

УДК 656.224

Создание автоматизированной программы по расчету значений целевых показателей для выполнения графика движения

В. И. Ульяницкая^{1,2}, Е. М. Иванова¹, Д. Ю. Исакова¹, А. М. Кишикова¹

¹Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I, Российская Федерация, 190031, Санкт-Петербург, Московский пр., 9

²Региональный центр информационно-справочного сопровождения клиентов Северо-Западной региональной дирекции железнодорожных вокзалов — структурного подразделения Дирекции железнодорожных вокзалов — филиала ОАО «Российские железные дороги», Российская Федерация, 195112, Санкт-Петербург, Заневский пр., 73

Для цитирования: Ульяницкая В. И., Иванова Е. М., Исакова Д. Ю., Кишикова А. М. Создание автоматизированной программы по расчету значений целевых показателей для выполнения графика движения // Известия Петербургского университета путей сообщения. — СПб.: ПГУПС, 2023. — Т. 20. — Вып. 1. — С. 172–181. DOI: 10.20295/1815-588X-2023-1-172-181

Аннотация

Цель: Достижение автономности расчетов целевых показателей для выполнения графика движения пассажирских и пригородных поездов и принятия решений и оперативного руководства на основе полученных расчетов. Написание программы «Расчет значений целевых показателей для выполнения графика движения» обусловлено необходимостью повышения качества исполнения процесса и получения максимальной эффективности системы планирования и управления в целом. **Методы:** Использован язык программирования Pascal для автоматизации расчета целевых показателей. **Результаты:** Создание и написание самостоятельного программного продукта, с сохранением организационных и математических методов работы с информацией для принятия управленческих решений. **Практическая значимость:** Автоматизированный расчет целевых показателей для выполнения графика движения пассажирских и пригородных поездов позволит всем участникам пассажирского комплекса рассмотреть автоматизацию группы процессов, связанных со сбором и обработкой информации о выполнении процесса «Выполнение графика движения поездов», через единое окно. Предложенный программный продукт может быть рекомендован к практическому использованию в пассажирском комплексе ОАО «РЖД».

Ключевые слова: Автоматизация, язык программирования Pascal, обслуживание пассажиров, график движения, целевые показатели, пассажирский комплекс, каналы коммуникации, технические средства.

Введение

Актуальность работы затрагивает важный аспект пассажирского комплекса — универсальность расчетов и принцип комплексной системы обработки данных. Статистические исследования пассажирских перевозок, накопление и учет данных, расчет целевых показателей через автоматизацию расчетов позволят контролировать изменение ситуации пассажирского движения в режиме реального времени, отслеживать выпол-

нение графика движения поездов в пределах установленного или заданного периода, за который будет формироваться отчет (месяц, квартал, год). Основная идея применения, автоматизация расчета опережающих «индексов» (целевых значений) — для обеспечения выполнения к завершению отчетного периода успешного выхода на запланированный уровень расчетных показателей, а в случае недостижения или невыполнения своевременно предпринять меры коррекции

(если такие возможны) или использовать превентивные меры управления на опережение (предупреждающие или корректирующие действия) [1].

Также особую важность имеет учет рисков невыполнения показателя, так как железнодорожный транспорт является объектом стратегического назначения, и при «выбросах» графика (в случаях сбоев в работе технических средств, ЧС, задержек поездов по причине пассажиров и пр.) требуется корректировка на общий показатель [2]. Как инструмент автоматизация расчета показателей позволит построить риск-ориентированную систему при реализации стратегии постоянного улучшения качества сервисных услуг в ОАО «РЖД» и обеспечит соблюдение не только графика движения поездов, но и рост потребительского отклика в виде обратной связи «пассажир — компания» [3].

Общие принципы перехода на автоматизацию расчетов

Работа пассажирского комплекса направлена на обеспечение комплексного обслуживания и функционирования всех сегментов организации пассажирского движения. Основными целевыми показателями работы является выполнение 100 % графика движения пассажирских поездов (или «оптимального» соблюдения графика) [4], а также организация работы с обращениями пассажиров, а именно через уровень удовлетворенности пассажиров качеством услуг железнодорожного транспорта, где соблюдение расписания движения поездов и продолжительность поездки один из параметров оценки [5].

