

С.С. Абдуллаев¹, А.Т. Альпеисов¹, Ж.С. Сейдаметова², Ә.С. Абдуллаева²

¹Satbayev University, Алматы, Казахстан

²Логистика және көлік академиясы, Алматы, Казахстан

E-mail: Seidulla@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ПОСТРОЕНИЮ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ЛОГИСТИКИ ХОЛОДОВОЙ ЦЕПИ НА ОСНОВЕ ПОВСЕМЕСТНОГО ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ 5G

Аннотация. В исследованиях по созданию интеллектуальной системы логистики холодной цепи на основе повсеместно распространенного интернета вещей, 5G как новой технологии интернет вещей, проникает в сферу логистики, благодаря своим техническим преимуществам и изменяет первоначальную отраслевую форму. В соответствии с состоянием развития логистики холодной цепи, в этом документе, создается набор интеллектуальной системы логистики холодной цепи, с использованием технологии RFID, сенсорного оборудования, системы GPS, нечеткого иерархического управления PID и других технологий интернета вещей, а также анализируется влияние затрат коэффициент доли интернета вещей в доходах оптовиков, розничных продавцов и цепочки поставок. Анализ примера показывает, что, когда розничные торговцы разделяют все затраты на внедрение интернета вещей, выгода от всей логистики Холодовой цепи для свежих сельскохозяйственных продуктов оказывается наибольшей. Это исследование обеспечивает научную основу для принятия логистических решений оптовыми и розничными торговцами и имеет важное практическое значение для повышения эффективности логистики всей холодной цепи свежих сельскохозяйственных продуктов.

Ключевые слова. Интеллектуальной системы логистики холодной цепи, 5G, скорость, передача данных, интернет, эффективного применения электронных метода RFID и считывателей RFID.

Введение.

С развитием общества сети 4G стало трудно удовлетворять потребности интеллекта. Появление коммуникационных технологий 5G обеспечивает основу для взаимосвязи всего, чего мы с нетерпением ждем, обеспечивает непрерывного строительства информатизации и оказывает важное влияние на нашу социальную экономику и жизнь. Взаимосвязь всего сущего является качественным скачком в развитии логистической отрасли и создает новые возможности для логистической отрасли [1]. Логистика холодной цепи — это систематический проект, основанный на технологии охлаждения, который требует, чтобы система логистики всегда находилась в низкотемпературной среде на всех звеньях производства, хранения, транспортировки и продажи, чтобы обеспечить качество продукции и снизить ее потерю. холодная логистика обычно используется для фруктов и овощей, мяса, цветов, медицинских товаров, специальной плазмы и других продуктов, которые не так просто хранить и которые имеют высокую ценность [2]. Поскольку продукты логистики холодной цепи обычно связаны с безопасностью пищевых продуктов и здоровья, его развитию уделяется все больше внимания со стороны государства. Информационное строительство очень важно для развития логистической отрасли. В среде интеграции высоких и новых технологий, таких как искусственный интеллект, виртуальная реальность, дополненная реальность, интернет и интернет вещей, как полностью реализовать построение логистики холодной цепи с

использованием технологии 5G является ключом к информационному развитию - вариант интеллектуальной системы логистики холодной цепи [3]. В новой ситуации, хотя система логистики холодной цепи достигла прогресса, все еще остается много существенных проблем [4]. Во-первых, оборудование не идеально. Некоторое оборудование холодной цепи все еще находится в старом состоянии и не обновлялось вовремя. Это напрямую приводит к невозможности обеспечить температурный режим перевозимых материалов, увеличивает потребление и таким образом, увеличивает экономическую стоимость инвестиций в холодную логистику. Во-вторых, не создана система холодной цепи, и нет определенной системы гарантий для многих видов транспортировки пищевых продуктов, в которой отсутствуют руководства и ограничения по управлению холодной цепью. Также наблюдается рост угроз безопасности пищевых продуктов, а участие третьих лиц невелико. Отсутствие руководства в управлении холодной цепью приведет к плохому контролю температуры пищевых продуктов в процессе транспортировки, в конечном итоге к отсутствию гарантии качества пищевых продуктов, что может привести к краху системы транспортировки пищевых продуктов. Под третьей стороной здесь в основном понимается аутсорсинговый бизнес, то есть некоторые специалисты и технический персонал взимают плату за предоставление аутсорсинговых услуг для логистики холодной цепи. Логистическим предприятиям холодной цепи или предприятиям, которые используют холодную цепь для транспортировки товаров на протяжении всего технологического процесса, необходимы соответствующие стандарты для регулирования их собственных перевозок холодной цепи, поэтому им следует сформулировать стандарты работы холодной цепи с помощью собственных определений, а также установить и улучшить эффект собственного бренда. Типичными предприятиями являются McDonald's, которые принимают международную стандартную систему сертификации. Обратитесь к международным стандартам для управления и контроля всего процесса транспортной логистики холодной цепи [5]. Если технология интернета вещей будет внедрена в логистические закупки холодной цепи, это может улучшить схему закупок и повысить общую эффективность работы на основе эффективного применения электронных метода RFID и считывателей RFID. В настоящее время технология RFID более распространена в идентификации и отслеживании логистики холодной цепи, чтобы повысить общий уровень качества и безопасности пищевых продуктов в холодной цепи. Для обеспечения безопасности цепочки поставок пищевых продуктов в настоящее время несколько крупных международных компаний, особенно предприятия холодной цепи, используют технологию GPS/GPRS для отслеживания и контроля оборудования для транспортировки пищевых продуктов с точки зрения эффективности логистики [6].

Создавая сетевую модель интеллектуальной складской информационной системы и систему мониторинга и отслеживания логистики холодной цепи, этот документ направлен на цепочку поставок продуктов питания и лекарств холодной цепи, чтобы поддерживать качество, повышать эффективность, снижать производственные затраты, улучшать надзор за безопасностью пищевых продуктов, способности, а также гарантировать, что пищевые продукты используют эффективные методы и инструменты, обеспечивая при этом безопасность холодной цепи и транспортировку в подходящей среде хранения. На основе технологии RFID температура окружающей среды при хранении продуктов питания в цепочке поставок загружается в облако, чтобы облегчить мониторинг логистических данных в режиме реального времени. Логистическая система холодной цепи отвечает за анализ данных, полученных от датчиков, и принятие решений. Пользователи получают данные о температуре, взаимодействуя с системой интернета вещей.

