

УДК 338.45

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ СУВЕРЕНИТЕТ ПРЕДПРИЯТИЙ МОЛОЧНОЙ ОТРАСЛИ АПК: ИНСТРУМЕНТЫ ФОРМИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ЭКОНОМИКИ

Корокошко Ю.В.,

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет
им. Н.П. Огарева, Саранск,
email: ulya_korokoshko@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается актуальная задача формирования технологического суверенитета страны. Анализируются современные особенности Агропромышленного комплекса (АПК). Исследуются ключевые инструменты, способствующие формированию технологического суверенитета молочной отрасли АПК РФ, учитывающие условия происходящей цифровизации экономики. Статья основана на применении методов системно-структурного подхода, сравнительного анализа, теоретического анализа публикаций, использования эмпирических методов, качественной экспертной оценки. Проведенное исследование позволило установить, что цифровизация молочной промышленности среди других отраслей АПК обладает значительным потенциалом конкурентоспособности, позволяющим повысить эффективность работы предприятий в этом секторе, улучшить качество выпускаемых молочных продуктов, обеспечить национальную безопасность страны. Выделяемый в статье цифровой инструментарий может быть полезен как отечественным производителям молочной продукции, так и другим представителям промышленной индустрии, деятельность которых способствует формированию и поддержанию технологического суверенитета на национальном уровне. Приводятся примеры опыта отечественных решений, наиболее актуальных для АПК РФ, соответствующих приоритетам концепции Индустрия 4.0 и направленных на ускорение процессов цифровизации промышленного сектора России.

Ключевые слова: технологический суверенитет, цифровизация, цифровая экономика, Индустрия 4.0, Агропромышленный комплекс (АПК), молочная промышленность, предприятие.

TECHNOLOGICAL SOVEREIGNTY OF THE ENTERPRISES IN DAIRY INDUSTRY AIC: TOOLS OF FORMATION IN THE CONDITIONS DIGITALIZATION ECONOMY

Korokoshko Yu.V.,

National Research Mordovia State University, Saransk,
email: ulya_korokoshko@mail.ru

Abstract. The article considers the actual task of forming the technological sovereignty of our country. The modern features of the Agroindustrial complex (AIC) are analyzed. The key tools contributing to the formation of technological sovereignty of the dairy industry of the AIC of the Russian Federation, taking into account the conditions of the digitalization of the economy are investigated. The article is based on the application of methods of a system-structural approach, comparative analysis, theoretical analysis of publications, the use of empirical methods, and qualitative expert assessment. The conducted research made it possible to establish that the digitalization of the dairy industry among other branches of the AIC has significant competitiveness potential, which makes it possible to increase the efficiency of enterprises in this

sector, improve the quality of dairy products and ensure the national security of the country. The digital tools highlighted in the article can be useful for both domestic dairy producers and other representatives of the manufacture industry, whose activities contribute to the formation and maintenance of technological sovereignty at the national level. Examples of the experience of domestic developments that are most relevant to the Agroindustrial complex of the Russian Federation, corresponding to the priorities of the Industry 4.0 concept and targeted at accelerating the digitalization of the industrial sector in Russia.

Keywords: technological sovereignty, digitalization, digital economy, Industry 4.0, Agro-industrial complex (AIC), dairy industry, enterprise.

В настоящих условиях происходящего роста цифровой экономики, высококонкурентного бизнеса и перехода на цифровой путь практически всех отраслей промышленности, современные предприятия имеют возможность успешной и стабильной работы исключительно при использовании новых информационных технологий в их функционировании на рынке. Исследователями отмечаются широкие перспективы осуществления цифровой трансформации и инноваций в достижении целей импортозамещения в экономике [1]. Среди преимуществ цифровизации промышленности ученые выделяют: увеличение производительности, качества продукции, снижение затрат, возникновение новых продуктов и услуг, устойчивое развитие экономики, предприятий и др. [2]. Государственный курс активного поддержания инициатив цифровизации деятельности предприятий промышленного сектора РФ грамотно направляет производителей на необходимость внедрении новейших IT-разработок. Так, утвержденная Распоряжением Правительства РФ «Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года» [3] указывает на такую цель, как «Цифровая трансформация агропромышленного комплекса», для реализации которой должен быть проведен ряд мероприятий по созданию единой цифровой платформы АПК РФ, позволяющей агрегировать совокупность данных о состоянии отраслей, подотраслей и направлений АПК (промышленность, сельское хозяйство, инфраструктура), с показателем в 2024 г. — 40%, а в 2030 г. — 100% достижения эффективности.

