анализ, синтез, обобщение, моделирование и т.д. В целях получения объективной информации о современном состоянии предприятий лесной отрасли использовалась статистическая обработка данных. Для изучения отдельных аспектов исследования были привлечены эксперты (представители крупнейших лесопромышленных предприятий страны и научно-исследовательских организаций). Также использованы методы прогнозирования (в работе представлены результаты, полученные с помощью экспоненциального сглаживания).

Информационная база исследования: официальная отчетность, содержащаяся в единой межведомственной информационно-статистической системе (ЕМИСС), а также на сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования. Обработка данных выполнялась с помощью пакета прикладных программ Statistica 10.0 и Microsoft Office Excel.

Результаты

В ходе исследования была проанализирована статистическая информация о состоянии лесной промышленности в целом. Отдельные из исследованных показателей представлены в табл. 1.

Таблица 1.

**Объем производства основных видов продукции
лесной промышленности России за 2017-2023 гг.**

Вид продукции	Год						
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Лесоматериалы необработанные, млн. плотн. м ³	134,40	145,22	141,16	140,00	145,16	134,21	125,76
Древесина топливная, млн. плотн. м ³	14,71	14,79	13,32	12,85	12,96	11,57	10,34
Плиты древесно-стружечные, млн. усл.м ³	8,47	9,75	9,99	9,86	11,42	10,32	11,60
Плиты древесно-волоконистые материалов, млн. усл.м ²	590,53	649,30	682,33	642,48	740,04	649,48	703,32
Гранулы топливные (пеллеты), тыс. тонн	1 343,5	1 409,9	1 635,6	1 996,8	2 378,7	2 073,4	1 456,1
Брикеты топливные, тыс. тонн	80,9	100,0	160,1	164,4	177,6	206,7	180,1
Целлюлоза древесная, млн. тонн	8,59	8,58	8,25	8,77	8,83	8,77	8,55
Бумага и картон млн. тонн	8,57	9,06	9,13	9,54	10,37	10,05	10,01
Фанера, млн. м ³	3,73	4,02	4,08	4,01	4,48	3,24	3,26
Лесоматериалы, млн. м ³	25,88	26,05	29,85	28,64	30,15	28,99	28,49

Все производимые товары имеют устойчивую тенденцию к росту до 2022 года, после которого наблюдаются падения объемов производства большей части продукции лесопромышленного комплекса. Это во многом обусловлено санкционными ограничениями и комплексом сопутствующих проблем, коснувшихся всей экономики России.

Лесная отрасль традиционно относится к чувствительным в вопросах экологии и охраны окружающей среды [3]. Это обусловлено и ролью лесов в углеродном балансе, очистке воздуха и комплексом вопросов лесохозяйственного направления (пожары, лесные вредители, влияние на почвы, реки, живые организмы и т.д.). По этой причине деятельность лесной промышленности сопряжена с решением важных экологических вопросов. А планирование деятельности, выстраивание стратегий и моделей развития как отдельных предприятий, так и всего лесопромышленного комплекса – сложная, но крайне важная и необходимая задача.

В результате проведенного исследования установлено, что предприятия лесной промышленности сталкиваются в современных условиях с колоссальными трудностями: неэффективное использование ресурсов, низкая оптимизация логистики, применение устаревших технологий, экологические проблемы [17]. Однако стратегическое планирование и

выстраивание четкой и выстроенной модели развития ведет к тому, что значительная часть существующих проблем может получить если не решение в короткий промежуток времени, то четкий план устранения [15]. Кроме этого, моделирование обеспечит более точный прогноз относительно потребностей, оптимизацию процессов, внедрение инноваций в производственный процесс и стратегии устойчивого развития [13].

Под моделью развития лесопромышленного предприятия необходимо рассматривать концепцию стратегического плана, в рамках которой описаны механизмы, а также пути достижения стабильного роста компании в условиях изменяющейся внешней среды. На рисунке 1 представлена общая модель развития лесопромышленного предприятия. Она представляет собой комплексную схему, посредством которой нормализуются базовые аспекты работы субъекта хозяйствования. Каждый компонент внутри модели вступает во взаимодействие друг с другом.

