

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

5.2.6. Менеджмент

Научная статья

УДК 338.22/.24

<https://doi.org/10.37493/2307-907X.2024.5.6>

## ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОЙ СФЕРЕ

Анастасия Сергеевна Гребинюкова<sup>1\*</sup>, Денис Геннадьевич Ловянный<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Северо-Кавказский федеральный университет (д. 1, ул. Пушкина, Ставрополь, 355017, Российская Федерация)

<sup>1</sup> [agrebiniukova@ncfu.ru](mailto:agrebiniukova@ncfu.ru); <https://orcid.org/0009-0008-1312-5941>

<sup>2</sup> [dloviannikov@ncfu.ru](mailto:dloviannikov@ncfu.ru); <https://orcid.org/0000-0002-1183-0195>

\* Автор, ответственный за переписку

**Аннотация. Введение.** На сегодняшний день цифровая трансформация является неотъемлемой частью в большинстве сфер жизнеобеспечения человека. **Цель.** В связи с этим в данной статье подробно проанализирована жилищно-коммунальная сфера, рассмотрен внедряемый инструмент цифровой трансформации в вышеуказанной сфере (интеллектуальная транспортная система), приводятся аналитические данные количества городов, на примере которых возможно изучить инструмент цифровой трансформации (интеллектуальная транспортная система) на территории Российской Федерации, выявив положительную или отрицательную динамику. **Материалы и методы.** В рамках исследования были изучены материалы по внедрению интеллектуальной транспортной системы на территории Российской Федерации. Более подробно рассмотрено внедрение интеллектуальной транспортной системы на территории города Ставрополя, указаны сроки реализации и статистика изменений до и после внедрения интеллектуальной транспортной системы с 2021 года по сегодняшний день. **Результаты и обсуждения.** В рамках исследования внедрения инструментов цифровой трансформации в жилищно-коммунальную сферу на примере города Ставрополя в период с 2021 года по 2024 г была выявлена положительная динамика. Появляется необходимость расширять внедрение инструментов цифровой трансформации в других городах Российской Федерации. **Заключение.** Результаты исследования дали понять, что современный социум острее нуждается в инструментах цифровой трансформации в сферах жизнеобеспечения человека. Цифровая трансформация решает большой объем проблем и задач с которыми современный человек не может справиться в виду большого количества запросов и маленького количества времени.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, жилищно-коммунальная сфера, интеллектуальная транспортная система, цифровизация, жизненный цикл

**Для цитирования:** Гребинюкова А. С., Ловянный Д. Г. Цифровая трансформация в жилищно-коммунальной сфере. 2024. № 5 (104). С. 58–63. <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2024.5.6>

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 20.08.2024;

одобрена после рецензирования 24.09.2024;

принята к публикации 30.09.2024.

Research article

## DIGITAL TRANSFORMATION IN THE HOUSING AND COMMUNAL SERVICES SECTOR

Anastasia S. Grebinyukova<sup>1\*</sup>, Denis G. Lovyannikov<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> North-Caucasus Federal University (1, Pushkin str., Stavropol, 355017, Russian Federation)

<sup>1</sup> [agrebiniukova@ncfu.ru](mailto:agrebiniukova@ncfu.ru); <https://orcid.org/0009-0008-1312-5941>

<sup>2</sup> [dloviannikov@ncfu.ru](mailto:dloviannikov@ncfu.ru); <https://orcid.org/0000-0002-1183-0195>

\* Corresponding author

**Abstract. Introduction.** Today, digital transformation is an integral part in most areas of human life support. **Goal.** The study analyzes the housing and communal services sector, considers the digital transformation tool being implemented in the above-mentioned area (intelligent transport system), provides analytical data on the number of cities, on the example of which it is possible to specify the digital transformation tool (intelligent transport system) on the territory of the Russian Federation, identifying positive or negative dynamics. **Materials and methods.** As part of the study, materials on the implementation of an intelligent transport system on the territory of the Russian Federation were studied. The introduction of an intelligent transport system on the territory of the city of Stavropol is considered in more detail. The implementation timeframes and statistics of changes before and after the implementation

© Гребинюкова А. С., Ловянный Д. Г., 2024

of an intelligent transport system from 2021 to the present day are indicated. **Results and discussion.** As part of the study on the application of digital transformation tools in the housing and communal services sector, using the example of the city of Stavropol in the period from 2021 to 2024, positive dynamics was identified. There is a need to expand the implementation of digital transformation tools in other cities of the Russian Federation. **Conclusion.** The results of the study made it clear that modern society is in greater need of digital transformation tools in the areas of human life support. Digital transformation solves a large number of problems and tasks that a modern person cannot cope with due to a large number of requests and a small amount of time.