Статистика и учет на железнодорожном транспорте является основным инструментом планирования, управления и оперативного вмешательства на всех ступенях иерархии управления перевозочным процессом. Так, статистика отражает динамику изучаемых процессов и явлений через статистический показатель, характеризующий цифровое

значение того или иного действия. В свою очередь, они (показатели) формируют группу статистических данных, которая отражает совокупность закономерностей (внутренних и внешних).

Долгое время громадные потоки информации обрабатывались вручную, в условиях устойчивого развития транспортной отрасли на базе систем искусственного интеллекта [6] значительная часть операций постепенно стала переходить в человеко-машинные системы. Такой подход позволил в первую очередь уйти от трудоемких ручных расчетов (процессов) к обработке, учету и введению информации посредством машин и программ [7, 8]. При работе с исходными данными основными элементами механизации и автоматизации вычислительных работ служат программные продукты для расчета и анализа значений из объема перерабатываемой информации, тогда как при ручных расчетах решения «задач» и получения итоговых значений «завязаны» на работниках, выполняющих эти функции (рис. 1).

Последовательность основных ручных и автоматических операций процесса по расчету типовых данных указана в приведенной схеме.

Необходимость пересмотра функций планирования и управления, а также темпы технического развития приобретают определенный подход к трудоемким расчетам и обработки первичных потоков информации, что приводит к широкому применению программных продуктов [9].

Разработка программного продукта

Для решения данной задачи мы выбрали универсальную программу на языке программирования Паскаль (PascalABC.NET), пригодную для данных вычислений и более понятную с точки зрения внутренней среды. Возможности среды PascalABC.NET, в отличие от других сред, максимально облегчены с точки зрения функционала и рассчитаны от программирования учебного к программированию визуальному и объектно-ориентированному [10].