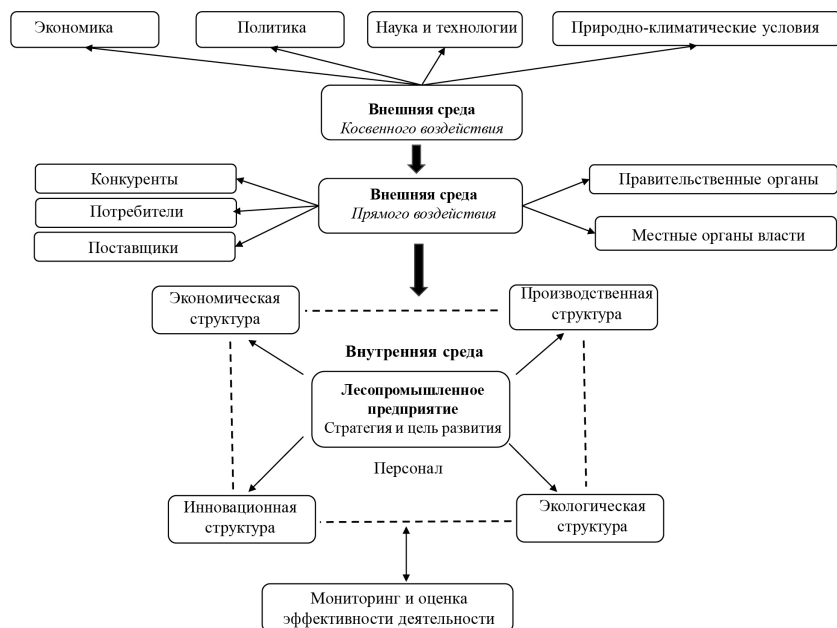


Рис. 1. Модель развития лесопромышленного предприятия

В представленной модели центральное место занимает лесопромышленное предприятие. Крайне важно, чтобы предприятие имело конкретную

цель развития, стратегические ориентиры. Что касается стратегии, то она предусматривает под собой конкретные действия, которые будут направлены на достижение долгосрочных целей: увеличение уровня производительности, инновационное развитие, повышение качества выпускаемой продукции, рациональное использование ресурсов. Под последними, прежде всего, понимается древесное сырье [14]. Однако в современных условиях лесная промышленность – это конкурентный бизнес, где рационально необходимо подходить к использованию абсолютно всех ресурсов (материальных, трудовых, финансовых и т.д.). В рамках цели развития установлены ориентиры, которые необходимо стремиться достичь, например: наращивание прибыли, расширение рыночной доли, снижение воздействия на окружающую среду. Работа, направленная на реализацию стратегии субъекта хозяйствования, берёт своё начало с анализа положения бизнеса в данный момент, далее определяются приоритетные направления, прорабатывается план дальнейших действий. При этом стратегия должна характеризоваться гибкостью, чтобы быстро реагировать на изменения извне. Эффективной интеграции стратегии способствует вовлечение в дело всех работников предприятия: от высшего руководства до рядовых сотрудников. После чего предстоит на постоянной основе контролировать выполнение поставленных задач и, при необходимости, корректировать их. Вовлечение персонала промышленного предприятия в достижение различных целей (не только экономических) является крайне сложной задачей. Это обусловлено рядом причин: чрезмерно большая численность персонала; «ограниченность» целей сотрудников финансовым вознаграждением за труд; преобладание персонала, занятого физическим трудом; слабая вовлеченность персонала в принятие решений и организацию производственных процессов предприятий и т.д. Тем не менее, как было выявлено в ходе исследования, отдельные успешные практики вовлечения персонала в достижение неэкономических показателей лесопромышленных предприятий существуют [1; 2]. Необходимо отметить, что значительная часть таких бизнес-структур отмечается современными подходами к бизнесу и активным внедрением различных инноваций в производство.

На представленном рис. 1 выделены следующие структуры: производственная, экономическая, экологическая и инновационная. Каждый компонент является частью внутренней среды, так как напрямую воздействует на развитие, функционирование субъекта хозяйствования в рыночных условиях. Благодаря ним предприятие получает нужные ресурсы, потенциал роста, конкурентные преимущества. Вместе с тем, каждая из выделенных

структур требует детального рассмотрения в целях формирования и понимания деталей представленной авторской модели.

