

УДК-338.4

DOI 10.52575/2687-0932-2024-51-3-597-609

Выбор руководством предприятий пищевой промышленности внедряемых цифровых технологий для решения стратегических, тактических и операционных задач

Малиновский М.О., Анисимов А.Ю.

Университет «Синергия», Москва

Россия, 125167, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 80

E-mail: maxmalinovsky@inbox.ru, anisimov_au@mail.ru

Аннотация. В условиях цифровой экономики повышение конкурентоспособности предприятий пищевой промышленности зависит от качества управления, на которое, в свою очередь, оказывает влияние уровень цифрового развития, достигаемый как внедрением цифровых технологий, так и повышением цифровых компетенций сотрудников. Целью исследования является поиск теоретического обоснования выбора руководством предприятий пищевой промышленности цифровых технологий для принятия управленческих решений. Теоретико-методической основой исследования являются труды ученых в области цифровой трансформации промышленного сектора. Для достижения цели исследования использовались общенаучные методы изучения экономических явлений, методы статистического анализа. Информационную базу исследования составили статистические данные, публикуемые Росстатом. В исследовании предложена классификация цифровых технологий с точки зрения целей и уровней управления. Предложенная классификация дополняет современную теорию цифровой трансформации и позволяет обеспечить рациональный подход к выбору внедряемых цифровых технологий с точки зрения поставленных перед предприятием стратегических, тактических и оперативных задач. Исследование вносит вклад в понимание проблем цифровизации пищевой промышленности и позволяет выявить ключевые аспекты, которые необходимо учитывать при внедрении цифровых технологий в данном секторе. Результаты исследования позволили выявить наиболее используемые на предприятиях пищевой промышленности цифровые технологии, определить основные трудности, с которыми сталкиваются предприятия пищевой промышленности при использовании и внедрении цифровых технологий, и оценить результативность их внедрения.

Ключевые слова: цифровая трансформация, пищевая промышленность, цифровые технологии, уровни управления, блокчейн, искусственный интеллект

Для цитирования: Малиновский М.О., Анисимов А.Ю. 2024. Выбор руководством предприятий пищевой промышленности внедряемых цифровых технологий для решения стратегических, тактических и операционных задач. Экономика. Информатика, 51(3): 597–609. DOI 10.52575/2687-0932-2024-51-3-597-609

The Choice of the Management of Food Industry Enterprises Implementing Digital Technologies to Solve Strategic, Tactical and Operational Tasks

Maxim O. Malinovsky, Alexander Yu. Anisimov

Synergy University, Moscow

Leningradsky Ave, 80, Moscow 125167, Russia

E-mail: maxmalinovsky@inbox.ru, anisimov_au@mail.ru

Abstract. In the digital economy, increasing the competitiveness of food industry enterprises depends on the quality of management, which, in turn, is influenced by the level of digital development achieved both by the introduction of digital technologies and by increasing the digital competencies of employees. The purpose of the study is to classify digital technologies used in food industry enterprises in terms of goals and levels of



management. The theoretical and methodological basis of the research is the works of scientists in the field of digital transformation of the industrial sector. To achieve the goal of the study, general scientific methods of studying economic phenomena and methods of statistical analysis were used. The information base for the study was made up of statistical data published by Rosstat. The study proposes a classification of digital technologies in terms of goals and levels of management. The proposed classification complements the modern theory of digital transformation and allows for a rational approach to the selection of implemented digital technologies from the point of view of the strategic, tactical and operational tasks assigned to the enterprise. The study contributes to the understanding of the challenges of digitalization in the food industry and identifies key aspects that need to be taken into account when introducing digital technologies in this sector. The results of the study made it possible to identify the most used digital technologies at food industry enterprises, identify the main difficulties faced by food industry enterprises when using and implementing digital technologies, and evaluate the effectiveness of their implementation.

Keywords: digital transformation, food industry, digital technologies, management levels, blockchain, artificial intelligence

For citation: Malinovsky M.O., Anisimov A.Yu. 2024. The Choice of the Management of Food Industry Enterprises Implementing Digital Technologies to Solve Strategic, Tactical and Operational Tasks. Economics. Information technologies, 51(3): 597–609. DOI 10.52575/2687-0932-2024-51-3-597-609

Введение

Цифровая трансформация пищевой промышленности становится все более актуальной, играя важную роль в решении проблем, с которыми сталкивается руководство предприятий на современном этапе, в том числе повышением спроса на продовольственные товары, изменением поведения потребителей, а также необходимостью оптимального использования ресурсов. Однако эффективность цифровой трансформации зависит не только от самих цифровых технологий, но и от способа их использования.

Процесс цифровой трансформации оказывает глубокое влияние на эффективность, производительность и конкурентоспособность предприятий. За последние годы производственные предприятия столкнулись с рядом проблем, связанных с волатильностью спроса и постоянно меняющимися требованиями как со стороны клиентов, так и со стороны поставщиков. Перечисленные проблемы вынудили руководство предприятия пищевой промышленности адаптироваться к новым технологическим достижениям и внедрять новые решения для оптимизации производственных систем. Сегодня на продовольственный рынок большое влияние оказывает разнообразие и индивидуализация продукции, также растущая осведомленность потребителей в отношении качества, экологичности продукции, способов коммуникации и обеспечения прозрачности доставки продуктов.

Значительные изменения со стороны моделей потребительского поведения, концентрации розничной торговли и новых подходов к доставке продуктов питания, повышению требований к безопасности продуктов питания вызвали необходимость цифровой трансформации предприятий пищевой промышленности, основанной на внедрении цифровых технологий, направленных на создание «умных» экосистем, способных трансформировать промышленные процессы. Цифровые преобразования призваны использовать потенциал быстро развивающихся информационно-коммуникационных технологий в пищевой промышленности с использованием таких технологий, как машинное обучение, искусственный интеллект, блокчейн и Интернет вещей [Francisco J. et al., 2024].

