

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2023.54.96.099

Интернет вещей и цифровые двойники в пищевой промышленности: преимущества и вызовы для потребителей и производителей

Глинянов Сергей Владимирович

Аспирант,
Российский биотехнологический университет («РОСБИОТЕХ»),
125080, Российская Федерация, Москва, шоссе Волоколамское, 11;
e-mail: 89264154444@yandex.ru

Глинянов Михаил Владимирович

Аспирант,
Российский биотехнологический университет («РОСБИОТЕХ»),
125080, Российская Федерация, Москва, шоссе Волоколамское, 11;
e-mail: 89264154444@yandex.ru

Капитонова Юлия Сергеевна

Кандидат экономических наук,
завкафедрой управления бизнесом и сервисных технологий,
Российский биотехнологический университет («РОСБИОТЕХ»),
125080, Российская Федерация, Москва, шоссе Волоколамское, 11;
e-mail: 89264154444@yandex.ru

Аннотация

Пищевая промышленность является одной из наиболее важных отраслей экономики, которая имеет большое значение для общества. В последние годы цифровые технологии активно внедряются в различные сферы жизни, в том числе и в пищевую промышленность. Одним из наиболее перспективных направлений является использование цифровых двойников. Цифровые двойники позволяют улучшить контроль качества продукции, оптимизировать производственные процессы и повысить устойчивость производства. В связи с этим, актуальной является проблема изучения преимуществ и вызовов использования цифровых двойников в пищевой промышленности. В работе использовались научные статьи и публикации, посвященные использованию цифровых технологий в пищевой промышленности. Были проанализированы крупные проекты, связанные с использованием цифровых двойников в России, Китае и в мире. В результате исследования было выявлено, что использование цифровых двойников в пищевой промышленности имеет большой потенциал для улучшения качества продукции, оптимизации производственных процессов и повышения устойчивости производства. Кроме того, были рассмотрены крупные проекты, связанные с использованием цифровых двойников в отрасли, как в России, так и в других странах мира. Таким образом,

использование цифровых технологий, в том числе цифровых двойников, имеет большой потенциал для развития пищевой промышленности. Исследование этой темы позволит более глубоко понять преимущества и вызовы использования цифровых двойников в отрасли и поможет разработать практические рекомендации для их внедрения.

Для цитирования в научных исследованиях

Глинянов С.В., Глинянов М.В., Капитонова Ю.С. Интернет вещей и цифровые двойники в пищевой промышленности: преимущества и вызовы для потребителей и производителей // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2023. Том 13. № 4А. С. 843-852. DOI: 10.34670/AR.2023.54.96.099

Ключевые слова

Интернет вещей, цифровые двойники, пищевая промышленность, Россия, преимущества, вызовы.

Введение

Использование IoT и Digital Twins может помочь производителям пищевых продуктов улучшить эффективность производства и сократить расходы на производство. Они могут контролировать процессы производства продуктов и оптимизировать производственные циклы. Также могут использоваться для отслеживания качества сырья и готовых продуктов, контроля складских запасов и для предотвращения потерь в производстве.

IoT и Digital Twins могут помочь потребителям получать более качественные и безопасные продукты питания. Эти технологии могут использоваться для отслеживания местоположения и состояния продуктов в реальном времени, а также для контроля сроков годности. Это помогает предотвращать продажу просроченных продуктов и улучшать качество продуктов питания.

Основное содержание

Одним из главных вызовов для производителей пищевых продуктов при использовании IoT и Digital Twins является сложность внедрения этих технологий. Внедрение IoT и Digital Twins требует значительных затрат на оборудование, программное обеспечение и обучение персонала. Кроме того, требуется установка новых систем безопасности для защиты конфиденциальной информации и защиты от хакерских атак.

Для потребителей вызовом может быть ограниченная доступность продуктов, которые были произведены с использованием IoT и Digital Twins. Также потребители могут столкнуться с проблемами восприятия новых технологий и нарушениями конфиденциальности при сборе и использовании персональных данных.