Рассматривая экономическую структуру предприятия лесной промышленности, необходимо отметить, что она представляет собой управленческую систему, где объектом управления являются материальные и финансовые ресурсы. Благодаря этой данному элементу модели на предприятии формируется прибыль, обеспечивается устойчивость функционирования в конкурентной среде. Она охватывает такие компоненты, как управление расходами и доходами, планирование и бюджетирование, анализ финансовой деятельности. На рисунке 2 представлены функции, входящие в состав экономической структуры.



Рис. 2. Ключевые функции и направления оценки экономической структуры лесопромышленного предприятия

Для того чтобы практически реализовать экономическую структуру, необходимо задействовать современные методы финансового менеджмента, использовать автоматизацию учета, мониторинг финансов, применение программных решений для анализа информации и т.д.

На лесопромышленном предприятии экономическая структура может быть оценена на основании финансового анализа, где рассматривается ликвидность и рентабельность, оборачиваемость активов. Кроме прочего, исследуется характер управления расходами (структура затрат, анализ себестоимости продукции и т.п.) [12]. Также определяется эффективность применения ресурсов, мощностей производства. Для оценки экономической структуры используются показатели финансовой отчетности, аналитические системы, бенчмаркинг. Эффективная экономика базируется на разумном использовании имеющихся ресурсов и призвана достигать стабильности в финансовом направлении.

Производительность труда	выработка продукции на одного работника за определённый период.
Коэффициент использования мощностей	доля фактической загрузки оборудования относительно его полной производительности.
Качество продукции	уровень соответствия продукции стандартам и требованиям.
Эффективность использования ресурсов	уровень переработки сырья, объем отходов и вторичного использования.
Время производственного цикла	скорость выполнения всех этапов технологического процесса.

Рис. 3. Показатели, применяемые для оценки производственной структуры лесопромышленного предприятия

Производственная структура лесопромышленного предприятия представляет собой выстроенные процессы производства, от заготовки и переработки древесины, до выпуска готовой продукции. Этот элемент модели связан с технологиями и оборудованием, ресурсами, рабочей силой, которые будут задействованы в процессе достижения поставленных целей. Производственная структура является важнейшим компонентом для ор-

ганизации, планирования, контроля операций на производстве, оптимизации загрузки мощностей и повышения эффективности работы в целом. С помощью показателей, приведённых на рисунке 3, можно оценить структуру производства.

Как правило, для оценки применяются параметры отчётности компании, анализ себестоимости продукции. За счёт эффективной структуры производства обеспечивается высокая производительность, снижение расходов и минимизация отходов производства. Внедрение инноваций в структуру производства – это мероприятия, которые дают возможность улучшить процессы работы компании.



Рис. 4. Показатели, применяемые для оценки инновационной структуры лесопромышленного предприятия

Говоря об инновационной структуре лесопромышленного предприятия, необходимо отметить, что она представляет собой комплекс ресурсов, процессов, а также механизмов, которые направлены на интеграцию новых товаров, технологий, достижение стабильности в развитии бизнеса. В составе инновационной структуры можно выделить конструкторские

и исследовательские наработки, передовые технологии, обучение персонала и многое другое. На основании инновационной структуры можно модернизировать производственные мощности. Для этого необходимо разрабатывать стратегию инвестирования, сотрудничества с партнерами, научными центрами и т.д. Показатели, с применением которых оценивается инновационная структура, приведены на рисунке 4.

Чтобы провести качественное исследование инновационной составляющей деятельности промышленных предприятий, применяются данные по итогам НИОКР, финансовые отчёты, параметры качества продукции [16]. Происходит сравнение с конкурентами, средними показателями по отрасли, а также данными за предыдущие периоды деятельности. Практика показывает, что благодаря эффективной инновационной структуре лесопромышленное предприятие может понизить издержки, повысить эффективность и сформировать устойчивое конкурентное преимущество [4; 11].

Лесная промышленность, где осуществляются комплексные технологические операции по заготовке леса, обработке лесоматериалов и производству деревянных или бумажных изделий, сталкивается с проблемами, требующими бережного отношения к окружающей среде. Деятельность предприятий отрасли сопряжена с вырубкой лесов, использованием различных химических реагентов и веществ, образованием отходов, сбросов, выбросов и иных воздействий. Значительная часть из них опасны как для населения, так и для природы в целом [7; 10]. Современные зарубежные лесопромышленные предприятия, ориентируясь на устойчивое развитие, уделяют важнейшее внимание в своей деятельности минимизации воздействия на окружающую среду. Отечественный бизнес в средне- и долгосрочной перспективе также должен прийти к сочетанию технологий, мероприятий и подходов для снижения негативного воздействия производства на экологию.

