

Эргашев Баҳтиёр Аблокулович

Преподаватель,

Джизакский политехнический институт

Узбекистан, Джизакская область, г. Джизак

**АРХИТЕКТУРА ЦИФРОВЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ МОНИТОРИНГА
КАЧЕСТВА ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО
ВРЕМЕНИ**

Аннотация: В данной работе рассматривается архитектура цифровых платформ, предназначенных для мониторинга качества пищевой продукции в режиме реального времени. Анализируются ключевые компоненты системы, включая сенсорные сети, беспроводные технологии передачи данных и облачные аналитические платформы. Особое внимание уделяется аспектам интеграции оборудования и программного обеспечения, обеспечивающим непрерывный контроль параметров качества на всех этапах производственно-логистической цепочки. Предоставляется описание методики внедрения системы мониторинга с акцентом на практическую реализацию и результаты, полученные в ходе экспериментального исследования. В рамках исследования оценивается эффективность использования различных типов оборудования и их влияние на повышение прозрачности процессов и снижение уровня потерь продукции.

Ключевые слова: мониторинг, сенсоры, платформа, качество, данные, облако, автоматизация, анализ, безопасность, продукция

Bakhtiyor Ablokulovich Ergashov

Lecturer,

Jizzakh Polytechnic Institute

Jizzakh Region, Jizzakh, Uzbekistan

**ARCHITECTURE OF DIGITAL PLATFORMS FOR REAL-TIME
FOOD QUALITY MONITORING**

Abstract: This paper examines the architecture of digital platforms designed for real-time food quality monitoring. Key components of the system, including sensor

networks, wireless data transmission technologies, and cloud-based analytical platforms, are analyzed. Particular attention is paid to the aspects of hardware and software integration that ensure continuous monitoring of quality parameters at all stages of the production and logistics chain. A description of the methodology for implementing the monitoring system is provided with an emphasis on practical implementation and the results obtained during the pilot study. The study evaluates the effectiveness of using various types of equipment and their impact on increasing process transparency and reducing product losses.

Keywords: monitoring, sensors, platform, quality, data, cloud, automation, analysis, safety, products

Введение: в условиях стремительного развития цифровых технологий и повышения требований к безопасности и качеству пищевой продукции особую актуальность приобретает внедрение систем мониторинга, способных осуществлять контроль в режиме реального времени. Цифровые платформы нового поколения позволяют интегрировать различные источники данных — от сенсоров на производственных линиях до аналитических модулей в облаке — обеспечивая прозрачность и оперативность принятия решений. Архитектура таких платформ становится ключевым элементом в обеспечении надежности всей цепочки поставок продовольствия — от производителя до конечного потребителя.

Методология: Методика интеграции сенсорных сетей с облачной платформой мониторинга. Методика основывается на внедрении распределённой сети сенсоров, устанавливаемых на ключевых этапах производственно-логистической цепочки пищевой продукции. Эти сенсоры осуществляют постоянный сбор параметров качества, таких как температура, влажность, уровень рН, содержание газов и другие критически важные показатели. Каждый сенсор оснащается модулем беспроводной передачи данных, обеспечивающим отправку информации в режиме реального времени на центральную платформу через защищённые каналы связи. Для унификации данных используется стандартный протокол обмена, поддерживающий

совместимость с различными типами устройств и программных решений. Облачная часть платформы обрабатывает поступающую информацию с использованием алгоритмов предварительной фильтрации, нормализации и интеллектуального анализа. Встроенные модули машинного обучения распознают аномалии и прогнозируют возможные отклонения от нормы, позволяя заранее идентифицировать риски. Все данные отображаются в виде настраиваемых дашбордов, доступных специалистам по качеству, логистике и управлению предприятием. Методика повышает прозрачность процессов, сокращает время реагирования на инциденты и способствует формированию доверия со стороны потребителей и регулирующих органов.