Агропромышленный комплекс РФ, объединяя ряд важнейших хозяйственных отраслей страны, обладает существенным экономическим потенциалом и находится в числе стратегически значимых межотраслевых комплексов, способствующих формированию технологического суверенитета России [4]. Поэтому обеспечение технологического суверенитета по отдельным отраслям АПК является приоритетной задачей развития отечественной промышленной индустрии. Молочная отрасль АПК, призванная поддерживать национальную безопасность страны, представляет собой рыночный сегмент, способный в ближайшей перспективе внедрить инструменты формирования технологического суверенитета, наиболее актуальные в условиях цифровизации экономики. В этой связи предприятия молочной промышленности уже демонстрируют активный рост применения различных цифровых инструментов в их деятельности [5], способствующих формированию технологического суверенитета, как отрасли АПК, так и России в целом. Исследователи также продолжают открывать новые цифровые инструменты, применяемые в промышленности и АПК с целью поддержания технологического суверенитета и импортозамещения [6], [7]. Однако, при этом, вопросы формирования технологического суверенитета предприятий молочной промышленности в условиях цифровизации эконо-

мики до сих пор остаются лишь фрагментарно изученными. Ряд исследователей указывает на такие трудности, как общий низкий уровень цифровой зрелости АПК РФ [8], отмечается, что масштабы внедрения прогрессивных достижений, новых техники и технологий в АПК в значительной степени зависят от наличия финансовых ресурсов предприятий и др. [9]. В связи с этим, исследование и выявление ключевых инструментов формирования технологического суверенитета предприятий молочной отрасли АПК, учитывающих особенности развития цифровой экономики, является актуальной проблемой.

Методы исследования

Исследование основано на применении методов сравнительного анализа, количественного и качественного анализа результатов, классификации, дифференциации, эмпирических методов сбора данных, а также проведения критического анализа публикаций ведущих исследователей, отечественных и международных организаций, характеризующих различные отрасли АПК РФ, тенденций в области цифровизации промышленности и формирования технологического суверенитета страны.

Результаты исследования и их обсуждение

Значение технологического суверенитета в современных условиях хозяйствования предприятий возрастает по мере развития, как отдельных отраслей промышленности, так и областей внедрения новейших разработок цифровой экономики.

Технологический суверенитет предполагает создание в отечественной индустрии уникальных передовых разработок продуктов, сервисов и технологий, конкурентоспособных на международном рынке, определяющих промышленный успех всех отраслей, способствующий росту национальной экономики и безопасности страны.

Актуализация направленности деятельности всех отраслей российской промышленности на формирование технологического суверенитета страны определяет приоритеты развития ведущих национальных предприятий. Современный АПК РФ напрямую связан с процессами цифровизации экономики и призван обеспечить продовольственную безопасность страны уже не только за счет гарантий доступности жизненно необходимых продуктов питания, но и путем бесперебойного импортозамещения отдельных видов продукции АПК. Традиционные подходы к управлению АПК уже не могут обеспечивать необходимые объемы производства. Поэтому в настоящее время АПК РФ, включающий сельское хозяйство, промышленный и продовольственный комплекс, а также поддерживающие его эффективное функционирование области производственной, социальной, сервисной инфраструктуры, осуществляет этап агропромышленной интеграции с новыми ИТ-достижениями и цифровыми технологиями. В связи с этим, сегодня сектор АПК находится на пути перехода к цифровой трансформации, что способствует расширению стратегически важных направлений инструментария формирования технологического суверенитета предприятий входящих в него отраслей промышленности в соответствии с глобальными тенденциями цифровизации экономики.