Экологическая компонента в представленной на рис. 1 модели используется в целях выполнения нормативных требований в сфере охраны и защиты окружающей среды, улучшения экологической ответственности предприятия, а также снижения многочисленных экологических рисков. В рамках реализации экологической структуры предусматривается проработка экологической политики, интеграция технологий по сбережению ресурсов, вторичное использование сырья и материалов (прежде всего древесного происхождения). Не менее важным компонентом считается связь с общественными и государственными учреждениями в целях решения рассматриваемых проблем. На рисунке 5 представлены показате-

ли, на основании которых может быть выполнена оценка экологической структуры лесопромышленного предприятия.

Объём выбросов, сбросов и отходов	количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в окружающую среду, и объемы отходов, направленных на переработку.
Доля переработанных отходов	объем отходов, использованных повторно или направленных на переработку, относительно общего объема.
Реализация экологических проектов	количество выполненных мероприятий по восстановлению лесов, снижению загрязнений и улучшению экологии.
Соответствие нормативам	степень выполнения требований экологического законодательства и стандартов.

Рис. 5. Показатели, применяемые для оценки экологической структуры лесопромышленного предприятия

В современных реалиях, когда роль ответственного бизнеса возрастает, благодаря эффективной экологической структуре можно не просто понизить негативное воздействие на окружающую среду, но улучшить позиции на рынке.

Предприятия должны не только эффективно развивать производство, но и принимать на себя ответственность за улучшение условий труда. Персонал, в конечном итоге, участвует в создании продукции лесопромышленных предприятий. Без него не возможна организация производства. В таком случае важнейшим фактором успеха предприятий является персонал. При этом его деятельность, в свою очередь, сопряжена с производственной, экономической, инновационной, а также экологической составляющей предприятия лесной промышленности. Все они оказывают воздействие на условия труда, вовлеченность, мотивацию и удовлетворенность сотрудников. Существует очень много аспектов социального

эффекта, которые не могут быть измерены напрямую или даже косвенно. Следовательно, можно только опираться на качественные параметры. В рамках таких показателей принимают во внимание улучшение бытовых, коммунальных условий труда, понижение количества ручного труда, увеличение прибыли на одного сотрудника. Премирование, уровень зарплаты, социальные гарантии – все это находится в зависимости от экономической эффективности бизнеса. Имея стабильное финансовое состояние, компания может вкладывать средства в улучшение условий труда, обучать персонал, повышая его лояльность к компании. В рамках организации процессов производства определяется психологическая, а также физическая нагрузка на персонал. Автоматизация труда, оптимизация структуры производства сводят к минимуму трудные, рутинные операции. Вместе с тем, растет безопасность производства, комфорт на рабочем месте. Интеграция новых технологий предусматривает обучение персонала, за счёт чего развиваются его навыки, повышается квалификация. Параллельно совершенствуются техника и оборудование, на котором качественно может трудиться повысивший квалификацию персонал. При активном участии в реализации инновационных проектов, наблюдается профессиональный рост. Совершенствуется корпоративная культура. Привлечение персонала к экологическим инициативам, реализация программ экологической направленности – все это вырабатывает чувство ответственности за природу. Стабильное развитие компании повышает репутацию, а значит, бизнес становится привлекательным, как для действующих сотрудников, так и для потенциальных. Таким образом, социальный фактор играет важную роль в эффективной работе каждой структуры.

Заключительный этап модели развития лесопромышленного предприятия – оценка и мониторинг эффективности работы всех его структур. Здесь проводятся анализ, мониторинг и оценка итогов работы предприятия. Данный элемент модели может быть использован в целях определения отклонений в работе предприятия от плановых показателей, оптимизации ресурсной базы, принятия решений управленческого характера и т.д. Эффективность оценивается посредством метода финансовых коэффициентов, сравнительного анализа, с применением программного моделирования. Успешный мониторинг и оценка деятельности обеспечивают контроль текущей работы предприятия, позволяют планировать долгосрочное развитие, снижая риски и повышая конкурентоспособность.