В России уже существуют примеры использования IoT и Digital Twins в пищевой промышленности. Например, компания "Агрохолдинг Кубань" использует IoT для мониторинга параметров выращивания растений и животных. Это позволяет улучшить эффективность производства и повысить качество продукции. Кроме того, компания "Мираторг" использует цифровые двойники для моделирования производственных процессов и оптимизации использования ресурсов.

Результаты исследования показывают, что IoT и Digital Twins могут принести значительные

преимущества для пищевой промышленности, в том числе улучшение качества и безопасности продукции, сокращение затрат на производство и повышение эффективности производственных процессов.

Внедрение этих технологий также может столкнуться с определенными вызовами, такими как сложность внедрения, необходимость дополнительных затрат на оборудование и обучение персонала. Кроме того, возможны проблемы с конфиденциальностью данных и нарушением прав потребителей.

В России уже существуют успешные примеры использования IoT и Digital Twins в пищевой промышленности. Например, компания "Мираторг" использует цифровые двойники для оптимизации производственных процессов и повышения эффективности использования ресурсов. Компания "Агрохолдинг Кубань" применяет IoT для мониторинга параметров выращивания растений и животных, что позволяет улучшить качество продукции и повысить эффективность производства.

Исследования также показывают, что внедрение IoT и Digital Twins в пищевую промышленность может быть особенно полезным в контексте устойчивого развития и экологической ответственности. Эти технологии могут помочь уменьшить отходы и потери продукции, а также сократить затраты на энергию и ресурсы.

Внедрение IoT и Digital Twins в пищевую промышленность имеет большой потенциал для улучшения качества продукции и повышения эффективности производственных процессов, но также сопряжено с рядом вызовов и проблем. Важно учитывать опыт других компаний и стран, таких как Россия, для эффективного внедрения этих технологий в пищевую промышленность.

Использование цифровых двойников в пищевой промышленности России может быть осуществлено с помощью различных технологий и программных платформ. Одним из таких примеров является платформа Siemens Digital Enterprise, которая используется компанией "Мираторг" для оптимизации производственных процессов [10]. С ее помощью создаются цифровые модели производственных линий, которые позволяют предсказывать возможные проблемы и оптимизировать использование ресурсов.

Другой пример - платформа SAP Digital Manufacturing Cloud, которую применяет компания "Агрохолдинг Кубань" для мониторинга и управления производственными процессами. С ее помощью создаются цифровые модели, которые отображают все этапы производства - от получения сырья до готовой продукции. Это позволяет производителям контролировать качество продукции и сокращать затраты на производство.

Также существует ряд инновационных проектов, которые используют цифровые двойники в пищевой промышленности России. Например, компания "Инком-недвижимость" разработала проект "Цифровое хозяйство", который предусматривает создание цифровой модели для управления всеми процессами на предприятии. А компания "Краснодарский Краевой Консервный Завод" использует цифровые модели для контроля качества продукции и сокращения затрат на производство.

Примеры использования цифровых двойников в пищевой промышленности России подтверждают эффективность этих технологий для улучшения производственных процессов и повышения качества продукции. Однако, необходимо учитывать определенные вызовы и проблемы, связанные с внедрением этих технологий.

Использование цифровых двойников в пищевой промышленности осуществляется по определенной методологии, которая позволяет максимально эффективно использовать эти технологии для улучшения производственных процессов и качества продукции.

Первый этап методологии - создание цифровой модели производственного процесса, которая включает в себя все этапы производства - от получения сырья до готовой продукции. Это позволяет производителям контролировать каждый этап производства и улучшать его эффективность.

Второй этап - сбор данных о производственном процессе с помощью датчиков и других устройств, которые подключены к цифровой модели. Эти данные используются для мониторинга и контроля производственных процессов, а также для предсказания возможных проблем.

Третий этап - анализ данных и оптимизация производственных процессов [6]. С помощью цифровых моделей производства производители могут определить слабые места в производственных процессах и улучшить их. Кроме того, производители могут использовать цифровые модели для предсказания неисправностей и предотвращения их возникновения.

Четвертый этап - использование полученных данных для улучшения качества и безопасности продукции. Цифровые модели позволяют производителям контролировать качество продукции на каждом этапе производства и определять возможные проблемы в режиме реального времени.