Катализатором усиления цифровой трансформации предприятий пищевой промышленности выступили ограничительные меры, связанные с пандемией Covid-19. Пищевая промышленность – одна из немногих отраслей, которая продолжила производственную деятельность в 2020 году. Однако предприятиям пищевой промышленности пришлось адаптироваться, в первую очередь, за счет внедрения цифровых технологий, обеспечивающих коммуникационное взаимодействие между субъектами отрасли и ее потребителями, при этом

адаптация носила стихийный характер. В связи с чем на современном этапе актуализируются вопросы систематизации цифровых технологий, формирования подходов и методов, способных обеспечить релевантность применяемых цифровых технологий к целям и задачам функционирования предприятий пищевой промышленности, основанных на проработанной с теоретической и практической точек зрения методологии.

Материалы и методы исследования

С целью определения наиболее используемых в управлении предприятием пищевой промышленности цифровых технологий, проанализируем имеющиеся публикации, в которых раскрываются исследуемые нами вопросы.

Всю имеющуюся выборку публикаций подвергаем двухэтапному анализу. На первом этапе проведен отбор публикаций по ключевым словам. На втором этапе проведена оценка содержания публикаций на соответствие цели нашего исследования. Отбор публикаций произведен только из рецензируемых научных журналов.

Общее количество научных статей в научной электронной библиотеке Elibrary, посвященных цифровой трансформации пищевой промышленности за период с 2017 по 2024 годы, составило 51 единицу. Количество научных статей в реферативной базе ScienceDirect за аналогичный период составило 4885 единиц. Наиболее соответствующими цели исследования выступили 10 публикаций отечественных авторов. Обзор зарубежных публикаций позволил отобрать 10 статей, отражающих общие тенденции реализации управленческих функций предприятиями пищевой промышленности в условиях цифровой трансформации.

Исследование выполнено с использованием методов контент-анализа и дескриптивного статистического анализа, позволяющего визуализировать данные для получения представления о структуре и основных характеристиках используемых цифровых технологий на предприятиях пищевой промышленности.

Информационной базой для проведения контент анализа послужили научная электронная библиотека Elibrary и реферативная база ScienceDirect. Глубина архива включает опубликованные статьи в рецензируемых научных журналах за период с 2017 по 2024 годы.

Основной источник эмпирических данных – база Росстата [Росстат, 2023]. Глубина архива включает опубликованные данные за 2021–2022 гг.

Результаты исследования

Среди отечественных авторов, раскрывающих вопросы развития управленческих процессов в условиях цифровой трансформации, наш выбор был остановлен на работах таких авторов, как: Кучумов А.В. и др, Благовещенский И.Г. и др., Забайкин Ю.В. и др.

Кучумов А.В. [Кучумов и др., 2023], исследуя возможности цифровых технологий для цифровой трансформации пищевой промышленности, отмечает важность управления качеством на основе обработки информации о состоянии материальных потоков и производственных процессов на всех их стадиях. Автор также проводит дифференциацию цифровых технологий по основным этапам управления производственным процессом.

Забайкин Ю.В. исследует вопросы применения таких цифровых технологий, как Интернет вещей и цифровые двойники для создания виртуальной копии производственного процесса с целью моделирования различных вариантов управленческих решений [Забайкин и др. 2023].

Благовещенский И.Г. [Благовещенский и др., 2023] и Али Б.А. [Али, 2020] исследуют системы обработки больших данных в целях решения организационно-управленческих задач, раскрывают важность создания таких технологий, как «умные покупки», «умные продукты», «умные упаковки».

Обеспечение цифрового присутствия и развитие технологий цифрового маркетинга представлено в работе [Кирясова, 2023]. Вопросы повышения качества обслуживания потребителей с использованием цифровых технологий раскрыты в работах Кузнецова В.О. [Кузнецов, 2023]. Ряд авторов указывают на необходимость разработки автоматизированных

информационных систем (АИС), адаптированных к потребностям отрасли [Чапаев, Рабаданова, 2019; Шаффрат, Шальк, 2019].

Фролова А.К. и Шереметьева Е.Н. в качестве перспективных направлений цифровой переориентации менеджмента выделяют использование технологий промышленного Интернета вещей, компьютерного зрения, а также применение элементов искусственного интеллекта [Фролова, Шереметьева, 2023]. Глинянов С.В. отдает приоритет использованию цифровых двойников в пищевой промышленности, которые, по мнению автора, имеют большой потенциал для улучшения качества продукции, оптимизации производственных процессов и повышения устойчивости производства [Глинянов и др., 2023].

Авторы зарубежных научных исследований в большей степени акцентируют внимание на проведении эмпирической оценки степени влияния цифровых технологий на результаты деятельности предприятий пищевой промышленности [Nivornusit et.al, 2024], тесноты связи между используемыми цифровыми технологиями и эффективностью отдельных управленческих процессов [Vilas-Boas et.al, 2023; Lahane et.al, S. 2023; Nuttah et.al, 2023; Ram et.al, 2024]. Систематизация точек зрения всех вышеперечисленных исследователей в отношении цифровых технологий, используемых для реализации управленческих функций предприятий пищевой промышленности, позволяет нам констатировать, что они согласны с необходимостью адаптации управленческих процессов к современным технологиям, однако, способы реализации самих управленческих процессов, механизма их адаптации к цифровым технологиям еще предстоит разработать.

