

Прогнозы ИИ будут учитывать как позитивные, так и негативные сценарии развития. Например, внедрение новой системы «умного» транспорта или модернизация коммунальной инфраструктуры будет отражаться на индексе цифровизации в реальном времени, что позволит корректировать стратегию развития города в зависимости от фактического прогресса. Вдобавок, адаптивность системы искусственного интеллекта позволяет ей обновлять прогнозы в зависимости от новых данных. Модель остается актуальной даже при изменении условий в городской среде, начиная от глобальных экономических или политических кризисов, и вплоть до новейших технологических прорывов.

Список использованной литературы

1 Вагин, В.С. Принципы и факторы устойчивого развития городских территорий / В.С. Вагин, С.Г. Шеина, К.В. Чубарова // Интернет-журнал Науковедение. – 2015. – Т. 7. – № 3(28). – С. 9.

2 Емельянов, А.В. Исследование исполнения проекта Минстроя России по цифровизации городского хозяйства «Умный город» / А.В. Емельянов // Молодой ученый. – 2022. – № 7(402). – С. 230–237.

3 Аблязов, Т.Х. Формирование комфортной среды жизни человека на основе концепции «программируемого» города / Т.Х. Аблязов, В.В. Асаул, А.И. Вишневская // Московский экономический журнал. – 2020. – № 8. – С. 15.

4 Стригунов, В.В. О возможности применения индекса качества городской среды для оценки умных городов / В.В. Стригунов, Т.А. Бочарова, Д.В. Колодин // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2021. – № 2(61). – С. 143–152.

5 Иванова, С.А. Умный город через призму рейтингов / С.А. Иванова, Е.А. Карагулян // Вопросы инновационной экономики. – 2021. – Т. 11, № 2. – С. 641–656.

6 Сервисы Геосемантики. Карта гулябельности Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://walkability.ru/>. – Дата доступа: 13.02.2025.

7 «ХоумХаб» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://homehub.su/>. – Дата доступа: 13.02.2025.

В. В. СВИРИДОВА

(г. Гомель, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины)

Науч. рук. **А. Н. Семенюта,**

д-р техн. наук, проф.

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЕДЕНИЯ СКЛАДСКОГО УЧЁТА С ПРИМЕНЕНИЕМ INTERNET OF THINGS (IOT)

Складской учет и управление запасами – это критически важные процессы для любого бизнеса, связанного с логистикой, производством или торговлей.

Для успешной деятельности предприятия, его надлежущей конкурентоспособности на рынке, достижения высоких экономических результатов и обеспечения устойчивого финансового положения необходимым условием является оптимизация функционирования складского хозяйства [1]. И современные технологии играют в этом ключевую роль. Internet of Things (IoT) стал важным инструментом для автоматизации складского учета, позволяя минимизировать ошибки и оптимизировать управление запасами. Рассмотрим, как IoT влияет на складской учет, какие технологии применяются, примеры их успешного использования, а также перспективы дальнейшего развития данной сферы.

Интернет вещей (IoT) – это система взаимосвязанных вычислительных устройств, которые могут собирать и передавать данные по беспроводной сети без участия человека [2].

Рассмотрим, как работает IoT: физические объекты, такие как поддоны с товаром, автомобили, промышленные машины, оснащаются сенсорами и программным обеспечением для сбора данных (например, температуры, влажности, местоположения). Эти устройства подключаются к интернету с помощью различных технологий, таких как Wi-Fi, Bluetooth, Zigbee или сотовая связь, что позволяет им обмениваться данными. Собранные данные передаются на облачные серверы или локальные системы для хранения и обработки. Это может происходить в реальном времени или по расписанию. Данные обрабатываются с помощью алгоритмов и аналитических инструментов. Это позволяет извлекать полезную информацию, выявлять паттерны и делать прогнозы. На основе анализа данных принимаются решения, которые могут приводить к автоматизации процессов (например, регулировка температуры на складе) или предупреждениям для работников предприятия. Работники могут взаимодействовать с устройствами через мобильные приложения, веб-интерфейсы или голосовые ассистенты, позволяя управлять устройствами и получать информацию о их состоянии.