Помимо внутреннего мониторинга и оценки деятельности лесопромышленного предприятия, различные аспекты его работы анализируются

различными внешними структурами. При этом цели таких исследований чрезвычайно дифференцированы. При этом внешнее окружение предприятия колоссальным образом воздействует на его внутреннюю среду, формируя условия для его функционирования и развития. Внешняя среда затрагивает политические, экономические, технологические, социальные и многие другие аспекты [6; 9]. Среди факторов внешней среды наиболее интересны для оценки для развития лесопромышленного предприятия те, что оказываются прямое воздействие. Вполне очевидно, что потребители, конкуренты, поставщики оказывают колоссальное воздействие на работу предприятий отрасли.

Конкуренты – это соперники, действия которых могут стимулировать развитие предприятия или угрожать его развитию. Чтобы оценить конкурентную среду, необходимо проанализировать сильные и слабые стороны конкурентов, стратегии, актуальные позиции на рынке. Это помогает разработать стратегии конкурентной борьбы и улучшить свою долю на рынке. Применительно к лесной отрасли наибольшая конкуренция (большее число предприятий) наблюдается в сфере обработки и заготовки древесины. По мере усложнения технологий число действующих предприятий сокращается. Это приводит к тому, что в наиболее экологически чувствительных и опасных направлениях, конкуренция ведется между ограниченным числом компаний.

Не менее важный компонент внешнего окружения – поставщики, которые отвечают за поставки материалов, сырья. На предприятии лесной промышленности речь идет о поставках древесины, прочих материалов вспомогательного сегмента, которые определяют качество конечной продукции. Выстраивание эффективных связей с поставщиками даёт возможность снизить расходы, оптимизировать производственные процессы.

Таким образом, представленная модель развития предприятия направлена на то, чтобы достигать сбалансированной работы, с учетом интересов сотрудников, собственников, общества и государства. При реализации заявленной модели компания оптимизирует внутренние процессы, развивает и внедряет новые технологии, соблюдая экологические стандарты. Это должно приводить к эффективному управлению ресурсной базой, повышению уровня финансовой стабильности и качества продукции, снижению негативного влияния на окружающую среду.

Основываясь на представленной модели, оценках ее ключевых компонент экспертным методом, а также используя метод экспоненциально-го сглаживания, были получены прогнозные значения для деятельности

лесной промышленности России на период до 2035 года. Полученные данные были разделены на три ключевые варианта: оптимистический, пессимистический и реальный. Необходимо отметить, что получаемые сценарии развития в целом имеют положительную динамику. По всем ключевым направлениям деятельности отечественного ЛПК получены увеличения объемов производства. При этом пессимистический сценарий предполагает минимальный прирост производственных показателей, оптимистический – свидетельствует о существенном развитии (при крайне благоприятном сочетании действия факторов внешней среды), реалистический – указывает на значительный прирост большей части производств. Вместе с тем, для развития отрасли крайне важное значение имеет наличие сырья, зависящее в значительной степени от объемов лесозаготовок. Для данного показателя также получена прогнозная модель по трем сценариям (рис. 6).

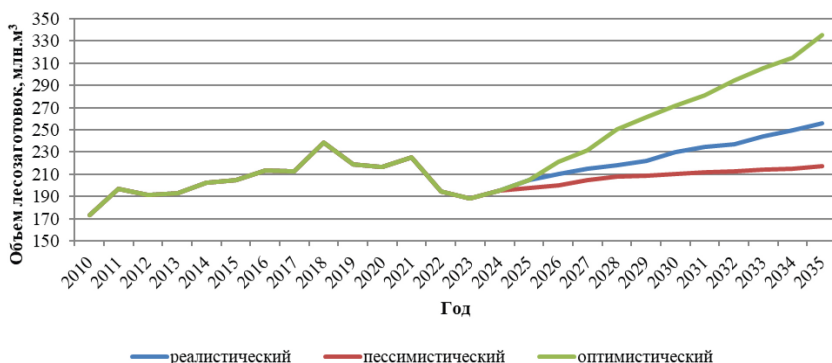


Рис. 6. Прогнозная модель объемов лесозаготовок в России на период до 2035 года, млн. м³ по трем сценариям (реалистический, пессимистический и оптимистический)

Одним из важных элементов разработанной в проведенном исследовании модели является разумное сочетание экологических, экономических и социальных аспектов деятельности лесопромышленных предприятий. В упрощенном смысле это устойчивое развитие бизнеса. Для лесной отрасли, по мнению многих экспертов, одним из важных проявлений в данном направлении является максимально полное использование древесных ресурсов, то есть вовлечение в производство отходов. Согласно статистическим данным, объем образующихся отходов на предприятиях отрасли в последние годы неуклонно снижается. В совокупности с наращиванием

объемов выпуска, это свидетельствует о все большем вовлечении в производство вторичных древесных ресурсов. Данный факт подтверждает тезис о том, что предприятия лесной промышленности России движутся в направлении устойчивого развития.