Материалы и методы.

Анализ и разработка интеллектуальной системы логистики холодной цепи.

Проектирование интеллектуальной логистической складской информационной системы. Развитие складской индустрии становится все более автоматизированным, интеллектуальным и информационным. В настоящее время режим работы большинства интеллектуальных, складских, информационных систем, заключается в том, что, терминальные данные на операционном уровне, передается на системный уровень, через интерфейс данных, а затем передается в облако данных для обработки, управления и хранения, отправка обработки сигналов, а затем через системный уровень достигают операционного уровня для инструкций по эксплуатации [18], как показано на рисунке 1. Модель построения интеллектуальной складской информационной системы представляет собой интеллектуальное приложение, основанное на 5G и других технологиях. Его отличие в том, что он может быть децентрализован. Во время работы данные в конце рабочего уровня напрямую загружаются в облако данных для обработки, а системные инструкции и инструкции по эксплуатации товары постоянно складывается. Поэтому необходимо пересчитывать инвентарь через каждые два периода времени и убирать некоторые предметы с испорченным качеством. Однако традиционный метод подсчета имеет большой временной интервал и большую ошибку между фактической и системной инвентарной информацией, что приводит к явлению информационной асимметрии. Получив доступ к связи 5G, интеллектуальной склад может более точно проводить онлайн-инвентаризацию в режиме реального времени в системе с помощью информации, отправляемой грузовыми поддонами, чтобы решить проблему асимметрии информации. Общий дизайн интеллектуальной схемы холодной цепи. В этом документе всесторонне используются передовые технологии датчиков, технологии беспроводной связи, технологии мониторинга и управления, технологии удаленной передачи данных, технологии спутниковой связи, а также сетевые и информационные технологии для создания всей системы контроля процесса логистики холодной цепи. Общая схема представлена на рисунке 2. Основной информационный поток, рассматриваемый в этой статье, включает (1) офлайн-связь пищевой фабрики; (2) хранение продуктов питания; (3) наземное транспортное звено холодильной цепи для пищевых продуктов; (4) звено стоянки рефрижераторного транспортного оборудования для пищевых продуктов; (5) пищевая холодильная цепь и водные перевозки; и (6) звено наблюдения за едой, поступающей с другой стороны. Чтобы поддерживать систему, осуществите мониторинг, отслеживание и надзор за всей цепочкой поставок продуктов питания и обеспечьте безопасность цепочки поставок продуктов питания. Для осуществления мониторинга среды транспортировки пищевых продуктов в режиме реального времени необходимо разработать интеллектуальную терминальную систему мониторинга холодной цепи. Система интеллектуального терминала мониторинга включает в себя модуль мониторинга внутренней среды и интеллектуальный терминал с модулем GPS/GPRS/WiFi для сбора и передачи данных. Интеллектуальная система терминала мониторинга объединяет ряд датчиков, таких как температура, влажность и газ в рефрижераторном контейнере, которые могут контролировать все условия в процессе транспортировки продуктов питания и безопасность процесса транспортировки продуктов питания, включая температуру и влажность. являются необходимыми значениями для хранения продуктов питания.[17] Когда фрукты, овощи и другие продукты помещаются в рефрижераторный контейнер для транспортировки, внутренняя среда рефрижераторного контейнера контролируется с помощью передовых сенсорных и коммуникационных технологий, включая температуру, влажность и внутреннюю концентрацию газа, чтобы определить, насколько внутренняя среда рефрижераторного контейнера — это температура, влажность и другие условия окружающей среды, необходимые для транспортировки по цепочке

поставок пищевых продуктов. Отслеживайте наличие ненормальных условий, вызывающих порчу или повреждение пищевых продуктов во время транспортировки. Через интеллектуальную терминальную систему мониторинга холодной цепи, разработанную в рамках проекта, осуществляется передача информации и данных на основе режимов беспроводной связи, таких как GPRS, спутниковая связь и Wi-Fi, и режимов проводной связи, таких как RS485/Ethernet. На основе технологии базы данных разработана информационная платформа для надзора за безопасностью пищевой цепи (цепочки поставок) для упаковки, хранения, терминальной продажи и транспортировки пищевых продуктов. Проверьте отслеживание и надзор за всей цепочкой поставок. В качестве реализации надзора убедитесь, что цепочка поставок пищевых продуктов транспортируется с использованием соответствующего оборудования и инструментов, а условия хранения и транспортировки пищевых продуктов не являются ненормальными во время транспортировки по цепочке поставок пищевых продуктов.

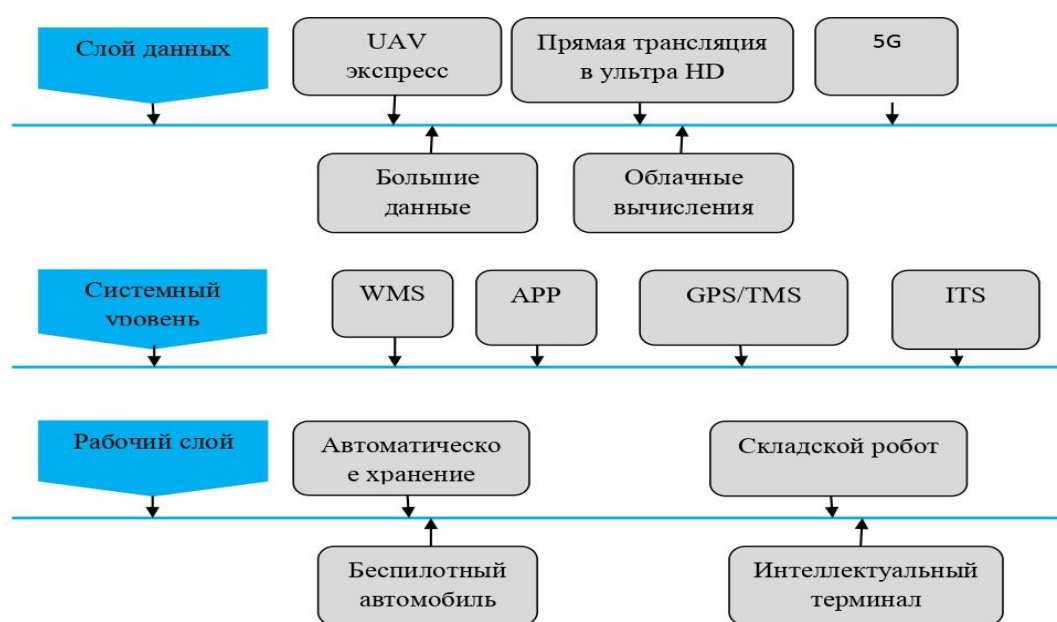


Рисунок 1- Схема модели интеллектуальной складской информационной системы

Разработка технологии отслеживания в реальном времени для логистики холодной цепи.