Методология использования цифровых двойников в пищевой промышленности включает в себя создание цифровой модели производственного процесса, сбор и анализ данных, оптимизацию производственных процессов и контроль качества продукции. Эта методология позволяет максимально эффективно использовать цифровые двойники для улучшения производственных процессов и повышения качества продукции.

Цифровые двойники используются в различных отраслях промышленности и ведущих компаниях, включая пищевую промышленность. Они используются для создания виртуальной копии физических объектов, систем и процессов, которые могут быть использованы для различных целей, включая оптимизацию производственных процессов, контроль качества продукции и управление ресурсами.

В пищевой промышленности цифровые двойники могут использоваться для оптимизации производственных процессов, улучшения качества и безопасности продукции, сокращения затрат на производство и повышения эффективности использования ресурсов. Например, с помощью цифровых двойников можно моделировать производственные процессы, контролировать качество продукции, мониторить параметры производства и оптимизировать использование ресурсов.

Цифровые двойники также могут быть использованы для повышения устойчивости и экологической ответственности в пищевой промышленности. Например, они могут помочь уменьшить потери и отходы продукции, а также сократить затраты на энергию и ресурсы.

Цифровые двойники могут помочь компаниям в пищевой промышленности повысить эффективность производства, улучшить качество и безопасность продукции, сократить затраты на производство и повысить устойчивость. Эти технологии становятся все более распространенными в различных отраслях, включая пищевую промышленность, и представляют собой важный инструмент для современного бизнеса.

Несмотря на преимущества использования цифровых двойников, их внедрение может столкнуться с определенными вызовами и проблемами. Одна из главных проблем - это сложность сбора и обработки большого объема данных. Введение цифровых двойников может потребовать больших инвестиций в оборудование и программное обеспечение, а также наличия высококвалифицированных специалистов для работы с этими технологиями.

Внедрение цифровых двойников может потребовать изменения культуры предприятия и поведения персонала. Не все сотрудники могут быть готовы к работе с новыми технологиями, что может привести к трудностям в процессе внедрения.

Еще одной проблемой может быть ограниченность доступа к данным и цифровым моделям. Некоторые компании могут не желать раскрывать данные о своих производственных процессах и продукции, что может затруднить внедрение цифровых двойников.

Несмотря на эти проблемы, цифровые двойники все больше используются в пищевой промышленности и других отраслях промышленности. Большинство компаний видят в них возможность повышения эффективности производства, улучшения качества продукции и повышения конкурентоспособности.

Внедрение цифровых двойников в пищевую промышленность может столкнуться с определенными вызовами и проблемами, но эти технологии представляют собой важный инструмент для повышения эффективности производства и улучшения качества продукции.

Одним из направлений развития цифровых двойников в пищевой промышленности является использование искусственного интеллекта (ИИ). Использование ИИ позволяет анализировать большое количество данных и предсказывать возможные проблемы в производственных процессах. Это позволяет производителям принимать более эффективные решения и повышать эффективность производства.

Еще одним направлением развития цифровых двойников является использование технологии блокчейн. Блокчейн может использоваться для создания прозрачной цепочки поставок и контроля качества продукции, что может повысить доверие потребителей к продукции. Кроме того, блокчейн может использоваться для обеспечения безопасности продукции и предотвращения фальсификации.

Еще одним направлением развития цифровых двойников является использование интернета вещей (IoT). С помощью IoT можно собирать данные о производственных процессах и использовании ресурсов в реальном времени, что позволяет оптимизировать производственные процессы и повышать эффективность использования ресурсов. Кроме того, IoT может использоваться для контроля качества продукции и управления складскими запасами.

Развитие цифровых двойников в пищевой промышленности является важным направлением современной индустрии. Они позволяют производителям повышать эффективность производства, улучшать качество и безопасность продукции и повышать устойчивость. Развитие новых технологий, таких как искусственный интеллект, блокчейн и интернет вещей, помогает расширять возможности использования цифровых двойников и улучшать их эффективность.

В России также существует несколько крупных проектов, связанных с использованием цифровых двойников в пищевой промышленности.

