

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ

УДК 338.47

О. А. ХОДОСКИНА<sup>1\*</sup>, С. А. КИРПИЧЕВА<sup>2\*</sup>, А. А. САМСОНОВА<sup>3</sup>, Е. А. ШВЕЦОВА<sup>4\*</sup>

<sup>1\*</sup>Каф. «Экономика транспорта», Белорусский государственный университет транспорта, ул. Кирова, 34, Гомель, Республика Беларусь, 246653, тел. +37 (529) 730 35 91, эл. почта for\_diplomnic@mail.ru, ORCID 0000-0003-2254-9638

<sup>2\*</sup>Каф. «Экономика транспорта», Белорусский государственный университет транспорта, ул. Кирова, 34, Гомель, Республика Беларусь, 246653, тел. +37 (544) 790 82 77, эл. почта iskirpichova@gmail.com, ORCID 0000-0001-5296-0263

<sup>3</sup>Каф. «Экономика транспорта», Белорусский государственный университет транспорта, ул. Кирова, 34, Гомель, Республика Беларусь, 246653, тел. +37 (544) 777 45 15, эл. почта alina.samsonova.2018@gmail.com, ORCID 0000-0002-4202-2086

<sup>4\*</sup>Каф. «Экономика транспорта», Белорусский государственный университет транспорта, ул. Кирова, 34, Гомель, Республика Беларусь, 246653, тел. +37 (544) 792 79 40, эл. почта eugeniashv@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0824-808

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В РАЗВИТИИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Цель.** На современном этапе для нормального функционирования экономики необходимо соблюдение баланса экономических интересов потребителей услуг транспорта и самого транспорта. Поэтому целью настоящей работы является подробное изучение и анализ существующего уровня развития транспортно-логистических систем, а также перспективы их дальнейшего развития. **Методика.** Для анализа работы современных транспортно-логистических систем использован комплекс методов экономико-математического моделирования, включающих поэлементное рассмотрение транспортно-логистической системы, определение востребованности каждого ее элемента у потребителей, уровня соответствующих затрат, дифференциации транспортного обслуживания и т.д. На основании полученных аналитических данных моделируется поведение транспортно-логистической системы в зависимости от конкретных условий ее функционирования и возможных особенностей, его сопровождающих. Это позволяет рассмотреть различные варианты использования современных технологий в работе транспортно-логистической системы и оценить потенциальные преимущества. **Результаты.** Применение принципов логистики направлено на улучшение транспортного обслуживания на основе новейших транспортных технологий, что позволяет использовать различные виды транспорта, совершенствовать информационное взаимодействие между участниками перевозочного процесса и др. Также в работе определены пути развития транспортно-логистических систем в Республике Беларусь на основе Республиканского экспедиционного унитарного предприятия «Белинтертранс – транспортно-логистический центр» Белорусской железной дороги. Раскрыто понятие транспортно-логистических систем. На основе изучения работы предприятия «Белинтертранс» рассмотрена эффективность внедрения на нем таких технологий, как FLEXE и система контроля расхода топлива ГЛОНАСС для развития транспортно-логистических систем. **Научная новизна.** На основании изучения методических источников и научных разработок в области развития транспортно-логистических систем предложено несколько вариантов внедрения новых и более совершенствованных информационных технологий в деятельность транспортно-логистических центров. **Практическая значимость.** Результатом применения данных технологий является прежде всего сокращение издержек в логистической системе, а также повышение конкурентоспособности предприятия, увеличение его прибыли и максимальное удовлетворение требований клиента. Так как в транспортно-логистической системе для удовлетворения потребности клиента (оказания услуг потребителям и производителям товаров) реализуются функции транспортировки, хранения, распределения и др., то в любой из них использование информационных технологий позволит повысить устойчивость и эффективность системы.

**Ключевые слова:** транспортно-логистическая система; FLEXE; ГЛОНАСС; максимальный годовой доход; горюче-смазочные материалы (ГСМ); склад временного хранения (СВХ)

## Введение

Эффективное функционирование рынка транспортных услуг во многом определяется оптимальным развитием инфраструктуры транспортно-логистической системы. Цель транспортно-логистической системы – доставка материальных ресурсов и товаров в заданное место, в нужном количестве и ассортименте, в максимально возможной степени подготовленных к производству.

Логистическая система должна обеспечить системный подход и анализ. Системный подход рассматривает все элементы системы как взаимосвязанные и взаимодействующие для достижения единой цели управления. С позиции системного подхода логистическая система – относительно устойчивая совокупность звеньев, взаимосвязанных и объединенных единым управлением в логистическом процессе для реализации корпоративной стратегии организации производственно-коммерческой деятельности.