**Keywords:** digital transformation, housing and communal services, intelligent transport system, digitalization, lifecycle

**For citation:** Grebenyukova AS, Lovyannikov DG. Digital transformation in the housing and communal services sector. Newsletter of North-Caucasus Federal University. 2024;5(104):58-63. (In Russ.). <https://doi.org/10.37493/2307-907X.2024.5.6>

**Conflict of interest:** the authors declare no conflicts of interests.

The article was submitted 20.08.2024;

approved after reviewing 24.09.2024;

accepted for publication 30.09.2024.

**Введение / Introduction.** Цифровая трансформация является важным критерием для внедрения инноваций на всем предприятии и занимает первое место в современном мире. Данный факт способствует быстрому росту предприятия, увеличивает эффективность рабочей деятельности и намного быстрее осуществляет работу по нахождению и решению проблем впоследствии.

Исследование построено на основе собранных аналитических и статистических данных. Общее представление о цели и задачах работы, задействованных материалах позволяет отразить актуальность, открытость и доступность исследования.

В работе отражен анализ статистических данных, позволяющий сделать выводы относительно рентабельности внедрения инструментов цифровой трансформации в жилищно-коммунальную сферу Российской Федерации.

**Материалы и методы исследований / Materials and methods of research.** Целью исследования является анализ внедрения инструментов цифровой трансформации на территории Российской Федерации. Под основными задачами исследования выделим: анализ городов Российской Федерации, где внедряется инструмент цифровой трансформации (интеллектуальная транспортная система); анализ качественных показателей изменений работы в сфере жилищно-коммунального хозяйства после всех необходимых вмешательств.

Выбор конкретных приемов и методов обусловлен реальной взаимосвязью рассматриваемых явлений и процессов.

**Результаты исследований и их обсуждение / Research results and their discussion.** Существует множество определений цифровой трансформации. Выберем самое актуальное, по нашему мнению, на сегодняшний день определение. Цифровая трансформация – это процесс внедрения цифровых технологий в разные сферы бизнеса и жизнедеятельности человека для усовершенствования их эффективности, оптимизации и продуктивности. Исходя из определения можно отметить, что цифровая трансформация подразумевает под собой масштабные изменения в бизнес-процессах организаций и полное изменение изживших себя способов управления современными инструментами и возможностями [1].

Также можно отметить процессы, которые часто применяют как синонимы понятия «цифровая трансформация», такие как цифровизация и оцифровка. Рассмотрим эти термины подробнее.

Оцифровкой называют процесс перевода аналоговых данных в цифровую форму, например, сканирование документов и хранение их в электронном виде. Термин «цифровизация» предполагает внедрение современных технологий лишь в некоторые бизнес-процессы для их облегчения, например, установка CRM-системы – специальной программы для автоматизации и контроля взаимодействия с клиентами.

Однако при сравнении очевидно, что цифровая трансформация осуществляет более обширное изменение не только бизнес-процессов и моделей работы, но и всех организационных манипуляций с помощью современных цифровых технологий.

Одной из важных социальных сфер, на которую направлена цифровая трансформация, является сфера дорожного хозяйства и коммунальных услуг.

Цифровая трансформация в сферах жилищно-коммунального хозяйства и обеспечения безопасности дорожного движения нацелена на управление и планирование всех транспортных маршрутов, контроль, обеспечение безопасности и соблюдения правил дорожного движения. Одним из таких инструментов является внедрение общегородской информационной системы регулирования дорожного движения, интеллектуальная транспортная система (ИТС).

Интеллектуальная транспортная система – это глобальная система управления транспортным комплексом, обобщающая целый ряд инновационных разработок в разных областях и сферах, представляющий собой набор современных технологичных инструментов и технологий эффективного управления комплексом дорожной инфраструктуры, который обеспечивает повышение безопасности дорожного движения, увеличивает эффективность показателей дорожного движения, а также связывает между собой специалистов, участвующих в организации дорожного движения транспортных средств и всех участников дорожного движения.

