

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
Белорусский государственный университет  
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.353.004.733

Усевич  
Андрей Владимирович

**ЭЛЕМЕНТЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ «УМНЫЙ ГОРОД»,  
ЛОГИСТИКА.**

Атореферат  
на соискание степени магистра  
по специальности 1–45 80 01 Системы и сети инфокоммуникаций

---

Научный руководитель  
д.т.н., профессор  
Вишняков Владимир  
Анатольевич

---

Минск 2024

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время во всем мире происходит стремительное изменение ИКТ. Данные преобразования вносят изменения в сетевые технологии, вычислительные и коммуникационные устройства, а также в информационную обработку системных данных. В результате информационные технологии применяются в большинстве сфер жизнедеятельности человека. Одной из основных областей научных исследований является сфера жизненного окружения, которая из области «Умные дома», развивается в настоящее время в область УГ, «Умная логистика» и т.п. В данный момент было установлено, что на текущем этапе не существует универсальной модели УГ. Данная модель является стратегией объединения разнообразных факторов городского развития, направленная на модернизацию инфраструктуры с принципиально новыми возможностями предоставления услуг, повышенный уровень безопасности и централизованного управления. В основу данной стратегии развития города легли технологические преимущества и модернизации, позволяющие собирать различные данные централизованно, обрабатывать, отображать их в том виде и качестве, которые необходимы для простого эффективного городского управления административному аппарату. Система интеллектуальных остановок позволяет создать базу для использования различных единиц ИКТ в зависимости от реализуемых инициатив или же конкретных задач города. Данный принцип позволяет осуществить возможность совместить различное оборудование в едином аппаратно – программном комплексе. За счет совместного использования разных технологий возможно решение задач на улицах города по сохранению безопасности, получение и предоставления навигационной информации для пользователей общественного транспорта, сбор различных статистических данных по окружающей среде, создание возможности для участия населения в управлении городом, организация возможности для предприятий электронной коммерции новыми каналами связи с клиентами. Все описанные задачи соответствуют принципам построения УГ.

В данной диссертационной работе рассматриваются научные задачи, связанные с построением Интеллектуальной логистической системы города. Предлагается использовать парадигму систем ИО для развития транспортной системы. Последовательно анализируется современное состояние технологий в области логистических систем, формируются, путем отдельного исследования, требования к функционалу, планируются путем имитационного моделирования места размещения систем и оценивается

полученный результат. Принимая во внимание, что перечисленные проблемы до сих пор окончательно не решены, можно полагать тему настоящего диссертационного исследования актуальной и практически значимой.

Целью диссертационного исследования является разработка моделей и методов интеллектуальной логистической системы УГ. Объектом исследования являются логистические, транспортные системы, инфраструктуры и технологии процессов перехода к УГ. Поставленные задачи решались с использованием следующих научных методов: наукометрический анализ и классификация ИКТ в предметной области УГ, информационно – аналитический и статистический анализ, математическое моделирование, прототипирование программно – аппаратной системы.

Для достижения цели исследования поставлены и решены следующие взаимосвязанные задачи:

1 Анализ и классификация ИКТ, применяемых в интеллектуальных логистических системах УГ.

2 Анализ и разработка аддитивной модели перехода к УГ на базе ИТС.

Достоверность научных результатов подтверждается соответствием теоретических выкладок и результатов разработки программно – аппаратного комплекса.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Связь работы с крупными научными программами и темами.**

Диссертационное исследование выполнено в соответствии указа Президента Республики Беларусь от 7 апреля 2022 г. №136 «Об органе государственного регулирования в сфере цифрового развития и вопросах цифровизации», а также утверждённой государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021 – 2025 гг.

### **Цель и задачи исследования.**

Целью диссертационной работы является исследование основных задач в формировании концепции подсистемы умная логистика, разработки структуры и ее подсистем системы УГ.