Заключение

В результате проведенного исследования установлено, что успешная работа предприятий лесной промышленности на данный момент не представляется возможной без принятия во внимание ряда факторов, связанных между собой: экология, экономика, производство, социальная ответственность, инновационное развитие. Модель развития, которой придерживается предприятие, должна быть адаптируемой под изменяющиеся условия внешней среды. Однако необходимо понимать, что стратегическое перестроение предприятий отрасли требует значительного времени. Для стабильного развития необходимо последовательно внедрять новые подходы и технологии. При этом в текущих сложных экономических условиях государственная поддержка играет значительную роль, включая создание соответствующей современным реалиям нормативно-правовой базы, стимулирование инвестиций в инновации и экологически чистые технологии.

На уровне лесопромышленного предприятия ключевая задача состоит в перестройке бизнес-процессов. Сбалансированная стратегия, которая предусматривает экономическую, экологическую, социальную составляющую, даёт возможность решить множество существующих проблем, гарантировать процветание с созданием особых ценностей для общества без вреда экологии. Такова общая направленность устойчивого развития, которое постепенно реализуется в отечественных отраслях промышленности. Представленная модель развития лесопромышленного предприятия – универсальная, поэтому её можно успешно интегрировать в предприятия всех регионов страны, принимая во внимание местные условия, особенности управления.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Информация о спонсорстве. Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда № 22-78-10002, <https://rscf.ru/project/22-78-10002/>.

Список литературы

1. Афанасьев, А. С., & Киселёва, И. Г. (2019). Внедрение грейдинга в систему оплаты труда персонала на лесопромышленном предприятии. *Труды Брат-*

- ского государственного университета. Серия: Экономика и управление, 1, 79–83. EDN: <https://elibrary.ru/DQHCHS>
2. Зотина, П. С. (2021). Мотивация персонала как фактор инновационного развития лесопромышленных кластеров. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 4(10), 130–134. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2021.10.04.017>. EDN: <https://elibrary.ru/LRVDEF>
 3. Кожухов, Н. И. (2014). Сбалансированное развитие отраслей лесного сектора в системе регионального экономического пространства. *Вестник Московского государственного университета леса — Лесной вестник*, 18(3), 18–23. EDN: <https://elibrary.ru/SFNIIR>
 4. Корелин, В. В., & Попов, Н. Л. (2019). Развитие современных технологий и внедрение инноваций на предприятиях лесопромышленного комплекса. *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*, 6(120), 95–98. EDN: <https://elibrary.ru/CZLHZB>
 5. Коряков, А. Г. (2012). Методические подходы к моделированию устойчивого развития промышленных предприятий. *Вестник экономики, права и социологии*, 3, 36–40. EDN: <https://elibrary.ru/PVQFJX>
 6. Леонидова, Е. Г., & Сидоров, М. А. (2019). Структурные изменения экономики: поиск отраслевых драйверов роста. *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*, 12(6), 166–181. <https://doi.org/10.15838/esc.2019.6.66.9>. EDN: <https://elibrary.ru/HCSQSX>
 7. Лучкина, В. В. (2007). Проблема повышения экологической и социальной ответственности российских лесопромышленных компаний. *Вестник Московского государственного университета леса — Лесной вестник*, 3, 121–124. EDN: <https://elibrary.ru/INTQXF>
 8. Соколов, А. П. (2017). Управление устойчивым развитием промышленного предприятия на основе имеющихся ресурсов. *Экономика и предпринимательство*, 9-1(86), 1066–1069. EDN: <https://elibrary.ru/ZUIKON>
 9. Старикова, М. С., Пономарева, Т. Н., & Расопчина, Ю. Л. (2017). Инструментарий оценки турбулентности внешней среды предприятия. *Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В. Г. Шухова*, 7, 187–193. https://doi.org/10.12737/article_5940f01b1c4e61.66789404. EDN: <https://elibrary.ru/ZDDABH>
 10. Столбин, В. С., & Голякевич, С. А. (2020). Анализ научных исследований в области оценки экологического воздействия лесопромышленных машин и технологий на лесные экосистемы. *Труды БГТУ. Серия 1: Лесное хозяйство, природопользование и переработка возобновляемых ресурсов*, 2(234), 149–159. EDN: <https://elibrary.ru/NOYHHM>

