

4 С.В. Базилевич, Е.Д. Липкина, М.В. Малыгина Управление конкурентоспособностью предприятия [Электронный ресурс]. URL: [https://ma123.ru/wp-content/uploads/2021/06/Bazilevich\\_Lipkina\\_CITISE\\_2-2021.pdf](https://ma123.ru/wp-content/uploads/2021/06/Bazilevich_Lipkina_CITISE_2-2021.pdf).

5 KPI-Управление и KPI-Мотивация [Электронный ресурс]. URL: <https://timeweb.com/ru/community/articles/что-такое-kpi-prostymi-slovami>.

#### References

1 Gartner: kak razrabatyvat' kompozitnye po umolchaniyu korporativnye prilozheniya. Available at: URL: <https://www.itweek.ru/management/article/detail.php?ID=225744&ysclid=lmaczr51xw973755999>.

2 Integratsiya novogo sotrudnika v organizatsiyu. Available at: <https://studfile.net/preview/938078/page:5>.

3 Ponyatie i mekhanizm motivatsii. Vidy motivatsii. Sootnoshenie motiva, stimula i potrebnosti. Available at: <https://studfile.net/preview/7719287/page:22>.

4 S.V. Bazilevich, E.D. Lipkina, M.V. Malygina Upravlenie konkurentosposobnost'yu predpriyatiya. Available at: [https://ma123.ru/wp-content/uploads/2021/06/Bazilevich\\_Lipkina\\_CITISE\\_2-2021.pdf](https://ma123.ru/wp-content/uploads/2021/06/Bazilevich_Lipkina_CITISE_2-2021.pdf).

5 KPI-Upravlenie i KPI-Motivatsiya. Available at: <https://timeweb.com/ru/community/articles/что-такое-kpi-prostymi-slovami>.

УДК 621.311.21

### ПРИМЕНЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В УПРАВЛЕНИИ ЛОГИСТИКОЙ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ ОБЪЕКТАХ

В.Р.Меленчук<sup>1</sup>, Н.В.Носко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь,  
г. Брест, ул. Московская, 267  
[vrnelen@gmail.com](mailto:vrnelen@gmail.com)

*В данной статье исследуется применение цифровых инноваций в оптимизации и совершенствовании управления логистическими процессами на стройплощадках. Подробно рассматриваются главные аспекты концепции управления цепочками поставок.*

*Ключевые слова: логистика, строительство, цепочки поставок, концепция, технологии.*

### APPLICATION OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN LOGISTICS MANAGEMENT AT CONSTRUCTION SITES

V.R.Melenchuk<sup>1</sup>, N.V. Nosko<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Brest State Technical University, Republic of Belarus, Brest, st. Moscow, 267  
[vrnelen@gmail.com](mailto:vrnelen@gmail.com)

*This article explores the use of digital innovation in optimizing and improving the management of logistics processes on construction sites. The main aspects of the concept of supply chain management are discussed in detail.*

*Keywords: logistics, construction, supply chain, concept, technology.*

**Введение.** Цифровые технологии проникают во все сферы жизни, и строительная индустрия не остается без внимания. В строительной отрасли эффективное управление логистикой играет ключевую роль в успехе проектов. Стремительное развитие цифровых технологий открывает новые возможности для оптимизации и улучшения логистических процессов на стройплощадках.

Значительные проблемы логистики строительства, требующие внедрения цифровых технологий, лежат в сфере межорганизационной координации. Выстраивание цепи поставок для каждого конкретного проекта – это трудоемкая работа, требующая вовлечения большого количества персонала строительной компании. Реализация строительного проекта связана с привлечением большого количества различных организаций: девелоперская компания, инвесторы, генеральный подрядчик, застройщик, субподрядчики, поставщики материалов, услуг, рабочей силы, проектные организации – все они являются субъектами, деятельность которых на протяжении всего времени реализации проекта должна координироваться. Поэтому целесообразно внедрение концепции управления цепями поставок [1].

