

УДК 656.9

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ ПОДЗЕМНОЙ ЛОГИСТИКИ  
THE PRESENT AND FUTURE OF UNDERGROUND LOGISTICS

А.А. Шолохова, Е.С. Яровская

Научный руководитель – Дирко С.В., к.э.н., доцент  
Белорусский государственный экономический университет  
г. Минск, Беларусь

**annsholohova@gmail.com, kateyarovskaya29@mail.ru**

A. Sholohova, K. Yarovskaya,  
Supervisor – Dirko S., Candidate of Economics, Associate Professor  
Belarusian state economic university, Minsk, Belarus

*Аннотация. В статье рассмотрены особенности организации подземной логистики как перспективного направления развития урбанистических транспортно-логистических систем в условиях ужесточения экологических норм и требований к перевозкам грузов.*

*Изучены преимущества и недостатки данной системы транспортировки и хранения грузов. Приведены успешные проектные решения по реализации подземной логистики в мире.*

*Abstract. The article examines the features of the organization of underground logistics as a promising direction for the development of urban transport and logistics systems in the context of tightening environmental standards and requirements for cargo transportation. The advantages and disadvantages of this system of transportation and storage of goods have been studied. Successful design solutions for the implementation of underground logistics in the world are presented.*

*Ключевые слова: подземная логистика, доставка, трафик, метрополитен, экология.*

*Key words: underground logistics, delivery, traffic, subway, ecology.*

**Введение.**

В последнее время наиболее остро встаёт проблема экологии, в связи с чем в логистике появляется необходимость осуществлять доставку товаров с наименьшим ущербом окружающей среде. При этом, неоспоримым фактом является необходимость повышения уровня логистического сервиса, то есть осуществления быстрой доставки грузов при эффективных затратах ресурсов. Подземная логистика может стать одним из способов решения обеих проблем.

Подземная логистика — это система транспортировки и хранения товаров, которая осуществляется под землей. Она включает в себя использование подземных тоннелей, складов и транспортных систем для перемещения грузов. Будущее подземной транспортной логистики обещает быть весьма перспективным благодаря ряду технологических инноваций и изменений в подходах к урбанистическому планированию.

### **Основная часть.**

Подземная логистика обладает множеством преимуществ. Одним из основных является возможность уменьшения выбросов углекислого газа и других загрязняющих веществ. Перемещение грузов под землей позволяет сократить количество грузовых автомобилей на дорогах, что, в свою очередь, снижает уровень автомобильного трафика и загрязнения воздуха.

Кроме того, в условиях растущей урбанизации подземная логистика позволяет более эффективно использовать ограниченное городское пространство. Вместо того, чтобы занимать драгоценные площади для складов и транспортных путей на поверхности, можно организовать подземные хранилища и транспортные коридоры.

Ещё одним преимуществом является снижение шума. Подземные транспортные системы могут значительно снизить уровень шума в городах, что положительно сказывается на качестве жизни жителей. Это особенно актуально для густонаселенных районов, где шум от транспорта может быть серьезной проблемой.

Подземная логистика может способствовать устойчивому развитию городов, позволяя интегрировать экологически чистые технологии, такие как электрические и автономные транспортные средства, которые могут работать в подземных условиях.

Несмотря на большое количество преимуществ, реализация подземной логистики может сопровождаться рядом вызовов и рисков. Во-первых, создание подземной инфраструктуры требует значительных финансовых инвестиций и может привести к разрушению экосистем, нарушению природного баланса и ухудшению качества грунтовых вод. Строительные работы могут также вызвать выбросы пыли и шум, что негативно сказывается на окружающей среде.

Во-вторых, подземные транспортные системы требуют энергии для функционирования, что может привести к увеличению углеродного следа, если энергия не поступает из возобновляемых источников.

Важно учитывать, как будет обеспечиваться энергетическая эффективность таких систем.

В-третьих, подземные логистические системы могут создавать новые вызовы в области управления отходами. Необходимо разработать эффективные стратегии для утилизации и переработки отходов, возникающих в процессе эксплуатации подземных объектов.

Тем не менее, если найти и использовать правильный подход в борьбе с перечисленными вызовами, подземная логистика станет не только эффективным способом организации перемещения грузов и людей, но и окажет положительное влияние на экологию.

В некоторых странах уже начинает развиваться данное направление. Например, американский стартап Pipedream запустил подземную систему доставки товаров в городе Пичтри Корнерс. Подземная система доставки простирается примерно на милю (1,6 км) — она соединяет торговый центр с инновационным центром Curiosity Hub. Сотрудники, которые там работают, смогут заказывать еду из местных ресторанов и товары из магазинов. А робот-доставщик привезет их по трубе [1].

