

Научная статья
УДК 338.012
doi:10.37614/2220-802X.4.2024.86.006

РЕСУРСНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ РАЗВИТИЯ ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРНЫХ РЕГИОНОВ)

Максим Александрович Шишелов¹, Владимир Александрович Носков²

^{1,2}Институт социально-экономических и энергетических проблем Севера Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, Сыктывкар, Россия

¹shishelov@iespn.komisc.ru, ORCID 0000-0002-3568-3636

²noskov.va@iespn.komisc.ru, ORCID 0000-0002-9025-907X

Аннотация. Актуальность исследования связана с существенным отставанием России в эффективности использования лесных ресурсов от развитых лесопромышленных стран. Определение причинно-следственных связей между факторами и результатами функционирования базовых отраслей, выделение основных ресурсно-технологических факторов даст возможность разработать действенные меры по улучшению экономической ситуации в комплексе. Предложен инструментарий оценки факторов роста эффективности лесного комплекса России на основе методов экономико-математического моделирования и прогнозирования. Это позволило выделить и определить влияние ресурсно-технологических факторов на повышение эффективности лесного комплекса, дать количественную оценку их воздействия на целевой показатель эффективности. Проведена оценка ресурсно-технологических факторов развития лесных комплексов исследуемых регионов страны. С использованием сформированной базы данных, полученного показателя ресурсоэффективности лесных комплексов и их отраслей по каждому из изучаемых субъектов выделены основные факторы развития лесных комплексов субъектов страны, измерена сила их влияния на результирующий показатель деятельности — ресурсную производительность. Выполнена классификация лесопромышленной деятельности субъектов России по типам ресурсно-технологических факторов, оказывающих наибольшее влияние на развитие лесного комплекса. Предложенный инструментарий оценки ресурсно-технологических факторов развития лесного комплекса подтвердил свою эффективность. С его помощью установлено, что в управлении лесами и лесной промышленностью в качестве главного фактора по-прежнему остаётся организация самого производства с его ориентацией на комплексное использование сырья и технологическую сопряжённость основных и вспомогательных операций. Инновации и высокие технологии усиливают свое значение в общей экономической эффективности, но крайне медленно. Необходима целенаправленная работа не формального характера, а с пониманием сущности прогрессивных технологий как нового технологического способа производства.
Ключевые слова: лесной комплекс, ресурсы, факторы, оценка, эффективность, регионы.

Благодарности: исследование выполнено в рамках гранта РНФ «Ресурсно-технологические факторы развития лесного комплекса России: методология и практика» № 23-28-01006.

Для цитирования: Шишелов М. А., Носков В. А. Ресурсно-технологические факторы развития лесного комплекса России (на примере северных регионов) // Север и рынок: формирование экономического порядка. 2024. № 4. С. 86–95. doi:10.37614/2220-802X.4.2024.86.006.

Original article

RESOURCES AND TECHNOLOGY AS FACTORS AFFECTING RUSSIA'S WOOD INDUSTRY: A CASE STUDY OF THE NORTHERN REGIONS

Maxim A. Shishelov¹, Vladimir A. Noskov²

^{1,2}Institute of Socio-Economic and Energy Problems of the North, Komi Science Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktывkar, Russia

¹shishelov@iespn.komisc.ru, ORCID 0000-0002-3568-3636

²noskov.va@iespn.komisc.ru, ORCID 0000-0002-9025-907X

Abstract. The relevance of this study stems from Russia's significant lag in the efficiency of wood use compared to leading wood-producing nations. Identifying the cause-and-effect relationships between factors and the performance of key sectors, along with determining the primary resource factors and technological factors, is crucial for developing effective measures to improve the economic performance of the industry. This study proposes a methodological toolkit for assessing the growth factors influencing the efficiency of Russia's wood industry, employing mathematical modeling and forecasting. The findings reveal and quantify the impact of resource and technological factors on improving efficiency, providing a detailed analysis

of their influence on target performance indicators. Regional assessments of resource and technological factors impacting the development of the industry were conducted. Utilizing the compiled database, resource efficiency indicators were calculated for each studied region, allowing for the identification and classification of development factors and their influence on resource productivity. The study also classifies activities in the wood industry based on the types of resource and technological factors exerting the greatest influence on the industry's growth in the region. The proposed toolkit for assessing these factors demonstrated its effectiveness, establishing that the primary determinant of wood industry performance remains operations management. Emphasis on the integrated use of raw materials and the technological interconnection of core and auxiliary operations remains important. While innovations and high technologies are gradually increasing their contribution to economic efficiency, progress in their adoption has been slow. This underscores the need for targeted and substantive efforts to integrate advanced technologies as part of a transformative approach to production processes.

Keywords: wood industry, resources, factors, assessment, efficiency, regions.

Acknowledgments: This research was conducted with support from the Russian Science Foundation, grant No. 23-28-01006 ("Resource and Technological Factors in the Development of the Russian Wood Industry: Methodology and Practice").

For citation: Shishelov M. A., Noskov V. A. Resources and technology as factors affecting Russia's wood industry: A case study of the northern regions. *Sever i rynek: formirovanie ekonomicheskogo poryadka* [The North and the Market: Forming the Economic Order], 2024, no. 4, pp. 86–95. doi:10.37614/2220-802X.4.2024.86.006.

