

<https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-2-155-165>

Стратегические возможности цифровизации предприятий лесопромышленного комплекса России

С.В. Шабаева¹ ✉, А.И. Шабаев²

¹ООО «Оптим-Софт»,

185035, Республика Карелия, Петрозаводск, просп. Ленина, д. 31, Российская Федерация

²Петрозаводский государственный университет,

185910, Республика Карелия, Петрозаводск, просп. Ленина, д. 33, Российская Федерация

✉ sigova@petrsu.ru

Аннотация. Значение лесопромышленного комплекса (ЛПК) в экономике России обусловлено большими запасами древесины, обширным распространением по территории страны лесных ресурсов, значительными масштабами деревообрабатывающей промышленности, а также повсеместным использованием готовой продукции ЛПК в нашей стране и за рубежом. Процесс цифровизации лесопромышленного комплекса стал развиваться в последние годы, так как цифровая трансформация является всемирным технологическим трендом, который охватывает все больше сфер деятельности людей, нацеливает на ускоренное развитие производства и повышение его эффективности. В то же время на пути к полной цифровизации существует ряд проблем. Целью статьи является анализ текущей ситуации и выявление возможности для повышения уровня цифровизации ЛПК России как стратегически важной составляющей российской экономики на базе внедрения цифровых платформ. В работе рассмотрены: вопросы цифровизации ЛПК России с акцентом на внешнюю среду: проанализированы количественные индикаторы развития сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в России и за рубежом, интенсивность применения достижений ИКТ в промышленности как основы для дальнейшей цифровизации. Отмечено влияние текущего кризиса на ЛПК в целом и перспективы его цифровой трансформации. Сформулированы ключевые риски и угрозы для внедрения достижений ИКТ. Разработаны предложения по смягчению указанных проблем для сектора ЛПК, включая пошаговый алгоритм внедрения цифровых платформ на деревообрабатывающих предприятиях.

Ключевые слова: обрабатывающая промышленность, лесопромышленный комплекс, предприятия, цифровая трансформация, информационно-коммуникационные технологии, стратегические документы, возможности и угрозы, санкции, информационно-коммуникационные технологии, цифровая платформа

Для цитирования: Шабаева С.В., Шабаев А.И. Стратегические возможности цифровизации предприятий лесопромышленного комплекса России. *Экономика промышленности*. 2023;16(2):155–165. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-2-155-165>

Strategic opportunities for digitalization of Russian timber industry enterprises

S.V. Shabaeva¹ ✉, A.I. Shabaev²

¹Opti-Soft, LLC,

31 Lenin Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185035, Russian Federation

²Petrozavodsk State University,

33 Lenin Ave., Petrozavodsk, Republic of Karelia, 185910, Russian Federation

✉ sigova@petrsu.ru

Abstract. The timber industry complex is of high significance to the economics of Russia due to vast stocks of wood, extensive distribution of the forests throughout the territory of Russia, large scale of the timber industry and widespread use of finished timber products both in our

country and abroad. Digitalization of the timber industry complex has been developing in recent years, as the digital transformation is a global technological trend penetrating more and more spheres of human activity and facilitating accelerated development and increased effectiveness of manufacturing. At the same time there are a lot of challenges on the way to full digitalization. The purpose of the article is to analyze the current situation and to reveal the opportunity of raising the level of digitalization of the timber industry complex of Russia as a strategically important component of the Russian economics on the basis of implementation of new platforms. The authors study the issues of digitalization of the timber industry complex of Russia focusing on the external environment: analyze qualitative indicators of the ICT sector development in Russia and abroad and the intensity of application of the ICT achievements in the industry as the basis for further digitalization. The authors examine the impact of the current crisis on the entire timber industry complex and on the prospects for its digital transformation. The key risks and threats for implementation the ICT achievements have been determined. Recommendations on mitigating these problems for the timber industry complex have been developed including the step-by-step algorithm for implementing digital platforms at the wood processing enterprises.

Keywords: manufacturing industry, timber industry complex, enterprises, digital transformation, information and communication technologies (ICT), strategic documents, opportunities and threats, sanctions, digital platform

For citation: Shabaeva S.V., Shabaev A.I. Strategic opportunities for digitalization of Russian timber industry enterprises. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2023;16(2):155–165. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2023-2-155-165>

俄罗斯森林工业综合体数字化的战略机遇

S.V. 沙巴耶娃¹ ✉, A.I. 沙巴耶夫²

¹ Opti-Soft有限责任公司,

185035, 俄罗斯联邦卡累利阿共和国彼得罗扎沃茨克列宁大街 31号

² 彼得罗扎沃茨克国立大学,

185910, 俄罗斯联邦卡累利阿共和国彼得罗扎沃茨克列宁大街 33号

✉ sigova@petrsu.ru

摘要: 森林工业综合体 (FIC) 在俄罗斯经济中的重要性是由木材储量大、森林资源在全国各地分布广泛、木材工业规模巨大以及森工综合体的成品在国内外被广泛使用等特征所决定的。近年来, 森工综合体的数字化进程已经开始发展, 因为数字化转型是全球性技术趋势, 它涵盖了越来越多的人类活动领域, 旨在加速生产发展和提高生产效率。与此同时, 在实现全面数字化的道路上也存在一些问题。本文的目的是分析森工综合体作为俄罗斯经济的重要战略组成部分的现状, 并确定在引入数字平台的基础上提高俄罗斯森工综合体数字化水平的机遇。本文研究了俄罗斯森工综合体的数字化问题, 重点是外部环境: 分析了俄罗斯和国外信息和通信技术 (ICT) 部门发展的量化指标, ICT成果在工业中的应用程度作为进一步数字化的基础。考虑了当前的危机对整个森工综合体及其数字化转型前景的影响。阐述了应用ICT成果的主要风险和威胁。制定了缓解森工综合体这些问题的建议, 包括在木材加工企业引入数字平台的分步算法。