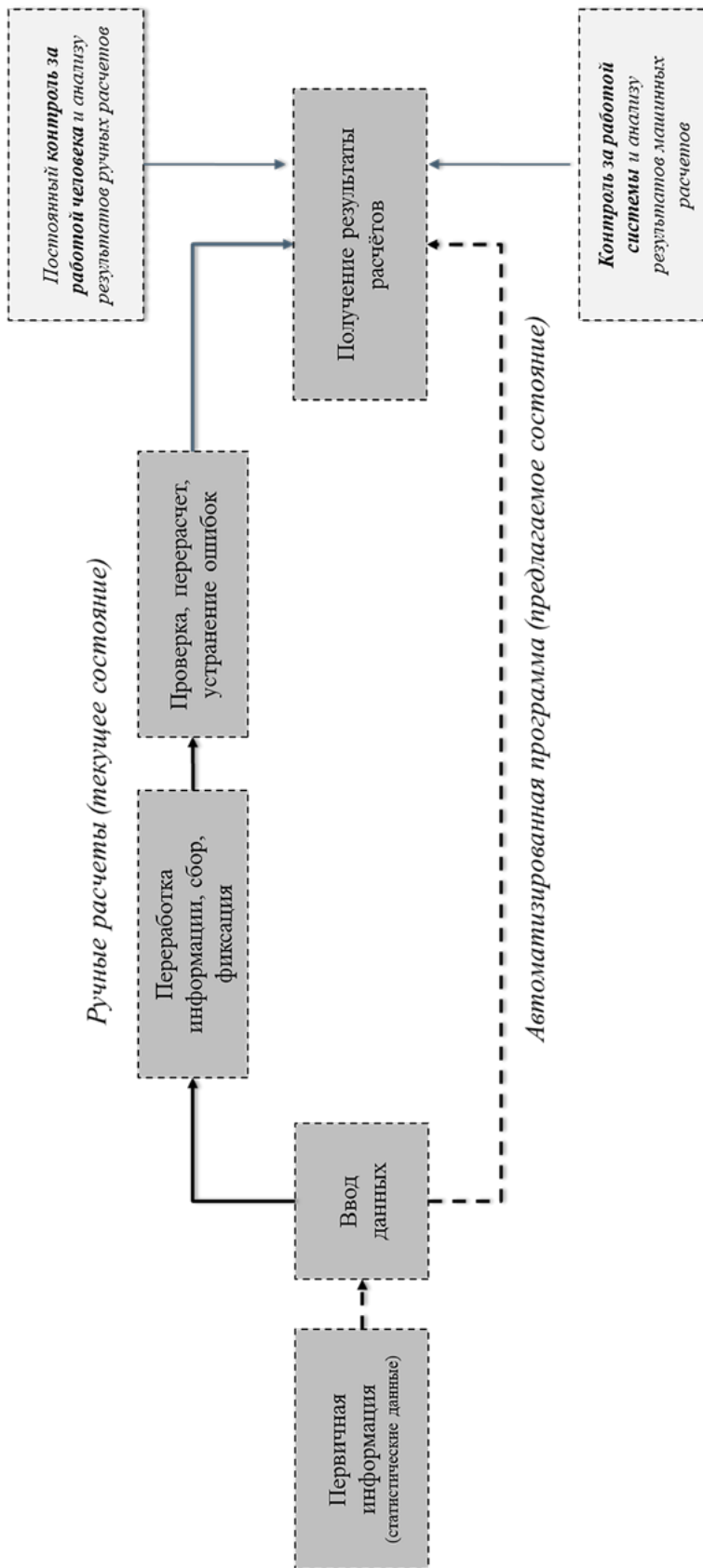


Рис. 1. Общая блок-схема эффективности автоматизации расчетов

```
program metodika;
var GDP, F, Z, Kizm, Ftek, Fpr3, Fpr, GDPpr, Ftsel, Ztsel, Dteki, Zteki, Ztek,
Ztseli, Ftseli, GDPtseli, Ztekk, Dtekk, Ztselk: real;

begin
write ('    Расчёт целевых показателей для графика движения пассажирских
поездов по прибытию на станции посадки/высадки пассажиров в пути
следования поезда,');
writeln ('для ГД пригородных поездов по прибытию пригородных поездов на
пункты назначения и общим характеристикам');
writeln ('осуществляется следующим образом:');
writeln ('%ГДП = (Ф-3)/Ф*100%');
writeln ('    Введите значение Ф - фактов прибытия в пункты
посадки/высадки пассажиров дальних поездов/факты прибытия пригородных
поездов на станции назначения за исследуемый период текущего года и
аналогичный период прошлого года:');
readln (F);
```

Рис. 2. Исходный код программного продукта на языке программирования Pascal

Язык программирования PascalABC.NET — мощный современный язык, где главная отличительная черта программного продукта (системы) — это легкость ее модификации и адаптация к конкретным задачам пользователя.

Одной из основных форм многообразия задач PascalABC.NET можно отметить возможность выбора конкретного направления или парадигмы либо в достаточно произвольной форме использовать в программе комплексный подход (множество парадигм), получая при этом качественный и наглядный программный код (рис. 2) с минимальными затратами труда [11].

В основе исходных данных для программы лежит действующая методика расчета целевых показателей выполнения графика движения пассажирских и пригородных поездов [1], которая учитывает следующие параметры, используемые для оценки выполнения графика движения пассажирских и пригородных поездов:

1) выполнение по железной дороге показателей графика движения пассажирских и пригородных поездов не ниже уровня прошлого года;

2) выполнение по железной дороге показателей графика движения пассажирских и пригородных поездов не ниже уровня целевого параметра, устанавливаемого ОАО «РЖД» для участия железных дорог в отраслевом соревновании [12].

Основной задачей автоматизации данной методики является достоверная и объективная оценка работы территориальных управлений и железных дорог, а именно пассажирского комплекса, за счет оптимизации процесса распределения и урегулирования значений фактических и целевых показателей графика движения пассажирских поездов.

В программе, согласно условиям методики, присутствуют постоянные и расчетные величины, значения которых автоматически рассчитываются программой. Так, процент графика движения поездов (% ГДП) программа рассчитывает по формуле на основе вводимых исходных данных. При этом для легкости последовательности действий в интерфейсе программы были введены пояснительные абзацы и даны сноски на дополнительную информацию.