Исследованные нами публикации в большей степени сосредоточены на общих направлениях внедрения цифровых технологий, их влиянии на различные аспекты деятельности предприятий, в то же время вопросам организации управления в условиях внедрения цифровых технологий уделяется небольшое внимание. Так, на наш взгляд, не раскрыты вопросы потенциала цифровых технологий для реализации управленческих процессов предприятия на стратегическом, тактическом и оперативном уровнях.

В эпоху постоянного технологического прогресса руководство предприятий пищевой промышленности внедряет ряд технологических решений, направленных на устранение существующих проблем и открытие новых возможностей. Благодаря быстрому темпу бизнес-операций, постоянно меняющемуся потребительскому спросу и сложным цепочкам поставок этот сектор может получить выгоды от внедрения инновационных цифровых решений. Согласно исследованию Market Research Future [MRF, 2023], в 2023 году мировой рынок цифровой трансформации в индустрии продуктов питания достиг 13,6 млрд долларов США, что свидетельствует о значительном потенциале цифровой трансформации. От оптимизации производственных процессов до повышения качества обслуживания клиентов – цифровая трансформация меняет бизнес-процессы предприятий пищевой промышленности. Используя передовые инструменты и методы визуализации данных, руководство предприятий может извлекать значимую информацию из них, что позволяет им принимать более обоснованные решения и повышать операционную эффективность. Исследование научных публикаций позволило выявить, что наиболее важными управленческими процессами предприятий пищевой промышленности, которые требуют применения современных цифровых технологий, выступают: бизнес-аналитика, прогнозирование спроса и управление продажами. Так, бизнес-аналитика позволяет руководству предприятий пищевой промышленности оптимизировать цепочки поставок, прогнозировать предпочтения потребителей и повышать общую производительность. Например, предиктивная аналитика может помочь прогнозировать структуру спроса, позволяя производителям оптимизировать производственные графики и сократить потери. Кроме того, анализируя данные и поведение клиентов, возможно адаптировать маркетинговые стратегии предприятий, персонализировать имеющийся опыт и выстроить более прочные отношения с целевой аудиторией. Прогнозирование спроса является важнейшей составляющей принятия решений в пищевой промышленности. Прогнозируя изменения и тенденции потребительского спроса,

руководство предприятия может рационально планировать производство и поставки, а также избегать ситуаций избытка или отсутствия товара.

В качестве основных цифровых технологий для решения управленческих задач прогнозирования спроса и бизнес-анализа могут использоваться алгоритмы машинного обучения и искусственного интеллекта.

Алгоритмы машинного обучения и основанные на них модели прогнозирования могут использовать исторические данные о продажах, рыночные тенденции и другие соответствующие факторы для построения точных моделей прогнозирования спроса. Анализируя данные и обучаясь на них, эти модели и алгоритмы могут автоматически выявлять и фиксировать закономерности спроса, формировать прогнозы, а также предоставлять целевые рекомендации и поддержку для принятия решений.

Технологии AI способны имитировать процесс принятия решений. В пищевой промышленности активно применяются технологии AI, основанные на экспертной системе, представляющей собой компьютерное приложение, которое интегрирует большое количество решений проблем, связанных с определенной предметной областью, а также системе нечеткой логики [El Jaouhar, Namidi 2024]. Искусственный интеллект и большие данные обладают существенным потенциалом для пищевой промышленности [Kakani, 2020]. Применение этих технологий может обеспечить значительные преимущества пищевой отрасли, в том числе в повышении производительности, снижении затрат, оптимизации управления цепочками поставок, а также улучшении качества и безопасности продукции. Однако проведение эмпирических исследований в области использования современных цифровых технологий на предприятиях пищевой промышленности в России свидетельствует о том, что их использование ограничено. Так, данные рис. 1 показывают, что технологии AI и анализа больших данных используют только 7,35 % и 8,92 % предприятий соответственно.

Важными цифровыми инструментами управления рационализацией и оптимизацией процессов на предприятиях пищевой промышленности являются специальное программное обеспечение. Структура использования подобного обеспечения представлена на рисунке 2.

Данные рис. 2 показывают, что наиболее широко на предприятиях распространено использование систем электронного документооборота, в 2022 году доля предприятий, использовавших системы ЭДО, составила 94 %, что на 9 % больше, чем в 2021 году. Для автоматизации учета, движения, контроля и управления товарами, планирования и оптимизации поставок и хранения товаров специальное программное обеспечение использовало в 2021 году 44 % предприятий, в 2022 году – 62 % предприятий, использующих цифровые технологии.

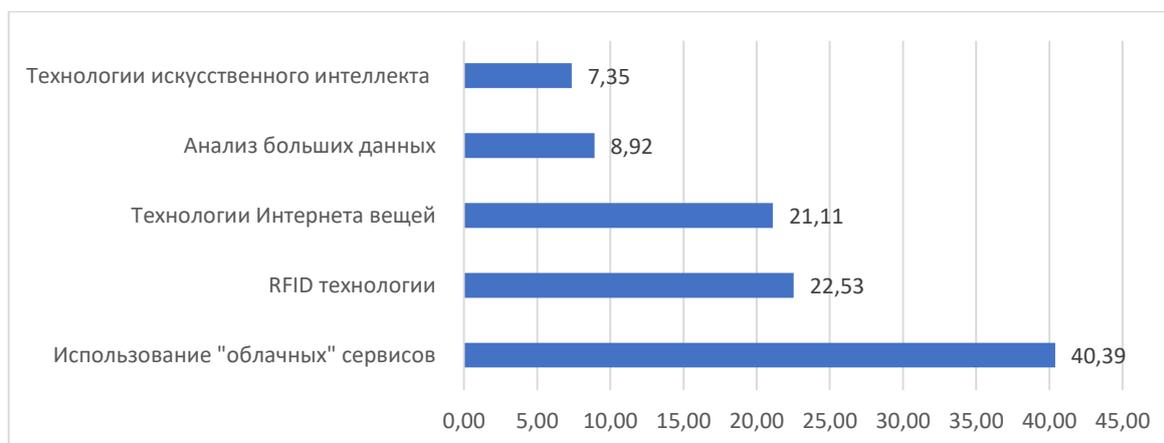


Рис. 1. Использование цифровых технологий на предприятиях пищевой промышленности
Fig. 1. Use of digital technologies in food industry enterprises