关键词: 加工业, 森林工业综合体, 企业, 数字化转型, 信息和通信技术, 战略文件, 机遇和威胁, 制裁, 数字平台

Введение

События последнего времени, повлиявшие на все сферы жизнедеятельности страны, это – глубокий экономический кризис, изначально обусловленный всемирной пандемией коронавируса, а затем – многочисленными санкциями против России, и окончательный провал идеи глобализации, подтвержденный на экономиче-

ском форуме в Давосе¹ в 2023 г. Девизом форума стало слово «поликризис», а лейтмотивом – распад глобализации и дезинтеграция политического и экономического пространства [1]. Все это

¹ World Economic Forum Annual Meeting. 16–20 January 2023. URL: <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2023> (accessed: 25.04.2023).

создало многочисленные вызовы развитию как российской экономике в целом, так и отдельным ее отраслям.

Во время пандемии сохранить деловую активность во многом помогли электронные средства связи и достигнутый уровень цифровизации. Курс на цифровизацию в России был заложен еще в 2002 г. с принятием федеральной цифровой программы «Электронная Россия»². Особенно важными стали документы последних лет. Это Указ Президента РФ от 09.05.2017 № 203, которым принята «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы»³ и национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»⁴. В национальной программе среди целей указывается необходимость создания соответствующих институциональных и инфраструктурных условий; устранение всевозможных препятствий и барьеров на пути развития высокотехнологического бизнеса в традиционных и новых отраслях экономики; повышение конкурентоспособности на мировом рынке как отдельных отраслей, так и экономики в целом [2].

В Указе Президента РФ «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», изданном 21 июля 2020 г., выделена национальная цель «Цифровая трансформация» и определен ее ключевой результат через показатель «цифровой зрелости». Таким образом, принятое направление на цифровизацию жизни населения и экономической деятельности рассматривается как стратегически важное.

В связи с этим Минпромторг России разработал «Стратегию Цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности» в целях достижения их «цифровой зрелости» до 2024 г. и на период до 2030 г. (далее – Стратегия Цифро-

вой трансформации)⁵. Основной акцент сделан на модернизацию управления производственными процессами, которая должна привести к существенному росту производительности труда.

Стратегически важной составляющей российской экономики является лесопромышленный комплекс (ЛПК), значение его в экономике России обусловлено большими запасами древесины, обширным распространением по территории страны лесных ресурсов, значительными масштабами деревообрабатывающей промышленности, а также повсеместным использованием готовой продукции ЛПК в России и за рубежом.

При этом, цифровизация ЛПК является одной из важных и актуальных задач.

Целью статьи является анализ текущей ситуации и выявление возможностей для повышения уровня цифровизации ЛПК России на базе внедрения цифровых платформ.

Уровень цифровизации России

Необходимость процесса цифровизации в промышленности закреплена на федеральном уровне. Однако в разных отраслях она происходит не одинаково. Прямых показателей отраслевой оценки уровня цифрового развития по отраслям в настоящее время не существует. Разработаны лишь различные международные индексы, показывающие включенность ряда стран в процессы цифровизации: *Digital Economy and Society Index* (DESI) [3], *Network Readiness Index* [4] и др. В то же время однозначно признается, что ключевую роль в цифровизации играет развитие сектора информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и интенсивность использования его сервисов, продуктов и программ.

В связи с этим рассмотрим уровень цифровизации обрабатывающей промышленности, в которую входит ЛПК, через такие показатели как развитие и применение ИКТ и интенсивность использования специализированного программного обеспечения применительно к секторам экономики.

Согласно данным статистического сборника «Индикаторы цифровой экономики: 2022» [5] у России есть достаточный потенциал для увеличения вклада ИКТ в создание валового внутреннего продукта (ВВП). В странах Западной Европы

² ФЦП «Электронная Россия (2002–2010 годы)». Утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 28 января 2002 г. № 65. URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/programs/6/?utm_referrer=https%3a%2f%2fyandex.ru%2f (дата обращения: 25.04.2023).

³ Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/> (дата обращения: 25.04.2023).

⁴ Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». URL: <https://ernment.ru/media/files/9gFM4FHj4PsB79I5v7yLVuPgu4bvR7M0.pdf> (дата обращения: 25.04.2023).

⁵ «Стратегия цифровой трансформации обрабатывающих отраслей промышленности в целях достижения их “цифровой зрелости” до 2024 года и на период до 2030 года» (утв. Минпромторгом России 14.07.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_390587/ (дата обращения: 25.04.2023).

этот показатель в 2–2,5 раза превышает российский уровень (рис. 1).

При этом за последние 3 года российский показатель увеличился на 0,1 п.п., в то время как по другим странам произошли более значительные изменения: Швейцария +0,7 п.п., Эстония +2,2 п.п., Чехия +0,9 п.п. и т.д. [6].