Введение

На данный момент российский лесной комплекс значительно уступает по эффективности развитым лесопромышленным странам. Увеличение вклада комплекса в социально-экономическое развитие страны во многом зависит от улучшения ситуации в деревообработке и целлюлозно-бумажном производстве, которые являются его крупнейшими отраслями. Анализ причинно-следственных связей между различными факторами и результатами работы данных отраслей, раскрытие основных ресурсных и технологических факторов повышения эффективности использования ресурсов помогут разработать эффективные меры для улучшения экономической ситуации в комплексе.

Вопросам функционирования современного лесного комплекса России, его адаптации к текущей санкционной политике и оценке реализации приоритетных инвестиционных проектов уделяют внимание исследователи из Вологодского научного центра РАН, Института экономических исследований ДВО РАН, Сибирского федерального университета, Байкальского государственного университета и других организаций.

На примере Вологодской области Т. В. Усковой, С. А. Кожевниковым, Н. В. Ворошиловым и К. А. Гулиным рассмотрены потенциал и перспективы развития лесопромышленного комплекса северного региона [1–3]. М. И. Тагиевым на материалах Иркутской области предложена методика определения доли теневой экономики в лесозаготовительной промышленности и инструменты борьбы с ней [4]. Проблемы, вызванные санкциями, и механизмы адаптации к ним представлены в работах Р. В. Гордеева, А. И. Пыжева [5–7]. Анализ реализации приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов выполнен в исследованиях Н. Е. Антоновой, Н. В. Ломакиной [8, 9] и Е. Д. Иванцовой [10].

Тематика оценки деятельности промышленных предприятий и поиска факторов роста их эффективности представлена в отечественной и зарубежной экономической науке. Укажем на исследования С. Б. Авдашевой [11], Д. Адамса [12], Ю. Д. Алашкевича [13], И. А. Буданова [14], Н. А. Бурдина [15], Б. В. Кузнецова [16], Д. Ламберга [17], Ф. Н. Морозова [18], Л. А. Стрижковой [19], Р. Хруберса [20], Д. Цванга [21] и др. Для них характерен комплексный подход к лесопользованию и поиск наиболее приемлемых вариантов оптимизации структуры лесной продукции.

Несмотря на множество теоретических и прикладных исследований, а также значительный научный и практический опыт в области анализа хозяйственной деятельности, вопросы оценки причинно-следственных связей между ресурсно-технологическими факторами и результатами функционирования лесного комплекса остаются весьма актуальными и требуют изучения в дальнейшем.

Таким образом, целью исследования выступает оценка ресурсно-технологических факторов развития лесного комплекса исследуемых регионов страны на основе методики, разработанной и апробированной на первом этапе исследования. С использованием сформированной базы данных, полученных значений ресурсоэффективности лесных комплексов и их отраслей по каждому из изучаемых субъектов будут выделены основные ресурсно-технологические факторы развития, измерена сила их влияния на результирующий показатель деятельности — ресурсную производительность.

Методы

Результаты первого этапа исследования [22] указали на необходимость разработки инструментария для оценки ресурсно-технологических факторов развития лесного комплекса России с использованием методов экономико-математического моделирования и прогнозирования.

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРА И АРКТИКИ

С 2005 по 2021 гг. эффективность использования древесины (ресурсная производительность — выручка на 1 м³) в лесном комплексе России в сопоставимых ценах выросла всего в 1,6 раза (табл. 1), при этом

разница в выручке с 1 м³ использованной древесины с передовыми лесопромышленными странами остаётся значительной — от 2 раз и выше.

Таблица 1

Эффективность использования древесины в субъектах Российской Федерации в 2005–2021 гг., выручка, тыс. руб/м³

Субъект РФ	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2021/2005 гг., %
Ленинградская обл.	13,8	34,1	37,9	59,5	57,9	65,3	48,2	3,5
Новгородская обл.	20,0	21,6	21,6	30,1	32,9	38,6	37,8	1,9
Нижегородская обл.	16,2	34,0	38,8	35,5	36,7	33,3	35,2	2,2
Владимирская обл.	15,3	14,1	16,0	17,3	20,0	33,2	28,6	1,9
Пермский край	22,8	25,7	23,9	22,5	19,9	20,1	23,6	1,0
Смоленская обл.	8,2	50,3	25,6	30,9	28,5	25,6	22,6	2,8
Республика Коми	10,1	13,6	18,1	20,1	17,2	16,6	17,8	1,8
Свердловская обл.	7,1	12,9	50,8	35,7	22,5	19,0	16,5	2,3
Архангельская обл.	9,8	13,2	12,9	12,5	11,1	11,5	13,4	1,4
Республика Карелия	8,0	11,2	11,0	12,6	14,6	12,0	12,7	1,6
Костромская обл.	8,3	14,5	21,9	17,4	16,8	16,0	12,4	1,5
Алтайский край	6,6	7,3	6,8	7,5	8,9	9,1	11,6	1,7
Удмуртская Республика	9,5	13,3	11,1	12,0	11,3	9,9	11,5	1,2
Тверская область	6,1	11,4	12,6	11,7	10,8	8,6	10,9	1,8
Ивановская обл.	2,4	75,3	34,8	16,6	14,7	12,5	9,8	4,1
Ханты-Мансийский авт. округ	5,9	8,3	11,1	8,5	8,5	9,9	9,5	1,6
Томская обл.	4,3	7,5	10,8	14,2	10,5	9,2	9,3	2,2
Иркутская обл.	5,5	6,3	6,9	6,5	9,2	8,0	8,8	1,6
Кировская обл.	3,4	3,8	3,8	3,7	5,7	5,9	6,8	2,0
Республика Бурятия	5,2	3,7	3,6	2,7	4,3	4,5	5,4	1,0
Вологодская обл.	4,2	3,3	3,9	4,3	4,6	4,7	5,1	1,2
Красноярский край	4,6	3,7	3,8	3,9	5,0	4,9	4,5	1,0
Приморский край	2,0	4,5	5,0	4,7	5,2	4,1	4,2	2,2
Хабаровский край	0,7	2,1	2,8	3,7	3,5	3,5	3,4	4,9
Российская Федерация	11,7	16,5	17,4	16,5	18,0	17,5	18,7	1,6

Примечание. Рассчитано авторами [22].