Глобальная цель построения и развития ИТС на автомобильных дорогах общего пользования – создание единой общероссийской платформы централизованного мониторинга и управления транспортной системой России в отдельно взятом субъекте. Он имеет четкую иерархию и логику построения процессов управления всеми секторами транспортного комплекса, объединяет полный спектр транспортных услуг и процессов взаимодействия с конечными потребителями.

В части городов Российской Федерации, таких как Москва, Ростов-на-Дону, Белгород уже существуют и успешно осуществляют работу системы ИТС. Благодаря опыту вышеуказанных городов можно сделать вывод об эффективности системы ИТС при решении вопросов транспортного комплекса. ИТС является исключительной разработкой, спроектированной таким образом, что текущие и будущие условия эксплуатации всегда будут осуществляться с учетом планов комплексного развития транспортной инфраструктуры и комплексной схемы организации дорожного движения.

Одним из первых городов для внедрения ИТС в 2011 году была выбрана Москва. В момент осуществления мероприятий по внедрению ИТС приступили к работам по обустройству улично-дорожной сети города и наземного пассажирского транспорта техническими средствами ИТС.

По ряду улично-дорожной сети были установлены динамические информационные табло. Увеличился объем установленных комплексов фотовидеофиксации нарушений Правил дорожного движения на территории муниципалитета.

ИТС города Москвы представляет собой сложную информационную систему, объединяющую в себе более 50 тыс. светофоров, свыше 3,8 тыс. камер фотовидеофиксации, более 3,9 тыс. датчиков, электронные табло и другое оборудование [2].

В центре организации дорожного движения (ЦОДД) Москвы в составе ИТС успешно реализованы инструменты (таблица 1).

Таблица 1 / Table 1

**Инструменты, реализованные в составе ИТС на базе ЦОДД / Tools implemented as part of ITS based on CODD**

№	Инструмент	Краткое пояснение
1.	Автоматизированная система управления дорожным движением (АСУДД)	Позволяет в режиме реального времени производить оптимизацию управления дорожным трафика.
2.	Динамическая транспортная модель (ДТМ)	Является базой виртуального цифрового двойника города, предназначенного для моделирования интеллектуальных методов исследования всех процессов, связанных с эффективностью дорожного движения.
3.	Комплексная схема организации дорожного движения (КСОДД)	Обеспечивает непрерывное цифровое проектирование требуемых объектов организации дорожного движения и постоянный контроль за всеми этапами проекта.

\*Источник: составлено авторами / \*Source: compiled by the authors

Более подробно мы рассмотрим внедрение ИТС на примере города Ставрополя Ставропольского края. Из-за увеличения количества транспортных потоков на территории города Ставрополя крайне остро встала проблема загруженности дорог, и как итог – уменьшение средней скорости движения автомобилей и увеличение риска образования заторов улично-дорожной сети. Чаще всего отсутствует возможность строительства новой автомагистрали или расширения существующих дорог в виду имеющейся застройки города, поэтому на помощь в данной проблеме приходят современные технологии.

В 2020 году Ставрополь стал участником федерального проекта «Развитие цифровой инфраструктуры дорожной сети, интеллектуальных транспортных систем и их элементов». Это стало возможно благодаря национальному проекту «Безопасные качественные автомобильные дороги», который позволил открыть новые направления в цифровизации дорожной инфраструктуры, что, в свою очередь, позволило регионам получить новые инструменты, которые способствуют не только обновлению дорожной инфраструктуры и в отдельно взятом регионе, и в масштабах агломерации, но и обеспечить обратную связь цифровых систем интеллектуальной транспортной системы с конечными потребителями – жителями города [3].

В комплекс подсистем входят инструменты автоматизированной системы управления дорожным движением, системы мониторинга параметров транспортных потоков, система светофорного управления, система детектирования ДТП и ЧС, система информирования водителей посредством динамических информационных табло, расположенных непосредственно на улично-дорожной сети города Ставрополя.

Набор данных подсистем обеспечивает автоматизацию, удаленное управление, анализ, мониторинг, ведение архива и учета, внесение корректировок в организацию дорожного движения. Гибкость системы позволяет в любой момент нарастить возможности системы, развивая наиболее приоритетные направления, необходимые конкретному городу.