Источник: составлено авторами на основе данных <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
Source: compiled by the authors based on <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>

На третьем месте по распространенности программного обеспечения, используемого предприятиями пищевой промышленности, является ПО для управления продажами, так в 2021 году его использовали 47 % предприятий, а в 2022 году уже 62 % предприятий.

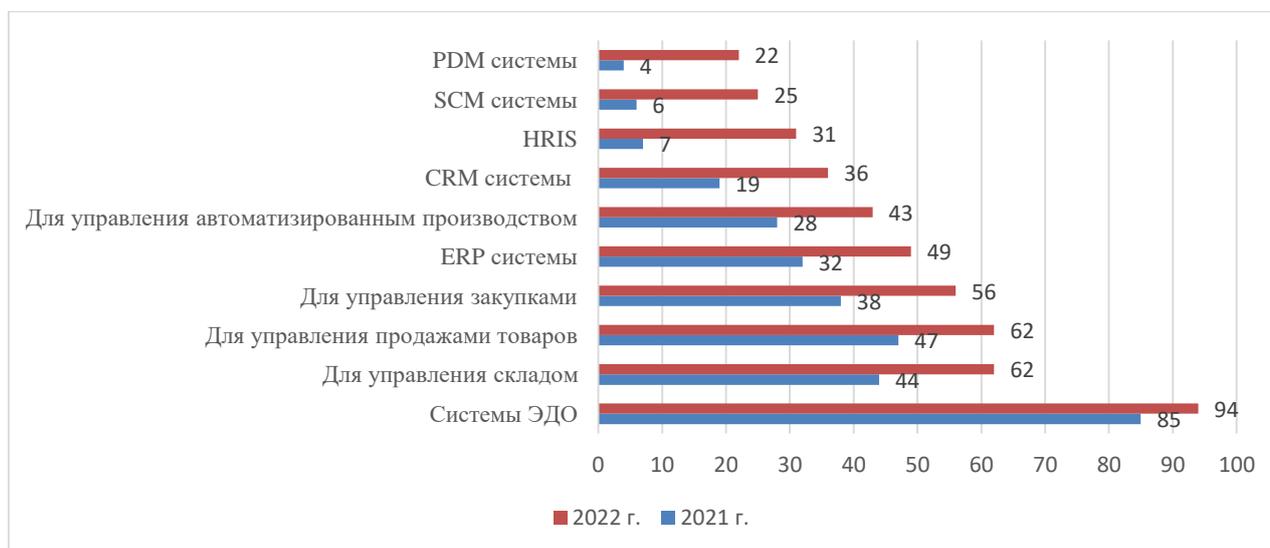


Рис. 2. Структура использования специальных ПО для управления предприятием, %
 Fig. 2. Structure of the use of special software for enterprise management, %

Источник: составлено авторами на основе данных <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
 Source: compiled by the authors based on <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>

Данные, характеризующие использование цифровых технологий (рис. 1 и 2), демонстрируют рост числа предприятий, использующих цифровые технологии для управления их бизнес-процессами.

Оценка форм продажи с использованием информационно-коммуникационных технологий (далее ИКТ) (рис. 3) показывает, что наиболее используемой выступает автоматизированный обмен сообщениями, его доля в 2021 году составила 81 %, в 2022 году увеличилась на 3 % и достигла уровня в 84 %. Автоматизированный обмен сообщениями позволяет повысить омниканальность продвижения продукции на основе беспрепятственного обмена сообщениями, обеспечения бесперебойного потока информации, оптимизации операций и согласованного взаимодействия с потребителями. Также необходимо отметить рост использования веб-сайтов с 47 % до 50 % предприятий, использующих программное обеспечение (далее ПО) для управления продажами, а также рост числа предприятий, размещающих свою продукцию на маркетплейсах.

Кроме этого, также необходимо отметить расширение числа используемых цифровых технологий, однако, несмотря на рост используемых предприятиями пищевой промышленности ИКТ, оценки предприятий в отношении эффективности цифровых технологий неоднозначны.

Так, оценка руководством предприятий пищевой промышленности использования технологии «сбор, обработка и анализ больших данных» показывает, что от 60 до 74 % из них указывают, что использование данной технологии не повлияло на эффективность внутренних и внешних бизнес-процессов предприятия (рис. 4). Еще более высокий процент руководителей предприятий указали, что использование технологии «Искусственный интеллект» (от 84 до 87 %) не влияет на эффективность бизнес-процессов (рис. 5).

