

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

УДК [339.35+658.62]-047.36

Мошко  
Андрей Александрович

Алгоритм мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок

### **АВТОРЕФЕРАТ**

на соискание степени магистра технических наук  
по специальности 1-40 80 02 “Системный анализ, управление и обработка  
информации”

---

Научный руководитель  
Таранчук Валерий Борисович  
доктор физико-математических наук,  
профессор

---

Минск 2021

## **ВВЕДЕНИЕ**

В настоящее время потребительская способность людей в развитых странах растет с каждым годом. Потребительские товары, от предметов первой необходимости до развлекательных товаров, производятся и доставляются конечным покупателям в огромных количествах. Такой высокий темп роста оказывает большое давление на современную сферу цепочек поставок, что приводит к повышению спроса на инструменты, позволяющие организовать поставки товаров более эффективно, а также обеспечивающие более эффективное отслеживание перемещения товаров по цепочкам поставок [1].

Одним из главных вопросов в процессе организации цепочки поставок является мониторинг перемещения товаров по этой цепочке. Также стоит отметить, что в настоящий момент во многих цепочках поставок, особенно в тех, в которых участвует множество различных организаций, информация о перемещении товаров не всегда является актуальной или даже доступной в цифровом виде. Это усложняет анализ эффективности цепочки поставок, проверку выполнения договоренностей между участниками цепочки поставок, а также может стать причиной издержек в будущем, что негативно скажется на доходе компаний и на их репутации. Отчасти причиной вышеперечисленного является использование устаревших методов хранения информации и отсутствие надежных технологий, позволяющих быстро и безопасно обмениваться информацией между разными организациями. Один из способов решения этих проблем в сфере мониторинга перемещения товаров в цепочках поставок заключается в применении новых технологий. Примером такой технологии является алгоритм на основе технологии блокчейн, который позволяет организовать надежное распределенное хранилище данных. Данный алгоритм позволяет создать систему для мониторинга перемещения товаров по цепочкам поставок, которая позволяет безопасно обмениваться информацией между разными организациями, обеспечивая невозможность фальсификации данных, что в будущем может превратить цепочки поставок в полностью цифровые и автоматизированные.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

### **Актуальность исследования**

С течением времени оборот товаров и услуг становится только больше, что сказывается на сфере цепочек поставок, в которой также растет конкуренция, и для принятия какого-либо решения в управлении цепочками поставок критически важно обладать достоверной своевременной информацией о перемещении товаров по цепочке поставок, так как от этого зависит качество

и скорость принятых решений, что на прямую влияет на прибыль и репутацию компаний. Поэтому очень важно иметь надежную систему мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок. Именно в данном контексте использование современных технологий, таких как блокчейн, позволит реализовать надежную, защищённую систему для обмена информацией между разными организациями, которая сможет обеспечить невозможность фальсификации данных и быстрый доступ к ним.

### **Цель и задачи исследования**

Целью данной работы является исследование технологии блокчейн, исследование применения технологии блокчейн в сфере цепочек поставок, разработка алгоритма мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок на основе технологии блокчейн, который обеспечивает надёжность, невозможность фальсификации данных при обмене информацией между разными организациями, образующими цепочку поставок.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы следующие задачи:

1. анализ сферы цепочек поставок;
2. определение основных требований и проблем системы мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок;
3. определение модели системы мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок;
4. исследование технологии блокчейн;
5. разработка и реализация алгоритма перемещения товаров по цепочке поставок на основе технологии блокчейн.

**Объектом** исследования является система мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок.

**Предметом** исследования являются технология блокчейн и ее свойства, алгоритм мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок на основе технологии блокчейн.

**Методы исследования.** При решении поставленных задач использовались методы и понятия систем мониторинга, алгоритмы и методы, применяемые в технологии блокчейн.

**Научная новизна** диссертационной работы заключается в исследовании технологии блокчейн, разработке алгоритма мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок на основе данной технологии.

**Структура и объем работы.** Структура диссертационной работы обусловлена целью, задачами и логикой исследования. Работа состоит из

введения, четырех глав, заключения, библиографического списка и одного приложения. Общий объем диссертации – 64 страницы. Работа содержит 19 формул, 34 рисунка. Библиографический список включает 15 наименований.

## ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Во введении** рассмотрено современное состояние проблемы мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок, определены основные направления исследований, а также дается обоснование актуальности темы диссертационной работы.

**В первой главе** проводится обзор и анализ предметной области, указываются основные проблемы систем мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок и рассматриваются перспективы использования технологии блокчейн в данном контексте.

**Во второй главе** определяется модель системы мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок, перечисляются типы пользователей, функциональные преживания, а также проектируется модель данных системы.

**В третьей главе** рассматривается технология блокчейн, а также алгоритм мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок на основе данной технологии: основные компоненты алгоритма и взаимодействие между ними.

**В четвертой главе** описывается реализация алгоритма мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок с использованием библиотеки Hyperledger Composer.

**В приложениях** приведен листинг программного кода.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате выполнения диссертационной работы были решены следующие задачи:

- проанализирована сфера цепочек поставок;
- определены основные требования и проблемы системы мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок;
- определена модель системы мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок;
- исследована технология блокчейн;
- разработан и реализован алгоритм мониторинга перемещения товаров

по цепочке поставок на основе технологии блокчейн;

Применение описанного в диссертации алгоритма мониторинга перемещения товаров по цепочке поставок на основе технологии блокчейн позволяет реализовать систему мониторинга, которая обеспечивает надёжность, невозможность фальсификации данных при обмене информацией между разными организациями, образующими цепочку поставок.

## **СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ**

1. Мошко А.А. ПОДХОД К ХРАНЕНИЮ ДАННЫХ В БЛОКЧЕЙН / А.А. Мошко // Молодой исследователь: вызовы и перспективы: сб. ст. по материалам ССХVI Международной научно-практической конференции «Молодой исследователь: вызовы и перспективы». – № 21(216). – М., Изд. «Интернаука», 2021.