Так, за последние 5 лет уровень цифровизации отечественного АПК увеличилась в несколько раз. По прогнозам экспертов, мировые расходы на новые технологии в сельском хозяйстве АПК с использованием систем искусственного

интеллекта к 2025 г., должны вырасти втрое по отношению к 2020 г. (до \$15,3 млрд), а затраты отдельных хозяйств на технические AI-решения (англ. Artificial intelligence) с \$1 млрд в 2020 г. до \$4 млрд в 2026 г. [10]. В 2022 г. на государственном уровне был проведен круглый стол «Обеспечение технологического суверенитета России в АПК», определивший ряд направлений в области формирования технологического суверенитета АПК РФ, среди которых [4]: подготовка и ведение списка критически значимых технологий для АПК, господдержка стратегических технологических направлений АПК, стимулирование мер по развитию стратегических направлений промышленной революции и Индустрии 4.0 (искусственного интеллекта, нейросетей, Big Data, машинного зрения, интернета вещей и др.), что в перспективе должно позволить обеспечить технологическое лидерство России на мировом рынке. Поэтому в сфере АПК к настоящему времени уже ведутся работы по внедрению новых технологий, базирующихся на положениях концепции Индустрия 4.0, способствующих решению ряда актуальных проблем в сельском хозяйстве и промышленности:

- гидрологическое модулирование и GPS-навигация состояния сельскохозяйственных угодий;
- раннее обнаружение БЛА вредителей, сорняков на сельхозугодиях;
- эффективное управление сельскохозяйственными угодиями посредством данных дистанционного зондирования земной поверхности;
- удаленный мониторинг стереоскопическими камерами изменений в поведении стада на пастбище;
- исследование и выявление компьютерным зрением болезней сельскохозяйственных животных;
- внедрение технологии «Точное земледелие» предполагающей отслеживание IoT-датчиками изменений климата, состояния растений, показателей влажности почвы, рельефа, температуры окружающей среды, освещенности полевого участка, степени удобрений грунта, определение избытка и дефицита сельскохозяйственных ресурсов;
- интеллектуальное составление карт полей с проведением машинных расчетов прогнозов их урожайности;
- развитие цифровой платформы «Умная ферма», предполагающей полную роботизацию цифровых фермерских хозяйств с работой автономного транспорта, сельхозтехники, оборудования и др.

По данным РБК и Northern Sky Research (NSR), использование спутников, искусственного интеллекта и Интернета вещей (IoT) имеет одни из самых высоких перспектив роста. Именно спутниковая связь позволяет производителям через GPS-трекеры и датчики оперативно получать данные по мониторингу погодных условий окружающей среды, здоровью сельскохозяйственных животных, состоянию сельскохозяйственного оборудования и возникновению проблем в работе сельхозтехники. Системы искусственного интеллекта при этом, благодаря технологиям машинного обучения, глубинному анализу большого массива данных, могут находить наиболее релевантные агротехнологические решения, позволяющие впоследствии оптимизировать показатели производительности всех взаимосвязанных отраслей АПК. Поэтому экспертами прогнозируется, что к 2029 г. количество устройств сельскохозяйственного применения управляемых телескопическими спутниками превысит 790 тыс. Кроме того, высоко оценивается

(\$32,4 млрд) и рынок сельскохозяйственных БЛА с «умным зрением», которые в перспективе могут прийти на смену классическим картографическим методам. Дополнением «умных решений» в области АПК служат прогрессивные решения систем и приложений IoT, которые, в настоящее время, достигли таких высоких уровней управления, как контролирование условий окружающей среды, автоматизация действий по посеву, увлажнению и удобрению почвы, борьбе с вредителями, устранению неисправностей работы сельскохозяйственного оборудования и др. Эксперты указывают на то, что IoT-решения позволят увеличить урожайность и сократить затраты в земледелии на 10%, снизить затраты в животноводстве на 15–20%, а также сократить гибель сельскохозяйственных животных на 15%, именно путем применения новых цифровых технологий [11], [12].