Таким образом, внедрение IoT технологий на склад происходит при соблюдении следующих принципов:

- автоматический сбор данных – использование сенсоров для мониторинга движения товаров;
 - облачные технологии – хранение и анализ данных в облачных системах для быстрого доступа и обработки;
 - интеллектуальный анализ – применение алгоритмов машинного обучения для прогнозирования потребностей в запасах и оптимизации складских процессов.
- Для оптимизации ведения складского учета применяются следующие технологии IoT:
- RFID-метки и сканеры – позволяют мгновенно фиксировать поступление, перемещение и отгрузку товаров без необходимости ручного ввода данных;
 - автоматизированные транспортные системы – роботы и беспилотные погрузчики облегчают перемещение товаров внутри складских помещений;
 - датчики температуры и влажности – используются для контроля условий хранения, особенно для продукции с особыми требованиями, таких как продукты питания или фармацевтические товары;
 - системы мониторинга запасов в реальном времени – обеспечивают доступ к актуальной информации о количестве и местонахождении товаров, помогая предотвратить дефицит или излишки;
 - автоматизированные системы сортировки – сокращают время обработки заказов и минимизируют ошибки при комплектации товаров.

Многие компании уже успешно внедрили IoT решения для оптимизации своих процессов и повышения эффективности, что позволяет им оставаться конкурентоспособными на рынке. В таблице 1 представлены примеры внедрения IoT в мировые компании.

Таблица 1 – Применение IoT в компаниях

Компания	Применение IoT
1	2
Amazon	Amazon использует роботов и IoT-устройства для ускорения обработки заказов, сокращения времени доставки и повышения эффективности складской логистики. Роботы Kiva автоматически перемещают стеллажи с товарами, сокращая время поиска продукции
Walmart	Внедрение RFID-меток позволило Walmart значительно снизить потери, улучшить управление запасами и повысить уровень удовлетворенности клиентов. Каждая единица товара имеет RFID-метку, что ускоряет процесс инвентаризации и помогает отслеживать запасы в реальном времени

Окончание таблицы 1

1	2
Maersk	Компания Maersk применяет IoT-устройства для отслеживания состояния контейнеров, что позволяет контролировать температурный режим и минимизировать риск порчи товаров. Датчики в контейнерах передают данные в реальном времени, что особенно важно для перевозки скоропортящихся товаров
Zara	Компания Zara использует IoT-решения для эффективного управления цепочками поставок. RFID-метки помогают следить за наличием товаров в магазинах, ускоряя пополнение запасов и минимизируя задержки в логистике

Преимущества внедрения IoT при ведении складского учета:

- а) повышение точности данных:
 - 1) исключаются ошибки, связанные с человеческим фактором;
 - 2) все данные о товарах обновляются в режиме реального времени;
- б) снижение затрат:
 - 1) оптимизация логистических процессов сокращает расходы на хранение и транспортировку;
 - 2) предотвращаются потери из-за краж или неправильного хранения;
- в) мониторинг условий хранения:
 - 1) датчики температуры, влажности и освещенности помогают контролировать условия хранения;
 - 2) система автоматически отправляет оповещения при отклонении от нормы;
- г) прогнозирование потребностей:
 - 1) IoT-системы на основе AI анализируют данные и помогают прогнозировать спрос;
 - 2) оптимизируется управление запасами, уменьшаются излишки и дефицит;
- д) интеграция с ERP и WMS-системами: IoT-устройства могут работать в связке с системами управления складом (WMS) и ресурсами предприятия (ERP).