Рис. 3. Основные компоненты, используемые при работе программы

Выполненные с использованием программы расчеты показали, что:

- организованная на принципах автоматизированных расчетах система управления резко снижает обрабатываемый ручным способом поток информации и более точна в действиях;
- повышается эффективность планирования и качества работы за счет возрастания интеграции отдельных или смежных функций автоматизации производственных процессов;
- обеспечена возможность расширения параллельного выполнения задач и создания единого окна диагностики контроля массивом информации и оперативного реагирования на «выбросы»;
- ожидается минимизация, а в дальнейшем и исключение человеческого фактора как основного «индикатора» ошибок, когда сообщение об ошибке будет фиксировать программа и об этом сигнализировать пользователю;
- обеспечивается сохранение информации о состоянии последних данных и расчетах при аварийном прекращении системы аппаратно-программного комплекса;
- не меняя состав функций управления принятия решений, основанных на расчетах, обеспечивается применение оперативного вмешательства (меры коррекции) не только к устранению несоответствий, но и последствиям данных несоответствий (предупреждающие и корректирующие действия) [13, 14].

Заключение

При переходе от ручного управления, в том числе и расчетов целевых показателей, компания ОАО «РЖД» учитывает принцип специализации, принцип пропорциональности, принцип непрерывности и т. д. [15]. Именно поэтому основной концепт данного научного исследования — это внедрить программу для автоматизации расчета значений целевых показателей для выполнения графика движения и, как следствие, направить

управленческие решения на недопущение или предотвращение возникновения неблагоприятного (кризисного, аварийного) состояния пассажирским комплексом [16, 17].

Автоматизированный расчет целевых показателей для выполнения графика движения пассажирских и пригородных поездов позволит участникам инновационного проекта стать частью введения новшества на рынок автоматизации группы процессов, связанных со сбором и обработкой информации о выполнении процесса «Выполнение графика движения поездов» [18–21].

Благодарности

Работа выполнена при поддержке федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» (далее — ФГБОУ ВО ПГУПС) инициативных научных работ, выполняемых студенческими научными коллективами. Работа выполнялась в рамках Конкурса грантов на проведение студенческими научными коллективами (СНК) научных исследований и поддержана грантом от ФГБОУ ВО ПГУПС от 7 ноября 2022 года №610/р.

Авторы выражают особую благодарность Т. М. Шманёву, канд. техн. наук, доц., за предоставление методики расчета целевых показателей выполнения графика движения пассажирских и пригородных поездов, которая была взята в качестве исходных данных для написания программного продукта на языке программирования Pascal.

Авторы выражают признательность О. Д. Покровской, д-ру техн. наук, доц., ведущей кафедрой «Управление эксплуатационной работой» ФГБОУ ВО ПГУПС, за оказанную помощь при планировании и проведении исследования.