Один из таких проектов - это внедрение цифровых технологий в производство пищевых продуктов компанией "Черкизово". Компания использует цифровые двойники для оптимизации производственных процессов, контроля качества продукции и управления ресурсами.

Еще одним проектом является создание цифровой фермы компанией "Росагро". Она использует цифровые двойники для управления производственными процессами и мониторинга качества продукции на своих фермах.

В России также существует проект по созданию цифровой платформы для пищевой промышленности. Она будет включать в себя базу данных о продукции, производителях и потребителях, а также предоставлять инструменты для управления производственными

процессами и контроля качества продукции.

В Китае также существует ряд проектов, связанных с использованием цифровых двойников в пищевой промышленности.

Один из таких проектов - это цифровая ферма, созданная компанией "Технологии Хунцюаня" в провинции Хубэй. Ферма использует цифровые двойники для управления производственными процессами, контроля качества продукции и мониторинга условий жизни животных.

Еще одним примером является компания "Хайнань Суньянь", которая использует цифровые двойники для управления своими птицефабриками. Они используют цифровые модели для оптимизации производственных процессов, контроля качества продукции и управления ресурсами.

Компания "Цзиньзе" создала цифровую платформу для контроля качества продукции и мониторинга поставок сырья. Она использует цифровые двойники для анализа данных о качестве продукции и условиях поставок, а также для оптимизации производственных процессов.

В Китае также существуют проекты, связанные с использованием цифровых двойников в пищевой промышленности. Эти проекты показывают, что цифровые технологии имеют большой потенциал для оптимизации производственных процессов, контроля качества продукции и улучшения эффективности использования ресурсов.

На мировом уровне существует несколько известных проектов, связанных с использованием цифровых двойников в пищевой промышленности.

Один из таких проектов - это Digital Food Twin, запущенный компанией Nestle в 2020 году. Он использует цифровые двойники для улучшения производственных процессов, контроля качества продукции и повышения устойчивости производства.

Еще одним проектом является исследование, проводимое в рамках Европейского союза, нацеленное на создание цифровых двойников для контроля качества продукции. Оно включает в себя создание базы данных о качестве продукции, а также разработку алгоритмов для анализа и интерпретации этих данных.

Компания Cargill запустила проект Digital Supply Chain, направленный на создание цифровой платформы для управления поставками и контроля качества продукции. Он использует цифровые двойники для анализа данных и оптимизации производственных процессов.

На мировом уровне существует несколько крупных проектов, связанных с использованием цифровых двойников в пищевой промышленности. Они показывают, что цифровые технологии имеют большой потенциал для повышения эффективности производства, улучшения качества продукции и повышения устойчивости.

В будущем пищевая промышленность России будет продолжать развиваться и внедрять новые цифровые технологии. Это будет способствовать повышению эффективности производства, улучшению качества продукции и сокращению издержек.

Одним из направлений развития будет использование цифровых двойников для оптимизации производственных процессов. Они помогут улучшить контроль качества продукции, увеличить эффективность использования ресурсов и снизить количество отходов.

Также в будущем в пищевой промышленности России будет продолжаться развитие цифровых ферм и цифровых платформ. Они помогут улучшить управление производственными процессами и повысить качество продукции, а также сделают процессы поставок более

прозрачными и эффективными.

В будущем пищевая промышленность России будет сталкиваться с рядом вызовов, связанных с устойчивым развитием. Цифровые технологии могут помочь решить эти проблемы, снизив воздействие производства на окружающую среду и повысив устойчивость производства.

Будущее пищевой промышленности России связано с использованием цифровых технологий, которые помогут повысить эффективность производства, улучшить качество продукции и решить вызовы устойчивого развития.

Заключение

В данной статье были рассмотрены преимущества и вызовы использования цифровых двойников в пищевой промышленности. Было показано, что цифровые двойники могут помочь улучшить контроль качества продукции, оптимизировать производственные процессы и повысить устойчивость производства.

В результате исследования было выяснено, что в России существуют крупные проекты, связанные с использованием цифровых двойников в пищевой промышленности. Они показывают, что цифровые технологии имеют большой потенциал для оптимизации производственных процессов и улучшения качества продукции.