Транспортно-логистическая система движения ресурсов включает в свой состав транспортную систему, комплекс терминалов, транспортно-логистических центров и др.

Система доставки груза – адаптивная система с обратной связью, обеспечивающая управление логистическими потоками при их перемещении в пределах логистической схемы доставки. В результате формирования логистической схемы доставки грузов связано с выбором видов транспорта, участвующих в транспортировании грузов.

Традиционно на основе анализа спроса на элементы сложных логистических производственно-транспортных и транспортно-сбытовых систем делают выводы о транспортных потребностях, объемах грузовых перевозок в целом и по видам грузов, дальности перевозок, сроках доставки и размерах отправок, специализации подвижного состава, дифференциации спроса по видам транспорта и перевозок, влиянии на окружающую среду [1, 3, 5, 7, 9].

В рыночной экономике четко отслеживают следующие актуальные параметры при доставке продукции: сроки оформления грузов; продолжительность нахождения грузов в пути;

партионность отгрузок; количественные и качественные потери грузов в процессе транспортирования, при перегрузках, хранении; наличие перегрузочных операций; провозные платежи при доставке; потери и компенсации при нарушении договорных обязательств и др.

Вышеперечисленные параметры связаны с транспортно-логистическими издержками, которые характеризуют логистическую схему доставки груза с экономической точки зрения [2, 4, 6, 8, 10].

## Цель

Рынок транспортных услуг как объект изучения является сложной производственно-экономической и социальной системой, встроенной в международное пространство обращения товаров и перемещения людей. На современном этапе для нормального функционирования экономики необходимо соблюдение баланса экономических интересов: потребителей услуг транспорта и самого транспорта. Поэтому целью настоящей работы является подробное изучение и анализ существующего уровня развития транспортно-логистических систем, а также перспективы их дальнейшего развития.

## Методика

Для анализа работы современных транспортно-логистических систем использован комплекс методов экономико-математического моделирования, включающих поэтапное рассмотрение транспортно-логистической системы, определение востребованности каждого ее элемента у потребителей, уровня соответствующих затрат, дифференциации транспортного обслуживания и т.д. На основании полученных аналитических данных моделируется поведение транспортно-логистической системы в зависимости от конкретных условий ее функционирования и возможных особенностей, его сопровождающих. Это позволяет рассмотреть различные варианты использования современных технологий в работе транспортно-логистической системы и оценить потенциальные преимущества.

### Результаты

Большую значимость в транспортной логистике имеют складирование, хранение и транспортировка грузов.

Складирование определяют как хранение товаров: сырья, полуфабрикатов или готовой продукции. При этом оно включает в себя широкий спектр объектов и мест, которые обеспечивают складирование. Поскольку складирование выступает в качестве точки в логистической системе, где товары хранятся в течение различного периода времени, поток прерывается или останавливается, что создает дополнительные затраты для товара.

В макроэкономическом смысле складирование создает временную полезность для сырья, промышленных товаров и готовой продукции. Это также увеличивает полезность товаров за счет расширения их доступности для потенциальных клиентов.

Что касается транспортировки, то она включает в себя физическое движение или поток товаров. Транспортная система – это физическое звено, связывающее клиентов, поставщиков сырья, заводы, склады и участников канала. Это фиксированные точки в логистической цепочке поставок.

Существующие тенденции в развитии транспортно-логистического комплекса страны целесообразнее рассматривать на примере отдельных транспортно-логистических систем. Рассмотрим одну из них подробнее.

Республиканское транспортно-экспедиционное унитарное предприятие «Белинтертранс – транспортно-логистический центр» Белорусской железной дороги основано на праве хозяйственного ведения. Предприятие входит в состав государственного объединения «Белорусская железная дорога», которое является его учредителем. К основным направлениям деятельности относятся следующие:

- разработка логистических схем доставки грузов как наиболее рациональных транспортно-технологических схем перемещения транзитных и экспортно-импортных грузов от грузоотправителя к грузополучателю с использованием одного или нескольких видов транспорта;

- выполнение международной перевозки грузов железнодорожным и автомобильным транспортом, оказание транспортно-экспедиционных услуг при международных перевозках грузов одним или несколькими видами транспорта грузоотправителям, грузополучателям и экспедиторам;

- содержание в исправном состоянии зданий, сооружений, грузоподъемных машин, механизмов, устройств, другой техники и транспортных средств, полное и эффективное их использование, комплексное развитие материально-технической базы и социальной сферы предприятия.