При среднем по России показателе ресурсной производительности древесины в 18,7 тыс. руб/м³ его значение варьирует от 3,4 тыс. руб. в Хабаровском крае до 48,2 тыс. руб. в Ленинградской области.

Для выявления факторов, измерения их взаимного влияния и оценки воздействия на ресурсную производительность, использованы экономико-математические методы моделирования и прогнозирования программного пакета Statistica.

Объектом исследования стали 24 субъекта с развитой лесопромышленной деятельностью и ежегодной заготовкой древесины от 1 млн км³/год.

Большинство из них находятся в IV климатическом поясе, часть входит в Арктическую зону Российской Федерации. Выбор данных регионов обусловлен тем, что лесопромышленная деятельность вносит существенный вклад в их социально-экономическое развитие, а во многих из этих субъектов является второй по значимости отраслью после добывающего сектора. Суммарный объём лесозаготовок на 2021 г. составил 133 млн м³ (90 % от заготовки России по всей и 95% отгруженной продукции), что также подтверждает их ключевую роль в отечественном лесном комплексе.

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРА И АРКТИКИ

Информационной базой исследования выступили данные Росстата по России в целом и по исследуемым субъектам («Российский статистический ежегодник» и «Промышленное производство в России»).

С учётом предшествующего опыта [23] был предложен и использован инструментарий оценки воздействия факторов на показатели ресурсоэффективности и прогнозирования экономических процессов в зависимости от их изменений. Анализ включает следующие этапы:

1. Выбор факторов, влияющих на целевые показатели.

2. Идентификация и классификация факторов для определения возможности системного подхода.

3. Анализ качества влияния факторов на показатели эффективности.

4. Построение связей между результирующими и факторными показателями.

5. Оценка влияния факторов на изменение значений результирующих показателей.

6. Практическое применение факторной модели для прогнозирования экономических процессов.

Для определения факторов, измерения их взаимного влияния и оценки их воздействия на результирующий показатель применялись экономико-математические методы моделирования и прогнозирования с использованием программного пакета Statistica.

1. Корреляционный анализ позволил сократить число индикаторов, отражающих влияние факторов на эффективность использования древесины в лесном комплексе, и выявить скрытые закономерности, найдя показатели с высокой связью с ресурсной производительностью.

2. Факторный анализ использовался для выявления факторов, которые оказывают наибольшее влияние на ресурсную производительность, среди набора показателей, выявленных при корреляционном анализе.

3. Регрессионный анализ применялся для определения уровня влияния выделенных факторов на рост ресурсной производительности методом главных компонент.

Таким образом, предложенный методический подход позволяет систематически и всесторонне оценить влияние различных ресурсно-технологических факторов на развитие лесного комплекса России, что является ключевым для эффективного достижения целей стратегии развития до 2030 г.

Результаты исследования и их обсуждение

Корреляционный анализ. Начальный набор данных для анализа состоял из матрицы 24×45 (количество регионов и количество показателей соответственно), после анализа тестовых версий

он был сокращён до матрицы 24×21. Сокращение исходной матрицы проводилось путём исключения однотипных и взаимосвязанных с другими индикаторов, а также тех, которые имели недостаточную корреляционную зависимость с ресурсной производительностью.

Для исчисления корреляционной связи использовался коэффициент Спирмена, так как все исследуемые показатели были количественными и их закон распределения не был определён. Чем ближе значение (r) к 1, тем сильнее зависимость. Коэффициент корреляции имеет свои предельные значения при +1 и -1, что указывает на линейную связь между переменными. Недостаточную корреляционную связь показывают значения (r) $\leq 0,25$, умеренную — $0,25 < (r) \leq 0,75$, сильную — при (r) $\geq 0,75$.

Итоговый эмпирический материал для факторного и регрессионного анализа представлял собой матрицу 24×21, которая включала индикаторы деятельности лесного комплекса исследуемых субъектов, деревообработки и целлюлозно-бумажного производства (ЦБП), прошедшие процедуру стандартизации.

Факторный анализ. Для нахождения факторов, влияющих на корректировку ресурсной производительности, использовался метод главных компонент. На начальном этапе анализа было определено число факторов, которые можно учитывать в качестве основных. В итоге по нескольким признакам главных компонент были выделены четыре фактора. Суммарная доля общей дисперсии распределилась следующим образом: вклад первой компоненты в объяснённую дисперсию составил 37,2 %, второй — 20,2 %, третьей — 11,6 %, четвёртой — 7,1 % (табл. 2).

После этапа вращения выявленных факторов методом «Варимакс» и создания матрицы факторных нагрузок для значимых общих факторов были определены основные факторы (табл. 3).