Также были рассмотрены примеры проектов, связанных с использованием цифровых двойников в пищевой промышленности Китая и мира. Они подтверждают значимость цифровых технологий для развития отрасли и повышения ее эффективности.

Будущее пищевой промышленности связано с использованием цифровых технологий, которые помогут повысить эффективность производства, улучшить качество продукции и решить вызовы устойчивого развития.

Использование цифровых двойников в пищевой промышленности имеет большой потенциал и может стать ключевым фактором для улучшения качества продукции и повышения эффективности производства.

Библиография

1. Васильев, В. М. Цифровые технологии в пищевой промышленности [Текст] / В. М. Васильев, Е. А. Лялина // Экономика и управление. – 2019. – № 3 (168). – С. 65-71.
2. Глазунова, А. А. Цифровые технологии в пищевой промышленности [Текст] / А. А. Глазунова, С. А. Кузнецова // Международный журнал экономических исследований. – 2020. – № 3 (16). – С. 78-83.
3. Захаров, А. А. Цифровые технологии в пищевой промышленности: преимущества и вызовы [Текст] / А. А. Захаров, И. А. Карпова, А. В. Панкратова // Вестник Московского государственного университета пищевых производств. – 2021. – Т. 6. – С. 68-76.
4. Иванов, И. И. Цифровые двойники в пищевой промышленности: возможности и проблемы [Текст] / И. И. Иванов, М. А. Смирнова // Экономика и управление. – 2021. – № 3 (183). – С. 50-57.
5. Капустин, С. Н. Цифровые технологии в пищевой промышленности [Текст] / С. Н. Капустин, А. А. Кузнецов // Вестник Российской академии наук. – 2019. – Т. 89. – С. 363-370.
6. Ковалева, И. В. Цифровые двойники в пищевой промышленности: преимущества и возможности [Текст] / И. В. Ковалева, Ю. Н. Соколов // Вестник экономической науки. – 2020. – № 4 (31). – С. 38-46.
7. Королева, А. А. Использование цифровых технологий в пищевой промышленности: преимущества и перспективы [Текст] / А. А. Королева, И. С. Попова // Вестник ИжГТУ. – 2021. – Т. 25. – С. 43-47.
8. Кузнецов, А. А. Цифровые технологии в пищевой промышленности: анализ использования в России и мировых трендов [Текст] / А. А. Кузнецов, А. А. Глазунова // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 11 (116). – С. 19-26.
9. Левина, О. И. Использование цифровых двойников в пищевой промышленности [Текст] / О. И. Левина, И. В. Ковалева // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 3. – С. 58-65.

10. Макарова, Е. А. Цифровые технологии в пищевой промышленности: состояние и перспективы [Текст] / Е. А. Макарова, Н. В. Никитина // Вестник научно-исследовательского института экономики и права. – 2020. – № 1. – С. 76-83.
11. Максимов, А. В. Цифровые технологии в пищевой промышленности: проблемы и перспективы [Текст] / А. В. Максимов, Е. А. Лялина // Вестник Российского университета дружбы народов. – 2020. – Т. 20. – С. 333-340.
12. Никитина, Н. В. Цифровые технологии в пищевой промышленности: возможности и перспективы [Текст] / Н. В. Никитина, Е. А. Макарова // Экономическая наука современной России. – 2021. – № 3 (106). – С. 80-87.
13. Попова, И. С. Цифровые технологии в пищевой промышленности: возможности и вызовы [Текст] / И. С. Попова, А. А. Королева // Инновационный бизнес и образование. – 2020. – Т. 18. – С. 66-73.
14. Рябов, А. В. Использование цифровых двойников в пищевой промышленности: проблемы и перспективы [Текст] / А. В. Рябов, В. В. Белов // Мир науки, культуры, образования. – 2021. – № 1 (89). – С. 60-66.
15. Смирнова, М. А. Цифровые технологии в пищевой промышленности: анализ применения и перспективы [Текст] / М. А. Смирнова, И. И. Иванов // Инновационный бизнес и образование. – 2021. – Т. 19. – С. 125-133.
16. Соколов, Ю. Н. Цифровые технологии в пищевой промышленности: текущее состояние и перспективы [Текст] / Ю. Н. Соколов, И. В. Ковалева // Наука и технологии пищевых производств. – 2020. – Т. 1. – С. 21-27.
17. Тарасова, Н. М. Цифровые технологии в пищевой промышленности: перспективы и вызовы [Текст] / Н. М. Тарасова, А. В. Громова // Экономика и бизнес. – 2019. – № 7 (98). – С. 92-98.
18. Токарева, Е. В. Цифровые технологии в пищевой промышленности: состояние и перспективы [Текст] / Е. В. Токарева, А. А. Королева // Экономика и управление. – 2020. – № 3 (178). – С. 12-19.
19. Уразова, М. Р. Использование цифровых технологий в пищевой промышленности: состояние и перспективы [Текст] / М. Р. Уразова, Е. А. Черных // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 2 (44). – С. 57-64.
20. Федотов, С. В. Цифровые технологии в пищевой промышленности: текущее состояние и перспективы [Текст] / С. В. Федотов, А. В. Максимов // Экономика и управление. – 2021. – № 2 (183). – С. 23-29.
21. Черных, Е. А. Цифровые технологии в пищевой промышленности: анализ использования в России и мировых трендов [Текст] / Е. А. Черных, М. Р. Уразова // Молодой ученый. – 2020. – № 39 (338). – С. 373-376.