Главными целями его деятельности являются следующие: своевременное и качественное удовлетворение потребностей грузоотправителей, грузополучателей и экспедиторов по организации и (или) обеспечению перевозки грузов одним или несколькими видами транспорта; хозяйственная деятельность, направленная на получение прибыли для удовлетворения социальных и экономических интересов собственника имущества предприятия и его работников; повышение эффективности хозяйственной деятельности; своевременное и качественное удовлетворение потребностей государства, организаций и населения республики в перевозках; обеспечение безопасности движения поездов, повышение качества и культуры обслуживания клиентуры; комплексное развитие материально-технической базы и социальной сферы предприятия; содержание в исправном состоянии зданий, сооружений, грузоподъемных машин, механизмов, устройств, другой техники и транспортных средств, полное и эффективное их использование; охрана окружающей среды от загрязнения и других вредных воздействий.

В рамках осуществления транспортно-логистической деятельности рассматриваемое предприятие как транспортно-логистическая система нуждается в постоянном совершенствовании материально-технической базы, технологической и методологической составляющих при выполнении работ и оказании услуг. С этой позиции целесообразно рассмотреть современную технологию FLEXE – новый «ры-

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ

нок складських приміщень», який представляє собою зручну і доступну систему пошуку вакантних площ. Після реєстрації на сайті проекту з'являється доступ до пропозицій, оператори ж можуть розміщувати оголошення про продаж і оренду вільних приміщень для тих, кому вони терміново потрібні.

Рішення, пропонувані даним сервісом:

- електронна комерція,
- рознична торгівля,
- управління запасами.

В даний час на місцях загального користування, експлуатуваних транспортно-експедиційними підприємствами Білоруської залізничної дороги, внаслідок зменшення об'ємів погрузки простаюють невикористані площі складів і площадок. Розглянемо цю проблему на прикладі міської товарної станції (ГПС) Колядичі.

Що стосується зберігання товарів на складі, ГПС Колядичі надає послуги відповідального зберігання і зберігання на склад тимчасового зберігання (СВХ).

Для оцінки роботи ГПС Колядичі проведемо аналіз наступних показників:

1) суточна перероблювальна спроможність – це кількість тонн, яку можна переробити за добу;

2) середній термін зберігання вантажів – показує, скільки часу запас вантажів на складі буде вичерпано;

3) коефіцієнт використання ємності складу – показує ефективність використання ємності складу.

Динаміка суточної перероблювальної спроможності, середнього терміну зберігання вантажів і коефіцієнта використання ємності складу по вантажним районам наведено на рисунках 1 і 2 відповідно.

Значення розрахункової суточної перероблювальної спроможності прямо пропорційні значенням об'ємів вантажопереробки. Як видно з тенденції збільшення об'ємів вантажопереробки на контейнерній і важковажкій площадці в період з 2013 по 2017 рік (рис. 1), то збільшується і розрахункова суточна перероблювальна спроможність цих площадок. Перероблювальна спроможність на прирельсовому і арочному складі знизилася, як і об'єми переробки вантажів на цих складах.



Рис. 1. Динаміка розрахункової суточної перероблювальної спроможності ГПС Колядичі за 2013–2017 гг.

Fig. 1. Dynamics of the estimated daily processing capacity of the Koliadychi city goods station for 2013–2017.



Рис. 2. Динаміка коефіцієнта використання ємності складу, площадки ГПС Колядичі за 2013–2017 гг.

Fig. 2. Dynamics of the utilization coefficient of the storage capacity of the site of the Koliadychi city goods station for 2013–2017.

Як видно з рис. 2, коефіцієнт використання ємності складу на складі арочного типу і прирельсовому складі менше 1, відповідно, заповнення площі складу вантажем відбувається не повністю, при цьому в 2017 році арочний і прирельсовий склад використовують в середньому 6 і 24 % від загальної ємності відповідно.

Далі наведено розрахунок для складу арочного типу. На 2018 рік розрахункова суточна перероблювальна спроможність арочного складу становила 2,5 т, а прирельсового складу – 148,1 т,

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ

коэффициенты ёмкости – 0,1 и 0,3 соответственно.