Как и любая новая технология, внедрение IoT на предприятии сопряжено с рядом сложностей и рисков. Однако, если заранее учитывать возможные проблемы и разрабатывать пути их решения, можно минимизировать негативные последствия и добиться максимальной эффективности. Ниже представлены сложности, которые могут возникнуть при использовании IoT и пути их решений:

- высокая стоимость внедрения. Покупка датчиков, RFID-меток, программного обеспечения и интеграция с существующими системами требует значительных финансовых вложений;
- решение: использование облачных решений вместо дорогостоящих локальных серверов; внедрение IoT поэтапно, начиная с критически важных участков;
- кибербезопасность и защита данных. IoT-устройства могут стать уязвимыми к кибератакам, что может привести к утечке данных или взлому системы управления складом;
- решение: использование защищенных каналов связи и шифрования данных; регулярное обновление прошивки устройств и мониторинг активности в сети; разграничение доступа и аутентификация пользователей;
- обучение персонала. Сотрудники могут испытывать трудности с освоением новых технологий, что замедляет процесс внедрения.

Решение: проведение обучающих программ и тренингов; постепенное внедрение IoT с поддержкой технических специалистов; мотивация персонала через демонстрацию удобства и эффективности IoT.

Внедрение IoT в складской учет требует комплексного подхода, но при правильной стратегии эти технологии значительно повышают точность, скорость и прозрачность управления складом. В ближайшие годы ожидается дальнейшее развитие IoT-технологий, включая внедрение предиктивной аналитики, дронов для инвентаризации и беспилотного транспорта. Это приведет к еще большей автоматизации и повышению точности управления запасами. Возможное применение технологий искусственного интеллекта позволит анализировать огромные объемы данных и автоматизировать ключевые процессы. Кроме того, будут развиваться блокчейн-решения для защиты данных о запасах и их перемещении. Они помогут создать прозрачные цепочки поставок, снизить риски мошенничества и упростить учет товаров.

IoT существенно изменяет подход к складскому учету и управлению запасами. Использование интеллектуальных систем, датчиков и автоматизированных решений позволяет снизить затраты, повысить точность учета и обеспечить прозрачность всех складских процессов. Внедрение IoT становится стратегически важным шагом для компаний, стремящихся к цифровой трансформации и повышению конкурентоспособности. Дальнейшее развитие технологий позволит сделать ведение складского учета еще более гибким, предсказуемым и эффективным.

Список использованной литературы

1 Еловой, И.А. Логистика запасов и складирования: учеб.-метод. пособие / И.А. Еловой, Е.В. Малиновский, Е.В. Настаченко. – Гомель: БелГУТ, 2022. – 197 с.

2 Что такое интернет вещей? Определение и описание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kaspersky.ru/resource-center/definitions/what-is-iot>. – Дата доступа: 04.02.2025.

К. В. СИМАКОВ

(г. Гомель, Гомельский государственный университет имени Ф. Скорины)

Науч. рук. **О. В. Пугачева,**

канд. экон. наук, доц.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕЙРОСЕТЕЙ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ: ВОЗМОЖНОСТИ И НЕДОСТАТКИ

Визуальный аспект играет важную роль в успешном продвижении бизнес-проектов. Нейросети способны генерировать разнообразные изображения, основываясь на заданных параметрах и тренировочных данных. Это позволяет бизнес-аналитикам и дизайнерам создавать виртуальные прототипы продуктов, проводить эксперименты с различными дизайнерскими концептами и быстро оценивать их визуальное воздействие на потенциальных клиентов.

Привлекательный визуальный контент играет ключевую роль в успешной рекламной кампании. Нейросети для генерации изображений могут быть использованы для автоматического создания уникальных и привлекательных графических элементов, таких как логотипы, баннеры, иллюстрации и фотографии. Это не только сокращает время и затраты на создание контента, но и позволяет более эффективно настраивать его под целевую аудиторию.

Качественные и привлекательные визуальные элементы способны значительно повысить удовлетворенность пользователей и привлечь новых клиентов. Нейросети могут использоваться для генерации реалистичных и высококачественных изображений, которые могут быть интегрированы в интерфейсы веб-приложений, мобильных приложений или интерактивных систем.