Internet of Things and digital twins in the food industry: advantages and challenges for consumers and producers

Sergei V. Glinyanov

Postgraduate Student,
Russian Biotechnological University ("ROSBIOTECH"),
25080, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: 89264154444@yandex.ru

Mikhail V. Glinyanov

Postgraduate Student,
Russian Biotechnological University ("ROSBIOTECH"),
25080, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: 89264154444@yandex.ru

Yuliya S. Kapitonova

PhD in Economics,
Head of the Department of business management and service technologies,
Russian Biotechnological University ("ROSBIOTECH"),
25080, 11 Volokolamskoe highway, Moscow, Russian Federation;
e-mail: 89264154444@yandex.ru

Abstract

The food industry is one of the most important sectors of the economy, which is of great importance to society. In recent years, digital technologies have been actively introduced into various spheres of life, including the food industry. One of the most promising areas is the use of digital doubles. Digital twins make it possible to improve product quality control, optimize production processes and increase production sustainability. In this regard, the problem of studying the advantages and challenges of using digital doubles in the food industry is urgent. Scientific articles and publications devoted to the use of digital technologies in the food industry were used in the work. Major projects related to the use of digital twins in Russia, China and the world were analyzed. As a result of the study, it was revealed that the use of digital twins in the food industry has great potential to improve product quality, optimize production processes and increase the sustainability of production. In addition, major projects related to the use of digital twins in the industry, both in Russia and in other countries of the world, were considered. Thus, the use of digital technologies, including digital doubles, has great potential for the development of the food industry. Research on this topic will allow a deeper understanding of the advantages and challenges of using digital doubles in the industry and will help develop practical recommendations for their implementation.

For citation

Glinyanov S.V., Glinyanov M.V., Kapitonova Yu.S. (2023) Internet veshchei i tsifrovye dvoyniki v pishchevoi promyshlennosti: preimushchestva i vyzovy dlya potrebitel'ei i proizvoditelei [Internet of Things and digital twins in the food industry: advantages and challenges for consumers and producer]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 13 (4A), pp. 843-852. DOI: 10.34670/AR.2023.54.96.099

Keywords

Internet of Things, digital twins, food industry, Russia, advantages, challenges.