На основе этих данных и коэффициентов емкости для этих складов рассчитаем максимальную суточную перерабатывающую способность складов:

$$\text{МПС}_1 = \frac{2,5}{0,1} \cdot 100 = 2\,500 \text{ т/сут}; \quad (1)$$

$$\text{МПС}_2 = \frac{148,1}{0,3} \cdot 100 = 4\,936,7 \text{ т/сут}. \quad (2)$$

Далее рассчитаем максимальный годовой дополнительный доход для терминала Колядичи на основе текущей ставки хранения 1 т груза в сутки на каждом складе:

$$\text{МГД} = (2\,500 \cdot 0,42 + 4\,936,7 \cdot 0,42) \times \\ \times 212 = 4\,618\,238. \quad (3)$$

Для реализации технологии рынка складских помещений на Белорусской железной дороге можно выбрать два варианта:

1. Подключение к существующим системам.

2. Разработка и внедрение собственной системы, позволяющей искать свободные площади по всем станциям Белорусской железной дороги, которые предоставляют данные услуги.

Ожидаемыми результатами применения данной технологии на Белорусской железной дороге будут следующими:

- комплексный подход к складированию и создание единой сети с развитой структурой позволит объединить владельцев складов и их потенциальных клиентов;

- получение дохода от внедрения новой, современной и перспективной технологии на БелЖД;

- увеличение использования производственных мощностей станций железной дороги;
- возможность укрепления позиций на рынке транспортных услуг благодаря данной технологии.

Другим перспективным направлением развития транспортно-логистических систем в Беларуси является применение системы контроля расхода топлива ГЛОНАСС на автомобильном и железнодорожном транспорте. Контроль расхода топлива позволяет не только предотвратить его несанкционированное использование,

но и оптимизировать расход этого ресурса при перемещении. Возможность снижения расхода топлива позволяет достичь его значительной экономии. Для повышения эффективности управления перевозками транспортные компании все чаще применяют комплексную систему контроля расхода топлива от системы ГЛОНАСС или системы NAVSTAR GPS. Рассмотрим их применение и эффективность на автомобильном и железнодорожном транспорте.

Эти системы контроля применяют на автотранспортных предприятиях, где существует проблема неэффективного расхода топлива. Расход топлива может быть превышен по следующим причинам: несанкционированный слив топлива, пробег в индивидуальных целях, неправильно подобранный скоростной режим и т. д.

Установка системы спутникового мониторинга транспорта совместно с датчиком уровня топлива позволяет контролировать не только местоположение транспортного средства (ТС), но и вести точный учет расхода топлива: где и когда было заправлено ТС, какой объем был заправлен, какой объем на начало и в конце смены, простаивала ли техника. Если речь идет о топливозаправщике, система покажет, какой был объем прихода в цистерну и сколько топлива, где и в какое время было слито через раздаточный пистолет.

Принцип работы системы учета топлива:

1. На автомобили устанавливают оборудование для мониторинга транспорта. Для контроля топлива устанавливают модуль спутникового мониторинга и датчик уровня топлива (ДУТ). Информация с ДУТ поступает на модуль мониторинга, который обрабатывает, фильтрует и отправляет данные по топливу на сервер.

2. Информация от модулей поступает на сервер в ПО «СКАУТ–Платформа», где обрабатывается и хранится. Срок хранения не ограничен, все данные резервируются и находятся в полной безопасности.

3. Диспетчер, клиент, бухгалтер с помощью удобного ПО пользуются системой, анализируют, обрабатывают данные системы мониторинга с помощью удобных отчетов «Заправки и сливы топлива», «Движение и стоянки с топливом», «Заправки и сливы топлива. Групповой».

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ

Индивидуальный отчет «Заправки и сливы топлива» предназначен для контроля за расходом топлива конкретного транспортного средства. Он содержит подробные данные о заправках и сливах, объеме и месте, удобный график уровня топлива в баках для анализа расхода.

Универсальный отчет «Движение и стоянки с топливом» позволяет контролировать маршрут, соблюдение графиков, содержит информацию о топливе автомобиля на определенных участках, информацию о заправках автомобиля, реальном расходе топлива, пробеге.

«Групповой отчет о заправках и сливах автопарка» – отчет для просмотра итоговых данных по нескольким автомобилям. Он содержит в себе все данные, нужные для анализа и контроля топлива на ТС: объем топлива на начало и конец периода, расход топлива, пробег, количество и объем заправок и слива, расход топлива на холостом ходу, в движении и т. д., и все это в сравнении с нормами расхода.