Следует отметить, что такая отрасль АПК РФ как молочная промышленность, обладает особым потенциалом конкурентоспособности, позволяющим повысить эффективность работы предприятий в этом секторе, улучшить качество выпускаемых молочных продуктов, обеспечить национальную безопасность страны. В связи с этим, современные условия развития цифровой экономики к настоящему времени также актуализировали процессы цифровизации данной отрасли АПК и способствовали возникновению ряда инструментов, направленных на формирование технологического суверенитета производителей молочной продукции.

Цифровизация молочной отрасли АПК реализуется для оптимизации и улучшения всех аспектов производства, обработки, хранения, распределения и продажи молочной продукции путем внедрения новых цифровых технологий в следующие процессы деятельности предприятий молочной промышленности:

1. Управление производством молочной продукции, через внедрение систем мониторинга и контроля в различные производственные процессы, что позволяет улучшать их эффективность и сокращать потери.

2. Обеспечение качества молочной продукции путем внедрения IoT-систем и других новых технологий на всем пути производственной цепи, начиная от происхождения молочного сырья, условий содержания коров, получения молока, хранения, транспортировки, что повышает уровень безопасности и качества молочной продукции.

3. Оптимизация и управление цепочками поставок молочной продукции и сырья на базе цифровых платформ и экосистем, которые позволяют сокращать издержки, улучшать прогнозирование спроса, оптимизировать запасы, повышать эффективность сотрудничества с поставщиками и дистрибьюторами.

4. Управление процессами маркетинга и продаж молочной продукции с использованием цифровых каналов коммуникаций при продвижении маркетплейсов, мобильных приложений и др. инструментов, позволяющих установить стратегически значимое взаимодействие с потребителями и партнерами, способствующее увеличению продаж.

5. Создание и поддержание функционирования систем аналитики данных, позволяющих предприятиям молочной промышленности, основываясь на выборе из множества категорий цифровых продуктов, собирать и анализировать большие объемы информации о получении сырья, производстве молочных продуктов, их продажах, потребительском спросе и других аспектах деятельности, что способствует принятию более эффективных решений по оптимизации стратегии развития производителей молочной продукции.

Из практики опыта отечественных представителей предприятий молочной отрасли АПК можно уже привести примеры внедрения технологических решений, соответствующих приоритетам концепции Индустрия 4.0 и направленных на ускорение процессов цифровизации сектора молочной промышленности РФ [5]. Например, в Health and Nutrition (ранее Danone) автоматизирован процесс подбора персонала и найма сотрудников, применяется автоматизированная система планирования молочного баланса на базе цифровых платформ, успешно реализуется проект «Цифровой двойник», представляющий цифровую копию материального объекта или бизнес-процесса, позволяющий предприятию виртуально прогнозировать проблемы в деятельности и обеспечивать выпуск более качественной молочной продукции. Компанией также ведется сотрудничество с разработчиками ряда таких цифровых инноваций, как «Умная ферма», мониторинг полей с помощью квадрокоптера, составление полевых электронных карт, спутниковый мониторинг агро-техники и др. Используемые в деятельности производителя молочной продукции цифровые инструменты способствуют снижению издержек в производственных и логистических процессах, позволяют осуществлять построение на цифровой площадке возможных сценариев развития работ дистрибьюторских центров компании, моделировать оптимальные цепи поставок, расходы на сырье, складскую деятельность, транспортировку и др.

Следует отметить, большинство указанных цифровых технологий, возможных для применения, как в деятельности предприятий молочной промышленности, так и других отраслях АПК РФ, активно изучается в науке и практике, подтверждая соответствующими выводами перспективность их использования и целесообразность апробации отечественными предприятиями.