Для понимания среды, в которой происходит цифровая трансформация ЛПК, рассмотрим доступные данные из открытых источников для обрабатывающей промышленности в целом через показатели использования ERP-систем, играющих важное значение для цифровизации.

ERP-система (*Enterprise Resource Planning*) – это программная система или платформа, основное назначение которой – планирование ресурсов на основе интеграции в единую систему всех процессов, необходимых для работы компании [5; 7]. Таким образом, использование ERP-систем отвечает поставленным задачам в части повышения «цифровой зрелости» промышленности.

С одной стороны, согласно данным, представленным в табл. 1, обрабатывающая промышленность по показателю использования ERP-систем занимает лидирующие позиции (28,7 %) после оптовой и розничной торговли (33,8 %), показывая хоть и незначительную, но положительную динамику за последние годы. В 2017 г. эти показатели были на уровне 27,1 и 33,6 % соответственно [5].

С другой стороны, если сравнивать этот показатель с использованием ERP- и CRM-систем (*Customer Relationship Management* [8] – система

управления отношениями с клиентами) в организациях предпринимательского сектора с другими странами, можно сказать, что позиции России значительно слабее (рис. 2).

Как следует из представленных данных на рис. 2, в целом по миру использование ERP-систем составляет 30–50 %, в то время как в России – только 20 %. В 2017 г. этот же показатель составлял в России 19,2 % [9]. Из представленной выборки меньше, чем в РФ, ERP-системы используются только в Румынии и Австралии.

В 2020–2021 гг. положительная динамика использования ERP-систем в бизнес-процессах всех организаций России продолжилась (рис. 3). Показатель увеличился с 13 до 13,8 %.

Произошедшее увеличение на 0,8 п.п. говорит о повышении востребованности программного обеспечения для управления бизнесом. При этом возрастает число не только зарубежных, но и отечественных программных систем.

Таким образом, следует констатировать движение России в целом по направлению цифровизации экономики. Однако, если говорить об отраслях промышленности в сравнении с другими странами, Россия находится в начале пути и обладает существенным потенциалом для роста.

Кроме того, приведенные данные не позволяют согласиться с мнением, что пандемия стала явным «ускорителем процесса цифровизации ... в промышленности» [10], если рассматривать обрабатывающие производства. По крайней мере, в текущем периоде нет значительных положительных изменений показателей.

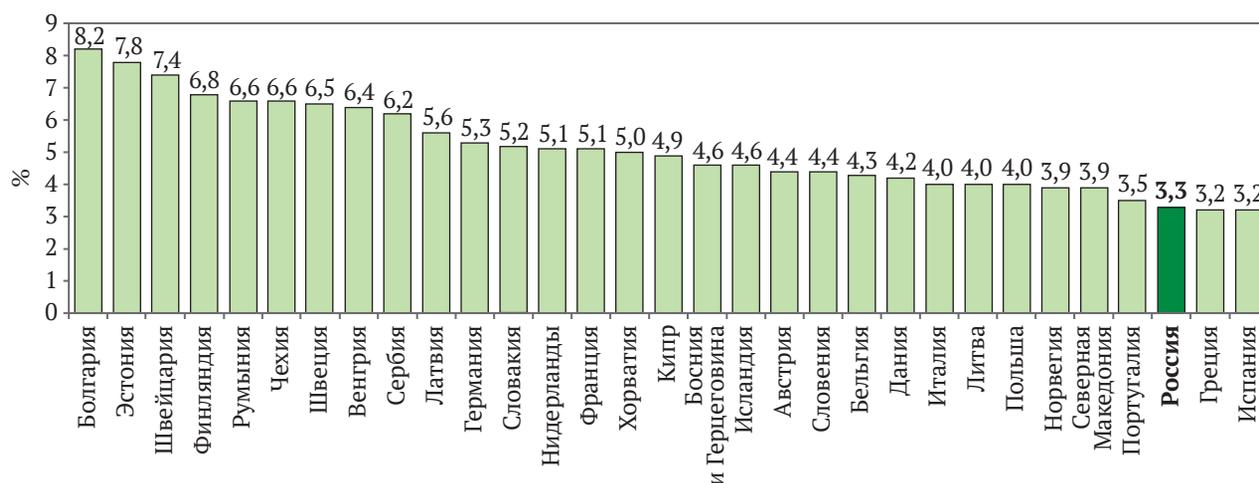


Рис. 1. Удельный вес сектора информационно-коммуникационных технологий в валовом внутреннем продукте по странам: 2020 [5]

Fig. 1. Share of the information and communication technologies in gross domestic product by country by countries: 2020 [5]

Таблица 1 / Table 1

Применение специализированного программного обеспечения в бизнес-процессах предприятий и организаций по видам экономической деятельности в 2021 г., % [5]

Application rate of special software tools in business processes of organizations by type of economic activity, 2021 (%) [5]