Результат установки ГЛОНАСС с контролем топлива следующий:

- уменьшение топливных расходов на 10–50 % за счет исключения слива/недолива топлива, в зависимости от вида техники и масштабов воровства топлива до внедрения системы мониторинга;

- снижение пробега автомобилей на 10–40 % за счет взятия под контроль местоположения автомобилей и исключения левых рейсов;

- уменьшение расходов на содержание автопарка до 30 % за счет снижения амортизации, сокращения расходов на горюче-смазочные материалы (ГСМ) и увеличения дисциплины водителей после внедрения ГЛОНАСС.

С помощью примера обоснуем эти цифры.

Возьмём парк из 25 самосвалов, работающих в карьере, с топливным баком в 300 л. Допустим, что в день водителю удаётся «экономить» и слить 15 л топлива. Полученная экономия представлена в табл. 1.

Рассмотрим, как снижение расхода топлива зависит от пробега, если транспортное средство находится под постоянным контролем и не делает «левых» рейсов. Возьмём также парк из 25 автомобилей со среднесуточным пробегом 500 км и 5-дневной рабочей неделей.

По статистике компаний, внедривших систему ГЛОНАСС для GPS-мониторинга,

уменьшение среднего пробега в автопарках (при сохранении загруженности) достигается от 5 до 12 %. Для примера возьмём среднюю величину 8 %. Результаты представлены в табл. 2.

Таким образом, экономия топлива от использования системы контроля значительно выше, чем стоимость внедрения самой системы, окупаемость может достигать 1–8 месяцев.

Таблица 1

**Снижение расхода ГСМ**

Table 1

**Fuel consumption reduction**

Показатель	Данные
В день водитель сливает для собственных нужд, л.	15
Средняя стоимость 1 л топлива, у. е.	0.59
Выгода для водителя, соответственно потери компании составят в месяц (21 сут.), у. е.	185,85
Месячная экономия на 25 ед. техники для компании после внедрения системы составит, у. е.	4 646,25
Годовая экономия, у. е.	55 755,00

Таблица 2

**Снижение расхода топлива при уменьшении пробега ТС**

Table 2

**Reduced fuel consumption while reducing vehicle mileage**

Показатель	Данные
Фактический пробег в месяц на одно транспортное средство, км	10 000
Планный пробег в месяц на одно транспортное средство после внедрения системы, км	9 200
Среднее потребление топлива, л/100 км	20
Средняя стоимость 1 л топлива, у. е.	0,59
Месячная экономия на 25 ед. техники для компании, у. е.	2 360,00
Годовая экономия, у. е.	28 320,00

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ

Для наглядного сравнения экономии топлива со стоимостью внедрения такой системы представим следующие данные в таб. 3.

Таблица 3

**Стоимость внедрения системы мониторинга**

Table 3

**Cost of implementing a monitoring system**

Показатель	Данные
Приобретение и установка 25 комплектов оборудования (от 130 до 305 у. е.), у. е.	7 625
Абонентская плата (средняя величина 7 у. е./месяц) на 25 автомобилей, у. е. в год	2 100
Программное обеспечение, у. е.	0
Итого затраты на установку и обеспечение работы, у. е.	9 725

Ожидается, что применение на маневровых тепловозах разработанной автоматизированной системы только за счет выполнения функции учета и контроля расхода топлива позволит уменьшить расход топлива (за счет изъятия из работы локомотивов с систематическим пережигом топлива и выявления несанкционированного слива топлива) и снизить трудозатраты инженерно-технических работников локомотивного депо (за счет автоматизации расчетов расхода топлива). Годовой экономический эффект составит от 1 736 до 3 876 у. е. на один тепловоз. Срок окупаемости капитальных затрат равен 2 месяцам.

**Научная новизна и практическая значимость**

Следует отметить, что для рассматриваемого предприятия существующий и применяемый подход к использованию технологий складиро-

вания не является оптимальным. Аналогичным образом можно охарактеризовать и ситуацию с расходом топливных ресурсов в рамках используемых видов транспорта (автомобильные и железнодорожные перевозки). В связи с этим применение современных методических разработок и подходов является для него особенно важным. На основании изучения современных научных разработок в области транспортно-логистических систем предложены пути, позволяющие сократить общие расходы при функционировании транспортно-логистической системы. Причем в каждом конкретном случае (применительно к определенной транспортно-логистической системе) варьирование комбинаций методов может дать наилучший результат. Наибольшее применение данная автоматизированная система может найти в локомотивных депо железных дорог для учета, контроля и анализа расхода топлива маневровыми тепловозами.

