

3 ПРОБЛЕМЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

**ISSN 2225-6741. Рынок транспортных услуг
(проблемы повышения эффективности).
Вып. 17. Гомель, 2024**

УДК 338.4:656.078:004.9

*Н. А. АЛЕКСЕЕНКО, канд. экон. наук, доцент
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины*

*Ю. В. СУВАЛОВА
ET2CGroup, Шанхай, КНР*

ТЕНДЕНЦИИ И РИСКИ ВНЕДРЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОГО КОМПЛЕКСА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Рассмотрены классификация, формы проявления и нейтрализации рисков, связанных с внедрением цифровых технологий на транспорте. Особый акцент в статье сделан на проблемы финансирования цифровой трансформации отрасли и на возможные направления их решения в условиях ограниченных финансовых ресурсов.

Направления развития транспортного комплекса Республики Беларусь, обозначенные в Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы (ГП – Транспорт 2025), включают в себя несколько аспектов, нацеленных на улучшение инфраструктуры и повышение эффективности транспортных услуг [1].

Во-первых, речь идет о необходимости модернизации существующих железнодорожных магистралей и автодорог, что позволит сократить время в пути и повысить безопасность перевозок. Важным шагом станет развитие мультимодальных перевозок, обеспечивающих интеграцию различных видов транспорта, таких как железнодорожный, автомобильный, водный и гражданская авиация.

Во-вторых, акцент следует сделать на международное сотрудничество и интеграцию в глобальные транспортные сети с целью формирования эффективных логистических цепочек и укрепления экономических связей с сосед-

ними странами, способствуя развитию туристической привлекательности региона.

Наконец, особое внимание уделяется внедрению современных технологий в управление транспортными потоками. Реализация целей данного направления связана с включением транспортного комплекса в Государственную программу «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы» (ГП – Цифровое развитие 2025). В частности управление рисками и применение современных информационных технологий на транспорте (соответственно главы 4 и 6 «ГП – Транспорт 2025») опирается на решение задач подпрограмм 4 и 5 «ГП – Цифровое развитие 2025» (рисунок 1).

Количественным выражением степени реализации поставленных перед транспортной отраслью задач является выполнение показателей по формированию интеграционной платформы национальной системы электронной логистики, центра управления движением и других компонентов интеллектуальной транспортной системы в Республике Беларусь (рисунок 2).



Рисунок 1 – Оценка влияния инструментов цифрового развития транспортной отрасли на реализацию задач Государственной программы «Транспортный комплекс» 2025 (железнодорожный транспорт)

Внедрение цифровых инструментов управления грузоперевозками на транспорте становится не просто желательной, а критически важной стратегией для повышения конкурентоспособности и эффективности работы. Создание национальной интеллектуальной транспортной модели (ITS) основано на использовании возможностей систем интеллектуального транспорта и управления грузоперевозками. Цифровая трансформация охватывает множество направлений, каждое из которых нацелено на оптимизацию бизнес-процессов, повышение эффективности и улучшение качества обслуживания клиентов в соответствии с задачами, обозначенными в государственной программе.

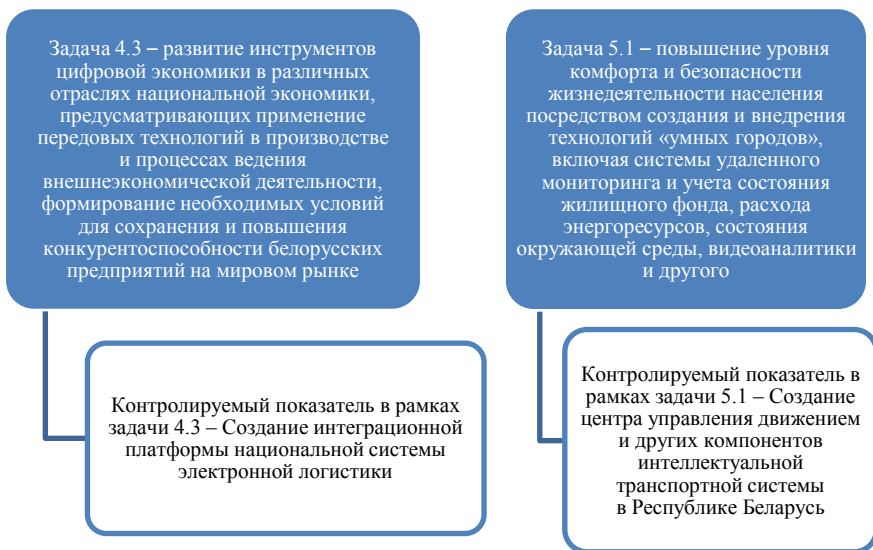


Рисунок 2 – Направления участия транспортной отрасли в Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [2]