11. Чайковская, Л. А., Филин, С. А., & Хоршикян, С. В. (2017). Инвестирование продуктовых и технологических инноваций на предприятиях лесопромышленного комплекса как фактор повышения их конкурентоспособности и дохода. *Экономика и управление: проблемы, решения*, 3(2), 25–35. EDN: <https://elibrary.ru/YKTVZF>
12. Accastello, C., Blanc, S., Mosso, A., & Brun, F. (2018). Assessing the timber value: A case study in the Italian Alps. *Forest Policy and Economics*, 93, 36–44.
13. Flatberg, T., Nørstebø, V. S., Bjørkelo, K., Astrup, R., & Søvde, N. E. (2018). A mathematical model for infrastructure investments in the forest sector of coastal Norway. *Forest Policy and Economics*, 92, 202–209.
14. Medvedev, S. O., & Zyryanov, M. A. (2024). Developing a model of forest enterprises activities with the prospect of moving into sustainable development. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 17(2), 129–145. <https://doi.org/10.15838/esc.2024.2.92.7>. EDN: <https://elibrary.ru/IJESJ>
15. Tham, L. T., Pretzsch, J., & Darr, D. (2020). Asian timber value chains — a systematic review and research agenda. *Forest Policy and Economics*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102116>. EDN: <https://elibrary.ru/VSMFCF>
16. Tu, B., Chen, Z., & Dang, J. (2025). The impact of foreign direct investment on innovation in China's forest products industry. *Forest Policy and Economics*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103371>. EDN: <https://elibrary.ru/HEUEKS>
17. Xiong, L., Wu, X., Cheng, B., & Wang, F. (2024). Global value chain participation, trade cost and benefits of timber industry. *Canadian Journal of Forest Research*, 54(11), 1356–1366. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2024-0081>. EDN: <https://elibrary.ru/XHGTAY>

References

1. Afanasyev, A. S., & Kiselyova, I. G. (2019). Implementing grading in the personnel remuneration system at a timber industry enterprise. *Proceedings of Bratsk State University. Series: Economics and Management*, 1, 79–83. EDN: <https://elibrary.ru/DQHCIS>
2. Zotina, P. S. (2021). Personnel motivation as a factor of innovative development of timber industry clusters. *Economics and Management: Problems, Solutions*, 4(10), 130–134. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2 Newton-10.04.017>. EDN: <https://elibrary.ru/LRVDEF>
3. Kozhukhov, N. I. (2014). Balanced development of forest sector industries in the regional economic space system. *Bulletin of Moscow State Forest University — Forestry Bulletin*, 18(3), 18–23. EDN: <https://elibrary.ru/SFNIIR>