Первый фактор наибольшим образом связан с выпуском продукции, запасами и использованием древесины, что отражают самые высокие нагрузки (0,75–0,97) по таким показателям, как заготовка древесины, производство пиломатериалов, запасы хвойных насаждений, прирост древесины. Исходя из значений нагрузок, первый фактор определяли как ресурсно-производственный.

Второй фактор демонстрирует значимость выпуска целлюлозно-бумажной продукции (выручка, производство целлюлозы и картона) с нагрузками для всех соответствующих показателей в диапазоне 0,83–0,91. На основе этих значений его можно охарактеризовать как высокотехнологический фактор.

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРА И АРКТИКИ

Таблица 2

Параметры выделенных факторов

№ п/п	Собственные значения	Доля от общей дисперсии, %	Кумулятивная дисперсия	Кумулятивная дисперсия от общей дисперсии, %
1	7,8	37,2	7,8	37,2
2	4,2	20,2	12,0	57,3
3	2,4	11,6	14,5	69,0
4	1,5	7,1	16,0	76,1

Примечание. Рассчитано авторами по данным сборников «Российский статистический ежегодник» и «Промышленное производство в России».

Таблица 3

Матрица нагрузок показателей-признаков факторов

Показатель	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Заготовка древесины, тыс. м ³	0,752	0,389	0,412	0,200
Деревообработка, выручка, млн руб.	0,564	0,503	0,513	0,187
ЦБП, выручка, млн руб.	0,090	0,907	-0,075	0,217
Предприятия ед., деревообработка	0,404	0,266	0,337	-0,345
Пиломатериалы, тыс. м ³	0,926	0,254	0,206	0,041
Целлюлоза, тыс. т	0,309	0,826	-0,103	0,296
Гранулы топливные, тыс. т	0,661	0,433	0,122	0,293
Брикеты топливные, тыс. т	-0,032	-0,072	0,857	0,085
Бумага, тыс. т	-0,023	0,234	-0,049	0,887
Картон, тыс. т	-0,059	0,863	-0,124	0,057
ДВП, тыс. усл. м ²	0,136	-0,232	0,833	-0,080
Деревообработка, тыс. чел.	0,618	0,148	0,475	-0,141
Производство мебели, тыс. чел	0,553	-0,209	0,497	-0,009
Деревообработка, износ основных фондов, %	-0,270	-0,110	0,492	-0,057
Деревообработка, инвестиции млн руб.	0,290	0,005	0,448	0,662
ЦБП, инвестиции млн руб.	-0,117	0,257	-0,142	0,723
Деревообработка, прибыль млн руб.	0,500	0,345	0,224	0,558
ЦБП, прибыль млн руб.	-0,073	0,502	0,002	0,652
Площадь хвойных насаждений, тыс. га	0,938	-0,116	-0,091	0,057
Запас хвойных насаждений, млн м ³	0,970	-0,033	-0,066	-0,028
Общий прирост, млн м ³	0,964	0,054	0,023	-0,098

Примечание. Рассчитано авторами по данным сборников «Российский статистический ежегодник» и «Промышленное производство в России».

Третий фактор включает показатели, которые характеризуют переработку низкосортной балансовой древесины в биотопливо и плитную продукцию. Это такие показатели, как объёмы производства топливных брикетов (0,86) и древесноволокнистых плит (0,83), поэтому его можно назвать фактором комплексной переработки.

Четвёртый фактор объединяет два показателя: производство бумаги и объём инвестиций в ЦБП.

Значения нагрузок для этих показателей находятся в интервале от 0,72 до 0,89. Этот фактор можно назвать инвестиционным.

Значения корреляционных связей обнаруженных факторов с изменением ресурсоэффективности представлены в табл. 4. Положительное значение факторной нагрузки указывает на прямую связь: рост одной из переменных компонентов ведёт к увеличению ресурсоэффективности, в то же время

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРА И АРКТИКИ

отрицательное значение указывает на обратную связь: увеличение переменной приводит к снижению ресурсоэффективности. Представленный анализ данных позволил определить степень корреляции основных

выделенных компонентов с ресурсоэффективностью и выявить факторы, которые оказывают наибольшее влияние на изменение данного показателя.

Таблица 4

Главные факторы для субъектов Российской Федерации

Субъект РФ	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4
Иркутская обл.	2,589	1,985	0,029	-1,403
Вологодская обл.	0,341	-0,360	2,693	0,882
Красноярский край	3,296	-1,559	0,177	0,368
Архангельская обл.	0,470	2,561	-0,118	1,803
Республика Карелия	-0,214	-0,067	-0,602	3,083
Кировская обл.	-0,544	-0,091	2,776	-0,930
Республика Коми	-0,266	0,068	0,516	1,822
Хабаровский край	0,932	-0,860	-1,096	-0,155
Тверская область	-0,704	0,180	0,094	-0,520
Костромская обл.	-0,706	-0,486	1,491	-0,301
Ленинградская обл.	-0,636	2,112	-0,249	-0,928
Пермский край	-0,507	1,220	-0,571	-0,454
Приморский край	-0,349	-0,571	0,244	-0,575
Томская обл.	0,110	-0,390	-0,157	-0,531
Алтайский край	-0,414	-0,494	-0,541	-0,275
Удмуртская Республика	-0,574	-0,494	-0,603	-0,272
Нижегородская обл.	-0,568	0,327	-0,194	0,075
Свердловская обл.	-0,054	0,024	-0,195	-0,825
Республика Бурятия	-0,200	-0,595	-0,932	-0,429
Новгородская обл.	-0,390	-0,122	-0,199	0,088
Смоленская обл.	-0,537	-0,419	-0,432	-0,149
Ивановская обл.	-0,648	-0,579	-0,699	-0,173
Ханты-Мансийский авт. округ	0,106	-0,854	-0,957	-0,172
Владимирская обл.	-0,534	-0,534	-0,475	-0,030

Примечание. Рассчитано авторами по данным сборников «Российский статистический ежегодник» и «Промышленное производство в России».