Вид экономической деятельности	Обучающие программы	ERP-системы	CRM-системы	Для проектирования/моделирования (CAD/CAE/CAM/CAO)	Для управления автоматизированным производством и/или отдельными техническими средствами и технологическими процессами
Всего	16,1	13,8	13,4	10,0	7,4
Сельское хозяйство	8,9	6,7	4,2	3,9	7,6
Добыча полезных ископаемых	19,0	19,9	9,7	23,1	15,5
Обрабатывающая промышленность	15,2	28,7	17,7	28,9	22,2
Обеспечение энергией	23,8	16,3	9,7	19,4	14,5
Водоснабжение, водоотведение, утилизация отходов	9,9	6,7	5,7	8,0	7,4
Строительство	8,8	7,7	5,9	18,8	5,2
Оптовая и розничная торговля	26,3	33,8	32,1	17,6	13,0
Транспортировка и хранение	20,9	16,3	11,0	10,8	10,4
Гостиницы и общественное питание	13,2	14,0	10,2	6,5	7,4
Информация и связь	19,5	20,2	22,4	10,9	9,6
Отрасль информационных технологий	22,4	21,5	23,9	10,0	7,2
Финансовый сектор	38,4	20,3	42,1	4,9	4,5
Операции с недвижимым имуществом	6,1	4,6	4,8	5,8	3,2
Профессиональная, научная и техническая деятельность	10,6	8,6	6,6	11,4	4,6
Высшее образование	58,8	13,7	16,9	34,5	14,3
Здравоохранение и предоставление социальных услуг	13,5	4,8	6,0	2,6	4,7
Культура и спорт	8,3	1,7	2,6	1,8	2,0
Государственное управление, социальное обеспечение	9,3	2,1	2,5	2,5	2,0

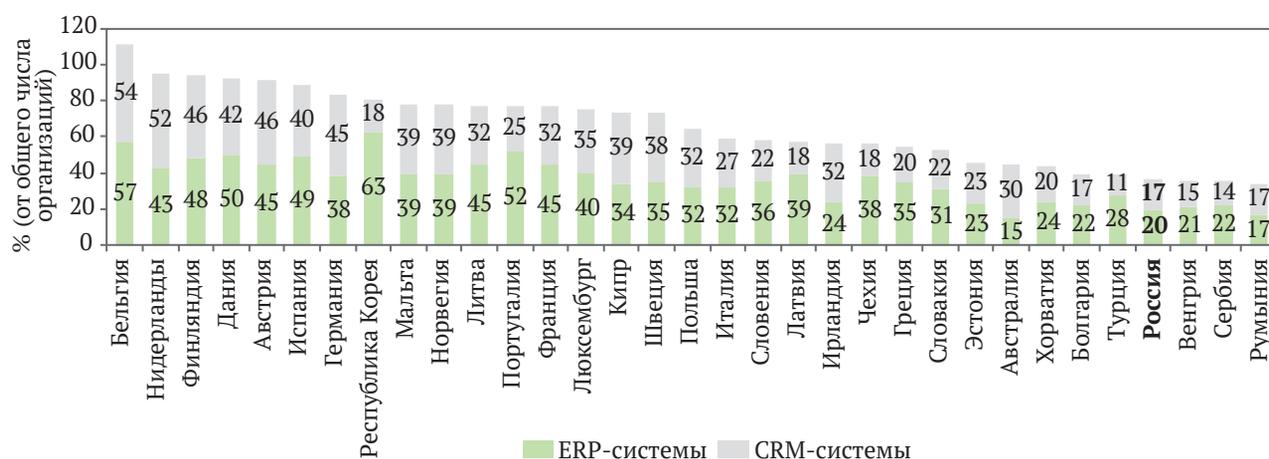


Рис. 2. Применение специализированного программного обеспечения: ERP- и CRM-систем бизнес-структурами в 2021 г. [6]

Fig. 2. Application rate of specialized software: ERP and CRM systems in business organizations, 2021 [6]



Рис. 3. Применение специализированного программного обеспечения в бизнес-процессах предприятий и организаций [5]

Fig. 3. Application rate of special software tools in business processes of organizations [5]

Возможности и угрозы развитию цифровизации в ЛПК

При содействии Минцифры России во всех регионах в 2021 г. приняты стратегии цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления. Однако акцент в стратегиях сделан на социальные направления (образование, здравоохранение, государственные услуги, городскую среду и пр.). Основа жизнедеятельности любого региона – экономика – в таких документах затрагивается достаточно поверхностно. «Экономика» прописывается в целях, но слабо отражена в последующих разделах документов.

Тогда же, в 2021 г., принимается «Стратегия Цифровой трансформации России обрабатывающих отраслей промышленности», утвержденная Минпромторгом России. Ожидается, что в результате цифровой трансформации будут созданы современные производственные условия, в которых станет возможным гибко реагировать на изменения не только внутренних, но и внешних факторов.

Принятые в последние годы на федеральном и региональном уровнях документы стратегического характера, направленные на цифровую трансформацию экономики, являются крайне важными. Цифровые технологии могут повысить

прозрачность протекания производственных и бизнес-процессов, увеличить их адаптивность. Актуальной видится возможность своевременного перестраивания производственных и бизнес-процессов в условиях прекращения контрактов на поставку оборудования из-за рубежа, введения новых санкций, изменения мировой конъюнктуры.

Однако нельзя упускать из вида, что за последнее время макроэкономическое окружение претерпело существенные изменения, в связи с чем корректность установленных целевых показателей различных стратегий и программ вызывает сомнения.

С одной стороны, регионы активно декларируют необходимость цифровой трансформации, выстраивая взаимосвязи региональных документов с национальными целями РФ, одна из которых – «цифровая трансформация». С другой стороны, «цифровизация и цифровая трансформация, а также связанные с ними угрозы информационно-технологического характера» [11] определяются как «вызовы» развития, что вызывает настороженное отношение региональных властей к данному процессу.