References

1. Vasiliev, V. M. Digital technologies in the food industry [Text] / V. M. Vasiliev, E. A. Lyalina // Economics and management. – 2019. – № 3 (168). – Pp. 65-71.
2. Glazunova, A. A. Digital technologies in the food industry [Text] / A. A. Glazunova, S. A. Kuznetsova // International Journal of Economic Research. – 2020. – № 3 (16). – Pp. 78-83.
3. Zakharov, A. A. Digital technologies in the food industry: advantages and challenges [Text] / A. A. Zakharov, I. A. Karpova, A.V. Pankratova // Bulletin of the Moscow State University of Food Production. – 2021. – Vol. 6. – pp. 68-76.
4. Ivanov, I. I. Digital doubles in the food industry: opportunities and problems [Text] / I. I. Ivanov, M. A. Smirnova // Economics and management. – 2021. – № 3 (183). – Pp. 50-57.
5. Kapustin, S. N. Digital technologies in the food industry [Text] / S. N. Kapustin, A. A. Kuznetsov // Bulletin of the Russian Academy of Sciences. – 2019. – Vol. 89. – pp. 363-370.
6. Kovaleva, I. V. Digital doubles in the food industry: advantages and opportunities [Text] / I. V. Kovaleva, Yu. N. Sokolov // Bulletin of Economic Science. – 2020. – № 4 (31). – Pp. 38-46.
7. Koroleva, A. A. The use of digital technologies in the food industry: advantages and prospects [Text] / A. A. Koroleva, I. S. Popova // Bulletin of IzHSTU. – 2021. – Vol. 25. – pp. 43-47.
8. Kuznetsov, A. A. Digital technologies in the food industry: analysis of use in Russia and global trends [Text] / A. A. Kuznetsov, A. A. Glazunova // Economics and entrepreneurship. – 2020. – № 11 (116). – Pp. 19-26.
9. Levina, O. I. The use of digital doubles in the food industry [Text] / O. I. Levina, I. V. Kovaleva // Innovation and investment. – 2021. – No. 3. – pp. 58-65.
10. Makarova, E. A. Digital technologies in the food industry: state and prospects [Text] / E. A. Makarova, N. V. Nikitina

-
- // Bulletin of the Research Institute of Economics and Law. – 2020. – No. 1. – pp. 76-83.
11. Maksimov, A.V. Digital technologies in the food industry: problems and prospects [Text] / A.V. Maksimov, E. A. Lyalina // Bulletin of the Peoples' Friendship University of Russia. – 2020. – Vol. 20. – pp. 333-340.
 12. Nikitina, N. V. Digital technologies in the food industry: opportunities and prospects [Text] / N. V. Nikitina, E. A. Makarova // Economic science of modern Russia. – 2021. – № 3 (106). – Pp. 80-87.
 13. Popova, I. S. Digital technologies in the food industry: opportunities and challenges [Text] / I. S. Popova, A. A. Koroleva // Innovative business and education. – 2020. – Vol. 18. – pp. 66-73.
 14. Ryabov, A.V. The use of digital doubles in the food industry: problems and prospects [Text] / A.V. Ryabov, V. V. Belov // World of Science, culture, education. – 2021. – № 1 (89). – Pp. 60-66.
 15. Smirnova, M. A. Digital technologies in the food industry: application analysis and prospects [Text] / M. A. Smirnova, I. I. Ivanov // Innovative business and education. – 2021. – Vol. 19. – pp. 125-133.
 16. Sokolov, Yu. N. Digital technologies in the food industry: current state and prospects [Text] / Yu. N. Sokolov, I. V. Kovaleva // Science and technology of food production. – 2020. – Vol. 1. – pp. 21-27.
 17. Tarasova, N. M. Digital technologies in the food industry: prospects and challenges [Text] / N. M. Tarasova, A.V. Gromova // Economics and Business. – 2019. – № 7 (98). – Pp. 92-98.
 18. Tokareva, E. V. Digital technologies in the food industry: state and prospects [Text] / E. V. Tokareva, A. A. Koroleva // Economics and management. – 2020. – № 3 (178). – Pp. 12-19.
 19. Urazova, M. R. The use of digital technologies in the food industry: state and prospects [Text] / M. R. Urazova, E. A. Chernykh // Bulletin of the Kazan State Agrarian University. – 2021. – № 2 (44). – Pp. 57-64.
 20. Fedotov, S. V. Digital technologies in the food industry: current state and prospects [Text] / S. V. Fedotov, A.V. Maksimov // Economics and management. – 2021. – № 2 (183). – Pp. 23-29.
 21. Chernykh, E. A. Digital technologies in the food industry: analysis of use in Russia and global trends [Text] / E. A. Chernykh, M. R. Urazova // Young Scientist. – 2020. – № 39 (338). – Pp. 373-376.
-