4. Korelin, V. V., & Popov, N. L. (2019). Development of modern technologies and implementation of innovations at timber industry enterprises. *Proceedings of Saint Petersburg State University of Economics*, 6(120), 95–98. EDN: <https://elibrary.ru/CZLHZB>
5. Koryakov, A. G. (2012). Methodological approaches to modeling sustainable development of industrial enterprises. *Bulletin of Economics, Law and Sociology*, 3, 36–40. EDN: <https://elibrary.ru/PVQFJX>
6. Leonidova, E. G., & Sidorov, M. A. (2019). Structural changes in the economy: searching for sectoral growth drivers. *Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 12(6), 166–181. <https://doi.org/10.15838/esc.2019.6.66.9>. EDN: <https://elibrary.ru/HCSQSX>
7. Luchkina, V. V. (2007). The issue of enhancing ecological and social responsibility of Russian timber industry companies. *Bulletin of Moscow State Forest University — Forestry Bulletin*, 3, 121–124. EDN: <https://elibrary.ru/INTQXF>
8. Sokolov, A. P. (2017). Managing sustainable development of an industrial enterprise based on available resources. *Economics and Entrepreneurship*, 9-1(86), 1066–1069. EDN: <https://elibrary.ru/ZUIKOH>
9. Starikova, M. S., Ponomareva, T. N., & Rastopchina, Yu. L. (2017). Tools for assessing turbulence in the enterprise's external environment. *Bulletin of Belgorod State Technological University named after V. G. Shukhov*, 7, 187–193. https://doi.org/10.12737/article_5940f01b1c4e61.66789404. EDN: <https://elibrary.ru/ZDDABH>
10. Stolbin, V. S., & Golyakevich, S. A. (2020). Analysis of scientific research in assessing the ecological impact of timber industry machines and technologies on forest ecosystems. *Proceedings of BSTU. Series 1: Forestry, Nature Management and Processing of Renewable Resources*, 2(234), 149–159. EDN: <https://elibrary.ru/NOYHHM>
11. Chaikovskaya, L. A., Filin, S. A., & Khorshikyan, S. V. (2017). Investing in product and technological innovations at timber industry enterprises as a factor in enhancing their competitiveness and income. *Economics and Management: Problems, Solutions*, 3(2), 25–35. EDN: <https://elibrary.ru/YKTVZF>
12. Accastello, C., Blanc, S., Mosso, A., & Brun, F. (2018). Assessing the timber value: A case study in the Italian Alps. *Forest Policy and Economics*, 93, 36–44.
13. Flatberg, T., Nørstebø, V. S., Bjørkelo, K., Astrup, R., & Søvde, N. E. (2018). A mathematical model for infrastructure investments in the forest sector of coastal Norway. *Forest Policy and Economics*, 92, 202–209.
14. Medvedev, S. O., & Zyryanov, M. A. (2024). Developing a model of forest enterprises activities with the prospect of moving into sustainable development.

- Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*, 17(2), 129–145. <https://doi.org/10.15838/esc.2024.2.92.7>. EDN: <https://elibrary.ru/IJESJ>
15. Tham, L. T., Pretzsch, J., & Darr, D. (2020). Asian timber value chains — a systematic review and research agenda. *Forest Policy and Economics*, 112. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2020.102116>. EDN: <https://elibrary.ru/VSMFCF>
16. Tu, B., Chen, Z., & Dang, J. (2025). The impact of foreign direct investment on innovation in China's forest products industry. *Forest Policy and Economics*, 170. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2024.103371>. EDN: <https://elibrary.ru/HEUEKS>
17. Xiong, L., Wu, X., Cheng, B., & Wang, F. (2024). Global value chain participation, trade cost and benefits of timber industry. *Canadian Journal of Forest Research*, 54(11), 1356–1366. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2024-0081>. EDN: <https://elibrary.ru/XHGTAY>

ВКЛАД АВТОРОВ

Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку статьи для публикации.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

The authors contributed equally to this article.

ДАННЫЕ ОБ АВТОРАХ

Медведев Сергей Олегович, кандидат экономических наук, старший научный сотрудник

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Сибирский государственный университет науки и технологий академика М.Ф. Решетнева»

проспект им. газеты Красноярский рабочий, 31, г. Красноярск, 660037, Российская Федерация
medvedev_serega@mail.ru

Назарова Алина Константиновна, магистрант, инженер

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Сибирский государственный университет науки и технологий академика М.Ф. Решетнева»

проспект им. газеты Красноярский рабочий, 31, г. Красноярск, 660037, Российская Федерация
alina.nazarova.01@list.ru

DATA ABOUT THE AUTHORS

Sergey O. Medvedev, Candidate of Economic Sciences, Senior Researcher
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Ave., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
medvedev_serega@mail.ru
SPIN-code: 1652-1042
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7459-3150>
ResearcherID: N-8240-2016
Scopus Author ID: 57194876019

Alina K. Nazarova, Master Student, Engineer
Reshetnev Siberian State University of Science and Technology
31, Krasnoyarsky Rabochy Ave., Krasnoyarsk, 660037, Russian Federation
alina.nazarova.01@list.ru
SPIN-code: 9063-9717
ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-1161-0942>

Поступила 20.02.2025

После рецензирования 04.04.2025

Принята 29.04.2025

Received 20.02.2025

Revised 04.04.2025

Accepted 29.04.2025