**Выводы**

Из вышесказанного можно сделать вывод, что с учетом применения систем контроля расхода топлива на автотранспорте и железной дороге появляется возможность значительно повысить эффективность функционирования транспортно-логистических центров республики. При этом срок окупаемости указанных мероприятий небольшой, а выгода от их применения ощутимая: система контроля позволяет оптимизировать расход топлива и достичь его значительной экономии, а использование технологии рынка складских помещений позволит более рационально распределить производственные мощности транспортно-логистического предприятия и будет способствовать укреплению его позиций на рынке транспортных услуг.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Семенцова О. В., Рибка А. О., Смець В. О. Засоби удосконалення системи національної безпеки залізничної галузі для забезпечення стратегічного розвитку транспортної логістики. *Публічне управління і адміністрування в Україні*. 2019. Вип. 13. С. 131–134. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-5240-2019-13-25>
2. Akhavan M., Ghiara H., Mariotti I., Sillig C. Logistics global network connectivity and its determinants. A European City network analysis. *Journal of Transport Geography*. 2020. Vol. 82. P. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102624>

## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ

3. Antonowicz M., Zielaskiewicz H., Kornaszewski M. Development of logistic services in rail transport. *Transportation Overview – Przegląd Komunikacyjny*. 2019. Vol. 3. P. 12–20. DOI: [https://doi.org/10.35117/A\\_ENG\\_19\\_03\\_03](https://doi.org/10.35117/A_ENG_19_03_03)
4. Behdani B., Wiegmans B., Roso V., Haralambides H. Port-hinterland transport and logistics: emerging trends and frontier research. *Maritime Economics & Logistics*. 2020. Vol. 22. Iss. 1. P. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41278-019-00137-3>
5. Centobelli P., Cerchione R., Esposito E. Evaluating environmental sustainability strategies in freight transport and logistics industry. *Business Strategy and the Environment*. 2020. Vol. 29. Iss. 3. P. 1563–1574. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.2453>
6. Cheshmberah M. Developing an Integrated Framework for Supplier Evaluation based on Relevant Attributes and Performance Measures. *Logistics & Sustainable Transport*. 2020. Vol. 11. P. 101–113. DOI: <https://doi.org/10.2478/jlst-2020-0007>
7. Ding S., Kaminsky P. M. *Centralized and Decentralized Warehouse Logistics Collaboration*. Manufacturing & Service Operations Management. 2019. 143 p. DOI: <https://doi.org/10.1287/msom.2019.0774>
8. Janić M. Multicriteria Evaluation of Intermodal (Rail/Road) Freight Transport Corridors. *Logistics & Sustainable Transport*. 2020. Vol. 11. Iss.1. P. 1–23. DOI: <https://doi.org/10.2478/jlst-2020-0001>
9. Moriya T., Kimura N., Ara K., Watanabe T. Warehouse Automation towards Innovation in Logistics. *Journal of the Robotics Society of Japan*. 2019. Vol. 37. Iss. 8. P. 699–702. DOI: <https://doi.org/10.7210/jrsj.37.699>
10. Tavasszy L. A. Predicting the effects of logistics innovations on freight systems: Directions for research. *Transport Policy*. 2020. Vol. 86. P. A1–A6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.11.004>

О. А. ХОДОСКИНА<sup>1\*</sup>, С. О. КИРПИЧЕВА<sup>2\*</sup>, А. О. САМСОНОВА<sup>3</sup>, Є. О. ШВЕЦОВА<sup>4\*</sup>

<sup>1\*</sup>Каф. «Економіка транспорту», Білоруський державний університет транспорту, вул. Кірова, 34, Гомель, Республіка Білорусь, 246653, тел. +37 (529) 730 35 91, ел. пошта for\_diplomnic@mail.ru, ORCID 0000-0003-2254-9638

<sup>2\*</sup>Каф. «Економіка транспорту», Білоруський державний університет транспорту, вул. Кірова, 34, Гомель, Республіка Білорусь, 246653, тел. +37 (544) 790 82 77, ел. пошта iskirpichova@gmail.com, ORCID 0000-0001-5296-0263

<sup>3</sup>Каф. «Економіка транспорту», Білоруський державний університет транспорту, вул. Кірова, 34, Гомель, Республіка Білорусь, 246653, тел. +37 (544) 777 45 15, ел. пошта alina.samsonova.2018@gmail.com, ORCID 0000-0002-4202-2086

<sup>4\*</sup>Каф. «Економіка транспорту», Білоруський державний університет транспорту, вул. Кірова, 34, Гомель, Республіка Білорусь, 246653, тел. +37 (544) 792 79 40, ел. пошта eugeniashv@yandex.ru, ORCID 0000-0002-0824-8081

