

**Логистика 4.0: текущее состояние концепции и технологические компоненты, способствующие ее развитию**

*Бойко Ирина Александровна*

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

*Студент*

*Захаренко Алина Викторовна*

*Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого*

*Студент*

**Аннотация**

В данной статье рассмотрено и проанализировано текущее состояние логистики и систем управления цепями поставок в аспекте Индустрии 4.0 с детальным выделением компонентов, характеризующих трансформацию и интеграцию традиционного представления логистической системы в новую многослойную цифровую структуру Логистика 4.0.

**Ключевые слова:** Индустрия 4.0, логистика 4.0, технологии IoT, Big Data, киберфизические технологии, цифровизация, автоматизация.

**Logistics 4.0: the current state of the concept and the technological components that contribute to its development**

*Boyko Irina Alexandrovna*

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*

*Student*

*Zaharencko Alina Viktorovna*

*Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University*

*Student*

**Abstract**

This article discusses and analyzes the current state of logistics and supply chain management systems in The aspect of industry 4.0 with a detailed selection of components that characterize the transformation and integration of the traditional representation of the logistics system in the new multi-layer digital structure of logistics 4.0.

**Keywords:** Industry 4.0, logistics 4.0, IOT technologies, Big Data, cyber-physical technologies, digitalization, automation.

Промышленное производство, как ключевой элемент глобализации и индустриализации общества, определяется несколькими этапами развития: от первой промышленной революции до механизации и технологического

уклада третьего поколения. Автоматизация и компьютеризация, как основополагающие компоненты третьей промышленной революции, в настоящее время, меняют объем производства посредством повсеместного внедрения искусственного интеллекта во все производственные процессы и системы. Сложившаяся тенденция позволяет охарактеризовать современную стадию промышленности как промышленность 4.0 или концепция четвертой промышленной революции. Данная теория охватывает все структурные и функциональные области производства, обеспечивая их тесную взаимосвязь. Далее в статье авторами рассмотрены основные положения отрасли 4.0 в аспекте развития систем логистики и управления цепочками поставок.

На сегодняшний день техно-ориентированная логистика становится движущей силой повышения эффективности деятельности многих компаний. Решение таких проблем, как оптимизация логистических процессов, снижение затрат, обеспечение более точной идентификации, отражает потенциальные возможности и преимущества рассматриваемой отрасли в аспекте развития Индустрии 4.0. Что в свою очередь повышает требования к современным логистическим компаниям в целом. [1] Другими словами, традиционная концепция и определение логистики сегодня становятся менее актуальными, поскольку планирование и проектирование цепочки поставок подвержены влиянию достижений отрасли Smart , технологиям IoT и использованию искусственного интеллекта [2]. Таким образом, текущая деятельность в аспекте «от данных и автономных решений в изучении и эксплуатации» определяется как интеллектуальная логистика, обладающая рядом ключевых функций, ориентированных на управление цепями поставок и отражающих техническую составляющую сектора промышленности 4.0 [3.1]. Ниже авторами раскрыта сущность основных функций логистики 4.0.

#### 1. Идентификация (RFID-системы)

Поскольку реальный и виртуальный мир, на данный момент, имеют тесное взаимодействие, элементы логистики не могут контролироваться без использования идентификации. RFID - важная технология для революционизирования широкого спектра приложений, включая управление цепочками поставок. Она предлагает рациональный способ идентификации объектов, где идентификационным номером, указанным меткой RFID, подтверждаются время, место и объект [3.2]. Преимущества этой технологии для логистики заключаются в том, что она позволяет снизить затраты на рабочую силу, упростить бизнес-процессы, минимизировать затраты, связанные с неточностями, и обеспечить прозрачность информации внутри логистической системы. Важно отметить, что такой подход требует большого финансирования, поскольку внедрение RFID-систем - дорогостоящий процесс.

#### 2. Сеть (IoT)

Технологии IoT позволяют контролировать продукты и их движение в цепочке поставок, а также обмениваться необходимой информацией в Интернете. Это дает возможность составлять соответствующие прогнозы, а также выявлять потенциальные опасности ошибок и аварий, что

положительно влияет на способность компании быстро реагировать на все изменения в рыночной среде. «Internet Things and Services» позволяет создавать сети, которые отображают в сети весь процесс цепочки поставок. В целом, IoT включает интеллектуальные складские системы, разработанные в цифровой форме на основе информационных и коммуникационных технологий, объединяющих логистические операции, производственные процессы, маркетинг, обслуживание и исходящую логистику. Таким образом, IoT влияет на всю цепочку поставок, что помогает оптимизировать поток информации и данных о продукте от клиентов к поставщику с обеспечением обратной связи [3.3].