Для достижения поставленной цели в диссертации решены следующие задачи:

– изучить подходы построения подсистемы «умная логистика», с анализом отечественного и зарубежного опыта;

– проанализировать концепцию реализации подсистемы «умная логистика»;

- провести анализ построения структуры и компонентов подсистемы «умная логистика»;
- построение интеллектуальной логистической системы города, используя парадигму систем интеллектуальных остановок;

### **Апробация результатов исследования.**

Основные положения диссертационной работы и отдельные ее разделы докладывались и обсуждались на двух международных научно – технических конференциях и семинаре в Минске.

### **Опубликованность результатов.**

По результатам выполненных исследований опубликованы 3 научных работы: 2 статьи и тезисы доклада в материалах научных конференций.

### **Личный вклад соискателя ученой степени.**

Содержание диссертации отображает личный вклад автора. Он заключается в последовательном анализе построения подсистемы УГ и логистика, изложении концепции реализации, подсистемы УГ и логистика, рассмотрении видов информации, подсистемы УГ и логистика, представлении алгоритма сбора и обработки данных подсистемы УГ и логистика.

Определение целей и задач исследований, интерпретация и обобщение полученных результатов проводились совместно с научным руководителем д.т.н., профессором В.А.Вишняковым.

### **Проверка на уникальность.**

Проведена экспертиза диссертации «Элементы сети интернет вещей «Умный город», логистика» на корректность использования заимствованных материалов с применением сетевого ресурса «Антиплагиат» (адрес доступа: <https://antiplagiat.ru>) в on – line режиме 09.06.2024 г. В результате проверки установлена корректность использования заимствованных материалов (оригинальность диссертационной работы составляет 76 %).

## **КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

Задача диссертационного исследования анализ построения подсистемы «Умный город» с учетом логистики. В работе исследуется роль логистики в создании «умных городов» и ее влияние на развитие инфраструктуры, транспортной системы, экологии и управления городскими ресурсами.

В первом разделе диссертационного исследования произведен анализ построения подсистемы «Умный город», логистика. Анализируются принципы работы «Умных городов», используемые технологии, а также проблемы и вызовы, которые возникают при реализации таких проектов. Уделяется внимание оптимизации логистических процессов в городской среде, повышению эффективности использования ресурсов и улучшению качества жизни горожан. Основным из аспектов подсистемы УГ является реализация логистических цепочек в условиях становления современного общества.

Для реализации данной концепции логистика подсистемы «Умный город» требует сочетания в себе организационных инноваций с инфокоммуникационными технологиями для выполнения цифровизации городов. Идея исследования данной подсистемы в том, что высокая эффективность реализации проектов логистики приводит к росту уровня жизни городов. На основании отечественного опыта так и опыта различных городов в странах мира, проведён анализ реализации задач логистики и выбрана электронная платформа.

Во втором разделе диссертационного исследования рассматривается концепция реализации подсистемы «Умный город», логистика. Задачей концепции реализация подсистемы «Умный город» является определение перспективных направлений в развитии логистической системы Республики Беларусь, обеспечивающих ее привлекательность для субъектов экономической деятельности, а также способствующих устойчивому экономическому развитию страны и удовлетворению потребностей в эффективном продвижении товаров на международном и национальном рынках. Концепция направлена на решение следующих задач:

1 Установление перспективных направлений совершенствования логистической системы Республики Беларусь путем создания благоприятных условий для ведения логистического бизнеса и оказания логистических услуг. Определение нормативно – правовых и экономических требований, способствующих вовлечению бизнеса Республики Беларусь в логистические схемы движения товаров.

2 Разграничение полномочий и ответственности за развитие логистической системы, ее инфраструктурных объектов, схем продвижения товаров и иных составных частей.

3 Формирование мероприятий по реализации Концепции. В основу концепции заложены следующие приоритеты:

Обеспечение беспрепятственного товародвижения в логистической системе Республики Беларусь.

Формирование условий для привлечения инвестиций в развитие логистической системы Республики Беларусь.

Повышение конкурентоспособности экономики республики и расширение рынков национальных товаропроизводителей.

Оптимизация совокупных затрат всех участников логистической системы. Обеспечение равноправных условий функционирования для всех участников логистической системы. Обеспечение целевых подходов государственного регулирования к развитию логистической системы на основе перспективных запросов товарного рынка Республики Беларусь и международной интеграции.

