

## Литература

1. Doonga, N. The Development and Implementation of Business Simulations in Higher Education in the United Kingdom : Ph. D. thesis / N. Doonga ; Robert Gordon University. – Aberdeen, 2013. – 439 p. – Mode of access: <http://openair.rgu.ac.uk>. – Date of access: 07.02.2019.
2. Шах, А. В. Применение теории систем массового обслуживания в управлении торговым предприятием / А. В. Шах, А. А. Ермакова // Техника и технологии: инновации и качество : материалы V Междунар. науч.-практ. конф., Барановичи, 20 дек. 2018 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Баранович. гос. ун-т ; редкол. : В. В. Климук (гл. ред.) и др. – Барановичи, 2019. – С. 32–34.
3. Шах, А. В. Компьютерное моделирование многоканальной системы массового обслуживания с ожиданием и ограничением на длину очереди / А. В. Шах, В. С. Бурмако // Современные тенденции в науке, технике, образовании : сб. науч. тр. по материалам X Междунар. науч.-практ. конф., г. Смоленск, 18 мая 2020 г. / МНИЦ «Наукосфера». – Смоленск, 2020. – С. 87–90.

УДК 658.7

**ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ЦЕПИ ПОСТАВОК****А. О. Шкабарина***Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

*Новые цифровые технологии позволяют процессам, партнерам, продуктам и услугам гармонично работать, улучшая современную сильно взаимосвязанную и объединенную в сеть цепь поставок. Технологический уклад требует от цепей поставок расширенных возможностей, выходящих за рамки типичных операционных функций.*

Традиционный подход к цепи поставок, в котором главную роль играли стандартизация производства, его нормирование, стабильные технологии, не изменяемые годами, линейный характер и абсолютная направленность на физическое движение товаров уходит в прошлое. Чтобы выживать и быть конкурентоспособными в быстро меняющемся мире, организации должны оперативно собирать, анализировать, интегрировать и интерпретировать высококачественные актуальные данные. Эти данные являются фундаментальной основой инновационных трансформаций в управлении цепями поставок, строящихся на принципах автоматизации, прогнозирования и роботизации.

Цифровизация – это всемирная тенденция трансформации всех сфер деятельности человека на основе активного внедрения искусственного интеллекта. К направлениям цифровизации цепи поставок можно отнести следующее [1]:

– управление большими базами данных (Big data), что способствует применению прескриптивной аналитики, где фокус будет смещен с анализа прошлых результатов и прогнозирования будущих тенденций на улавливание микротрендов в динамике и своевременное реагирование на перемены в предпочтениях потребителей и волатильность рынка;

– технологию блокчейн (Blockchain), которая дает нужную степень прозрачности на всей протяженности цепи поставок, позволяет на своей базе успешно оперировать большим числом равноправных участников мультимодальной логистики;

– облачные решения (Cloud solutions), позволяющие следить за большим объемом информации и незамедлительно обнулять проблемы в реальном времени на всей протяженности цепи поставок (обновлять сведения о заказах, мониторить пере-

движение транспортных средств, координировать загрузку складских мощностей). Пластичность, адаптивность и глобальный охват сводят к минимуму востребованность физического труда;

– Интернет вещей (Internet of things), который повышает прозрачность цепи поставок, сокращает ручное управление до минимума, позволяет организациям осуществлять контроль за уровнем запасов, автоматизировать переупорядочивание их и обеспечивает мониторинг в реальном времени.

– роботизацию (Robotics), дающую ощутимую экономию бизнесу, а также совершенствующую систему доставки, делая ее более гибкой и быстрой;

– беспилотный транспорт (Driveless), который обеспечивает автоматизацию складских операций, магистральных грузоперевозок, доставки на последний километр, делая данные сферы более эффективными;

– искусственный интеллект (Artificial Intelligence) и машинное обучение (Machine learning) способствуют существенному упрощению и автоматизации рутинных процессов в управленческой сфере;

– виртуальная реальность (Virtual Reality) и дополненная реальность (Augmented Reality);

– 3D-печать и другие технологии.

Традиционная система управления цепями поставок превращается в современную цифровую экономическую систему, которая способствует внедрению инновационных технологий и создает клиентам благоприятные условия для реализации бизнес-проектов. Цифровая среда содержит определенную совокупность решений, направленных на роботизацию бизнес-процессов в цепи поставок – от приобретения до получения товара или услуги и полного расчета за них. Полученные результаты интегрируются друг с другом и с внешними системами, делая систему управления цепью поставок более стабильной. Данный переход автоматизирует и трансформирует в электронный вид все внутренние и внешние процессы [2], [3]: закупки и продажи, работу с контрагентами; обмен данными и документами; финансирование поставок и их оплату; логистику и доставку.

Поэтому хедлайнеры в сфере контрактного производства электроники, машиностроения мобилизуются для разработки новых решений в системе управления цепями поставок в соответствии с изменившимися тенденциями на рынке.

Итак, преимущества цепи поставок на основе искусственного интеллекта, позволяющего автоматизировать большинство бизнес-процессов, состоят в повышении эффективности управления товарными запасами, обеспечении своевременной доставки грузов, безопасности и снижении эксплуатационных расходов.