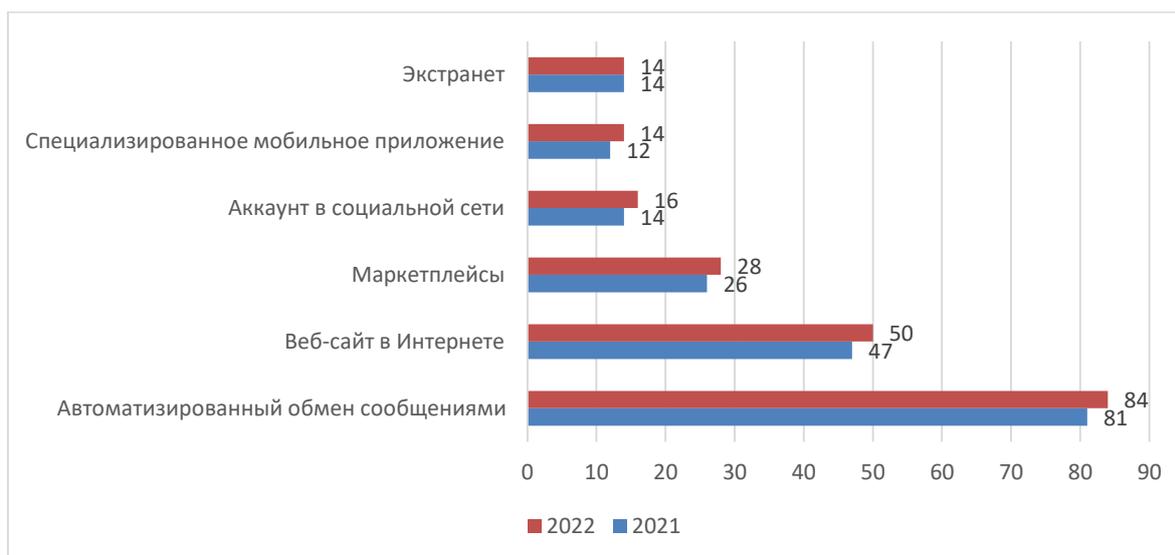


Рис. 3. Формы продаж с использованием ИКТ
 Fig. 3. Forms of sales using ICT

Источник: составлено авторами на основе данных <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
 Source: compiled by the authors based on <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>



Рис. 4. Оценка руководством предприятий пищевой промышленности использования технологии «Сбор, обработка и анализ больших данных»
 Fig. 4. Assessment by the management of food industry enterprises of the use of technology “Collection, processing and analysis of big data”

Источник: составлено авторами на основе данных <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
 Source: compiled by the authors based on <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>

Среди основных негативных причин, на которые указали руководители предприятий при оценке факторов, оказывающих влияние на изменение эффективности управленческих и производственных бизнес-процессов, выступили высокий уровень затрат по сравнению с выгодой (40%), недостаточность массивов данных, необходимых для использования технологий, их низкое качество (37%), а также недостаточно развитую ИКТ-инфраструктуру (37%) (рис. 6).

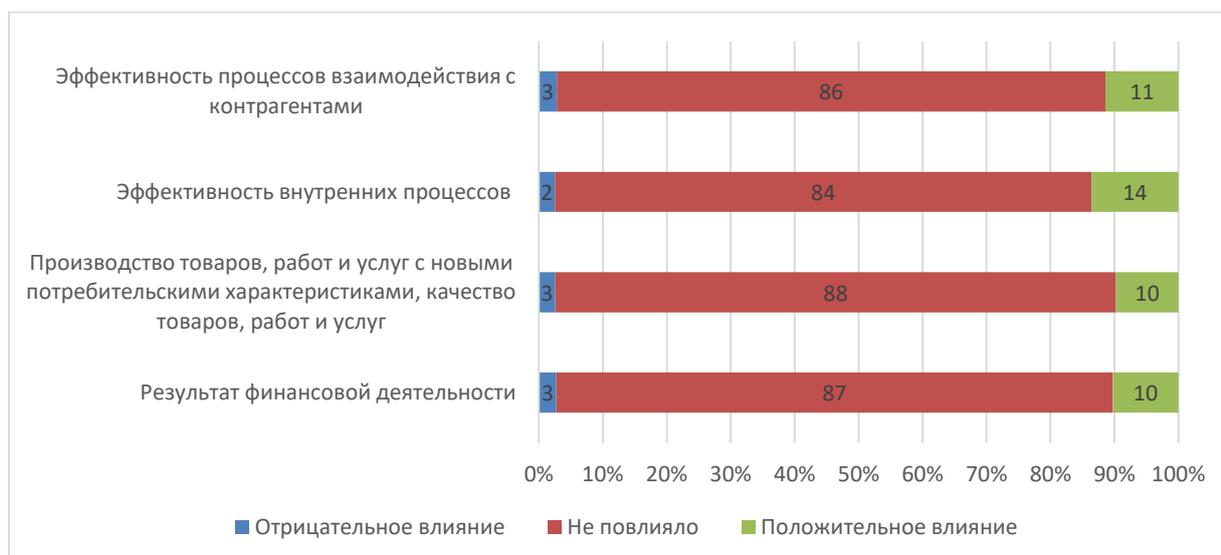


Рис. 5. Оценка руководством предприятий пищевой промышленности использования технологии «Искусственный интеллект»

Fig. 5. Management assessment of food industry enterprises using Artificial Intelligence technology

Источник: составлено авторами на основе данных <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
 Source: compiled by the authors based on <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>



Рис. 6. Оценка руководством предприятий факторов, влияющих на использование прочих цифровых технологий

Fig. 6. Enterprise management's assessment of factors influencing the use of other digital

Источник: составлено авторами на основе данных <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>
 Source: compiled by the authors based on <https://rosstat.gov.ru/statistics/science>

Проведенное исследование показало, что происходит рост количества внедряемых цифровых технологий в деятельность предприятий пищевой промышленности, однако, результаты опросов руководителей предприятий, проведенные Росстатом, показывают, что

они не в полной мере удовлетворены результатами проводимой цифровой трансформации. По нашему мнению, возможными причинами, объясняющими отсутствие видимого для руководства предприятий результата, могут выступать следующие:

- недостаточная подготовка сотрудников;
- недостаточная интеграция с существующими системами, вызывающая проблемы с совместимостью и работоспособностью;
- недостаточное понимание потенциала цифровых технологий;
- отсутствие ясной стратегии и четкого плана по внедрению и использованию цифровых технологий, что вызывает наличие неопределенных и фрагментарных результатов.