В третьем разделе диссертационного исследования функционирование и реализации подсистемы «Умный город», логистика. Произведен анализ, а также рассмотрена эффективность и стоимость логистики, исходя не только из затрат, но и из конкуренции. Интеллектуальная логистика, с применением умного анализа данных, позволяет увеличить эффективность работы каждого звена логистической цепи, улучшить планирование, выявить узкие места в процессе, сократить время доставки.

Умная логистика предлагает использовать алгоритмы анализа данных, способных автоматически обрабатывать огромные объемы информации, а это позволяет выявлять скрытые возможности, оптимизировать логистические процессы и принимать обоснованные решения на основе фактических данных. Умный анализ данных в логистике УГ помогает предсказывать спрос, оптимизировать маршруты доставки, контролировать стоимость транспортировки и многое другое.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

С течением времени количество городского населения будет только увеличиваться. Исходя из этого, предполагается, что будет развиваться управление ресурсами. Внедрение информационных и коммуникационных платформ в разнообразные технические системы и инфраструктуру города является фундаментальной основой в УГ.

Концепция УГ логистика предполагает модернизацию инфраструктуры города с абсолютно новыми возможностями централизованного управления, новым уровнем предоставляемых сервисов и безопасности. Т.к., логистика является одним из основных направлений исследований в сфере УГ и главным компонентом архитектур интеллектуального управления городской инфраструктурой, возникают

задачи, требующие решения. Например, такими задачами являются: необходимость анализа и классификации ИКТ, требуется анализ процессов перехода отдельного города к УГ на базе ИКТ, анализ и оценка потребности города, допустим, в интеллектуальных остановках и определение их функционала в рамках ИТС, моделирование транспортных потоков, разработка и реализация программно – аппаратных систем ИТС. Исходя из того, что целью данной диссертационной работы является решение проблем, возникающих у городов в связи с их ростом и превращением в мегаполисы, путем разработки моделей и методов интеллектуальной логистической системы УГ и принимая во внимание, что эти проблемы до сих пор окончательно не решены, в работе рассмотрены задачи по созданию ИТС.

В данной работе проведен анализ построения подсистемы УГ логистика, раскрыто понятие и структура УГ логистика, проанализирован отечественный и зарубежный опыт построения подсистемы, проведен анализ построения платформ для реализации подсистемы УГ логистика. В работе проанализирована концепция реализации подсистемы УГ логистика, раскрыта структура подсистемы, указаны компоненты подсистемы, разработана система создания платформы для реализации подсистемы УГ логистика, сделаны выводы по концепции реализации подсистемы УГ логистика и выводы по анализу построения подсистемы УГ логистика. В работе раскрыта такая тема, как функционирование и реализации подсистемы логистика, рассмотрены виды информации, проанализирован алгоритм сбора и обработке данных подсистемы УГ логистика, сделан вывод по этому вопросу. В диссертационной работе рассмотрены приложения для менеджера подсистемы УГ логистика.

### **СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ**

1–А Подход к построению подсистем умного города □ В.А.Вишняков, В.А.Громов, С.В. Кучеров, С.А. Сидоренко, А.В. Усевич □ Технологии передачи и обработки информации: материалы Международного научно – технического семинара, Минск, март–апрель 2023 □ Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники; редкол.: В.Ю.Цветков и др. – Минск, 2023– С. 45–49

2–А Компоненты подсистемы умный город логистика □ В.А.Вишняков, А.В.Усевич □ Современные средства связи: материалы XXVIII Междунар. науч.–техн. конф., 26–27 окт. 2023г., Минск, РБ; редкол.: А.О Зеневич □ и др.–Минск: БГАС, 2023– С.369–370

3–А 3–А Вишняков В.А. Элементы сети интернет вещей «Умный город», электронное правительство, логистика. / В.А. Вишняков, С.А Сидоренко, А.В. Усевич / «ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»

сборник материалов 60-я научная конференция аспирантов, магистрантов и студентов 22-26 апреля 2024 года «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», 22-26 апреля 2024 г., БГУИР, Минск, Беларусь: сборник материалов. – Минск, 2024. – принята к публикации.