Для выстраивания корректных и выполнимых стратегий необходимо учитывать влияние происходящих ключевых закономерностей и тенденций. В случае своевременного предви-

дения надвигающегося кризиса и его масштаба возникает возможность заблаговременной оценки его характера и разработки соответствующих мер по предотвращению или уменьшению негативных последствий для хозяйствующих субъектов или экономики в целом [12].

Именно об этом говорят постулаты научной школы стратегирования, созданной профессором В.Л. Квинтом: необходимость проведения OTSW-анализа в силу доминирования внешних факторов [13; 14]. Это позволяет рассмотреть общую рамку разработанных стратегических документов развития регионов, играющих ведущую роль в функционировании ЛПК России.

Источниками формирования обобщенного OTSW-анализа ЛПК России стали данные стратегий и концепций развития как регионов в целом, так и их лесных комплексов: Красноярского и Хабаровского краев, Ханты-Мансийского автономного округа – Югры, Архангельской и Вологодской областей, республик Карелии и Коми. Выделены наиболее общие позиции, характерные для большинства регионов.

Основные возможности и угрозы ЛПК России, составленные автором на основе OTSW-анализа ЛПК РФ⁶.

Возможности:

1) принятие и реализация стратегических документов развития ЛПК и цифровизации промышленности;

2) рост спроса на пиломатериалы в мире;

3) возможности увеличения мощностей производства;

4) возможность организации прибыльного бизнеса на базе внедрения новых технологий и инноваций;

5) синергетический эффект от одновременного развития строительства и деревообработки (выросшие значительные потребности внутреннего рынка).

Угрозы:

1) мировой экономический кризис;

2) высокая волатильность рынка продукции ЛПК;

3) недостаточный масштаб внутреннего рынка для развития новых производств без привязки к экспортным рынкам;

4) ограниченный размер привлекаемых инвестиционных ресурсов для организации новых производств по переработке леса;

5) низкие темпы внедрения новых технологий в производство, недостаточные масштабы модернизации оборудования и производства в целом;

6) высокая инертность отрасли.

Сильные стороны:

1) обеспеченность предприятий лесосырьевыми ресурсами;

2) распространенность деревообрабатывающих предприятий, специализирующихся на производстве основных видов лесоматериалов, по территории России;

3) хорошая логистика для транспортировки готовой продукции лесопереработки;

4) экономическая выгода переработки древесины;

5) учебные заведения, обеспечивающие подготовку профильных кадров.

Слабые стороны:

1) неоправданно заниженные объемы лесовосстановления, не соответствующие масштабам и способам использования лесных ресурсов;

2) значительное число удаленных территорий, требующих освоения лесов, без необходимой транспортной инфраструктуры;

3) устаревшие мощности оборудования без перспектив их скорейшего обновления;

4) низкие темпы развития отрасли по сравнению с другими отраслями;

5) слабое материальное, техническое, научное и кадровое обеспечение.

Таким образом, согласно стратегическим документам «лесных» регионов, основная возможность для ЛПК страны – это заинтересованность правительства в его развитии. Именно это может создать стимулы для привлечения инвестиций в развитие цифровых основ. Главные угрозы – причины, связанные со сложной экономической ситуацией на региональном, национальном и глобальном уровнях, которые оказывают влияние на инвестиционную привлекательность, невозможность технического перевооружения и оптимизации бизнес-процессов на цифровой основе. Как видно из представленных данных, риски и угрозы последнего времени не были заложены в региональных документах. Это еще более усложняет как выход отрасли из кризиса, так и ее движение в сторону цифровизации, особенно деревообрабатывающей промышленности.

По данным экспертных сообществ [15], ЛПК России свойственна недостаточная эффективность с точки зрения сбора, обработки, анализа и последующего использования данных. Подтверждение тому – отсутствие в свободном доступе детальной информации о состоянии лесных ресурсов, качества их переработки. По результатам опроса – 74 % экспертов считают, что необходимо внедрение информационных технологий, и только 4 % уверены, что модернизация процессов на-

⁶ Составлено автором на основе данных из открытых источников.

ходится на должном уровне. В рамках цифровой трансформации (согласно «Стратегии развития лесного комплекса страны до 2030 года»⁷) на предприятиях лесного комплекса будут активно внедряться инструменты по повышению качества и эффективности использования лесных ресурсов и информационной прозрачности деятельности компаний по переработке древесины.

Действующие стратегические документы как на уровне регионов, так и на уровне страны, не учитывают в полной мере адаптацию ЛПК к условиям реальности 2022 г., санкционным ограничениям и кризису, связанному с пандемией COVID-19. Показатели деятельности отрасли ухудшаются. Потеря западноевропейского рынка сбыта и дороговизна логистических цепочек для освоения новых рынков отразились на падении показателей выручки и прибыли.

С введением 5-го и 8-го санкционных пакетов с 1 августа 2022 г. фактически прекращен экспорт древесины и изделий из нее в недружественные страны (страны ЕС, Англию, США, Канаду, Японию и др.), составлявший 25–80 % производимой в России древесной продукции (пиломатериалы – 46 %, фанера – 75 %, пеллеты – 80 %). В результате началось массовое банкротство предприятий и снижение объемов производства (заготовка леса – до 50 %, деревообработка – до 60 %, производство пеллет – до 90 %) [16].

По причине санкций, введенных в 2022 г., основной поток экспорта российских пиломатериалов перенаправили в страны Ближнего Востока и Северной Африки. По сравнению с 2021 г. объем общего экспорта в этом направлении увеличился на 17,84 %. Экспорт в Арабские Эмираты возрос на 83 %, Иран – на 75 %, Иорданию – на 45 % [17].