Библиографический список

1. Шманёв Т. М. Метод повышения стабильности соблюдения графика движения пассажирских поездов: дисс. ... канд. техн. наук / Т. М. Шманёв. — СПб., 2019. — 28 с.
2. Максимова Е. С. Развитие теории управления рисками // Е. С. Максимова, В. Н. Шмаль // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. — 2022. — Т. 16. — № 2. — С. 39–46. — DOI: 10.36724/2072-8735-2022-16-2-39-46.
3. Ульяницкая В. И. Совершенствование процесса работы с обращениями граждан путем автоматизации вспомогательных процессов в пассажирском комплексе / В. И. Ульяницкая; под ред. А. Ю. Паньчева, Т. С. Титовой, О. Д. Покровской; отв. за выпуск А. В. Сугоровский, Г. И. Никифорова, Т. Г. Сергеева и др. // Управление эксплуатационной работой на транспорте (УЭРТ-2022): сборник трудов Международной научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 15–16 марта 2022 года. СПб.: ФГБОУ ВО ПГУПС, 2022. — С. 353–359.
4. Левин Д. Ю. График движения поездов: монография. В 2 частях. Ч. 2 / Д. Ю. Левин. — М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 634 с. — DOI: <https://doi.org/10.23682/122508>.
5. Распоряжение ОАО «РЖД» от 29 декабря 2021 г. № 3041/р «Об утверждении Единой методики оценки уровня удовлетворенности пассажиров качеством услуг железнодорожного транспорта». — М.: ОАО «РЖД», 2021.
6. Чеченова Л. М. Устойчивое развитие транспортной отрасли на базе систем искусственного интеллекта / Л. М. Чеченова // Бюллетень результатов научных исследований. — 2021. — № 4. — С. 125–138. — DOI: 10.20295/2223-9987-2021-4-125-138.
7. Бердышева Ю. А. Инструменты реализации цифровой трансформации железнодорожного транспорта // Ю. А. Бердышева, Е. А. Жаркова // Вестник СГУПС: гуманитарные исследования. — 2022. — № 1(12). — С. 5–8. — DOI: 10.52170/2618-7949_2022_12_5.
8. Веригина А. В. Цифровая трансформация и пути ее реализации в ОАО «РЖД» // А. В. Веригина, А. Н. Никифорова // Теория и практика общественного развития. — 2022. — № 10(176). — С. 85–90. — DOI: 10.24158/tipor.2022.10.11.
9. Ткаченко А. Л. Применение программных продуктов в сфере бизнес аналитики // А. Л. Ткаченко, В. И. Кузнецова, Г. В. Заплатин // Информационные технологии. Проблемы и решения. — 2021. — № 3(16). — С. 26–32.
10. Осипов А. В. PascalABC.NET: Введение в современное программирование / А. В. Осипов. — Ростов-на-Дону, 2019. — 572 с.
11. Долинер Л. И. Основы программирования в среде PascalABC.NET: учебное пособие / Л. И. Долинер. — Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 128 с.
12. Котенко А. Г. Вопросы повышения стабильности выполнения графика движения поездов / А. Г. Котенко, А. А. Грачев, А. В. Гоголева и др. // Бюллетень результатов научных исследований. — 2018. — № 1. — С. 59–70.
13. Safiullin R. Method to evaluate performance of measurement equipment in automated vehicle traffic control systems / R. Safiullin, V. Fedotov, A. Marusin // Transportation Research Procedia. — 2020. — Vol. 50. — Pp. 20–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.003>.
14. Покровская О. Д. Логистические накопительно-распределительные центры как основа терминальной сети региона: монография / О. Д. Покровская. — Новосибирск, 2012. — 184 с.
15. Гершанок А. А. Цифровизация бизнес-процессов: ключевые проблемы и ошибки внедрения / А. А. Гершанок // Экономика и бизнес: теория и практика. — 2022. — № 8(90). — С. 86–91. — DOI: 10.24412/2411-0450-2022-8-86-91.
16. Abdukodirov S. The influence of freight train delays on the speed of trains at railway stations / S. Abdukodirov, D. Butunov, M. Ahmedova // Universum: технические науки. — 2022. — Iss. 9-5(102). — Pp. 50–53.
17. Покровская О. Д. Логистические транспортные системы России в условиях новых санкций / О. Д. Покровская // Бюллетень результатов научных исследований. — 2022. — № 1. — С. 80–94. — DOI: 10.20295/2223-9987-2022-1-80-94.
18. Едронова В. Н. Система индикаторов цифровой трансформации Российской Федерации / В. Н. Едронова // Экономический анализ: теория и практика. — 2021. — Т. 20. — № 6(513). — С. 1085–1103. — DOI: 10.24891/ea.20.6.1085.

19. Дроздова М. А. Цифровизация отрасли железнодорожных перевозок: проблемы и успехи / М. А. Дроздова, Е. А. Фурсова // III Бетанкуровский международный инженерный форум: сборник трудов. — 2021. — С. 119–121.

20. Макаров И. С. Интеллектуальная система оперативной корректировки графика движения поездов / И. С. Макаров, Р. А. Горбачев, М. В. Фомин и др. // Железнодорожный транспорт. — 2021. — № 5. — С. 22–25.

21. Жаров В. С. Формирование стратегии технологической модернизации производственных предприятий / В. С. Жаров // Друкеровский вестник. — 2021. — № 1(39). — С. 129–137. — DOI: 10.17213/2312-6469-2021-1-129-137.