Наиболее значительная связь с ресурсно-производственным фактором (Ф1) среди исследуемых субъектов характерна для Красноярского края, Иркутской, Новгородской, Смоленской, Владимирской и Тверской области (3,3–0,704). Для Иркутской области и Красноярского края показание факторной нагрузки имеет положительный знак, что характеризует повышение ресурсной производительности при увеличении показателей-признаков факторов (табл. 2). Эти регионы являются лидерами по заготовке древесины и производству продукции деревообрабатывающей промышленности среди всех исследуемых субъектов, они формируют одни

из самых низких значений ресурсной производительности в тысячах рублей на 1 м³ использованной древесины (8,8 и 4,5 при среднем значении по России 18,7) [22]. Это объясняется ориентированностью производства с низкой добавленной стоимостью на экспорт круглого леса и пиломатериалов естественной влажности в течение 30 постперестроечных лет в Китай и другие страны Юго-Восточной Азии.

В последние годы после принятия закона о запрете экспорта необработанной древесины ресурсная эффективность стала повышаться. Таким образом, наращивание объемов производства дорогих видов экспортной продукции лесопиления

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРА И АРКТИКИ

в совокупности с восстановлением запасов промышленной древесины выступают ключевыми аспектами развития лесных комплексов Иркутской области и Красноярского края.

В Смоленской, Владимирской и Тверской областях ситуация зеркальная: при увеличении переменных факторов ресурсоэффективность снижается. Это связано с развитыми плитным и целлюлозно-бумажным производствами в данных субъектах, которые вносят наибольший вклад в выручку на 1 м³ использованной древесины.

Высокотехнологический фактор (Ф2) оказывает существенное воздействие на показатель ресурсоэффективности Архангельской, Ленинградской областей и Пермского края — лидеров по отгруженной продукции ЦБП и создаваемой стоимости лесопромышленной продукции (13,4, 23,6, 48,2 тыс. руб. на 1 м³ древесины соответственно) [22]. Таким образом, для данных субъектов резервы роста ресурсной эффективности заключаются в повышении объёмов выпуска целлюлозы и картона (табл. 2).

Фактор комплексной переработки (Ф3) имеет сильное влияние на ресурсную производительность лесного комплекса Вологодской, Кировской, Костромской, Ивановской областей, Хабаровского и Алтайского краёв, Ханты-Мансийского автономного округа, республик Бурятия и Удмуртия, причём воздействие является противоположным. Для Вологодской, Кировской и Костромской областей изменение показателей-признаков фактора (табл. 2) положительно влияет на ресурсную производительность, что определяется высоким уровнем развития производства плитной продукции и древесного биотоплива из отходов отрасли деревообработки, а также балансовой древесины. В остальных регионах увеличение выпуска ДВП и биотоплива, наоборот, приведёт к снижению показателя вследствие перераспределения использования древесины на производство продукции с более низкой выручкой по сравнению с текущей структурой потребления (целлюлоза, картон, бумага, фанера, обработанные пиломатериалы).

Для республик Коми и Карелия, Приморского края, Томской и Свердловской областей инвестиционный фактор (Ф4) более всего связан с показателями ресурсной эффективности субъектов. При изменении показателей-признаков фактора, увеличении выпуска бумаги и объёма инвестиций в ЦБП происходит рост ресурсной производительности лесного комплекса Коми и Карелии, что можно объяснить товарно-отраслевой структурой с высоким уровнем развития ЦБП. В каждом из регионов функционируют по несколько комбинатов, выпускающих дорогие виды упаковочной бумаги и картона. В Приморье, Томской и Свердловской областях

превалирует деревообработка с более дорогими видами продукции (фанера, плиты), чем в ЦБП.

Результаты регрессионного анализа. Целью данного анализа выступало определение уровня влияния ключевых факторов на ресурсную производительность, создаваемую лесными комплексами изучаемых субъектов. Анализ охватил период с 2005 по 2021 гг. На первом этапе определены прогнозные значения и остатки зависимой переменной, а затем рассчитаны стандартизированные регрессионные коэффициенты (табл. 5).

Таблица 5
Стандартизированные регрессионные коэффициенты

Коэффициент	Значение
Множественная R	0,60
Множественная R^2	0,36
Скорректированная R^2	0,23

Примечание. Рассчитано авторами по данным сборников «Российский статистический ежегодник» и «Промышленное производство в России».

Таблица 6
Результаты регрессионного анализа

Фактор	БЕТА	В
Высокотехнологический (Ф2)	0,42	0,42
Ресурсно-производственный (Ф1)	−0,38	−0,38
Комплексной переработки (Ф3)	−0,19	−0,19
Инвестиционный (Ф4)	−0,05	−0,05

Примечание. Рассчитано авторами по данным сборников «Российский статистический ежегодник» и «Промышленное производство в России».