ITS представляет собой комплекс интегрированных технологий и средств, предназначенных для оптимизации транспортных процессов, повышения безопасности, эффективности и экологической устойчивости транспортных систем.

Основные функции ITS предполагают сбор, анализ и распространение информации о движении транспортных средств, состоянии дорожной инфраструктуры, а также о социальных и экологических факторах.

Ключевыми компонентами ITS являются: 1) датчики и системы мониторинга – радары, камеры, счётчики потоков транспорта и метеорологические датчики; 2) системы связи – применяются как беспроводные технологии

(например, V2X – vehicle-to-everything), так и проводные решения; 3) аналитические платформы – использование алгоритмов машинного обучения и методов больших данных; 4) пользовательские интерфейсы – системы навигации, приложения для мобильных устройств и информационные табло на дорогах; 5) системы управления трафиком – автоматизированные решения для регулирования потоков транспорта, управления светофорами и предотвращения пробок.

Современные системы управления грузоперевозками включают:

- Системы управления транспортом TMS: SAP Transportation Management; Oracle Transportation Management; JDA Transportation Management; Manhattan Associates TMS.

- Платформы для отслеживания грузов: Project 44; Four Kites; Transporeon, Freight Waves.

- Системы управления складом (WMS): SAP Extended; Warehouse Management; Oracle Warehouse Management; Manhattan Associates WMS; High Jump WMS.

- Платформы для управления цепочками поставок: Kinaxis; Rapid Response; Blue Yonder (JDA); Llama soft (Coupa Software); E2open.

- Системы для автоматизации процессов грузоперевозок: Load smart; Keep Truckin; Cargomatic; Convoy

- Онлайн-платформы для фрахтового брокерства: Uber Freight; Freightos; Loadsure.

- Мобильные приложения для водителей и логистов: Keep Truckin (для водителей); Trucker Path (поиск стоянок и заправок); My Carrier (для управления грузоперевозками).

- Аналитические системы BI (Business Intelligence): Tableau; Power BI (от Microsoft); QlikView.

Основная проблема скорости и объемов внедрения цифровых инструментов на транспорте связана с наличием множества потенциальных рисков, негативно влияющих на деятельность транспортных организаций (таблица 1).

Таблица 1 – Классификация, формы проявления и нейтрализации рисков, связанных с внедрением цифровых технологий на транспорте [1, 3]

Классификационная группа риска	Формы проявления, последствия	Цифровые технологии нейтрализации рисков
Киберугрозы	Увеличение зависимости от цифровых технологий повышает уязвимость систем транспорта к кибератакам, таким как взломы, вирусные атаки или DDoS-атаки	Кибербезопасность: используются системы шифрования, средства аутентификации, фаерволы и антивирусные программы для защиты транспортных систем и данных от кибератак