За счет своевременного обнаружения критических ситуаций на улично-дорожной сети (ДТП, резкое суточное увеличение транспорта на загруженных направлениях, иные события) система ИТС в автоматическом режиме информирует все заинтересованные службы, вносит корректировки в режимы работы светофорных объектов, позволяя существенно сократить риск образования заторов, снизить транспортные задержки для граждан, а также обеспечивает своевременное прибытие экстренных служб, что положительно сказывается на безопасности дорожного движения.

Данная система позволяет обеспечивать управление общественным транспортом, своевременно информируя граждан о количестве, местоположении подвижного состава общественного транспорта посредством интернет-приложений, а также электронных табло, расположенных на остановочных пунктах общественного транспорта.

Комплексы фиксации нарушений ПДД устанавливаются в местах концентрации ДТП, осуществляют контроль выполнения требований правил дорожного движения, что существенно повышает безопасность дорожного движения и упорядочивает автомобильный трафик.

Вся информация, фиксируемая периферийным оборудованием, установленным на улично-дорожной сети города, стекается в единый центр организации дорожного движения, где операторы в круглосуточном режиме осуществляют мониторинг и в случае необходимости оперативное вмешательство.

В век развития беспилотных технологий возможности системы позволяют полностью оцифровать улично-дорожную сеть, создать цифровой двойник города, который будет взаимодействовать с системами автомобиля, позволяя осуществлять беспилотное управление.

Ввиду географического расположения город Ставрополь имеет значительный перепад высот, достигающий до 400 метров, что формирует разные атмосферные и температурные явления в разных частях города. Комплексы метеомониторинга, установленные в данных районах, позволяют оперативно отслеживать эти изменения и в случае необходимости осуществлять оперативное управление коммунальной техникой.

Ввиду того, что данная система включает в себя большое число компонентов, реализация мероприятий на территории города Ставрополя была разбита на несколько этапов (таблица 2).

Таблица 2 / Table 2

**Этапы реализации ИТС на территории города Ставрополя / Stages of ITS implementation in the city of Stavropol**

Этап	Год	Мероприятия
1 этап	2021	Модернизация 16 светофорных объектов; Внедрение программного обеспечения для двух подсистем ИТС города Ставрополя; Создание ЦОДД города Ставрополя.
2 этап	2022	Модернизация 19 светофорных объектов; Установка трех динамических информационных табло; Установка программного обеспечения трех подсистем ИТС города Ставрополя.
3 этап	2023	Модернизация 16 светофорных объектов.
4 этап	2024	Модернизация 7 светофорных объектов.
5 этап	2025	Модернизация 7 светофорных объектов.

\*Источник: составлено авторами / \*Source: compiled by the authors

Благодаря предоставленному в таблице 3 анализа дорожной карты наиболее загруженных перекрестков на территории города Ставрополя можно сделать вывод, что благодаря внедрению ИТС на территории города Ставрополя позволило увеличить пропускную способность существующей улично-дорожной сети на 20 % [4].

Таблица 3 / Table 3

**Анализ пропускной способности после внедрения ИТС города Ставрополя / Analysis of throughput after the introduction of ITS in Stavropol**

Участок улично-дорожной сети	2021 год	2022 год	2023 год	2024 год
Пропускная способность (ед/ч) (Перекресток ул. Доваторцев – ул. Шпаковская)	7 288	7 579	7 795	7 939
Пропускная способность (ед/ч) (Перекресток ул. Доваторцев – ул. Лермонтова)	7 641	7 946	8 176	8 329
Пропускная способность (ед/ч) (Перекресток просп. Кулакова – ул. Ленина)	-	5 781	5 954	6 542
Пропускная способность (ед/ч) (Перекресток просп. Российский – ул. Юго-Западный обход)	-	2 936	3 053	3 445
Пропускная способность (ед/ч) (Перекресток ул. Ленина – ул. Пушкина)	-	-	2 194	2 392
Пропускная способность (ед/ч) (Перекресток просп. Кулакова – просп. Юности)	-	4 132	4 297	4 727

\*Источник: составлено авторами / Source: compiled by the authors

Как уже было ранее сказано, ИТС г. Ставрополя представляет собой комплексное решение, затрагивающее очень многие сферы. Развитие цифровой индустрии положительно влияет на развитие экономических процессов, комплексно связывает многие направления хозяйственной деятельности города. ИТС дает толчок к развитию современных технологий, позволяющих сделать жизнь людей безопаснее, удобнее и информационно доступнее. Процесс цифровой трансформации транспортного комплекса обеспечивает устойчивый рост значительного количества показателей эффективности управления данным направлением, обеспечивает устойчивое развитие интереса у перспективных абитуриентов и учащихся вузов.