Дата поступления: 16.01.2023

Решение о публикации: 13.02.2023

Контактная информация:

УЛЬЯНИЦКАЯ Виктория Игоревна — аспирант;
ulyanickaya_viktoriya@mail.ru

ИВАНОВА Елизавета Максимовна — студент;
elizavetaiva@bk.ru

ИСАКОВА Дарья Юрьевна — студент;
89500079894@bk.ru

КИШИКОВА Александра Михайловна — студент;
k_s_m00@mail.ru

Creation of Automated Program for Calculating the Values of Target Indicators for Traffic Schedule Implementation

V. I. Ulyanitskaya^{1,2}, E. M. Ivanova¹, D. Yu. Isakova¹, A. M. Kishikova¹

¹Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University, 9, Moskovsky pr., Saint Petersburg, 190031, Russian Federation

²Regional Center for Information and Reference Support of Clients of North-Western Regional Directorate of Railway Stations — Structural Subdivision of Directorate of Railway Stations — Branch of Open Joint Stock Company “Russian Railways”, 73, Zanevsky pr., Saint Petersburg, 195112, Russian Federation

For citation: Ulyanitskaya V. I., Ivanova E. M., Isakova D. Yu., Kishikova A. M. Creation of Automated Program for Calculating the Values of Target Indicators for Traffic Schedule Implementation // *Proceedings of Petersburg Transport University*, 2023, vol. 20, iss. 1, pp. 172–181. (In Russian). DOI: 10.20295/1815-588X-2023-1-172-181

Summary

Purpose: Achievement of the autonomy of calculations of target indicators for the implementation of passenger and suburb train schedule, decision-making and operational management, based on obtained calculations. Writing the program “Calculation of Target Indicator Values for Traffic Schedule Implementation” is due to the need to improve process implementation quality and to obtain maximal efficiency of planning and management system in a whole. **Methods:** Pascal programming language was used to automate the calculation of target indicators. **Results:** Creation and writing of independent software product with the preservation of organizational and mathematical methods of the work with information for to make managerial decisions. **Practical significance:** Automated calculation of target indicators for passenger and suburb train traffic schedule implementation will allow passenger complex all participants to consider the automation of the group of the processes related to information collection and processing on the process implementation “Train Traffic Schedule Implementation” through a single window. The proposed software product can be recommended for practical usage in the passenger complex of JSC “Russian Railways”.

Keywords: Automation, Pascal programming language, passenger service, traffic schedule, target indicators, passenger complex, communication channels, technical means.