### 3. «Чувствительность» (CPS)

«Чувствительность» обеспечивает взаимодействие логистической системы и окружающей среды и поддерживает необходимое состояние логистической цепочки. Это свойство важно для многих областей торговой деятельности, например, для цепей поставок товаров, нуждающихся в особых температурных условиях хранения и перевозки, и логистики для транспортировки свежих продуктов. Чувствительность подразумевает такую систему, как CPS. CPS представляет собой встроенную систему, которая обрабатывает и передает данные об окружающей среде через сеть. Данные технологии полностью автоматизированы, что позволяет соединять физическую реальность с коммуникационными и вычислительными структурами. CPS состоит из микроконтроллеров со встроенными датчиками, которые распознают среду и посылают сигналы процессору. Эта система должна обмениваться данными с другими CPS для поддержки оптимальных характеристик. CPS включает в себя два важных компонента: [3.4]

- Расширенная связь, обеспечивающая обмен между физическим и виртуальным миром;
- Обеспечение интеллектуального, аналитического и вычислительного управления данными через киберфизические системы.

Данные датчиков могут быть изменены либо от самих датчиков, либо через контроллеры и производственные системы установки. После этого данные отправляются на центральный сервер для просмотра и анализа. [4]

### 4. Сбор и анализ данных (Big Data and Data Mining)

Логистика 4.0 подразумевает глобальное увеличение разнообразия циркулирующей информации, объема и скорости создания данных. Ранние этапы развития логистики характеризуются сбором простых типов данных, в то время, как нынешний этап эволюции логистического сервиса представлен возможностью работать с более сложными вариантами в виде изображений или видео. Big Data - это процесс хранения, обработки и визуализации данных. Для эффективного функционирования системы необходимо найти правильные способы создания подходящей среды Big Data, с помощью которой будет возможно получить ценную информацию из данных.

Data Mining - это процесс поиска ответов, которые не были найдены при первичном анализе. Аналитики в данной сфере просматривают большие наборы данных для определения тенденций и шаблонов. Они могут

проигнорировать или пропустить ключевые моменты из-за информационной перегрузки, которые помогли бы их компаниям работать лучше. В этом случае, потери необходимой информации могут быть скомпенсированы работой системы Data Mining.[5]

Таким образом, Логистика 4.0 охватывает ряд технических компонентов, таких как киберфизические системы, программное обеспечение и человеческая поддержка. Данная область поддерживается интеллектуальными системами, встроенными в программное обеспечение и базы данных, из которых соответствующая информация распространяется через Интернет. Поэтому в будущем, при переходе компании к Логистике 4.0 необходимо будет добиваться большей степени автоматизации.

Что касается цепочки поставок, цифровая трансформация и использование интеллектуальных систем делают цепочку поставок умнее, быстрее и эффективнее на каждом этапе. В долгосрочной перспективе с целью дальнейшего развития должна будет быть разработана многоуровневая структура с определением фаз, процессов, технических требований и соответствующего уровня интеграции.

### **Библиографический список**

1. What does Industry 4.0 mean for the future of logistics? URL: <https://www.itproportal.com/features/what-does-industry-40-mean-for-the-future-of-logistics/> (дата обращения 27.02.2018)
2. Logistics 4.0 and smart supply chain management in industry 4.0. URL: <http://www.3rd-solution.com/2017/10/logistics-40-and-smart-supply-chain.html> (дата обращения 01.03.2018)
3. Logistics Challenges 4.0 for Supply Chain and Information Technology Management. URL: <https://brage.bibsys.no/xmlui/bitstream/handle/11250/> (дата обращения 01.03.2018)
4. Industry 4.0 implications in logistics: an overview. URL: [https://ac.els-cdn.com/S2351978917306807/1-s2.0-S2351978917306807-main.pdf?\\_tid=485949d9-bedb-4121-9b4f-71063432e941&acdnat=1520021296\\_2bf0c53fecad591607f5fec547e3cdce](https://ac.els-cdn.com/S2351978917306807/1-s2.0-S2351978917306807-main.pdf?_tid=485949d9-bedb-4121-9b4f-71063432e941&acdnat=1520021296_2bf0c53fecad591607f5fec547e3cdce) (дата обращения 28.02.2018)
5. BI vs Big Data vs Data Mining. URL: <https://selecthub.com/business-intelligence/bi-vs-big-data-vs-data-mining/> (дата обращения 28.02.2018)