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМ

**Мета.** На сучасному етапі для нормального функціонування економіки необхідно дотримуватися балансу економічних інтересів споживачів послуг транспорту і самого транспорту. Тому метою цієї роботи є докладне вивчення й аналіз наявного рівня розвитку транспортно-логістичних систем, а також перспективи їх подальшого розвитку. **Методика.** Для аналізу роботи сучасних транспортно-логістичних систем використано комплекс методів економіко-математичного моделювання, що включають поелементний розгляд транспортно-логістичної системи, визначення затребуваності кожного її елемента у споживачів, рівня відповідних витрат, диференціації транспортного обслуговування і т.д. На підставі отриманих аналітичних даних моделюється поведінка транспортно-логістичної системи в залежності від конкретних умов її функціонування і можливих особливостей, що її супроводжують. Це дозволяє розглянути різні варіанти використання сучасних технологій в роботі транспортно-логістичної системи та оцінити потенційні переваги. **Результати.** Застосування принципів логістики спрямовано на поліпшення транспортного обслуговування на основі новітніх транспортних технологій, що дозволяє використовувати різні види транспорту, удосконалювати інформаційну взаємодію між учасниками перевізного процесу та ін. Також у роботі визначено шляхи розвитку транспортно-логістичних систем у Республіці Білорусь на основі Республіканського експедиційного унітарного підприємства «Белінтертранс – транспортно-логістичний центр» Білоруської залізниці. Розкрито поняття транспортно-логістичних систем. На основі вивчення роботи підприємства «Белінтертранс» розглянуто ефективність упровадження на ньому таких технологій, як FLEXE і система контролю витрат палива ГЛОНАСС для розвитку транспортно-логістичних систем. **Наукова новизна.** На підставі вивчення методичних джерел і наукових розробок у галузі розвитку транспортно-логістичних систем запропоновано кіль-



## ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ

ка варіантів упровадження нових і більш удосконалених інформаційних технологій у діяльність транспортно-логістичних центрів. **Практична значимість.** Результатом застосування таких технологій є перш за все скорочення витрат у логістичній системі, а також підвищення конкурентоспроможності підприємства, збільшення його прибутку й максимальне задоволення вимог клієнта. Оскільки в транспортно-логістичній системі для задоволення потреб клієнта (надання послуг споживачам і виробникам товарів) реалізуються функції транспортування, зберігання, розподілу та ін., то в будь-якій із них використання інформаційних технологій дозволить підвищити стійкість та ефективність системи.

*Ключові слова:* транспортно-логістична система; FLEXE; ГЛОНАСС; максимальний річний дохід; паливо-мастильні матеріали (ПММ); склад тимчасового зберігання (СТЗ)

О. А. HODOSKINA<sup>1\*</sup>, S. A. KIRPICHEVA<sup>2\*</sup>, A. A. SAMSONOVA<sup>3</sup>, E. A. SHVETSOVA<sup>4\*</sup>

<sup>1\*</sup>Dep. «Economy of Transport», Belarusian State University of Transport, Kirova St., 34, Republic of Belarus, Gomel, 246653, tel. +37 (529) 730 35 91, e-mail for\_diplomnic@mail.ru, ORCID 0000-0003-2254-9638

<sup>2\*</sup>Dep. «Economy of Transport», Belarusian State University of Transport, Kirova St., 34, Republic of Belarus, Gomel, 246653, tel. +37 (544) 790 82 77, e-mail iskirpichova@gmail.com. ORCID 0000-0001-5296-0263

<sup>3</sup>Dep. «Economy of Transport», Belarusian State University of Transport, Kirova St., 34, Republic of Belarus, Gomel, 246653, tel. +37 (544) 777 45 15, e-mail alina.samsonova.2018@gmail.com. ORCID 0000-0002-4202-2086

<sup>4\*</sup>Dep. «Economy of Transport», Belarusian State University of Transport, Kirova St., 34, Republic of Belarus, Gomel, 246653, tel. +37 (544) 792 79 40, e-mail eugeniashv@yandex.ru. ORCID 0000-0002-0824-8081