Лесопромышленную продукцию Северо-Запада экономически невыгодно везти в Азию, а внутреннему рынку, например, такое количество пеллет не нужно. Не находя рынков сбыта для своей продукции, предприятия региона вынуждены сокращать загрузку или останавливать производство [17].

Таким образом, в российском ЛПК развивается кризис, сопоставимый с обвалом экономики после распада СССР. Кроме существенной потери экспорта на западные рынки негативными последствиями стали: непредсказуемая волатильность цен на продукты деревообработки, значительное уменьшение заготовки древесины

и деревообработки на большей части заводов и участвовавшие остановки производства без ясных перспектив окончания простоев. Эта ситуация оказалась неожиданной для ЛПК: в стратегических документах подобная тенденция не рассматривалась. Соответственно, не заложены механизмы преодоления такого рода рисков.

Помимо общеэкономических проблем в ЛПК существует ряд отраслевых особенностей, значительно снижающих скорость внедрения инноваций и препятствующих повышению уровня цифровизации [18]:

- существующие программные продукты узкоспециализированы, разобщены и сложны в использовании;

- отсутствие инструментария, позволяющего реализовать единые подходы к программным решениям, информации, форматам обмена данными в рамках функционирования автоматизированных информационных систем;

- отсутствие специализированных средств аналитической обработки, моделирования и визуализации отраслевой информации.

Таким образом, в настоящее время определен законодательный вектор от федерального уровня до регионального для осуществления цифровизации отраслей промышленности, включая ЛПК. Однако, в региональные документы стратегического характера не заложены механизмы преодоления кризиса, в котором оказался ЛПК. Кроме того, процесс внедрения IT-решений на предприятиях ЛПК в виде ERP- или MES-систем (*Manufacturing Execution System*), система управления производством), как и любые другие изменения, сталкивается с сопротивлением и неприятием со стороны персонала. В связи с изложенным процесс цифровизации не может быть реализован за короткое время.

Риски и пути их преодоления для повышения уровня цифровизации в ЛПК

Цифровизация отраслей промышленности в целом и ЛПК в частности имеет важное значение как для будущего развития, так и для преодоления текущего кризиса в экономике. Однако необходимо иметь в виду ряд существенных рисков, которые будут оказывать значительное влияние на перспективы цифровизации в ЛПК:

- отсутствие единой цифровой платформы для управления лесными ресурсами и лесопромышленным производством. В настоящее время многие компании используют свои собственные программы и системы, что затрудняет обмен информацией и снижает эффективность производственных процессов;

⁷ Распоряжение Правительства РФ от 11 февраля 2021 г. № 312-р «Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года». URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400235155/> (дата обращения: 26.04.2023).

– недостаточное количество квалифицированных специалистов в области цифровых технологий, способных разрабатывать и внедрять новые решения в ЛПК;

– недостаточная инвестиционная привлекательность отрасли для инвесторов, что затрудняет финансирование проектов по цифровизации;

– недостаточное финансирование: для внедрения цифровых технологий в ЛПК требуется значительное финансирование, которое не всегда доступно для малых и средних предприятий. Кроме того, существующие государственные программы не всегда охватывают все сегменты ЛПК;

– отсутствие инфраструктуры: в ряде регионов России нет доступа к высокоскоростному интернету и современной инфраструктуре, что затрудняет внедрение и использование цифровых технологий в ЛПК;

– активное сопротивление со стороны персонала, заинтересованного в сохранении непрозрачности производственных процессов и их результатов, собственной «зоны комфорта» в виде привычных, давно сложившихся процессов и процедур.

Указанные риски создают значительные угрозы для развития цифровизации в ЛПК. Решение этих проблем требует совместных усилий от государственной власти, бизнес-сообщества, науки, а также инвестиций в обучение и развитие квалифицированных специалистов в области цифровых технологий.

Таким образом, цифровизация ЛПК в России требует комплексного подхода, включающего не только технологические, но и организационные и финансовые аспекты.

Внедрение цифровых платформ

Согласно мнению ученых, одним из предпочтительных вариантов дальнейшего развития цифровизации в промышленности является использование цифрового стратегирования, направленного на трансформацию промышленной системы в бионическую как наиболее перспективную. Для этого можно выбрать одну из четырех стратегий, связанных либо с большими объемами вложений в людей и технологии, либо с внедрением платформенной операционной модели или искусственного интеллекта как основы цифровой трансформации, либо базируясь на процессе сближения технологий и человеческих возможностей [18].

Авторы данного подхода делают акцент на стратегии формирования платформенной операционной модели, предлагая конкретное практическое решение – цифровую платформу для

управления производством Zyfra. Платформа уже успешно применяется в добывающей промышленности – нефтегазовой и горнодобывающей отраслях.

Преимущества указанной платформы в том, что она содержит необходимый инструментарий для разработки и внедрения цифровых решений на производстве, способствует организации управления данными и быстрому запуску инновации, предоставляет больше возможностей для успешного функционирования бизнес-моделей, а также ускоренному запуску цифровых сервисов [18].

Несомненно, использование цифровой индустриальной платформы позволит ускорить процессы цифровизации в промышленности. Это решение является передовым и актуальным для РФ.