В этом работе представлена концепция интеллектуальной холодной цепи. Основываясь на реализации отслеживания и прослеживаемости пищевых продуктов, этот документ реализует мониторинг, отслеживание и надзор в режиме реального времени за всей цепочкой поставок от упаковки пищевых продуктов до готовой продукции до хранения, транспортировки, проверки и терминальных продаж, чтобы для обеспечения безопасности цепочки поставок пищевых продуктов и предоставления эффективных технических средств для надзора за безопасностью пищевых продуктов для государственных регулирующих органов и обслуживания бизнес-приложений. Технология отслеживания в режиме реального времени в логистике холодной цепи заключается в следующем: разработать интеллектуальный терминал, объединяющий мониторинг температуры окружающей среды, влажности и концентрации газа, а также мониторинг в режиме реального времени среды хранения продуктов с помощью GPRS, беспроводной передачи Wi-Fi и RS485. /Модуль проводной передачи данных Ethernet [19]. Интеллектуальный терминал для мониторинга среды хранения пищевых продуктов в режиме реального времени может контролировать среду хранения пищевых продуктов в

режиме реального времени, включая температуру, влажность и концентрацию газов (например, кислорода, двуокиси углерода, азота и этилена), чтобы выявить экологические условия хранения пищевых продуктов и наличие отклонений от нормы. В зависимости от среды приложения интеллектуальный терминал для мониторинга среды хранения в режиме реального времени может передавать данные о среде хранения пищевых продуктов в центр мониторинга и систему фоновой информации в режиме реального времени через режим беспроводной передачи GPRS и WiFi и режим проводной передачи данных. RS485/Ethernet, чтобы реализовать мониторинг окружающей среды в режиме реального времени в случае хранения продуктов питания в цепочке поставок продуктов питания. Терминал мониторинга окружающей среды для хранения пищевых продуктов/контейнеров состоит из обнаружения и восприятия окружающей среды, порта проводки датчиков, управления обработкой данных, хранения и анализа информации, порта расширения, управления шиной, проводной и беспроводной передачи данных, управления питанием и т. д. Его структура показана на рисунке 2.

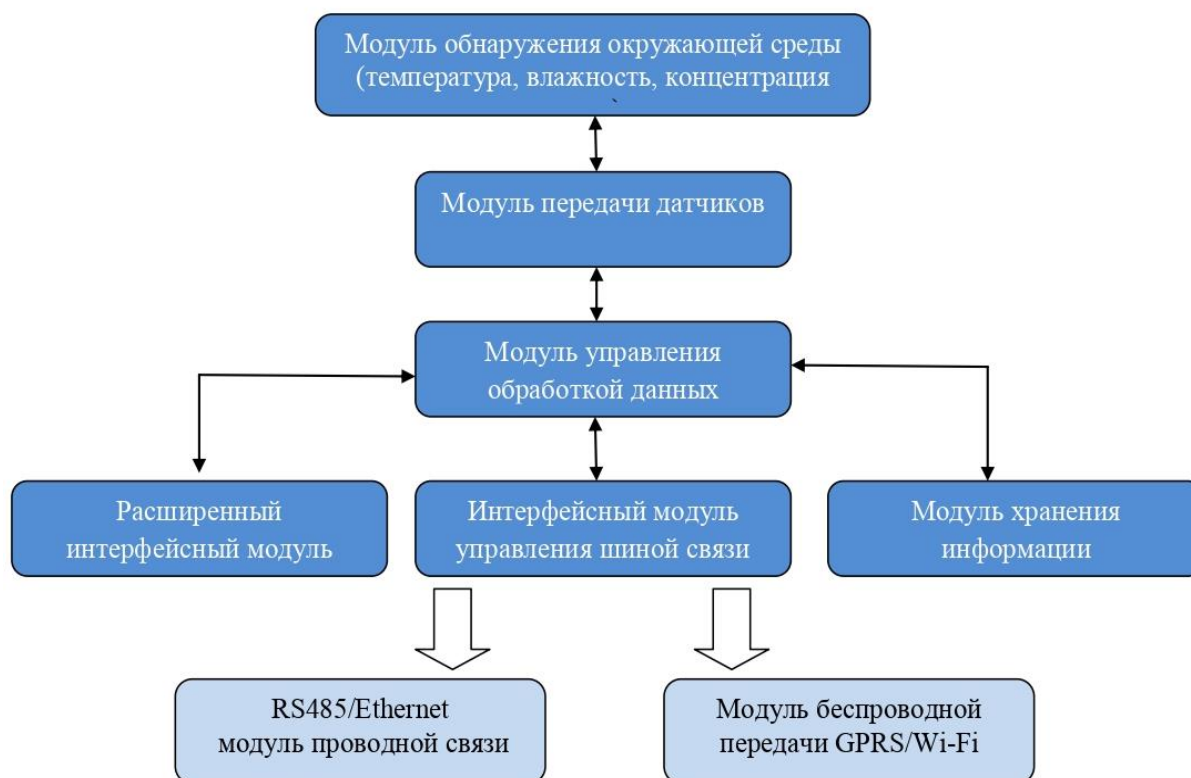


Рисунок 2 - Модульная схема интеллектуального терминала мониторинга для среды хранения

Общий анализ модели прикладного уровня.