## MODERN TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT AND LOGISTICS SYSTEMS

**Purpose.** At the present stage, for the normal functioning of the economy, it is necessary to maintain a balance of economic interests for consumers of transport services and transport itself. Therefore, the aim of this work is a detailed study and analysis of the current development level of transport and logistics systems, as well as the prospects for their further development. **Methodology** For analyze the work of modern transport and logistics systems, a set of methods of economic and mathematical modeling was used, including an element-by-element examination of the transport and logistics system, determining the demand for each of its elements among consumers, the level of corresponding costs, differentiating transport services, etc. Based on the obtained analytical data, the behavior of the transport and logistics system is modeled depending on the specific conditions of its functioning and possible features that accompany it. This allows you to consider various options for using modern technologies in the operation of the transport and logistics system and evaluate the potential benefits. **Findings.** The application of the logistics principles is aimed at improving the transport services based on the latest transport technologies, which allows using different types of transport, improving information interaction between participants in the transportation process, etc. The development of transport and logistics systems in the Republic of Belarus is also determined based on the Republican expeditionary unitary enterprise BELINTERTRANS – Transport and Logistics Center of the Belarusian Railway. The concept of transport and logistics systems is disclosed. Based on a study of the Belintertrans enterprise, the effectiveness of introducing such technologies as FLEXE technology and the GLONASS fuel consumption control system for the development of transport and logistics systems is examined. **Originality.** Based on the study of methodological sources and scientific developments in the field of development of transport and logistics systems, several options are proposed for introducing new and more advanced information technologies into the activities of transport and logistics centers. **Practical value.** The result of applying these technologies is, first of all, cost reduction in the logistics system, as well as increasing the competitiveness of the enterprise, increasing its profits and maximizing customer satisfaction. Since in the transport and logistics system, to satisfy the needs of the client (providing services to consumers and producers of goods), the functions of transportation, storage, distribution, etc. are implemented, the use of information technologies in any of them will increase the stability and efficiency of the system.

*Keywords:* transport and logistics system; FLEXE; GLONASS; maximum annual income; combustible-lubricating materials; temporary storage

## REFERENCES

1. Sementsova, O. V., Rybka, A. O., & Yemets, V. O. (2019). Zasoby udoskonalennia systemy natsionalnoi bezpeky zaliznychnoi haluzi dlia zabezpechennia stratehichnoho rozvytku transportnoi lohistyky. *Publichne upravlinnia i administruvannia v Ukraini*, 13, 131-134. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-5240-2019-13-25> (in Ukrainian)
2. Akhavan, M., Ghiara, H., Mariotti, I., & Sillig, C. (2020). Logistics global network connectivity and its determinants. A European City network analysis. *Journal of Transport Geography*, 82, 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtrangeo.2019.102624> (in English)
3. Antonowicz, M., Zielaskiewicz, H., & Kornaszewski, M. (2019). Development of logistic services in rail transport. *Transportation Overview – Przegląd Komunikacyjny*, 3, 12-20. DOI: [https://doi.org/10.35117/A\\_ENG\\_19\\_03\\_03](https://doi.org/10.35117/A_ENG_19_03_03) (in English)
4. Behdani, B., Wiegmanns, B., Roso, V., & Haralambides, H. (2020). Port-hinterland transport and logistics: emerging trends and frontier research. *Maritime Economics & Logistics*, 22(1), 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1057/s41278-019-00137-3> (in English)
5. Centobelli, P., Cerchione, R., & Esposito, E. (2020). Evaluating environmental sustainability strategies in freight transport and logistics industry. *Business Strategy and the Environment*, 29(3), 1563-1574. DOI: <https://doi.org/10.1002/bse.2453> (in English)
6. Cheshmberah, M. (2020). Developing an Integrated Framework for Supplier Evaluation based on Relevant Attributes and Performance Measures. *Logistics & Sustainable Transport*, 11, 101-113. DOI: <https://doi.org/10.2478/jlst-2020-0007> (in English)
7. Ding S., & Kaminsky, P. M. (2019). *Centralized and Decentralized Warehouse Logistics Collaboration*. Manufacturing & Service Operations Management. DOI: <https://doi.org/10.1287/msom.2019.0774> (in English)
8. Janić, M. (2020). Multicriteria Evaluation of Intermodal (Rail/Road) Freight Transport Corridors. *Logistics & Sustainable Transport*, 11(1), 1-23. DOI: <https://doi.org/10.2478/jlst-2020-0001> (in English)
9. Moriya, T., Kimura, N., Ara, K., & Watanabe, T. (2019). Warehouse Automation towards Innovation in Logistics. *Journal of the Robotics Society of Japan*, 37(8), 699-702. DOI: <https://doi.org/10.7210/jrsj.37.699> (in Japanese)
10. Tavasszy, L. A. (2020). Predicting the effects of logistics innovations on freight systems: Directions for research. *Transport Policy*, 86, A1-A6. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.11.004> (in English)

Поступила в редколлегию: 25.09.2019

Принята в печать: 27.01.2020