Данные регрессионного анализа представлены в табл. 6, где показаны стандартизированные (БЕТА) и нестандартизированные (В) регрессионные коэффициенты (веса факторов). Коэффициенты БЕТА рассчитываются на основе стандартизированных данных, в которых выборочное среднее равно 0, а стандартное отклонение — 1. Это позволяет оценить вклад каждого фактора в прогнозирование зависимой переменной.

Полученные результаты демонстрируют, что на предсказание изменчивости ресурсной производительности лесных комплексов анализируемых субъектов наибольшее влияние оказывает высокотехнологический фактор (Ф1) — 0,42, вторым по значимости является ресурсно-производственный

РАЗВИТИЕ ОТРАСЛЕЙ И СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ СЕВЕРА И АРКТИКИ

(Ф2) — 0,38. Фактор комплексной переработки (Ф3) и инвестиционный фактор ЦБП (Ф4) оказывают минимальный вклад в прогнозирование зависимой переменной. На практике это означает, что ключевыми направлениями роста эффективности использования древесины в лесном комплексе России выступают увеличение глубины и комплексности деревообработки, рост выпуска дорогой продукции ЦБП (упаковочная бумага, гофрированный картон и т. д.).

Выводы

По результатам исследования установлено влияние ресурсно-технологических факторов на показатель эффективности использования древесины в лесном комплексе России. Проанализированы методы оценки работы промышленных предприятий и факторы повышения их эффективности на основе трудов таких авторов, как И. А. Буданов, Н. А. Бурдин, Д. Ламберг, Ф. Н. Морозов, Р. Хруберс, Д. Цванг и др. Отмечено, что, несмотря на наличие большого количества теоретических и прикладных исследований в этой области и значительный научный и практический опыт в анализе отраслевой деятельности, вопросы оценки причинно-следственных связей между ресурсно-технологическими факторами и показателями деятельности лесного комплекса России в условиях

современного макроэкономического развития остаются недостаточно изученными.

С использованием экономико-математического моделирования и прогнозирования разработан инструментарий оценки факторов, влияющих на рост эффективности лесного комплекса России. Это позволило выделить и количественно оценить влияние ресурсно-технологических факторов (высокотехнологический, ресурсно-производственный, комплексной переработки, инвестиционный) на повышение эффективности отечественного лесного комплекса.

Регрессионный анализ показал, что высокотехнологический фактор имеет наибольшее воздействие на изменения в ресурсной производительности. Этот вывод был подтвержден и факторным анализом, который выявил накопление значительной части показателей-признаков с высокой корреляцией к результирующему показателю.

Следующим этапом исследования должна стать разработка подхода к совершенствованию управления эффективностью лесного комплекса, основанного на определении типов регионов страны по уровню воздействия ресурсно-технологических факторов на рост их показателя ресурсоэффективности.

Список источников

1. Потенциал и перспективы развития лесопромышленного комплекса северного региона / Т. В. Ускова [и др.]. Вологда: Вологодский научный центр РАН, 2021. 185 с.
2. Ригин В. А., Гулин К. А. Инструменты построения имитационной модели регионального лесного комплекса на основе применения агент-ориентированного подхода // Проблемы развития территории. 2019. № 1. С. 56–70.
3. Ворошилов Н. В. Развитие лесного комплекса в муниципалитетах региона (на материалах Вологодской области) // Вопросы территориального развития. 2020. № 5. С. 1–19.
4. Тагиев М. И. Формы проявления теневой экономики в лесозаготовительной промышленности и инструменты борьбы с ней // Известия Байкальского государственного университета. 2018. Т. 28, № 4. С. 711–718.
5. Гордеев Р. В., Пыжев А. И. Лесная промышленность России в условиях санкций: потери и новые возможности // Вопросы экономики. 2023. № 4. С. 45–66.
6. Гордеев Р. В., Пыжев А. И. Перепутье российской лесной промышленности // ЭКО. 2023. № 5. С. 169–191.
7. Гордеев Р. В., Пыжев А. И., Зандер Е. В. Конкурентоспособность лесопромышленных комплексов регионов России // Вестник Томского государственного университета. 2018. № 43. С. 65–87.
8. Антонова Н. Е. Эффекты реализации государственной политики в лесном комплексе Хабаровского края: современный этап // Власть и управление на Востоке России. 2020. № 4. С. 37–47.
9. Антонова Н. Е., Ломакина Н. В. Ресурсные отрасли Хабаровского края в условиях отрицательной динамики экономики // Регионалистика. 2020. № 6. С. 5–22.
10. Иванцова Е. Д., Пыжев А. И. Факторы успешности приоритетных инвестиционных проектов в области освоения лесов в России: эконометрический анализ // Russian Journal of Economics and Law. 2022. Т. 16, № 2. С. 315–330.
11. Модернизация российских предприятий в цепочках создания стоимости (на примере трубной и мебельной промышленности России) / С. Б. Авдашева [и др.] // Экономический журнал ВШЭ. 2005. № 3. С. 361–377.
12. Adams D. M., Helvoigt T. L. An Analysis of Technical Efficiency and Productivity Growth in the Pacific Northwest Sawmill Industry / Oregon State University. 2006. URL: http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/2583/Helvoigt_Thesis0606.pdf?sequence=1 (accessed 15.07.2024).
13. Алашкевич Ю. Д., Лукин В. А. Техническое перевооружение как основной фактор эффективного развития предприятий лесопромышленного комплекса: монография. Красноярск: СибГТУ, 2011. 118 с.