Кроме этого, на современном этапе предприятиям пищевой промышленности требуется более четкое представление о потенциале цифровых технологий для управленческого процесса, позволяющее определить преимущества и недостатки определенных цифровых технологий, их цели и задачи, на которые они ориентируются. На современном этапе в условиях отсутствия четких методических аспектов разработки стратегии цифровой трансформации и внедрения цифровых технологий в бизнес-процессы предприятий пищевой промышленности требуется структуризация применяемых на предприятиях пищевой промышленности цифровых технологий в зависимости от целей их использования и уровней управления. Основываясь на предложенной Ancín R. и др. [Ancín et al, 2022] классификации цифровых технологий, можно предложить следующую их структуру по функциям управления (табл. 1).

Таблица 1
 Table 1

Структурирование цифровых технологий по целям и уровням управления
 Structuring of digital technologies by goals and levels of management

Классификация цифровых технологий по целям управления	Цели внедрения цифровых технологий	Цифровые технологии	Уровень управления
Технологии повышения эффективности	Обработка информации для принятия обоснованных управленческих решений	Облачные вычисления, Анализ больших данных	Стратегический
Технологии отказа от посредничества	Обеспечение контроля и прозрачности проведения транзакций и обмена информацией, уменьшение издержек за счет сокращения цепочки поставок	Блокчейн, Смарт-контракты	Тактический
Технологии подключения	Сбор информации для обеспечения коммуникации и обмена данными о взаимодействии между различными устройствами, системами и сетями, обеспечение мониторинга и контроля	Интернет вещей, RFID	Оперативный
Технологии автоматизации	Повышение эффективности, сокращение времени на выполнение задач, снижение вероятности ошибок и улучшение принятия управленческих решений	ERP-системы, CRM-системы, BI-системы	Оперативный

Как видно в табл. 1, для обработки большого объема информации с целью принятия обоснованных управленческих решений на стратегическом уровне необходимо использование облачных вычислений и технологий анализа больших данных. Данный блок позволяет решать вопросы прогнозирования спроса и проведения бизнес-анализа, способствует более эффективному стратегическому принятию решений. Технологии отказа от посредничества

направлены на сокращение затрат и повышение прозрачности в цепях поставок, позволяют принимать тактические решения.

Сбор информации для обеспечения коммуникации и обмена данными о взаимодействии между различными устройствами, системами и сетями, обеспечение мониторинга и контроля реализуется посредством использования таких технологий, как Интернет вещей, RFID технологий, позволяющих обеспечить непрерывный мониторинг в режиме реального времени за производственными процессами и складскими операциями. Технологии автоматизации принятия управленческих решений имеют своей целью формирование управленческой отчетности, мониторинга показателей, а также оценки эффективности управленческих решений, их использование целесообразно на оперативном уровне.

Предложенная структура использования цифровых технологий в зависимости от целей управления, а также уровня управления позволит сформировать более четкое представление о потенциале цифровых технологий для управленческого процесса на предприятиях пищевой промышленности, определить их преимущества и недостатки в рамках разработки стратегии управления предприятием в условиях цифровой трансформации.

Заключение

Проведенное исследование показало, что внедрение цифровых технологий становится трендом развития предприятий, в том числе пищевой промышленности. Все более активно на предприятиях пищевой промышленности стали внедряться технологии анализа больших данных, облачные вычисления, RFID технологии и технологии блокчейн. Сам процесс цифровой трансформации оказывает значительное влияние на все бизнес-процессы предприятия, такие как: принятие управленческих решений, организация производственного процесса, взаимодействие с потребителями и т. д. Определяющим фактором, повлекшим увеличение количества внедряемых цифровых технологий, стала пандемия covid-19, в значительной степени поменявшая модели потребительского поведения, что соответственно потребовало от руководства предприятий изменения модели взаимодействия с потребителями и усиления цифрового присутствия. На предприятиях стали внедряться цифровые технологии, однако, как показали статистические исследования в сфере оценки предприятиями результативности внедрённых технологий, руководители предприятий не отметили ожидаемого результата. В качестве основных причин нами были отмечены следующие: недостаточная подготовка сотрудников, недостаточная интеграция с существующими системами, что вызывает проблемы с совместимостью и работоспособностью, недостаточное понимание потенциала цифровых технологий, отсутствие ясной стратегии и четкого плана по внедрению и использованию цифровых технологий, что вызывает наличие неопределенных и фрагментарных результатов. С целью снижения неопределенности в процессе принятия решений, направленных на цифровую трансформацию предприятий пищевой промышленности, необходимо более четкое понимание потенциала цифровых технологий для управленческих процессов, позволяющее определить достоинства и недостатки конкретных цифровых решений, их назначение и цели использования. В условиях отсутствия четких методических подходов по внедрению цифровых технологий в бизнес-процессы предприятий пищевой промышленности требуется их структуризация. В связи с чем в работе выявлены основные характеристики, связанные с классификацией цифровых технологий с точки зрения целей и уровней управления, дополняющие современную теорию цифровой трансформации и позволяющие обеспечить рациональный подход к выбору внедряемых цифровых технологий в рамках поставленных перед предприятием стратегических, тактических и оперативных задач.

Список источников

- Росстат. 2023. Наука, инновации и технологии. Федеральная служба государственной статистики.
URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 07.08.2024).
Market Research Future – URL: <https://www.marketresearchfuture.com/> (дата обращения: 07.08.2024).