Объектным элементом применения технологии интернета вещей в логистике холодной цепи пищевых продуктов являются все виды информации в процессе обращения пищевых продуктов холодной цепи [20] и ее основную часть можно свести к трем сторонам:

- 1) Государственные регулирующие органы,
- 2) Потребители и предприятия,
- 3) Связанные с холодной цепью.

Широта, размах и глубина потребности разных субъектов в информации различны. Государственный регулирующий орган должен иметь возможность эффективно общаться с предприятиями, связанными с холодной цепью. Для предприятий связанных с холодной цепью, чтобы удовлетворить потребности фактического производства и эксплуатации, они должны управлять различными данными внутри предприятия (конечно, разные организационные отделы будут иметь разные разрешения), а также передавать и обмениваться различной информацией между вышестоящим и нижестоящие предприятия. Потребители нуждаются в информации для обеспечения безопасности и свежести пищевых продуктов. В настоящее время большинство отечественных распределительных центров используют технологию сканирования штрих-кода в качестве основного средства управления товарами, сбора информации и отслеживания. Однако с постоянным повышением уровня информации недостатки технологии сканирования штрих-кода становятся все более заметными, и эта модель основана на применении новых технологий интернета вещей, таких как интернет вещей. Этот этап можно разделить на два звена: холодильное и транспортно-распределительное. В процессе охлаждения, в дополнение к проверке информации на предыдущем этапе, также необходимо интегрировать информацию в этот процесс, такую как информация о температуре, информация о необходимой скорости упаковки и информация о контактном персонале. В частности, необходимо хорошо поработать над контролем температуры холодильного склада [21]. В звене распределения и транспортировки температура и другая информация о погрузочно-разгрузочной платформе и транспортных средствах находятся в центре внимания мониторинга на этом этапе. Данные и оборудование, которые необходимо собрать на этом этапе, показаны в таблице 1.

Таблица 1 - Данные и оборудование, которые необходимо собрать во время транспортировки и распределения

Сегмент	Хранение в холодильнике	Транспорт
Собранные данные	Информация о продукте, температура хранения в холодильнике	Информация о накладной, информация GPS, температура,
Требуемые датчики	Датчик температуры	Датчик температуры, датчик двери

В процессе охлаждения информация о товарах включает код товара, режим хранения, цех хранения и информацию об управленческом персонале. Во время транспортировки необходимо предоставить информацию о продукте и его транспортировке, информацию о распространении и информацию, о дистрибьюторе. В звене транспортировки и распределения информация накладной включает имя дистрибьютора, вид транспорта, транспортные средства, санитарную среду, место получения и отгрузки, дату, количество и другую информацию о транспортируемой свинине. Основным перевозчиком в процессе дистрибуции является рефрижератор, который оснащен оборудованием. При этом у водителя каждого рефрижератора есть карта, и через считыватель водитель может быть связан с управляемым им рефрижератором. В процессе распределения система может определять положение транспортного средства в режиме реального времени, а соответствующие данные могут передаваться в фоновую систему через сеть.

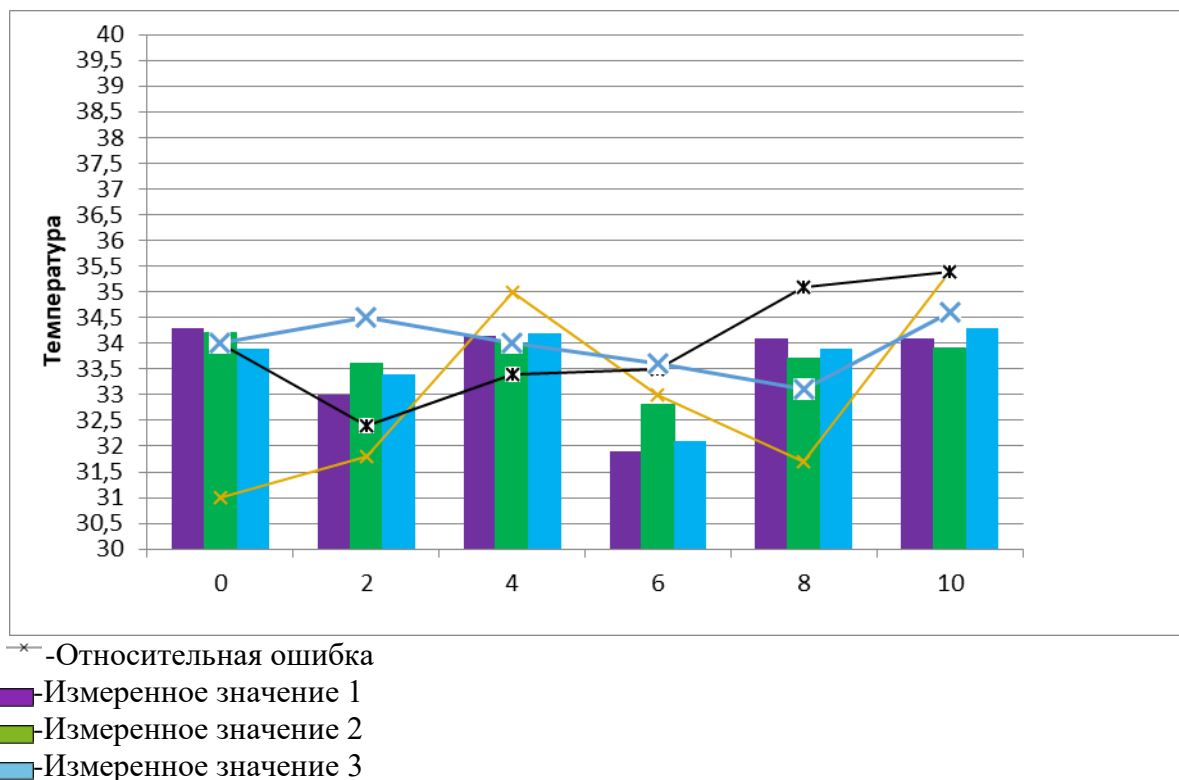


Рисунок 3 - Многоточечные измерения температуры и значения плавления

Обсуждение.