Управление цепочками поставок (Supply Chain Management, SCM) на строительных предприятиях имеет свои особенности и требует особого спроса. Концепция управления цепочками поставок на строительных предприятиях включает в себя следующие важные аспекты:

**Интеграция и сотрудничество:** Строительные проекты обычно включают в себя множество участников, таких как поставщики строительных материалов, субподрядчики, дизайнеры, заказчики и другие. Эффективное сотрудничество и интеграция между всеми участниками цепочек поставок становятся важными критериями. Это включает в себя обмен информацией, планирование и согласование.

**Оптимизация логистики:** эффективное управление логистикой, включая доставку материалов и оборудования на стройплощадку, позволяет сэкономить время и ресурсы. Применение технологий GPS и маршрутизации помогает оптимизировать маршруты и снизить затраты на транспортировку.

**Управление запасами:** Управление запасами строительных материалов и оборудования играет решающую роль в сокращении издержек и соблюдении сроков выполнения проекта. Точное планирование и прогнозирование помогут избежать избыточных запасов и нехватки материалов.

**Контроль качества:** Контроль качества материалов строительства и работ важен для обеспечения надежности и безопасности проекта. Это включает в себя установленные стандарты качества и соблюдение их на всех этапах поставки цепочек.

**Сроки выполнения проекта:** Соблюдение сроков выполнения проекта является ключевой стороной на строительных предприятиях. Оперативное управление цепочкой поставок, включая своевременную поставку материалов и координацию работ, помогает избежать задержек.

**Устойчивость и экологическая ответственность:** Строительные отрасли все больше обращают внимание на устойчивость и экологическую ответственность. Это включает в себя выбор экологически чистых материалов, сокращение отходов и оптимизацию энергопотребления.

**Использование информационных технологий:** применение информационных технологий и программных решений для управления цепочками поставок позволяет повысить эффективность и прозрачность процессов.

**Анализ данных и оптимизация:** Постоянный анализ данных о производстве, логистике и затратах. Позволяет выявить потенциальные улучшения и оптимизацию процессов [2].

Управление цепочками поставок на строительных предприятиях является жесткой и многогранной, но эффективная реализация этой концепции может привести к повышению производительности, снижению затрат и обеспечению качества строительных проектов.

Цепи поставок в строительстве обычно достаточно короткие, включают всего несколько уровней поставщиков (рис 1). Большинство крупных строительных и девелоперских ком-

паний предпочитает приобретать материалы непосредственно у производителя, что значительно снижает затраты и сокращает время поставки. Аналогичным образом осуществляется и закупка изделий повышенной технологической готовности, таких как железобетонные изделия, оконные и дверные блоки и т.д. [3]. Отдельными звеньями цепи поставок выступают подрядные организации различных уровней. Что касается правой части цепи поставок, то можно отметить, что реализация готовой строительной продукции (объектов недвижимости) осуществляется либо напрямую конечному потребителю, либо через одного посредника (агентство недвижимости или управляющую компанию) [4].

Строительные и девелоперские компании заключают долгосрочные договора с ключевыми контрагентами, стремясь создавать такие цепи поставок, которые обеспечивали бы не один проект компании. При этом часть хозяйственных связей фокусная компания стремится контролировать (управляемые связи), а часть связей подлежит опосредованному контролю.

Отличительной особенностью расширенных цепей поставок в строительстве является практически отсутствие неуправляемых хозяйственных связей. Выбор подходящего поставщика, подрядчика, аренда специальной техники, в том числе для перевозки материалов внутри строительной площадки, процесс складирования нередко связывают большую часть затрат в рамках строительного проекта. Многие компании в настоящее время объединяются в группы для более эффективной организации основных логистических процессов.



Рис.1. Пример расширенной цепи поставок в строительстве

Автоматизированное управление и координация играют решающую роль в современной строительной отрасли. Использование цифровых технологий и автоматизированных систем позволяет значительно повысить эффективность и точность управления на стройплощадках [5]. Ниже приведены основные аспекты этого потребления:

Автоматизированные системы планирования: использование программного обеспечения для настройки планирования. Позволяет изменять параметры ресурсов, сохранять сроки выполнения задач и контролировать их выполнение. Это снижает риски задержек и перерасхода ресурсов.