Список литературы

- Али Б.А. 2020 Цифровые технологии в развитии пищевой промышленности. Вестник Академии знаний, 41(6): 23–27. DOI 10.24412/2304-6139-2020-10754.
- Благовещенский И.Г., Благовещенский В.Г., Безуглов В.С. 2023. Основные перспективные направления применения цифровых технологий в пищевой промышленности. Фабрика будущего: переход к передовым цифровым интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам для отраслей пищевой промышленности : сборник научных докладов IV Международной специализированной конференции-выставки, Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)»: 97–105.
- Глинянов С.В., Глинянов М.В., Капитонова Ю.С. 2023. Интернет вещей и цифровые двойники в пищевой промышленности: преимущества и вызовы для потребителей и производителей. Экономика: вчера, сегодня, завтра, 13(4-1): 843–852. DOI 10.34670/AR.2023.54.96.099.
- Забайкин Ю.В., Глинянов С.В., Глинянов М.В., Капитонова Ю.С. 2023. Использование инновационных технологий в производстве пищевых продуктов: роль Интернета вещей и цифровых двойников в повышении эффективности и качества. Экономика: вчера, сегодня, завтра, 13(4-1): 832–842. DOI 10.34670/AR.2023.38.92.098.
- Кирясов С.С. 2023. Совершенствование маркетинговой стратегии продвижения товаров предприятия пищевой промышленности на основе цифровых технологий. Экономика: вчера, сегодня, завтра, 13(5-1): 745–750. DOI 10.34670/AR.2023.29.33.106.
- Кузнецов В.О. 2023. Цифровая трансформация в пищевой промышленности и ее роль в увеличении стоимости компании. Экономика: вчера, сегодня, завтра, 2023. 13(3-1): 619–624. DOI 10.34670/AR.2023.19.83.044.
- Кучумов А.В., Благовещенский И.Г., Благовещенский В.Г., Осташов П.И., Благовещенская М.М. 2023. Цифровизация производства пищевых продуктов. Роговские чтения: сборник докладов научно-практической конференции с международным участием, Москва, 16 декабря 2022 года. Курск: Закрытое акционерное общество «Университетская книга»: 262–270.
- Фролова А.К., Шереметьева Е.Н. 2023. Цифровизация как инструмент повышения эффективности менеджмента предприятий пищевой промышленности. Проблемы развития предприятий: теория и практика, 1(3): 71–75. DOI 10.46554/PEDTR-22-2023-3
- Чапаев Н.М., Рабаданова А.А. 2019. Цифровые технологии в пищевой промышленности. Экономика и управление: проблемы, решения, 3(12): 81–85. DOI: 10.24412/2304-6139-2020-10754
- Шаффрат Т., Шальк Г. 2019. Цифровизация в пищевой промышленности-сегодня и в будущем. Переработка молока, 5(235): 38–39. DOI: 10.18334/epp.12.5.114677.
- Ancín Rípodas M., Pindado T.E., Sánchez García, M. 2022. New trends in the global digital transformation process of the agri-food sector: an exploratory study based on Twitter. Agricultural Systems, 203: 103520. DOI: 10.1016/j.agsy.2022.103520.
- Jaouhari A., Hamidi L.S. 2024. Assessing the influence of artificial intelligence on agri-food supply chain performance: the mediating effect of distribution network efficiency. Technological Forecasting and Social Change, 200: 123149. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.123149
- Kakani V. et al. 2020 A critical review on computer vision and artificial intelligence in food industry. Journal of Agriculture and Food Research, 2: 100033. DOI: 10.1016/j.jafr.2020.100033
- Lahane S., Paliwal V., Kant R. 2023. Evaluation and ranking of solutions to overcome the barriers of Industry 4.0 enabled sustainable food supply chain adoption. Cleaner Logistics and Supply Chain, 8: 100116. DOI: 10.1016/j.clscn.2023.100116.
- Nivornusit R., Kraiwani T., Limna P. 2024 Food delivery competition in the digital economy: Price war strategy in a developing country. Digital Business, 4(1). DOI: 10.1016/j.digbus.2024.1000
- Nuttah M.M., Roma P., Nigro G. L., Perrone G. 2023. Understanding blockchain applications in Industry 4.0: From information technology to manufacturing and operations management. Journal of Industrial Information Integration, 33: 100456. DOI: 10.1016/j.jii.2023.100456.
- Ram P.K., Pandey N., Persis J. 2024. Modeling social coupon redemption decisions of consumers in food industry: A machine learning perspective. Technological Forecasting and Social Change, 200: 123093. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.123093.
- Santos, Francisco J., Guzmán C., Ahumada P. 2024. Assessing the digital transformation in agri-food cooperatives and its determinants. Journal of Rural Studies, 105: 103168. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2023.103168

Vilas-Boas J.L., Rodrigues J.J., Alberti A.M. 2023. Convergence of Distributed Ledger Technologies with Digital Twins, IoT, and AI for fresh food logistics: Challenges and opportunities. *Journal of Industrial Information Integration*, 31: 100393. DOI: 10.1016/j.jii.2022.100393.