В Швейцарии разрабатывается проект сети подземных грузовых тоннелей Cargo Sous Terrain (CST) [2]. Такая система предполагает построение тоннелей, которые соединяют логистические и производственные хабы с городскими центрами. Над землей система распределяет товары в экологически безопасных транспортных средствах. Она подходит не только для снабжения, но и для утилизации и переработки отходов. Электричество поступает из полностью возобновляемых источников энергии.

Эта сеть будет проложена от Женевы до Санкт-Галлена, она также объединит сеть тоннелей для автоматизированных грузовых электромобилей без водителя. Ожидается, что первый 70-километровый участок, соединяющий хаб Härkingen-Niederbipp с Цюрихом, будет открыт в 2031 году. Общие затраты на строительство первого участка от Харкинген-Нидербипп до Цюриха, включая программное обеспечение, хабы и подземные и надземные транспортные средства (для городской логистики), оцениваются в 3 млрд швейцарских франков [3]. В полном объеме общенациональную 500-километровую сеть CST планируется построить к 2045 году.

Британская компания Magway также занимается разработкой доставки под землёй. Компания видит это следующим образом: под землёй будут проложены трубы не больше 1 метра в диаметре, чтобы

они без проблем смогли разместиться среди городских коммуникаций. По этим трубам будут перемещаться капсулы, внутри которых находятся небольшие контейнеры с грузами и посылками. Загруженные капсулы смогут разогнаться до 65 км/ч, передвигаясь одна за другой с интервалом менее секунды [4]. Это смогло бы значительно увеличить скорость доставки грузов и повысить уровень логистического сервиса. Кроме того, такая логистика помогла бы значительно сократить количество выбросов углерода в Англии и уменьшить количество трафика в условиях большой загруженности дорог. Обойдётся такой проект в 3,3 млн долларов на милю (1,6 км), плюс 1,9 - 4,5 млн долларов на накладные расходы (планирование, пошлина, установка) [4].

Подземная логистика предполагает не только перемещение товаров под землёй, но и организацию эффективного передвижения людей. Соответственно, ещё одним примером реализации подземной транспортной логистики выступает метрополитен Сингапура. В системе функционируют автоматизированные поезда. Также эта система интегрирована с многоуровневой системой общественного транспорта, благодаря чему перемещение по городу становится более комфортным и быстрым. Внедрены и активно используются технологии машинного обучения с целью оптимизации маршрутов и расписаний, что предотвращает перегрузки и сокращает задержки.

В качестве примера можно выделить метрополитен Сеула, для которого характерен инновационный подход в управлении транспортными потоками. Сеулский метрополитен не только обеспечивает быструю и эффективную транспортировку миллионов граждан каждый день, но и активно использует экологически чистые технологии для уменьшения воздействия на окружающую среду. [5]

### **Заключение.**

Таким образом, подземная логистика представляет собой инновационный проект по управлению доставкой грузов и пассажиров, который может оказать положительное влияние на экологию и одновременно повысить эффективность организации логистики в несколько раз. Сейчас в Республике Беларусь в городе Минске действует метрополитен, позволяющий людям достаточно быстро перемещаться по городу. Однако этот подход в целом на данный момент в Республике Беларусь применяется неактивно, но можно ожидать, что в будущем в стране будут функционировать эффективные подземные системы доставки грузов и пассажиров.

## Литература

1. В Атланте заработала первая в мире подземная роботизированная система доставки // Биржа грузоперевозок ati.su [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://news.ati.su/news/2023/12/26/v-atlante-zarabotala-pervaja-v-mire-podzemnaja-robotizirovannaja-sistema-dostavki-513413/>. – Дата доступа: 01.11.2024.

2. Долгая, С. Логистика будущего - подземная доставка грузов / С. Долгая // Lardi.today [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://logist.today/ru/dnevnik\\_logista/2019-03-06/logistika-budushhego-podzemnaja-dostavka-gruzov/](https://logist.today/ru/dnevnik_logista/2019-03-06/logistika-budushhego-podzemnaja-dostavka-gruzov/). – Дата доступа: 01.11.2024.

3. Дубровская, Л. Швейцария создает систему тоннелей для доставки грузов / Л. Дубровская // Подземный эксперт [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://undergroundexpert.info/opyt-podzemnogo-stroitelstva/poslednie-sobytiya/podzemnyj-gruzovoj-transport/#:~:text=Cargo%20sous%20Terrain%20—%20это%20комплексная,логистические%20хабы%20с%20городскими%20центрами.> – Дата доступа: 01.11.2024.

4. Подземная логистика: реальность // Novelco [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://novelco.ru/press-tsentr/podzemnaya-logistika-realnost/>. – Дата доступа: 01.11.2024г.

5. Логистика будущего: Возможности подземной транспортной системы // Мысли в тренде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://trendmind.space/techtrends/podzemnaya-transportnaya-logistika/>. – Дата доступа: 02.11.2023г.

Представлено 09.11.2024