Продолжение таблицы 1

Классификационная группа риска	Формы проявления, последствия	Цифровые технологии нейтрализации рисков
Нарушение конфиденциальности данных	Сбор и хранение больших объемов персональных данных пользователей может привести к утечкам информации и нарушению законодательства о защите данных	IoT (Интернет вещей): устройства и датчики, подключенные к интернету, могут отслеживать состояние транспортных средств и инфраструктуры в реальном времени, что позволяет быстро реагировать на потенциальные угрозы и аварийные ситуации. Big Data и аналитика: сбор и анализ больших объемов данных помогают выявлять закономерности и предсказывать потенциальные проблемы, что позволяет проводить профилактическое обслуживание и уменьшать риски. Блокчейн: технология блокчейн может использоваться для обеспечения прозрачности и безопасности транзакций в транспортной сфере, например, для отслеживания грузов и защиты данных о поставках. Автоматизация и искусственный интеллект (AI): AI может анализировать данные в реальном времени и принимать решения, что позволяет предотвращать аварии и оптимизировать маршруты. Системы управления движением: интеллектуальные транспортные системы (ITS) помогают оптимизировать движение, сокращать время в пути и уменьшать вероятность аварий. Облачные технологии: облачные сервисы обеспечивают хранение и обработку данных с высокой степенью безопасности и доступности.
Технические сбои	Системы электронного управления и автоматизации могут выходить из строя из-за программных ошибок, недостатков в проектировании или оборудования	
Зависимость от поставщиков	При использовании технологий сторонних производителей существует риск, связанный с зависимостью от их надежности, поддержки и обновлений	
Неравномерный доступ к технологиям	Внедрение цифровых решений может усугубить разрыв между регионами и социальными группами, которым не доступен высокий уровень технологий	
Управление изменениями	Привлечение персонала к новым технологиям может вызвать сопротивление, следовательно, необходимо управлять изменениями в организации	
Проблемы с интеграцией	Внедрение новых технологий может быть затруднено из-за несовместимости с существующими системами	
Экономические риски	Высокие затраты на внедрение и обслуживание цифровых технологий могут в конечном итоге не оправдать себя. Ограниченность финансовых ресурсов	

Окончание таблицы 1

Классификационная группа риска	Формы проявления, последствия	Цифровые технологии нейтрализации рисков
Правовые и регуляторные вопросы	Новые технологии могут потребовать изменений в законодательстве, что может оказаться сложным и длительным во времени процессом	Мобильные приложения: разработка мобильных приложений помогает пользователям следить за состоянием транспорта, получать актуальную информацию и предупреждения о рисках. Системы резервного копирования и восстановления данных: для защиты информации от потери и повреждения необходимо регулярно создавать резервные копии и иметь планы по восстановлению данных
Экологические риски	Внедрение новых технологий может привести к непредвиденным негативным последствиям для окружающей среды	

Перечисленные риски являются значимым препятствием развития цифровой оболочки транспортной отрасли. На текущий момент ключевую роль в цифровизации организаций отрасли играет объем финансирования информационно-компьютерных технологий. Это объясняется рядом причин:

- для успешного внедрения цифровых решений организация нуждается в приобретении современных технологий (программного обеспечения, оборудования и облачных решений);
- цифровизация требует от сотрудников новых компетенций, предполагающих финансирование обучения персонала с целью ускорения процесса адаптации к новым технологиям. Важной задачей, в связи с этим, является повышение доли персонала, занятого в высокотехнологичных, среднетехнологичных и наукоемких видах экономической деятельности. Статистические данные свидетельствуют о том, что в оказании наукоемких услуг в деятельности водного транспорта Республики Беларусь в 2023 году было занято лишь 0,01 % работников организаций, воздушного транспорта – 0,1 % при среднем значении показателя 35,47 % [4, с. 16];
- зачастую возникает необходимость привлечения внешних экспертов или консультационных компаний;
- для создания уникальных цифровых продуктов и услуг предполагаются инвестиции в исследования и разработки, финансирование которых позволяет организации экспериментировать и внедрять инновации;
- поддержка цифровизации связана с модернизацией IT-инфраструктуры путем обновления оборудования и сетей;

– при условии успешности первоначальных цифровых решений, для их масштабирования возрастает вероятность дополнительного финансирования с целью ускорения внедрения корпоративных ИКТ.

Важно отметить, что бюджетное финансирование цифровых проектов не только предоставляет необходимые ресурсы для внедрения технологий, но и формирует правовые рамки для их использования. Бюджетное финансирование цифрового развития транспорта Беларуси является ключевым направлением государственной политики в сфере модернизации инфраструктуры и повышения эффективности транспортных услуг (таблица 2).