14. Буданов И. А., Алешко О. С. Взаимосвязи воспроизводственных и институциональных проблем в ЛПК России // Проблемы прогнозирования. 2004. № 2. С. 78–92.
15. Бурдин Н. А. Технический уровень лесного сектора Российской Федерации: состояние, проблемы // Лесной вестник. 2012. № 5. С. 50–57.
16. Кузнецов Б. В., Симачев Ю. В. Эволюция государственной промышленной политики в России // Журнал новой экономической ассоциации. 2014. № 2. С. 152–178.
17. Lamberg J. The Evolution of Competitive Strategies in Global Forestry Industries / Helsinki University of Technology. URL: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/1-4020-4016-4_1.pdf (accessed 15.07.2024).
18. Морозов Ф. Н. Резервы экономики лесопромышленных предприятий. М., 1989. 296 с.
19. Стрижкова Л. А. Влияние внешних и внутренних факторов на инфляционные процессы в России // Вестник Института экономики Российской академии наук. 2015. № 2. С. 37–51.
20. Hrubec R. J. Economic efficiency in Forest Service program development. Gen. Tech. Rep. PS W-75. Berkeley, CA: Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. 1984. 9 p.
21. Daowei Zhang. The Political Economy in Forest Policy-making: Economic Efficiency and Beyond / Auburn University. 2012. URL: <http://www.auburn.edu/~zhangd1/Bookchapter/moneytalks2012.pdf> (accessed 15.07.2024).
22. Шишелов М. А., Носков В. А. Оценка ресурсной эффективности лесного комплекса России: методология и практика // Научные труды / Ин-т народнохозяйственного прогнозирования РАН. 2023. № 3. С. 124–144.
23. Шишелов М. А., Лаженцев В. Н. Оценка ресурсно-технологических факторов развития лесного комплекса (на примере Республики Коми) // Корпоративное управление и инновационное развитие экономики Севера: Вестник Научно-исследовательского центра корпоративного права, управления и венчурного инвестирования Сыктывкарского государственного университета. 2023. № 4. С. 449–457. <https://doi.org/10.34130/2070-4992-2023-3-4-449>.

References

1. Uskova T. V., Kozhevnikov S. A., Mazilov E. A., Sekushina I. A. *Potentsial i perspektivy razvitiya lesopromyshlennogo kompleksa severnogo regiona* [Potential and Prospects for the Development of the Forestry Sector in the Northern Region]. Vologda, Vologodskii nauchnyi tsentr Rossiiskoi akademii nauk, 2021, 185 p.
2. Rigin V. A., Gulin K. A. Instrumenty postroeniya imitatsionnoi modeli regional'nogo lesnogo kompleksa na osnove primeneniya agent-orientirovannogo podkhoda [Tools for building a simulation model of the regional timber complex based on the agent-oriented approach]. *Problemy razvitiya territorii* [Problems of Territory's Development]. 2019, no. 1, pp. 56–70. (In Russ.).
3. Voroshilov N. V. Razvitie lesnogo kompleksa v munitsipalitetakh regiona (na materialakh Vologodskoi oblasti) [Timber Complex Development in the Regional Municipalities (Case Study of the Vologda Oblast)]. *Voprosy territorial'nogo razvitiya* [Territorial Development Issues], 2020, no. 5, pp. 1–19. (In Russ.).
4. Tagiev M. I. Formy proyavleniya tenevoi ekonomiki v lesozagotovitel'noi promyshlennosti i instrumenty bor'by s nei [Shadow Economy Forms of Manifestation and Tools to Combat It in the Timber Industry]. *Izvestiya Baikalskogo gosudarstvennogo universiteta* [Bulletin of Baikal State University], 2018, no. 4, pp. 711–718. (In Russ.).
5. Gordeev R. V., Pyzhev A. I. Lesnaya promyshlennost' Rossii v usloviyakh sanktsii: poteri i novye vozmozhnosti [The Timber Industry in Russia under Sanctions: Losses and Opportunities]. *Voprosy ekonomiki* [Issues of Economics], 2023, no. 4, pp. 45–66. (In Russ.).
6. Gordeev R. V., Pyzhev A. I. Pereput'e rossiiskoi lesnoi promyshlennosti [The Crossroads of the Russian Timber Industry]. *EKO* [ECO], 2023, no. 5, pp. 169–191. (In Russ.).
7. Gordeev R. V., Pyzhev A. I., Zander E. V. Analiz konkurentosposobnosti lesopromyshlennykh kompleksov regionov Rossii [Competitiveness Analysis of Russian Regions' Forest Industries]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika* [Tomsk State University Journal of Economics], 2018, no. 43, pp. 65–87. (In Russ.).
8. Antonova N. E. Effekty realizatsii gosudarstvennoi politiki v lesnom komplekse Khabarovskogo kraya: sovremennyy etap [Implementation of the State Policy in the Forest Complex of the Khabarovsk Territory: The Current Stage]. *Vlast' i upravlenie na Vostoke Rossii* [Power and Administration in the East of Russia], 2020, no. 4, pp. 37–47. (In Russ.).
9. Antonova N. E., Lomakina N. V. Resursnye otrasli Khabarovskogo kraya v usloviyakh otritsatel'noi dinamiki ekonomiki [Resource Industries of the Khabarovsk Territory in the Context of Negative Economic Dynamics]. *Regionalistika* [Regionalistics], 2020, no. 6, pp. 5–22. (In Russ.).
10. Ivantsova E. D., Pyzhev A. I. Faktory uspekhnosti prioritnykh investitsionnykh proektov v oblasti osvoeniya lesov v Rossii: ekonometricheskii analiz [Factors of Success of Priority Investment Projects in the Sphere of Forest Exploitation in Russia: Econometric Analysis]. *Russian Journal of Economics and Law* [Russian Journal of Economics and Law], 2022, no. 2, pp. 315–330. (In Russ.).