Так, в настоящее время, в целях повышения эффективности функционирования промышленной отрасли РФ с учетом современных тенденций развития цифровой экономики, ведущими специалистами и учеными проводится широкий спектр работ. Например, А. В. Бабкин, Е. В. Шкарупета, С.И. Корягин, И. В. Либерман, П. М. Клачек исследуют наиболее актуальные проблемы формирования новой концепции Индустрия 5.0, указывая на ряд перспективных решений и разработок в области создания нейро-цифровых двойников промышленных комплексов, киберсоциальных экосистем, нейро-цифрового инструментария стратегического планирования, интегрированных интеллектуальных производственных систем, когнитивного производства и др. [13], [14]. Профессор Бабкин А.В. в работе «Индустрия 5.0: основы создания системной тетрады киберсоциальных экосистем» предлагает уникальную модель «Системная тетрада Клейнера – Бабкина», которая является универсальной архетипической моделью киберсоциальных экосистем Индустрии 5.0, создавая принципиально новые возможности для функционирования промышленных компаний в условиях цифровизации экономики.

В связи с этим, инструменты формирования технологического суверенитета современных промышленных предприятий должны быть основаны на высокотехнологичных достижениях и разработках цифровых продуктов, направленных на автоматизацию и цифровизацию различных аспектов деятельности компаний. Проведенное исследование позволило выявить ряд ключевых инструментов формирования технологического суверенитета предприятий АПК [4], [5], [6], [7], [10], [11], [12], наиболее актуальных для молочной отрасли в условиях цифровизации экономики (рис.1).



Рис. 1. Инструменты формирования технологического суверенитета предприятий молочной отрасли АПК в условиях цифровизации экономики

Ключевые инструменты формирования технологического суверенитета предприятий молочной отрасли АПК в условиях цифровизации экономики, представленные на рисунке 1, могут включать следующий широкий спектр решений задач Агропромышленного комплекса РФ путем применения инновационных IT-средств:

- совершенствование и развитие систем производства, логистики, сбыта молочной продукции;
- рост производительности труда предприятий молочной промышленности;
- зависимость молочной отрасли от погодных условий и сезонных факторов;
- повышение уровня внедрения современных технологий в молочной отрасли;
- финансовая поддержка государственными субсидиями новых технологических разработок промышленных предприятий;
- освоение производства новых молочных продуктов;
- выход на новые рынки и др.

В связи с этим, актуализация работ в области цифровизации отечественного АПК, рост разработок по цифровизации промышленности, предложений россий-

ских инжиниринговых, производственных и IT-компаний, свидетельствуют об активной деятельности по укреплению технологического суверенитета страны, поддержке отечественными специалистами курса на импортозамещение, что, как следствие приведет к прочному формированию технологического суверенитета предприятий, как молочной промышленности, так и других отраслей АПК РФ.

Выводы

Таким образом, агропромышленным комплексом РФ взят курс на импортозамещение и цифровизацию [7]. Проведенные исследования подтверждают практическую значимость и ценность инструментов формирования технологического суверенитета предприятий, базирующихся на достижениях концепции Индустрия 4.0., выступающей фундаментом происходящих процессов цифровизации общества и цифровой экономики.

При этом современные исследователи приходят к выводу о развитии еще более новой концепции Индустрия 5.0. Учеными установлено, что четвертая промышленная революция и концепция Индустрия 4.0. способствовали возникновению цифровых экосистем, следующим этапом эволюции будет интеллектуальная экосистема. Именно использование человеческого потенциала в коллаборации с «умными» кибернетическими системами на базе искусственного интеллекта привело к возникновению киберсоциальных экосистем, являющихся основой Индустрии 5.0., что обуславливает дальнейшее развитие, как экономики в целом, так и промышленности, в частности, уже на более высоком уровне [14].

Следует отметить, что сегодня предприятия сектора АПК активно осуществляют развитие в направлении цифровизации деятельности, также принимая участие в различных мероприятиях, демонстрирующих наиболее прогрессивные разработки, возможные для применения в Агропромышленном комплексе РФ и направленные на формирование технологического суверенитета страны с учетом тенденций развития цифровой экономики.