Автоматизация – важнейшее преимущество использования искусственного интеллекта для управления цепями поставок. Например, склад с искусственным интеллектом в основном полагается на роботов для процессов хранения, поиска и отбора товаров. Предварительно запрограммированные машины могут ускорять процессы упаковки и комплектования партий товаров за счет монотонности и сведения к минимуму технологических перерывов, свойственных человеку, выводя производительность на совершенно новый уровень.

Обладая способностью накапливать, фильтровать и анализировать огромные наборы данных, искусственный интеллект эффективен в управлении запасами. Система способна выявлять привычки потребителей и сравнивать спрос и предложение для прогнозирования будущих тенденций и определения сезонных колебаний, чтобы свести запасы к минимуму, не нарушая цепь поставок.

Искусственный интеллект (ИИ) делает логистику более простой и точной. Новые системы одновременно учитывают несколько факторов, таких, как прогноз погоды, альтернативные маршруты, загруженность дорог, задержки в пути и др. Это позволяет производить высокоточные оценки по времени и доставлять товары в соответствии с обещаниями.

Внедрение искусственного интеллекта повышает безопасность работы на всех этапах технологической цепи, исключая ошибки человека. По мере того, как процессы цепи поставок становятся организованнее, безопасность на рабочем месте также развивается. Внутренние процедуры обеспечивают более безопасную среду, в то время как растущее количество машин и роботов устраняет риск техногенных инцидентов.

Важным преимуществом внедрения искусственного интеллекта является снижение эксплуатационных расходов за счет сокращения численности работающих, увеличения фонда рабочего времени посредством организации круглосуточной работы без перерывов, уменьшения количества ошибок и происшествий на рабочем месте.

Снижение затрат – еще одно преимущество добавления ИИ в цепочку поставок. Большая часть работы теперь автоматизирована, а это значит, что Вам придется нанимать меньше людей. Кроме того, машины могут работать круглосуточно без перерыва. Таким образом, ИИ делает цепочку поставок более прибыльной в долгосрочной перспективе.

Улучшение обслуживания клиентов возможно в результате внедрения технологии чат-ботов. Чат-боты обеспечивают организации экономию на расходах по обслуживанию клиентов, ускоряя время ответа и отвечая на 80 % обычных вопросов клиентов. Искусственные операторы доступны круглосуточно, с каждым разговором они становятся умнее, поэтому в ближайшем будущем они, вероятно, полностью заменят агентов-людей.

Вместе с тем какими бы передовыми ни были технологии, идеальных решений нет, поэтому необходимо оценивать не только положительные, но и отрицательные стороны этой технологии.

К недостаткам использования искусственного интеллекта для управления цепями поставок следует отнести, прежде всего, отсутствие необходимых навыков у персонала, необходимость контроля, сложность в обнаружении допущенных ошибок, зависимость от внешних факторов в виде сбоев в энергообеспечении, кибератак конкурентов и др.

Замена традиционных технологий на информационные требует времени и экспертных знаний, что является большим бременем для большинства организаций. Для такой замены необходимы высококвалифицированные специалисты в области программного обеспечения с последующим сопровождением. Возможно их привлечение на этапе разработки и внедрения на условиях аутсорсинга, но процесс разработки требует участия штатных сотрудников организации, которым необходимо дополнительное обучение, что влечет за собой затраты времени и денежных средств.

Искусственный интеллект обладает высоким потенциалом, но он не является самодостаточной системой. Этой системе необходим постоянный ввод первичной информации и ее обновление, обеспечение контроля не только на этапе ввода, но и на всех последующих этапах.

Важнейшей функцией контроля является минимизация риска появления ошибок. Но парадокс системы состоит в том, что искусственный интеллект способен сам совершенствовать процесс обработки баз данных, превращая его в сложную систему мониторинга, что значительно осложняет поиск и устранение ошибок. Обработка

большого массива конфиденциальной деловой информации требует не только усиленного контроля, но и круглосуточного, круглогодичного обеспечения безопасности. Необходимо вкладывать значительные средства в высококачественные системы защиты с современными механизмами безопасности.

Применение цифровых технологий является одним из приоритетных направлений развития логистики во всем мире. Цифровой трансформации уделяется большое внимание не только коммерческими организациями, но и государственными.

#### Л и т е р а т у р а

1. Цифровизация – глобальный тренд развития цепочек поставок. – М., 2013. – Режим доступа: <https://www.inprojects.ru/cifrovizaciya-kak-globalnyj-trend>. – Дата доступа: 20.09.2021.
2. Замашная, А. Цифровая цепочка поставок: как изменятся IT-стратегии после окончания пандемии / А. Замашная // Цифровая экон. система Edusoft. – М., 2000. – Режим доступа: <https://ediweb.com/ru-ru/media/blog/how-supply-chains-will-change-after-the-pandemic>. – Дата доступа: 20.09.2021.
3. Глоба, В. Эффективность в сложных условиях: почему трансформация цепочки поставок необходима бизнесу / В. Глоба. – М., 2000. – Режим доступа: <file:///C:/Users/Home/AppData/Local/Temp/pwc-tsepochki-postavok.pdf>. – Дата доступа: 20.09.2021.