Системы управления запасами: Автоматизированные системы управления запасами контролируют количество и доступность строительных материалов и оборудования на стройплощадке. Это помогает избежать нехватки материалов и резервных запасов.

Мониторинг оборудования и транспорта: с помощью IoT-сенсоров и систем «Триптих» можно отслеживать работу строительной техники и транспорта в режиме реального времени. Это позволяет предотвратить сбои и неисправности, а также сократить расход топлива.

Беспилотные транспортные средства: Возможность использования беспилотных грузовиков и машин на стройплощадках снижает зависимость от человеческих водителей и снижает риски аварий.

Автоматизированное планирование маршрутов: Системы автоматического планирования маршрутов для доставки материалов и оборудования наблюдают за текущими условиями дорожного движения и другими факторами, чтобы выбрать оптимальные маршруты и сократить время в пути.

Использование роботных систем: На стройплощадках чаще всего используются роботы и автоматизированные машины для выполнения монотонных и сложных задач, таких как кирпичная или выемка земли.

Управление данными и аналитикой: Цифровые системы собирают и анализируют данные о производственных процессах, что позволяет выявлять проблемные моменты и корректировать работу на стройплощадке.

Автоматизированное управление и координация ограничивают влияние человеческого фактора, снижают риски ошибок и задержек, улучшают безопасность и повышают эффективность строительных проектов. В настоящее время в Республике Беларусь согласно Стратегии инновационного развития строительной отрасли до 2030 года показатель отсутствия необходимого современного отечественного программного и информационного обеспечения для дальнейшей цифровизации данной отрасли. Дальнейшие шаги в направлении цифровизации в условиях влияния инициатив, связанных с строительными предприятиями и группами компаний.

Современное развитие логистики в строительной сфере в Беларуси также основывается на концепциях виртуальности и межорганизационной организации. Строительные компании и девелоперы активно участвуют в различных сетевых структурах и цепях поставок, широко используют интернет-технологии и цифровое моделирование для оптимизации своей деятельности. Это значительно повышает эффективность взаимодействия между строительными проектами и временными объектами управления.

#### **Список использованных источников**

1. Дмитриев А.В. Эволюция цифровизации транспортно-логистических систем // Логистика и управление цепями поставок: сборник научных трудов, 2019. С. 44-54.
2. Дюкова О.М. Логистика строительства: современное понимание и тенденции. СПб.: Изд-во СПбГЭУ, 2019, 116 с.
3. Логистика и управление цепями поставок / под ред. В.В. Щербакова. М.: Юрайт, 2015. 582 с.
4. Локтионова Е.В. Логистический менеджмент в жилищном строительстве: инфраструктурный аспект // Логистика и управление цепями поставок: сборник научных трудов., 2019. С. 119-122.
5. Плетнева Н.Г., Гужва Е.Г., Чепаченко Н.В. Выбор модели цепи поставок как способ повышения эффективности предпринимательских структур в строительстве // Вестник гражданских инженеров. 2018. С. 236-242.

#### **References**

1. Dmitriev A.V. Evolyutsiya tsifrovizatsii transportno-logisticheskikh sistem // Logistika i upravlenie tsepyami postavok: sbornik nauchnykh trudov, 2019. S. 44-54.
2. Dyukova O.M. Logistika stroitel'stva: sovremennoe ponimanie i tendentsii. SPb.: Izd-vo SPbGEU, 2019, 116 s.
3. Logistika i upravlenie tsepyami postavok / pod red. V.V. Shcherbakova. M.: Yurayt, 2015. 582 s.
4. Loktionova E.V. Logisticheskiy menedzhment v zhilishchnom stroitel'stve: infrastrukturnyy aspekt // Logistika i upravlenie tsepyami postavok: sbornik nauchnykh trudov., 2019. S. 119-122.
5. Pletneva N.G., Guzhva E.G., Chepachenko N.V. Vybor modeli tsepi postavok kak sposob povysheniya effektivnosti predprinimatel'skikh struktur v stroitel'stve // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. 2018. S. 236-242.