11. Avdasheva S. B., Budanov I. A., Golikova V. V., Yakovlev A. A. Modernizatsiya rossiiskikh predpriyatii v tseppochkakh sozdaniya stoimosti (na primere trubnoi i mebel'noi promyshlennosti Rossii) [Modernization of Russian Enterprises in Value Chains (A Case Study of the Pipe and Furniture Industries of Russia)]. *Ekonomicheskii zhurnal VShE* [Economics Journal of the Higher School of Economics], 2005, no. 3, pp. 361–377. (In Russ.).
12. Adams D. M., Helvoigt T. L. An Analysis of Technical Efficiency and Productivity Growth in the Pacific Northwest Sawmill Industry. Oregon State University, 2006. Available at: http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/2583/Helvoigt_Thesis0606.pdf?sequence=115 (accessed 15.07.2024).
13. Alashkevich Yu. D., Lukin V. A. *Tekhnicheskoe perevooruzhenie kak osnovnoi faktor effektivnogo razvitiya predpriyatii lesopromyshlennogo kompleksa: monografiya* [Modernization as the Main Factor in the Effective Development of Wood Producers]. Krasnoyarsk, SibGTU, 2011, 118 p.
14. Budanov I. A., Aleshko O. S. Vzaimosvyazi vosproizvodstvennykh i institutsional'nykh problem v LPK Rossii [Interrelationships of Reproduction and Institutional Problems in Russia's Wood Industry]. *Problemy prognozirovaniya* [Problems of Forecasting], 2004, no. 2, pp. 78–92. (In Russ.).
15. Burdin N. A. Tekhnicheskii uroven' lesnogo sektora Rossiiskoi Federatsii: sostoyanie, problemy [Technical Level of the Forestry Sector of the Russian Federation: Status and Challenges]. *Lesnoy vestnik* [Forestry Herald], 2012, no. 5, pp. 50–57. (In Russ.).
16. Kuznetsov B. V., Simachev Yu. V. Evolyutsiya gosudarstvennoi promyshlennoi politiki v Rossii [Evolution of State Industrial Policy in Russia]. *Zhurnal novoy ekonomicheskoy assotsiatsii* [Journal of the New Economic Association], 2014, no. 2, pp. 152–178. (In Russ.).
17. Lamberg J. The Evolution of Competitive Strategies in Global Forestry Industries. Available at: https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/1-4020-4016-4_1.pdf (accessed 15.07.2024).
18. Morozov F. N. *Rezervy ekonomiki lesopromyshlennykh predpriyatii* [Reserves of the Economy of Wood Producers]. Moscow, 1989, 296 p.
19. Strizhkova L. A. Vliyaniye vneshnikh i vnutrennikh faktorov na inflatsionnye protsessy v Rossii [Influence of External and Internal Factors on Inflation Processes in Russia]. *Vestnik Instituta ekonomiki Rossiyskoy akademii nauk* [Bulletin of the Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences], 2015, no. 2, pp. 37–51. (In Russ.).
20. Hrubes R. J. Economic efficiency in Forest Service program development. Gen. Tech. Rep. PS W-75. Berkeley, CA: Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 1984, 9 p.
21. Zhang D. The Political Economy in Forest Policy-making: Economic Efficiency and /Auburn University. 2012. Available at: <http://www.auburn.edu/~zhangd1/Bookchapter/moneytalks2012.pdf> (accessed 15.07.2024).
22. Shishelov M. A., Noskov V. A. Otsenka resursnoi effektivnosti lesnogo kompleksa Rossii: metodologiya i praktika [Assessment of the Resource Efficiency of the Forest Complex of Russia: Methodology and Practice]. *Nauchnye trudy. Institut narodnohozyajstvennogo prognozirovaniya RAN* [Scientific Works. Institute of Economic Forecasting of the Russian Academy of Sciences], 2023, no. 3, pp. 124–144. (In Russ.).
23. Shishelov M. A., Lazhentsev V. N. Otsenka resursno-tekhnologicheskikh faktorov razvitiya lesnogo kompleksa (na primere Respubliki Komi) [Assessment of Resource and Technological Development Factors of the Forestry Complex of Russia]. *Korporativnoe upravlenie i innovatsionnoe razvitie ekonomiki Severa: Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo tsentra korporativnogo prava, upravleniya i venchurnogo investirovaniya Syktyvkar'skogo gosudarstvennogo universiteta* [Corporate Governance and Innovative Development of the Economy of the North: Bulletin of the Research Center for Corporate Law, Management and Venture Investment of Syktyvkar State University], 2023, no. 3, pp. 449–457. <https://doi.org/10.34130/2070-4992-2023-3-4-449>.

Об авторах:

М. А. Шишелов — канд. экон. наук, старший научный сотрудник;

В. А. Носков — младший научный сотрудник.

About the authors:

M. A. Shishelov — PhD (Economics), Senior Researcher;

V. A. Noskov — Junior Researcher.

Статья поступила в редакцию 25 июля 2024 года.

Статья принята к публикации 28 сентября 2024 года.

The article was submitted on July 25, 2024.

Accepted for publication on September 28, 2024.