References

- Ali B.A. 2020 Digital technologies in the development of the food industry. *Bulletin of the Academy of Knowledge*, 41(6): 23–27. (in Russian). DOI 10.24412/2304-6139-2020-10754.
- Blagoveshchensky I.G., Blagoveshchensky V.G., Bezuglov V.S. 2023. Main promising areas of application of digital technologies in the food industry. *Factory of the future: transition to advanced digital, intelligent production technologies, robotic systems for the food industry: collection of scientific reports of the IV International Specialized Conference and Exhibition, Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Russian Biotechnological University (ROSBIO TECH)": 97–105. (in Russian).*
- Glinyanov S.V., Glinyanov M.V., Kapitonova Yu.S. 2023. Internet of Things and Digital Twins in the Food Industry: Benefits and Challenges for Consumers and Producers. *Economics: yesterday, today, tomorrow*, 13(4-1): 843–852. (in Russian). DOI 10.34670/AR.2023.54.96.099.
- Zabaikin Yu.V., Glinyanov S.V., Glinyanov M.V., Kapitonova Yu.S. 2023 Using innovative technologies in food production: the role of the Internet of Things and digital twins in improving efficiency and quality. *Economics: yesterday, today, tomorrow*, 13(4-1): 832–842. DOI 10.34670/AR.2023.38.92.098.
- Kiryasov S.S. 2023 Improving the marketing strategy for promoting goods of a food industry enterprise based on digital technologies. *Economics: yesterday, today, tomorrow*, 13(5-1): 745–750. (in Russian). DOI 10.34670/AR.2023.29.33.106.
- Kuznetsov V.O. 2023. Digital transformation in the food industry and its role in increasing company value. *Economics: yesterday, today, tomorrow*, 2023. 13(3-1): 619–624. (in Russian). DOI 10.34670/AR.2023.19.83.044.
- Kuchumov A.V., Blagoveshchensky I.G., Blagoveshchensky V.G., Ostashov P.I., Blagoveshchenskaya M.M. 2023. Digitalization of food production. *Rogov Readings: collection of reports of a scientific and practical conference with international participation, Moscow, December 16, 2022. Kursk: Closed Joint Stock Company "University Book": 262–270. (in Russian).*
- Frolova A.K., Sheremetyeva E.N. 2023. Digitalization as a tool for increasing the management efficiency of food industry enterprises. *Problems of enterprise development: theory and practice*, 1(3): 71–75. (in Russian). DOI 10.46554/PEDTR-22-2023-3
- Chapaev N.M., Rabadanova A.A. 2019. Digital technologies in the food industry *Economics and management: problems, solutions*, 3(12): 81–85. (in Russian). DOI: 10.24412/2304-6139-2020-10754
- Schaffrath T., Schalk G. 2019. Digitalization in the food industry - today and in the future. *Milk Processing*, 5(235): 38–39. DOI: 10.18334/epp.12.5.114677.
- Ancín Rípodas M., Pindado T.E., Sánchez García, M. 2022. New trends in the global digital transformation process of the agri-food sector: an exploratory study based on Twitter. *Agricultural Systems*, 203: 103520. DOI: 10.1016/j.agsy.2022.103520.
- Jaouhari A., Hamidi L.S. 2024. Assessing the influence of artificial intelligence on agri-food supply chain performance: the mediating effect of distribution network efficiency. *Technological Forecasting and Social Change*, 200: 123149. DO: I10.1016/j.techfore.2023.123149
- Kakani V. et al. 2020 A critical review on computer vision and artificial intelligence in food industry. *Journal of Agriculture and Food Research*, 2: 100033. DOI: 10.1016/j.jafr.2020.100033
- Lahane S., Paliwal V., Kant R. 2023. Evaluation and ranking of solutions to overcome the barriers of Industry 4.0 enabled sustainable food supply chain adoption. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 8: 100116. DOI: 10.1016/j.clscn.2023.100116.
- Nivornusit R., Kraiwanit T., Limna P. 2024 Food delivery competition in the digital economy: Price war strategy in a developing country. *Digital Business*, 4(1). DOI: 10.1016/j.digbus.2024.1000
- Nuttah M.M., Roma P., Nigro G. L., Perrone G. 2023. Understanding blockchain applications in Industry 4.0: From information technology to manufacturing and operations management. *Journal of Industrial Information Integration*, 33: 100456. DOI: 10.1016/j.jii.2023.100456.
- Ram P.K., Pandey N., Persis J. 2024. Modeling social coupon redemption decisions of consumers in food industry: A machine learning perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 200: 123093. DOI: 10.1016/j.techfore.2023.123093.



Santos, Francisco J., Guzmán C., Ahumada P. 2024. Assessing the digital transformation in agri-food cooperatives and its determinants. *Journal of Rural Studies*, 105: 103168. DOI: 10.1016/j.jrurstud.2023.103168

Vilas-Boas J.L., Rodrigues J.J., Alberti A.M. 2023. Convergence of Distributed Ledger Technologies with Digital Twins, IoT, and AI for fresh food logistics: Challenges and opportunities. *Journal of Industrial Information Integration*, 31: 100393. DOI: 10.1016/j.jii.2022.100393.

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

Поступила в редакцию 18.06.2024

Поступила после рецензирования 09.08.2024

Принята к публикации 12.08.2024

Received June 18, 2024

Revised August 9, 2024

Accepted August 12, 2024

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Малиновский Максим Олегович, аспирант, кафедра предпринимательства и конкуренции, факультет бизнеса, Университет «Синергия», Москва, Россия

Анисимов Александр Юрьевич, кандидат экономических наук, доцент, заместитель директора по учебно-методической работе факультета информационных технологий, доцент кафедры информационного менеджмента и информационно-коммуникационных технологий им. профессора В.В. Дика, Университет «Синергия», Москва, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Maxim O. Malinovsky, Postgraduate Student, Department of Entrepreneurship and Competition, Faculty of Business, Synergy University, Moscow Russia

Alexander Y. Anisimov, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Deputy Director for Educational and Methodological the work of the Faculty of Information Technology, Associate Professor of the Department of Information Management and information and communication technologies them. professor V.V. Dick, Synergy University, Moscow, Russia