Результат: в ходе проведенного исследования была реализована интеграция сенсорной сети с облачной платформой мониторинга на одном из пищевых предприятий. Установленные сенсоры контролировали параметры температуры и влажности на этапах хранения и транспортировки. За период наблюдения в 45 дней система зафиксировала 162 случая отклонения температурных показателей от допустимых значений, из которых 89 процентов были своевременно обработаны за счет автоматических уведомлений и оперативного вмешательства персонала. Благодаря внедрению платформы уровень потерь продукции снизился на 27 процентов по сравнению с аналогичным периодом до начала использования методики.

Анализ собранных данных показал, что точность определения критических отклонений повысилась на 35 процентов, что позволило минимизировать риски порчи продуктов и повысить общее качество продукции. Более того, сотрудники предприятия отметили рост эффективности процессов контроля, сокращение времени на принятие решений и снижение количества ручных проверок на 42 процента. Эти результаты подтвердили высокую практическую значимость предложенной методики и её потенциал для масштабирования на другие производственные участки.

Таблица 1

*Оценка эффективности используемого оборудования в системе
мониторинга качества пищевой продукции*

Оборудование	Область применения	Преимущества	Недостатки	Повышение эффективности (%)	Снижение потерь (%)
Температурные сенсоры	Хранение, транспортировка	Высокая точность, быстрый отклик, автономность	Необходимость регулярной калибровки	35%	20%
Датчики влажности	Складские помещения	Низкое энергопотребление, стабильность данных	Чувствительность к загрязнению	28%	15%
Беспроводные модули связи	Передача данных	Удаленный доступ, масштабируемость	Зависимость от качества сети	40%	—
Облачная аналитическая платформа	Обработка и визуализация	Прогнозирование, автоматическое оповещение	Зависимость от интернета, стоимость подписки	50%	27%

Заключение: Основываясь на представленных данных и результатах исследования, можно сделать вывод, что интеграция сенсорных сетей с облачной платформой мониторинга качества пищевой продукции существенно повышает эффективность производственно-логистических процессов. Используемое оборудование демонстрирует высокий уровень точности, стабильности и скорости передачи информации, что позволяет значительно сократить количество испорченной продукции и повысить уровень безопасности на всех этапах цепочки поставок. Уровень потерь снизился в среднем на 27 процентов, а скорость реакции на отклонения выросла за счёт автоматических оповещений и удалённого контроля.

Список литературы

1. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 г. № 1364-р).
2. Codex Alimentarius. Revised Codex Standard for Honey, Codex STAN 12-1981. -Rev. 1(1987). - Rev.2 (2001).
3. САС/RCP 44-2003 Международный стандарт Комиссии Кодекс Алиментариус. Principles for the risk analysis of foods derived from modern biotechnology (Продукты пищевые, полученные по современной биотехнологии. Принципы анализа степени риска). Комиссия Codex Alimentarius. - 2003.
4. САС/RCP 63-2007 Международный стандарт Комиссии Кодекс Алиментариус. Principles and guidelines for the conduct of microbiological risk management (MRM) (Принципы и руководящие указания по управлению микробиологическими рисками). Комиссия Codex Alimentarius. - 2007.
5. САС/RCP 69-2008 Международный стандарт Комиссии Кодекс Алиментариус. Guideline for the Validation of Food Safety Control Measures (Руководство по валидации мер по контролю безопасности пищевых продуктов). Комиссия Codex Alimentarius. - 2008.
6. Эргашев, Б. А., Норкулова, З. Т., Маматқұлов, Б. У., & Муқаддас, Қ. (2023). ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФРУКТОВОГО ВАРЕНЬЯ. Universum: технические науки, (3-3 (108)), 41-43.
7. Эргашев, Б. А., & Шадиев, З. И. (2024). БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ—ОДНА ИЗ НАИБОЛЕЕ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ, СТОЯЩИХ ПЕРЕД СТРАНАМИ МИРА. Universum: технические науки, 6(2 (119)), 8-9.
8. Эргашев, Б., Суярова, К., & Даминова, М. (2023). ҚАЙТА ТИКЛАНУВЧИ МАНБАЛАРДАН ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ВОСИТАЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ. Innovations in Technology and Science Education, 2(15), 243-247.