**Заключение / Conclusion.** На основании анализа хочется отметить, что на сегодняшний день цифровая трансформация является необходимой составляющей современных жизненных циклов предприятий, организаций и муниципалитетов. Цифровая трансформация положительно влияет на социум, на то, чтобы жизнь каждого из нас стала проще и удобнее. Представить работу в данных сферах без цифровой трансформации уже невозможно.

## СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Цифровая трансформация – что это такое? Глоссарий. URL: <https://lectera.com/info/ru/articles/cifrovaya-transformaciya> (дата обращения: 01.07.2024).
2. Интеллектуальная транспортная система – что это такое и зачем нужно? URL: [https://transport.mos.ru/mostrans/all\\_news/22583](https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/22583) (дата обращения: 01.07.2024).
3. Безопасные и качественные дороги – интеллектуальная транспортная система. URL: <https://bkdrf.ru/News/Read/intellektualnye-transportnye-sistemy-itogi-2022-goda> (дата обращения: 01.07.2024).
4. Министерство дорожного хозяйства и транспорта Ставропольского края. URL: <https://dorogisk.ru/info/novosti/63570/> (дата обращения: 01.07.2024).

## REFERENCES

1. Digital Transformation – what is it – Glossary – Available from: <https://lectera.com/info/ru/articles/cifrovaya-transformaciya> [Accessed 01 July 2024]. (In Russ.).
2. Intelligent transport system – what is it and why is it needed? Available from: [https://transport.mos.ru/mostrans/all\\_news/22583](https://transport.mos.ru/mostrans/all_news/22583) [Accessed 01 July 2024]. (In Russ.).
3. Safe and high – quality roads – Intelligent transport system. Available from: <https://bkdrf.ru/News/Read/intellektualnye-transportnye-sistemy-itogi-2022-goda> [Accessed 01 July 2024]. (In Russ.).
4. Ministry of Road Facilities and Transport of Stavropol Krai. Available from: <https://dorogisk.ru/info/novosti/63570/> [Accessed 01 July 2024]. (In Russ.).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Анастасия Сергеевна Гребинюкова** – ассистент кафедры цифровых бизнес-технологий и систем учета института экономики и управления Северо-Кавказского федерального университета.

**Денис Геннадьевич Ловянный** – кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры цифровых бизнес-технологий и систем учета института экономики и управления Северо-Кавказского федерального университета

## ВКЛАД АВТОРОВ

**Анастасия Сергеевна Гребинюкова.** Проведение исследования – сбор, интерпретация и анализ полученных данных. Подготовка и редактирование текста – составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта, участие в научном дизайне. Утверждение окончательного варианта – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

**Денис Геннадьевич Ловянный.** Проведение исследования – сбор, интерпретация и анализ полученных данных. Подготовка и редактирование текста – составление черновика рукописи и формирование его окончательного варианта, участие в научном дизайне. Утверждение окончательного варианта – принятие ответственности за все аспекты работы, целостность всех частей статьи и ее окончательный вариант.

## INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Anastasia S. Grebinyukova** – Assistant at the Department of Digital Business Technologies and Accounting Systems of the Institute of Economics and Management, North-Caucasus Federal University.

**Denis G. Lovyannikov** – Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Digital Business Technologies and Accounting Systems, Institute of Economics and Management, North-Caucasus Federal University.

## CONTRIBUTION OF THE AUTHORS

**Anastasia S. Grebinyukova.** Conducting research – data collection, analysis and interpretation. Text preparation and editing – drafting of the manuscript and its final version, contribution to the scientific layout. Approval of the final manuscript – acceptance of responsibility for all types of the work, integrity of all parts of the paper and its final version.

**Denis G. Lovyannikov.** Conducting research – data collection, analysis and interpretation. Text preparation and editing – drafting of the manuscript and its final version, contribution to the scientific layout. Approval of the final manuscript – acceptance of responsibility for all types of the work, integrity of all parts of the paper and its final version.