Однако надо понимать, что внедрение цифровой платформы предполагает наличие достаточно хорошего технического уровня подготовленности предприятия, а также хорошей мотивации со стороны руководства и высокого уровня сознательности персонала. Это необходимо, так как подобное внедрение будет сопряжено со следующими вызовами: технические сложности (архитектура, интегрируемость, перестройка бизнес-процессов); значительные финансовые вложения для внедрения и эксплуатации; отсутствие понимания и поддержки со стороны персонала; риски безопасности для компании (утечка конфиденциальных данных, взломы и др.); непродуманность плана внедрения.

В то же время внедрение цифровых платформ на деревообрабатывающих предприятиях могло бы привести к автоматизации и оптимизации производственных процессов, увеличению эффективности и снижению затрат. Перечислим основные шаги, которые могут помочь внедрению цифровой платформы на предприятиях ЛПК:

1) оценка текущего уровня цифровизации: проведение аудита систем управления, анализ производственных процессов и выявление наиболее критичных точек, которые можно оптимизировать с помощью цифровых технологий;

2) определение цели и задач, которые должны быть достигнуты посредством внедрения цифровой платформы (например, увеличение производительности, снижение затрат на производство, повышение качества продукции, сокращение простоев и т.д.);

3) выбор подходящей платформы для автоматизации производственных процессов на предприятии путем оценки возможностей платформы, сложности внедрения, возможных сроков окупаемости;

4) разработка плана внедрения, включающего установку программного обеспечения, обучение сотрудников, тестирование и настройку системы, интеграцию с другими системами, изменение бизнес-процессов предприятия и т.д.;

5) обучение сотрудников работе с новой платформой в целях ее использования в повседневной работе;

6) интеграция цифровой платформы с другими используемыми системами на предприятии для повышения эффективности производственных процессов и облегчения работы сотрудникам;

7) организация мониторинга и поддержки для обеспечения бесперебойной работы цифровой платформы и своевременного реагирования на возможные проблемы.

Заключение

Цифровая трансформация промышленных предприятий – это не только актуальный тренд, но и комплексный многогранный процесс, требующий одновременных усилий со стороны руководства предприятия, исполнителей, а также со стороны государства и поддерживающих инновации и цифровизацию структур.

Как показал проведенный OTSW-анализ, процесс цифровизации ЛПК стал развиваться в последние годы, однако на пути к полной цифровизации существует ряд проблем. Так, изме-

нения, произошедшие в экономике в последние четыре года, существенно ухудшили положение ЛПК. Особенно негативно отразилось введение санкций в 2022 г. В российском ЛПК развивается кризис, сопоставимый с обвалом экономики после распада СССР. При этом многие риски и угрозы не нашли своего отражения в региональных стратегических документах по развитию ЛПК.

Рекомендуемый вариант дальнейшего развития цифровизации в ЛПК – использование цифрового стратегирования на базе цифровых платформенных решений. Реализация таких решений должна происходить продуманно, с использованием четкой последовательности шагов, начиная от оценки текущего уровня цифровизации предприятия, определения целей и задач внедрения, и заканчивая полной интеграцией цифровой платформы с другими системами, а также мониторингом и реагированием на возможные проблемы.

Таким образом, внедрение платформы цифровизации может быть сложным процессом, который требует комплексного подхода и понимания причин возникших препятствий. Однако, если компания готова к инвестированию времени и ресурсов в процесс цифровизации, то это может помочь ей увеличить эффективность работы и существенно повысить свою конкурентоспособность на рынке.

Список литературы / References

1. *Global Risks Report 2023*. World Economic Forum. 11 January 2023. URL: <https://www.weforum.org/reports/globalrisks-report-2023/> (accessed: 02.02.2023).
2. *Digital Economy and Society Index (DESI) 2022*. 28 July 2022. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/digital-economy-and-society-index-desi-2022> (accessed: 24.01.2023).
3. *Network Readiness Index 2022. Benchmarking the future of the network economy*. URL: <https://networkreadinessindex.org/> (accessed: 02.02.2023).
4. Абдрахманова Г.И., Васильковский С.А., Вишневецкий К.О., Гохберг Л.М., Демидкина О.В., Демьянова А.В., Зинина Т.С., Зорина О.А., Ковалева Г.Г., Коцемир М.Н., Кузина Л.С., Кузнецова И.А., Лола И.С., Мартынов Д.М., Нечаева Е.Г., Озерова О.К., Остапкович Г.В., Покровский С.И., Попов Е.В., Ратай Т.В., Репина А.А., Рудник П.Б., Рыжикова З.А., Стрельцова Е.А., Уяткина К.Е., Фридлянова С.Ю., Фролов М.С., Шкалева Е.В., Шугаль Н.Б. *Индикаторы цифровой экономики: 2022* [стат. сб.]. М.: НИУ ВШЭ; 2023. 332 с.
5. *Enterprise Resource Planning (ERP): meaning, components, and examples*. September 10, 2022. URL: <https://www.investopedia.com/terms/e/erp.asp> (accessed: 05.04.2023).
6. Ghaziana A., Hossainib M.H., Farsijani H. The effect of customer relationship management and its significant relationship by customers' reactions in LG company. *Procedia Economics and Finance*. 2016;36:42–50. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)30014-4](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)30014-4)
7. Ван Ю. Научно-инновационные факторы развития промышленности регионов России и влияние на них пандемии COVID-19: стратегические аспекты. *Экономика промышленности*. 2022;15(4):433–441. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-4-433-441>
Wang Yu. Scientific innovative factors of development of industry of the regions of Russia and the impact of the COVID-19 pandemics on them: strategic aspects. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(4):433–441. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-4-433-441>
8. Проект Стратегии социально-экономического развития Ханты-Мансийского автономного округа – Югры до 2036 года с целевыми ориентирами до 2050 года. 23 июня 2022. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/directions/>