На этапе транспортировки и распределения в логистике холодной цепи более важно отслеживать температуру и информацию об открытии и закрытии дверей рефрижераторных вагонов во время транспортировки. Датчик температуры и датчик двери, установленные в холодильном отделении, получают данные о температуре, а также информацию об открытии и закрытии двери в режиме реального времени, а затем передают их на прикрепленную к нему этикетку для хранения. Когда метка получает сигнал от считывателя, она передает данные о температуре и открытии и закрытии двери в чип метки на считыватель, а затем использует эту технологию для передачи отслеживаемых данных в фоновую систему в режиме реального времени. Изменение температуры в режиме реального времени можно отслеживать в системе мониторинга. Соответствующий механизм раннего оповещения установлен в рефрижераторе и фоновой системе. Как только температура слишком высока или дверь холодильного отделения ненормально открыта, сигнал тревоги может быть подан в первый раз, чтобы решить проблему. [14]

Эксперимент и анализ

Реализация системы. В системе используется интегрированный инструмент разработки VisualStudio 2008 и расширенный язык программирования C# в рамках asp.net. Фоновая база данных использует SQLServer2005 для хранения данных о долготе, широте и температуре. C# — это язык программирования, разработанный для сетевой платформы разработки. C# тесно связан с net. Различные преимущества сети отражены в C# как в одном из поставщиков сетевых услуг; C# использует библиотеку сетевых классов. Эти библиотеки также поддерживают другие языки разработки платформы .Net. C# тесно связан с веб-технологиями. C# реализует унификацию прикладного решения и веб-стандарта через мыло (SimpleObjectAccessProtocol). С помощью инфраструктуры веб-служб программисты могут использовать существующие знания и навыки объектно-ориентированного программирования для разработки веб-служб. Пользователь

устанавливает цикл загрузки информации об окружающей среде и верхний и нижний пределы комнатной температуры с помощью терминала сбора данных. Интеллектуально регулирует окружающую среду в теплице с помощью фильтрации среднего Граббса и нечеткого алгоритма иерархического управления PID, оценивает эффективность настройки системы. с помощью кривых данных и анализа отчетов, а также проводит соответствующие научные исследования условий роста сельскохозяйственных культур с использованием исторических данных.[8] В наборе данных измерений, если отдельные данные сильно отклоняются от среднего значения, эти данные называются «подозрительным значением». Если судить статистическими методами, например методом Граббса, «подозрительное значение» можно исключить из этой группы данных измерений, не участвуя в вычислении среднего значения. Данные о температуре одной и той же теплицы объединяются с помощью алгоритма фильтрации среднего значения Граббса, и получаются результаты, показанные на рисунке 6. Анализ данных проведен в группе 1 и группе 4 соответственно: группа 1: $T_i=34:46$, $V_i=1/2-0:06, -0:06, 0:14, -0:06, 0:04$, $\sigma_1 = 0:08944$, $g_0 \times \sigma_1 = 0:14936$; группа 4: $T_i = 31:56$, $V_i = 1/2-0:46, -0:46, 1:84, -0:46, -0:46$, $\sigma_1 = 1:02859$, $g_0 \times \sigma_1 = 1:71774$, где T_i — среднее арифметическое, V_i — остаточная ошибка, $0 < i < 6$, σ_1 — приближенная ошибка. Глядя в таблицу, $g_0 \delta_5, 0:05P = 1:67$. В группе 1 нет подозрительных значений, подлежащих устранению, а в группе 4 их 33. 40 — подозрительное значение, которое необходимо исключить. Рассчитайте среднее значение исключенных данных, и значения слияния в группе 1 и группе 4 составляют 33,46 и 31,10 соответственно. Относительная разница между значением плавления и значением температуры, измеренным JR912, составляет 0-1,03%, что соответствует требованиям к точности температуры транспортировки Холодовой цепи.

Анализ стоимости технологии Интернета вещей в логистической системе холодовой цепи.

Свежие сельскохозяйственные продукты легко теряются. Ученые все больше внимания уделяют тому, как повысить эффективность холодовой логистики свежей сельскохозяйственной продукции. Внедрение технологии Интернета вещей в холодовую логистику свежих сельскохозяйственных продуктов может реализовать отслеживание местоположения и работу с информацией при транспортировке, хранении, обращении и обработке. Взяв в качестве объекта исследования двухуровневую логистику холодовой цепи, односторонней поставки, свежей сельскохозяйственной продукции (состоящей из оптовиков и розничных продавцов). В данной статье изучается влияние затрат на внедрение.[6] Технология интернета вещей и доля каждого субъекта обращения, разделяющая затраты на внедрение технологии Интернета вещей на соответствующие логистические решения логистики холодовой цепи. Для оптовиков транспортные расходы, складские расходы, стоимость продукта, потери продукта и общие затраты на технологию ИОТ будут влиять на их доход. Для розничных продавцов общая стоимость технологии Интернета вещей, оптовая цена продукта, розничная цена и объем заказа влияют на их доход. В связи с изменением качества сельскохозяйственной продукции, вызванным внедрением технологии Интернета вещей, внедрение стратегии скидок для контроля розничных цен и построение гибких и точных моделей пополнения и заказа также относятся к затратам Интернета вещей. [7;8;9;10;11;12;13;16]. Если предположить, что удельные затраты на внедрение технологии Интернета вещей составляют $C_{int}(t)$, доля оптовика в затратах на внедрение Интернета вещей равна g , а доля розничного продавца в затратах равна $1 - g$. Значение g влияет на затраты на транспортировку продукта, складские расходы, оптовые цены продукта, розничные цены, количество заказов и выгоды оптовиков, розничных торговцев и всей логистики холодовой цепи. Пусть $g = 0:5$; $C_{int}(t)$ принимает значения 0, 0,5, 1,0, 1,5, 2,0, 2,5 и 3,0 соответственно, чтобы проанализировать и согласовать удельную стоимость интернета вещей с оптовой ценой,

розничной ценой, объемом заказа, оптовыми и розничными торговцами и влияние дохода от единицы продукта вторичной холодильной цепи, из рисунка 8 видно, что оптовые и розничные цены растут по мере увеличения удельной стоимости внедрения технологии IoT. Ритейлеры реагируют более чутко и имеют более высокие темпы роста. Для оптовиков и розничных продавцов с увеличением $C_{int}(t)$ себестоимость единицы продукции больше, чем удельная выручка, а объем заказа представляет собой тенденцию к уменьшению квадратичной вогнутой функции. Математическая связь между объемом заказа розничного продавца и $C_{int}(t)$ показана в следующей формуле 1.

$$Q = \beta(t)[M^{\omega} \varphi^{-1}(t)]^{-k} (1 - k^{-1})^{2k}.$$

С ростом $C_{int}(t)$ доходы от единицы продукции оптовиков, розничных продавцов и вторичной холодильной цепи демонстрируют тенденцию к увеличению.