Так, в 2023 г. при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ и Торгово-промышленной палаты России была организована международная выставка оборудования, технологий, сырья и ингредиентов для пищевой и перерабатывающей промышленности «Агропродмаш-2023», включающая Всероссийские форумы «Инновационные технологии и оборудование в молочной промышленности», «Стратегические вызовы АПК: высокотехнологичные подходы, автоматизация, инновационное оборудование и ингредиенты», конгресс по цифровизации АПК, конференцию «Роботы в пищевой промышленности» и др. [15]. Ключевая концептуальная идея выставки заключалась в представлении специалистам различных передовых разработок российских и ведущих производителей в различных сегментах АПК отрасли. При этом в рамках выставки функционировал салон «АПМ Автоматизация», специализированный именно на новых технологических предложениях в области робототехники, автоматизации производств, программного обеспечения, анализа информации, планирования ресурсов агропромышленной сферы. Кроме того, в России активно ведется работа по формированию Центров цифровых компетенций, направленных на цифровое развитие отраслей и повышение уровня кибербезопасности страны, развивается комплекс высокоинтеллектуальных методик и новых технологий, применяемых в аграрном секторе — «AgroTech» [10], [11], [12].

Поэтому рост разнообразия инструментов методологического и методического характера по цифровизации промышленности способствует аккумулированию высокотехнологичных идей в области цифровой трансформации отечественного АПК и свидетельствует об уровне готовности российских компаний обеспечить поддержку курса на импортозамещение и формирование технологического суверенитета страны, предприятий, молочной отрасли АПК в условиях цифровизации экономики.

Литература

1. Селиверстов Ю.И., Дмитриева Ю.А. Роль цифровой трансформации и инноваций в условиях импортозамещения // Финансовый менеджмент. 2023. № 3-2. С. 182-192.
2. Ялалова А.И. Возможности промышленного роста в регионах России в условиях Индустрии 5.0 // Финансовый менеджмент. 2024. № 1. С. 261-270.
3. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. Утверждена Распоряжением Правительства РФ от 8 сентября 2022 г. № 2567-р.
4. Технологический суверенитет в АПК. Эксперты определили направления развития. [Электронный ресурс]. URL: <https://aif.ru/> (дата обращения: 18.04.2024).
5. Корокошко Ю.В. Цифровая трансформация отраслей экономики: молочная промышленность в условиях перехода к «Индустрии 4.0» // Актуальные проблемы стратегического управления территориальным развитием: Материалы III Всероссийской (с международным участием) научно-практической конференции. Краснодар, 2021. С. 109-115.
6. Технологический суверенитет и импортозамещение: новые инструменты в арсенале промышленности. [Электронный ресурс]. URL: <https://forum-goszakaz.ru/> (дата обращения: 21.04.2024).
7. ТОП-10 технологий в сельском хозяйстве в России. [Электронный ресурс]. URL: <https://sfera.fm/> (дата обращения: 16.04.2024).
8. Романова Л.В., Шашкова И.Г. Анализ цифровой зрелости агропромышленного комплекса: факторы влияния и показатели оценки // Финансовый менеджмент. 2023. № 4-2. С. 51-60.
9. Ускова Т.В., Селименков Р.Ю., Чекавинский А.Н. Агропромышленный комплекс региона: состояние, тенденции, перспективы: монография. Вологда: ИСЭРТ РАН, 2013. 136 с.
10. AgroTech: как фермеров пытаются подружить с искусственным интеллектом. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/> (дата обращения: 20.04.2024).
11. AgroTech в России и в мире: как технологии меняют животноводство. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/> (дата обращения: 19.04.2024).
12. Технологии, которые прокормят человечество: что такое AgroTech. [Электронный ресурс]. URL: <https://trends.rbc.ru/> (дата обращения: 22.04.2024).
13. Бабкин А.В., Корягин С.И., Либерман И.В., Клачек П.М. Индустрия 5.0: создание нейро-цифровых двойников промышленных комплексов киберсоциальных экосистем // Интеллектуальная инженерная экономика и Индустрия 5.0 (ИНПРОМ): Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 27–30 апреля 2023 года. Санкт-Петербург: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2023. С. 130-133.
14. Бабкин А.В., Либерман И.В., Клачек П.М., Шкарупета Е.В. Индустрия 5.0: основы создания системной тетрады киберсоциальных экосистем // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2023. № 1. С. 103-120.
15. «АПМ Автоматизация»: импортозамещающий вектор развития. [Электронный ресурс]. URL: <https://sfera.fm/> (дата обращения: 25.04.2024).