Таблица 2 – Объемы финансирования инструментов цифровой экономики (транспортный комплекс) в текущих ценах

В тысячах рублей

Показатель	Всего	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Финансовое обеспечение реализации Государственной программы «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы в целом	10 119 752,9	1 678 056,90	1 830 523,73	2 472 994,23	2 051 186,79	208 699,12
Финансирование инструментов цифровой экономики в структуре ГП «Транспортный комплекс», всего	68 558,73	10 994,14	12 175,36	14 883,15	10 872,33	19 633,71
В том числе:						
республиканский бюджет, всего	64 561,46	9 536	11 110,92	14 478,51	9 915,50	19 520,53
Удельный вес бюджетного финансирования, %	94,17	86,74	91,26	97,28	91,20	99,42
Распределение средств бюджета по годам, %	100	16	18	22	16	29
Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы (Минтранс РБ):						
подпрограмма 4, задача 4.3	1480	0	250	820	410	0
подпрограмма 5, задача 5.1	331 980,23	50 976,98	70 518,932	104 459,35	56 862,99	49 161,97
Финансирование инструментов цифровой экономики транспорта, всего	333 460,2	50 976,98	70 768,93	105 279,35	57 272,99	49 161,97
Финансирование инструментов цифровой экономики транспорта от объемов ГП «Транспорт 2025», всего, %	3,295	3,038	3,866	4,257	2,792	2,356

На развитие транспортного комплекса за 2021–2025 годы (ГП «Транспортный комплекс» 2025) направляется более 10 млрд руб. (94,17 % составляет бюджетное финансирование). Однако следует отметить, что в 2023 году степень износа основных средств по виду деятельности «Транспортная дея-

тельность, складирование, почтовая и курьерская деятельность» составляла 56,5 % при среднем значении показателя 42,0 % [3, с. 13]. Это свидетельствует о том, что на современном этапе структура распределения средств будет нацелена прежде всего на финансирование материально-вещественного компонента.

Данный тезис подтверждается сопоставлением инвестиционных объемов направлений цифровизации (333 460 тыс. руб.) с совокупным финансовым обеспечением развития транспортного комплекса Республики Беларусь (10 119 752,94 тыс. руб.). Диапазон этого сопоставления в рассматриваемом периоде составляет от 2,8 % в 2024 году до 4,26 % в 2023 году. Для сравнения спрос на цифровые технологии в транспортной отрасли Российской Федерации может расти на 21 % ежегодно и к 2030 году достичь 626,6 млрд руб. [4, 5]. До 2025 года ОАО РЖД потратит на IT-проекты 220 млрд руб., из которых около 100 млрд руб. вложит в цифровую трансформацию [6].

Основные направления финансирования отраслевой цифровизации Республики Беларусь связаны с созданием интеграционной платформы национальной системы электронной логистики (таблица 3). На долю этого вектора приходится более 55 % совокупных финансовых источников подпрограммы 4. Значимость направления обусловлена классическим перечнем основных факторов: поддержка цифровой трансформации отраслей, повышение эффективности и скорости адаптации к рынку бизнес-процессов, интеграция с международными системами. Участие Минтранса в качестве заказчика по данному направлению составляет 2,29 % (1,48 млн руб.).

Транспортные организации играют важную роль и в цифровом региональном развитии (подпрограмма 5), предполагающем создание умных и устойчивых сообществ с высоким уровнем адаптивности к современным рискам. Контролируемым показателем участия Минтранса является «создание центра управления движением и других компонентов интеллектуальной транспортной системы в Республике Беларусь» (рисунок 2), на выполнение которого направляется более 16 млн руб. (4,84 % от совокупных объемов финансирования подпрограммы 5).

Таблица 3 – Совокупное финансирование транспортного комплекса в разрезе подпрограмм ГП «Цифровое развитие 2025» в текущих ценах

Показатель	Всего	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Все источники финансирования по подпрограмме 4 «Цифровое развитие отраслей экономики» в целом, тыс. руб.	123 826,5	18 152,14	17 995,39	24 961,16	18 807,11	43 910,72
Удельный вес финансирования задачи 4.3 в структуре совокупных источников, %	55,37	60,57	67,66	59,63	57,81	44,71