Заключение.

Очень важно установить и улучшить систему управления транспортировкой холодильной цепи клиента, чтобы просматривать внутреннее состояние холодильника и рабочие данные холодильной камеры в режиме реального времени, чтобы удовлетворить требования клиентов к всестороннее и детальное понимание работы холодильной камеры и удаленная диагностика различных неисправностей холодильника. Взяв в качестве объекта исследования двухуровневую логистику холодильной цепи односторонней поставки свежей сельскохозяйственной продукции (состоящей из оптовых и розничных продавцов), в этой статье изучается влияние затрат на внедрение технологии Интернета вещей и доля каждого из них. субъект обращения разделяет расходы на внедрение технологии интернета вещей на соответствующие логистические решения логистики холодильной цепи. Для оптовиков транспортные расходы, складские расходы, стоимость продукта, потери продукта и общая стоимость технологии IoT будут влиять на их доход. Для розничных продавцов общая стоимость технологии интернета вещей, оптовая цена продукта, розничная цена и объем заказа влияют на их доход. Подводя итог, можно сказать, что применение интернета вещей в логистической системе холодильной цепи может не только контролировать расходы, но и повысить практическую эффективность работы. Поэтому, чтобы лучше реагировать на все более требовательную рыночную среду, логистические предприятия холодильной цепи должны углублять свое понимание технологии интернета вещей и предлагать новые стратегии применения в сочетании с собственными потребностями развития.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] К. Шафик, Б. А. Хаваджа, Ф. Сабир, С. Кази и М. Мустахим, «Интернет вещей (IoT) для интеллектуальных систем следующего поколения: обзор текущих проблем, будущих тенденций и перспектив развития 5G. Сценарии Интернета вещей», IEEE Access, vol. 8, стр. 23022–23040, 2020.
- [2] К. Секаран, М. Н. Мекдад, П. Кумар, С. Раджан и С. Кадри, «Умная система управления сельским хозяйством с использованием Интернета вещей», Telkomnika, vol. 18, нет. 3, стр. 1275–1284, 2020.
- [3] Г. Такер, «Устойчивое управление жизненным циклом продукта, промышленные большие данные и сети датчиков Интернета вещей в интеллектуальные фабрики на основе киберфизических систем», Journal of Self-Governance and Management Economics, vol. 9, нет. 1, стр. 9–19, 2021.

[4] В. Стехел, К. Брэдли, П. Сулер и С. Билан, «Мониторинг в режиме реального времени на основе киберфизических систем, аналитика больших промышленных данных и производительность интеллектуальных заводов в устойчивом производстве. Вещи», Экономика, менеджмент и финансовые рынки, т. 1, с. 16, нет. 1, стр. 42–51, 2021.

[5] С. Сикари, А. Риззарди и А. Коэн-Порисини, «5G в эпоху Интернета вещей: обзор проблем безопасности и конфиденциальности», Computer Networks, vol. 179, с. 107345, 2020.

[6] А. Реджеб, Дж. Г. Кеог и Х. Трейблмайер, «Использование Интернета вещей и технологии блокчейна в управлении цепочками поставок», Future Internet, vol. 11, нет. 7, с. 161, 2019.

[7] С. Кумар, П. Тивари и М. Цимблер, «Интернет вещей — это революционный подход к совершенствованию технологий будущего: обзор», Журнал больших данных, том. 6, нет. 1, стр. 1–21, 2019.

[8] X. Shi, X. An, Q. Zhao и др., «Современный Интернет вещей в защищенном сельском хозяйстве», Sensors, vol. 19, нет. 8, с. 1833, 2019.

[9] X. Kong, F. Sun, X. Huo, X. Li, and Y. Shen, «Иерархический метод оптимального планирования теплоэлектроэнергетической интегрированной энергетической системы на основе Power Internet of Things», Energy, vol. 210, с. 118590, 2020.

[10] С. Виджетилака и М. Лиянеге, «Обзор сегментации сети для реализации Интернета вещей в сетях 5G», IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 23, нет. 2, стр. 957–994, 2021.

[11] Л. Сиу, С. Линьчжи, М. Сяоди, З. Сяобин, Ю. Юлинь и П. Чан, «Интегрированная платформа энергетических услуг под эгидой вездесущей власти Интернета вещей», в Журнале физики: серия конференций, том. 1346, вып. 1, 2019 г. Издательство IOP, 2019 г.

[12] Р. Лоу, «Сетевые и интегрированные устойчивые городские технологии в интеллектуальном управлении городом с использованием Интернета вещей», «Геополитика, история и международные отношения», том. 13, нет. 1, стр. 75–85, 2021.

[13] С. Х. Алсамхи, О. Ма, М. С. Ансари и Ф. А. Алмалки, «Обзор совместных интеллектуальных дронов и Интернета вещей для повышения интеллектуальности умных городов», Ieee Access, vol. 7, стр. 128125–128152, 2019.

[14] И. Мистри, С. Танвар, С. Тьяги и Н. Кумар, «Блокчейн для IoT с поддержкой 5G для промышленной автоматизации: систематический обзор, решения и проблемы», Механические системы и обработка сигналов, том. 135, с. 106382, 2020.

[15] М. А. Альбреем, А. М. Шейх, М. Х. Альшариф, М. Джусо и Ясин М. Н. М. «Зеленый Интернет вещей (GIoT): приложения, практика, осведомленность и проблемы», IEEE Access, vol. 9, стр. 38833–38858, 2021.