- regionalnoe_razvitiye/strategicheskoe_planirovaniye_prostranstvennogo_razvitiya/strategii_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_subektov_rf/proekty_strategiy_subektov_rf/proekt_strategii_socialno_ekonomicheskogo_razvitiya_hanty_mansiyskogo_avtonomnogo_okruga_yugry_do_2036_goda_s_celevymi_orientirami_do_2050_goda.html (дата обращения: 02.02.2023).
9. Мирзиёева С.Ш. Учет глобальных и национальных тенденций и особенностей социально-экономического развития при разработке государственных стратегий. *Экономическое возрождение России*. 2020;(1(63)):69–78.
Mirzиеeva S.Sh. Accounting for global and national trends and characteristics of socio-economic development in the development of government strategies. *Ekonomicheskoe vozrozhdenie Rossii = The Economic Revival of Russia*. 2020;(1(63)):69–78. (In Russ.)
 10. Квинт В.Л. *Стратегическое управление и экономика на глобальном формирующемся рынке*. М.: Бизнес Атлас; 2012. 626 с.
 11. Новикова И.В. *Стратегическое развитие трудовых ресурсов Дальнего Востока России*. М.: Креативная экономика; 2019. 158 с.
 12. Обзор лесопромышленного комплекса России 2021 год. *Продерево*. 13.02.2022. URL: <https://proderevo.net/analytics/main-analytics/obzor-lesopromyshlennogo-kompleksa-rossii-2021-god.html> (дата обращения: 02.02.2023).
 13. Крылов В., Стариков К. Поиск выхода из катастрофического кризиса. Совершенствование стратегии развития лесной промышленности. *ЛесПромИнформ*. 2023;(1(171)). URL: <https://lesprominform.ru/jarticles.html?id=6425> (дата обращения: 02.02.2023).
 14. *Лесопромышленный комплекс России*. Tadvisor. Государство. Бизнес. Технологии. 02.02.2023. URL: https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:%D0%9B%D0%B5%D1%81%D0%BE%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B9_%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D0%A0%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B8 (дата обращения: 11.02.2023).
 15. 2019: *Информационные системы лесной отрасли*. TAdvisor. Государство. Бизнес. Технологии. 14.02.2020. URL: <https://www.tadviser.ru/index.php> (дата обращения: 11.02.2023).
 16. Квинт В.Л., Бабкин А.В., Шкарупета Е.В. Стратегирование формирования платформенной операционной модели для повышения уровня цифровой зрелости промышленных систем. *Экономика промышленности*. 2022;15(3):249–261. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
Kvint V.L., Babkin A.V., Shkarupeta E.V. Strategizing of forming a platform operating model to increase the level of digital maturity of industrial systems. *Russian Journal of Industrial Economics*. 2022;15(3):249–261. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2022-3-249-261>
 17. Лавренко Е.В., Мечикова М.Н. Цифровая трансформация промышленности: российский и зарубежный опыт. *Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий*. 2022;11(1):47–52. <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2022-1-46-51>
Lavrenko E.V., Mechikova M.N. Digital transformation of industry: Russian and foreign experience. *Vestnik Sibirskogo instituta biznesa i informatsionnykh tekhnologii*. 2022;11(1):47–52. (In Russ.). <https://doi.org/10.24412/2225-8264-2022-1-46-51>
 18. Дементьев К.И. Анализ мирового опыта применения искусственного интеллекта для оптимизации бизнес-процессов предприятий. *Управленческое консультирование*. 2023;(1):107–120. <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2023-1-107-120>
Dementev K.I. Analysis of the World Experience in the Use of Artificial Intelligence to Optimize Business Processes of Enterprises. *Administrative Consulting*. 2023;(1):107–120. (In Russ.). <https://doi.org/10.22394/1726-1139-2023-1-107-120>

Информация об авторах

Светлана Владимировна Шабеева – д-р экон. наук, зам. директора, ООО «Опти-Софт», 185035, Республика Карелия, Петрозаводск, просп. Ленина, д. 31, Российская Федерация; e-mail: sigova@petsru.ru

Антон Игоревич Шабеев – канд. техн. наук, доцент, директор Центра систем автоматизации, Петрозаводский государственный университет, 185910, Республика Карелия, Петрозаводск, просп. Ленина, д. 33, Российская Федерация; e-mail: ashabaev@petsru.ru

Information about the authors

Svetlana V. Shabaeva – Dr.Sci. (Econ.), Deputy Director, Opti-Soft LLC, 31 Lenin Ave., Petrozavodsk 185035, Republic of Karelia, Russian Federation; e-mail: sigova@petsru.ru

Anton I. Shabaev – PhD (Eng.), Associate Professor, Director of the Center for Automation Systems, Petrozavodsk State University, 33 Lenin Ave., Petrozavodsk 185910, Republic of Karelia, Russian Federation; e-mail: ashabaev@petsru.ru

Поступила в редакцию 09.01.2023; поступила после доработки 05.06.2023; принята к публикации 06.06.2023

Received 09.01.2023; Revised 05.06.2023; Accepted 06.06.2023