Окончание таблицы 3

Показатель	Всего	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	2025 г.
Финансирование за счет средств республиканского бюджета, всего, тыс. руб.	119 829,4	16 694	16 930,92	24 556,51	17 850,28	43 797,54
Удельный вес финансирования задачи в структуре средств государственного бюджета, %	53,88	57,12	65,63	58,96	55,55	44,57
Минтранс (финансирование за счет средств средства республиканского фонда универсального обслуживания цифрового развития и связи), тыс. руб.	1480	0	250	820	410	0
Минтранс (средства республиканского фонда универсального обслуживания цифрового развития и связи), %	2,29	0,00	2,25	5,66	4,13	0,00
Все источники финансирования по подпрограмме 5 «Региональное цифровое развитие», задача 5.1, в целом, тыс. руб.	331 980,23	50 976,98	70 518,93	104 459,35	56 862,99	49 161,97
В том числе: республиканский бюджет, всего, тыс. руб.	25 627,16	1 020	4 414,07	9 459,35	9 324,56	1 409,18
Удельный вес бюджетного финансирования, %	7,72	2,00	6,26	9,06	16,40	2,87
Минтранс (кредитные ресурсы), тыс. руб.	16 070,17	11 465,31	4 604,86	0	0	0

Сложность практической реализации целей, стоящих перед транспортным комплексом, обусловлена не только их многоаспектностью и комплексностью, но и ограниченностью финансовых ресурсов. Первоочередными и максимально доступными направлениями выполнения поставленных задач являются анализ текущих бизнес-процессов на предмет их оптимизации и автоматизации с помощью существующих ресурсов, что может снизить необходимость в дорогих технологиях; оценка эффективности внедренных решений и адаптация планов в соответствии с результатами для оптимизации использования ограниченного бюджета.

Недостаточное финансирование требует также применения нестандартных подходов, направленных на систематизацию и структурирование этапов

цифровизации с учетом их приоритетов для национальной экономики. В связи с этим актуально использование открытых и бесплатных решений: программных платформ, инструментов для анализа данных. По-прежнему важна интеграция коммерческих и научно-образовательных организаций и создание на этой основе инновационных кластеров. Следует учитывать потенциальные возможности разработки пилотных проектов с применением поэтапного финансирования дигитализации на транспорте. Снижение начальных затрат возможно также на основе внедрения модульных решений.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 О Государственной программе «Транспортный комплекс» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 23 марта 2021 г. № 165 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100165> (дата обращения : 05.09.2024).

2 О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 2 февр. 2021 г. № 66 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=c22100066> (дата обращения : 09.09.2024).

3 Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь : стат. сб. – Минск, 2024. – 79 с. // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL : https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/4c2/onh6mc8mbf3qr7agmg7hzw_9772c0o1nf.pdf (дата обращения : 21.09.2024).

4 Цифровая трансформация транспортно-логистической отрасли Российской Федерации: тренды, вызовы, решения, технологии. – URL : <https://docs.yandex.by/docs/view> (дата обращения : 15.09.2024).

5 Информационно-аналитический материал к заседанию «круглого стола» на тему «Цифровая платформа транспортного комплекса Российской Федерации» Цифровая трансформация транспортного комплекса РФ // Совет Федерации. – URL : <http://council.gov.ru/media/files/ANZ6MydNrvO7tZFA5LxUreQVfw7R92yF.pdf> (дата обращения : 21.09.2024).

6 **Скорлыгина, Н.** Железные дороги тянутся к автомобильным. Монополия запустит мультимодальную платформу / Н. Скорлыгина, Д. Шестоперов // Коммерсантъ. – URL : <https://www.kommersant.ru/doc/4178986> (дата обращения : 21.09.2024).

*N. ALYAKSEENKA, PhD, Associate Professor
Gomel State University named after Francisk Skoryna*

*Y. SUVALOVA
ET2C Group, Shanghai, China*

TRENDS AND RISKS IN THE IMPLEMENTATION OF DIGITAL DEVELOPMENT TOOLS IN THE TRANSPORT COMPLEX OF THE REPUBLIC OF BELARUS

This publication examines the classification, forms of manifestation, and neutralization of risks associated with the introduction of digital technologies in transportation. The article places special emphasis on the issues of financing the digital transformation of the industry and possible directions for addressing them in the context of limited financial resources.

Получено 11.10.2024