[16] Э. Бурк, М. Ковакова, Дж. Клистикова и З. Роулэнд, «Устройства, услуги и приложения интеллектуального промышленного Интернета вещей: повсеместные сенсорные и сенсорные данные, алгоритмы прогнозной аналитики и технологии когнитивных вычислений», Анализ и метафизика, том. 18, стр. 50–56, 2019.

[17] М. Ли, Х. Лю и С. Дж. Чжан, «Исследование модели оптимизации местоположения и компоновки мультилогистического распределительного центра», Журнал Чунцинского университета Цзяотун, том. 36, нет. 1, стр. 97–102, 2017.

[18] С. Самим и Х. Гарселлауи, «Конфиденциальность и безопасность в интернет-вычислениях: облачные вычисления, интернет вещей, облако вещей: обзор», Procedia Computer Science, vol. 112, стр. 1516–1522, 2017.

[19] Т. Парк, М. Чжан и Ю. Ли, «Когда смешанная реальность встречается с Интернетом вещей», *GetMobile: Mobile Computing and Communications*, vol. 22, нет. 1, стр. 10–14, 2018.

[20] Б. Миттельштадт, «Разработка интернета вещей, связанного со здоровьем: этические принципы и рекомендации», *Информация*, том. 8, нет. 3, с. 77, 2017.

[21] И. Ф. Акилдиз и А. Как, «Интернет космических вещей/куб-спутников: вездесущая киберфизическая система для подключенного мира», *Компьютерные сети*, том. 150, стр. 134–149, 2019.

REFERENCES*

[1] K. Shafik, B. A. Havadzha, F. Sabir, S. Kazi i M. Mustakim, «Internet veshhej (IoT) dlja intellektual'nyh sistem sledujushhego pokolenija: obzor tekushhih problem, bu-dushhih tendencij i perspektiv razvitija 5G. Scenarii Interneta veshhej», *IEEE Access*, vol. 8, str. 23022–23040, 2020.

[2] K. Sekaran, M. N. Mekdad, P. Kumar, S. Radzhan i S. Kadri, «Umnaja sistema upravljenija sel'skim hozjajstvom s ispol'zovaniem Interneta veshhej», *Telkomnika*, vol. 18, нет. 3, str. 1275–1284, 2020.

[3] G. Taker, «Ustojchivoje upravlenie zhiznennym ciklom produkta, promyshlen-nye bol'shie dannye i seti datchikov Interneta veshhej v intellektual'nye fabriki na osnove kiberfizicheskikh sistem», *Journal of Self-Governance and Management Economics*, vol. 9, нет. 1, str. 9–19, 2021.

[4] V. Stehel, K. Brjedli, P. Suler i S. Bilan, «Monitoring v rezhime real'nogo vremeni na osnove kiberfizicheskikh sistem, analitika bol'shih promyshlennyh dannyh i proizvoditel'nost' intellektual'nyh zavodov v ustojchivom proizvodstve. Veshhi», *Jekonomika, menedzhment i finansovye rynki*, t. 1, s. 16, нет. 1, str. 42–51, 2021.

[5] S. Sikari, A. Rizzarda i A. Kojen-Porisini, «5G v jepohu Interneta veshhej: obzor problem bezopasnosti i konfidencial'nosti», *Computer Networks*, vol. 179, s. 107345, 2020.

[6] A. Redzheb, Dzh. G. Keog i H. Trejblmajer, «Ispol'zovanie Interneta veshhej i tehnologii blokchejna v upravlenii cepochkami postavok», *Future Internet*, vol. 11, нет. 7, s. 161, 2019.

[7] S. Kumar, P. Tivari i M. Cimbler, «Internet veshhej — jeto revoljucionnyj podhod k sovershenstvovaniju tehnologij budushhego: obzor», *Zhurnal bol'shih dannyh*, том. 6, нет. 1, str. 1–21, 2019.

[8] X. Shi, X. An, Q. Zhao i dr., «Sovremennyj Internet veshhej v zashhishhennom sel'skom hozjajstve», *Sensors*, vol. 19, нет. 8, s. 1833, 2019.

[9] X. Kong, F. Sun, X. Huo, X. Li, and Y. Shen, «Ierarhicheskij metod optimal'no-go planirovanija teplojelektrojenergeticheskoy integrirovannoj jenergeticheskoy sistemy na osnove Power Internet of Things», *Energy*, vol. 210, s. 118590, 2020.

[10] S. Vidzhetilaka i M. Lijanege, «Obzor segmentacii seti dlja realizacii In-terneta veshhej v setjah 5G», *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 23, нет. 2, str. 957–994, 2021.

[11] L. Siu, S. Lin'chzhi, M. Sjaodi, Z. Sjaobin, Ju. Julin' i P. Chan, «Integrirovannaja platforma jenergeticheskikh uslug pod jegidoj vezdesu-shhej vlasti Interneta veshhej», v *Zhurnale fiziki: serija konferencij*, том. 1346, vyp. 1, 2019 g. Izdatel'stvo IOP, 2019 g.

[12] R. Lou, «Setevye i integrirovannye ustojchivye gorodskie tehnologii v intellektual'nom upravlenii gorodom s ispol'zovaniem Interneta veshhej», «Geopolitika, istorija i mezhdunarodnye otnoshenija», том. 13, нет. 1, str. 75–85, 2021.

[13] S. H. Alsamhi, O. Ma, M. S. Ansari i F. A. Almalki, «Obzor sovместnyh intellektual'nyh dronov i Interneta veshhej dlja povysheniya intellektual'nosti umnyh gorodov», Ieee Access, vol. 7, str. 128125–128152, 2019.

[14] I. Mistri, S. Tanvar, S. T'jagi i N. Kumar, «Blokchejn dlja IoT s podderzhkoj 5G dlja promyshlennoj avtomatizacii: sistematičeskij obzor, reshenija i problemy», Mehanicheskie sistemy i obrabotka signalov, tom . 135, s. 106382, 2020.

[15] M. A. Al'bream, A. M. Shejh, M. H. Al'sharif, M. Dzhuso i Jasin M. N. M. «Zelenyj Internet veshhej (GIoT): prilozhenija, praktika, osvedomlennost' i problemy», IEEE Access, vol. 9, str. 38833–38858, 2021.

[16] Je. Burk, M. Kovakova, Dzh. Klistikova i Z. Roulend, «Ustrojstva, uslugi i prilozhenija intellektual'nogo promyshlennogo Interneta veshhej: povsemestnye sen-sornye i sensornye dannye, algoritmy prognoznoj analitiki i tehnologii kognitiv-nyh vychislenij», Analiz i metafizika, tom. 18, str. 50–56, 2019.

[17] M. Li, H. Lju i S. Dzh. Chzhan, «Issledovanie modeli optimizacii mestopolo-zhenija i komponovki mul'tilogističeskogo raspredelitel'nogo centra», Zhurnal Chun-cinskogo universiteta Czjaotun, tom. 36, net. 1, str. 97–102, 2017.

[18] S. Samim i H. Garsellau, «Konfidencial'nost' i bezopasnost' v internet-vychislenijah: oblachnye vychislenija, internet veshhej, oblako veshhej: obzor», Procedia Computer Science, vol. 112, str. 1516–1522, 2017.

[19] T. Park, M. Chzhan i Ju. Li, «Kogda smeshannaja real'nost' vstrechaetsja s Internetom veshhej», GetMobile: Mobile Computing and Communications, vol. 22, net. 1, str. 10–14, 2018.

[20] B. Mittel'shtadt, «Razrabotka interneta veshhej, svjazannogo so zdorov'em: jetičeskie principy i rekomendacii», Informacija, tom. 8, net. 3, s. 77, 2017.

[21] I. F. Akildiz i A. Kak, «Internet kosmičeskikh veshhej/kub-sputnikov: vezdesushhaja kiberfizičeskaja sistema dlja podključennogo mira», Komp'juternye seti, tom. 150, str. 134–149, 2019.

Сейдулла Абдуллаев, т.ғ.д., профессор, Satbayev University, Алматы, Қазақстан, Seidulla@mail.ru

Азамат Альпеисов, т.ғ.к., қауымдастырылған профессор, Satbayev University, Алматы, Қазақстан, A.Alpeisov @satbayev.university

Жанерке Сейдаметова, докторант, Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан, zhanss 92@mail.ru

Әсел Абдуллаева, докторант, Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан, abdullaeva.aas@gmail.com

БАРЛЫҚ ЖЕРДЕ КЕЗДЕСЕТІН ЗАТТАР ИНТЕРНЕТІ 5G НЕГІЗІНДЕ СУЫҚ ТІЗБЕКТІ ЛОГИСТИКАЛЫҚ ИНТЕЛЛЕКТУАЛДЫ ЖҮЙЕНІ ҚҰРУ БОЙЫНША ЗЕРТТЕУЛЕР

Аңдатпа. Жаңа технология ретінде 5G кең таралған интернет заттары негізінде суық тізбекті логистиканың интеллектуалды жүйесін құру бойынша, зерттеулерде, интернет заттары, өзінің техникалық артықшылықтарының арқасында логистика саласына еніп, бастапқы салалық формасын өзгертеді. Суық тізбекті логистиканың даму жағдайына сәйкес, бұл құжат RFID технологиясын, сенсорлық жабдықты, GPS жүйесін, анық емес иерархиялық басқаруды PID және басқа интернет заттарын қолдана отырып, суық тізбекті логистиканың интеллектуалды жүйесінің жиынтығын жасайды және шығындардың әсерін талдайды. Көтерме саудагерлердің, бөліп сату, саудагерлердің және жеткізілім тізбегінің

кірістеріндегі, интернет заттарының үлесінің коэффициенті. Мысалды талдау көрсеткендей, бөліп сату саудагерлері, интернет заттарын енгізудің, барлық шығындарын бөліскен кезде, жаңа ауылшаруашылық өнімдеріне арналған, барлық, суық тізбекті, логистиканың пайдасы ең жоғары болады. Бұл зерттеу, көтерме және бөліп сату саудагерлердің, логистикалық шешімдер қабылдауының ғылыми негізін қамтамасыз етеді және жаңа, ауылшаруашылық өнімдерінің бүкіл суық тізбегінің логистикасының тиімділігін арттыру үшін маңызды және практикалық маңызы бар.

Түйінді сөздер. Интеллектуалды суық тізбекті логистикалық жүйе, 5G, жылдамдық, деректерді беру, интернет, электронды RFID әдісі мен RFID саналуы тиімді қолдану.

Seidulla Abdullayev, doctor of technical sciences, professor, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, Seidulla@mail.ru

Azamat Alpeisov, candidate of technical sciences, associate professor, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan, A.Alpeisov @satbayev.university

Zhanerke Seidametova, doctoral student, Academy of logistics and transport, Almaty, Kazakhstan, zhanss 92@mail.ru

Assel Abdullayeva, doctoral student, Academy of logistics and transport, Almaty, Kazakhstan, abdullaeva.aas@gmail.com

RESEARCH ON THE CONSTRUCTION OF AN INTELLIGENT COLD CHAIN LOGISTICS SYSTEM BASED ON THE UBIQUITOUS INTERNET OF THINGS 5G

Abstract. In research on the creation of an intelligent Cold Chain logistics system based on the ubiquitous Internet of Things 5G as a new technology, the Internet of Things penetrates the logistics sphere due to its technical advantages and changes the original industry form. In accordance with the state of development of Cold Chain logistics, this document creates a set of intellectual Cold Chain logistics system using RFID technology, sensor equipment, GPS system, fuzzy hierarchical PID management and other Internet of Things technologies, and analyzes the impact of costs. the ratio of the share of the Internet of Things in the income of wholesalers, retailers and the supply chain. The analysis of the example shows that when retailers share all the costs of implementing the Internet of Things, the benefits from the entire Cold Chain logistics for fresh agricultural products are greatest. This research provides a scientific basis for logistics decision-making by wholesalers and retailers and is of great practical importance for improving the logistics efficiency of the entire cold chain of fresh agricultural products.

Keywords. Intelligent cold chain logistics system, 5G, speed, data transmission, Internet, effective application of electronic RFID technology and RFID readers.