References

1. Shmanev T. M. *Metod povysheniya stabil'nosti soblyudeniya grafika dvizheniya passazhirskikh poezdov: disc. ... kand. tekhn. nauk* [Method of increasing the stability of compliance with the schedule of passenger trains: dIss. ... cand. tech. sciences]. St. Petersburg, 2019, 28 p. (In Russian)
2. Maksimova E. S., Shmal' V. N. Razvitie teorii upravleniya riskami [Development of risk management theory]. *T-Comm: Telekommunikatsii i transport* [T-Comm: Telecommunications and transport]. 2022, vol. 16, Iss. 2, pp. 39–46. DOI: 10.36724/2072-8735-2022-16-2-39-46. (In Russian)
3. Ul'yanitskaya V. I., pod red. A. Yu. Panycheva, T. S. Titovoy, O. D. Pokrovskoy; otv. za vypusk A. V. Sugo-rovskiy, G. I. Nikiforova, T. G. Sergeeva et al. *Sovershenstvovanie protsessa raboty s obrashcheniyami grazhdan putem avtomatizatsii vspomogatel'nykh protsessov v passazhirskom komplekse. Upravlenie ekspluatatsionnoy rabotoy na transporte (UERT-2022): sbornik trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, Sankt-Peterburg, 15–16 marta 2022 goda* [Improving the process of working with citizens' appeals by automating auxiliary processes in the passenger complex. Management of operational work in transport (UERT-2022): Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, 15–16 March, 2022]. St. Petersburg: FGBOU VO PGUPS Publ., 2022, pp. 353–359. (In Russian)
4. Levin D. Yu. *Grafik dvizheniya poezdov: monografiya. V 2 chastyakh. Ch. 2* [Train schedule: monograph. In 2 parts. Part 2]. Moscow: Ay Pi Ar Media Publ., 2022, 634 p. DOI: <https://doi.org/10.23682/122508>. (In Russian)
5. *Rasporyazhenie OAO "RZhD" ot 29 dekabrya 2021 g. № 3041/r "Ob utverzhdenii Edinoy metodiki otsenki urovnya udovletvorennosti passazhirov kachestvom uslug zheleznodorozhnogo transporta"* [Decree of Russian Railways dated December 29, 2021 № 3041/r "On Approval of the Unified Methodology for Assessing the Level of Passenger Satisfaction with the Quality of Railway Transport Services"]. Moscow: OAO "RZhD" Publ., 2021. (In Russian)
6. Chechenova L. M. Ustoychivoe razvitie transportnoy otrasli na baze sistem iskusstvennogo intellekta [Sustainable development of the transport industry based on artificial intelligence systems]. *Byulleten' rezul'tatov nauchnykh issledovaniy* [Bulletin of scientific research results]. 2021, Iss. 4, pp. 125–138. DOI: 10.20295/2223-9987-2021-4-125-138. (In Russian)
7. Berdysheva Yu. A., Zharkova E. A. Instrumenty realizatsii tsifrovoy transformatsii zheleznodorozhnogo transporta [Instruments for the implementation of the digital transformation of railway transport]. *Vestnik SGUPS: gumanitarnye issledovaniya* [Vestnik SGUPS: humanitarian research]. 2022, Iss. 1(12), pp. 5–8. DOI: 10.52170/2618-7949_2022_12_5. (In Russian)
8. Verigina A. V., Nikiforova A. N. Tsifrovaya transformatsiya i puti ee realizatsii v OAO "RZhD" [Digital transformation and ways of its implementation in Russian Railways]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya* [Theory and practice of social development]. 2022, Iss. 10(176), pp. 85–90. DOI: 10.24158/tipor.2022.10.11. (In Russian)
9. Tkachenko A. L., Kuznetsova V. I., Zaplatin G. V. Primenenie programnykh produktov v sfere biznes analitiki [Application of software products in the field of business analytics]. *Informatsionnye tekhnologii. Problemy i resheniya* [Information technologies. Problems and solutions]. 2021, Iss. 3(16), pp. 26–32. (In Russian)
10. Osipov A. V. *PascalABC.NET: Vvedenie v sovremennoe programirovanie* [PascalABC.NET: Introduction to modern programming]. Rostov-na-Donu, 2019, 572 p. (In Russian)
11. Doliner L. I. *Osnovy programmirovaniya v srede PascalABC.NET: uchebnoe posobie* [Fundamentals of programming in the PascalABC.NET environment: tutorial]. Ekaterinburg: Ural. un-t Publ., 2014. 128 p. (In Russian)
12. Kotenko A. G., Grachev A. A., Gogoleva A. V. et al. Voprosy povysheniya stabil'nosti vypolneniya grafika dvizheniya poezdov [Issues of improving the stability of the execution of the train schedule]. *Byulleten' rezul'tatov nauchnykh issledovaniy* [Bulletin of the results of scientific research]. 2018, Iss. 1, pp. 59–70. (In Russian)
13. Safiullin R., Fedotov V., Marusin A. Method to evaluate performance of measurement equipment in automated vehicle traffic control systems. Transportation

Research Procedia, 2020, vol. 50, pp. 20–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2020.10.003>.

14. Pokrovskaya O. D. *Logisticheskie nakopitel'no-raspredelitel'nye tsentry kak osnova terminal'noy seti regiona: monografiya* [Logistics storage and distribution centers as the basis of the region's terminal network: monograph]. Novosibirsk, 2012, 184 p. (In Russian)

15. Gershanok A. A. Tsifrovizatsiya biznes-protsessov: klyuchevye problemy i oshibki vnedreniya [Digitalization of business processes: key problems and implementation errors]. *Ekonomika i biznes: teoriya i praktika* [Economics and business: theory and practice]. 2022, Iss. 8(90), pp. 86–91. DOI: 10.24412/2411-0450-2022-8-86-91. (In Russian)

16. Abdukodirov S., Butunov D., Ahmedova M. The influence of freight train delays on the speed of trains at railway stations. *Universum: tekhnicheskie nauki*. 2022, Iss. 9-5(102), pp. 50–53.

17. Pokrovskaya O. D. Logisticheskie transportnye sistemy Rossii v usloviyakh novykh sanktsiy [Logistics transport systems in Russia under new sanctions]. *Byulleten' rezul'tatov nauchnykh issledovaniy* [Bulletin of results of scientific research]. 2022, Iss. 1, pp. 80–94. DOI: 10.20295/2223-9987-2022-1-80-94. (In Russian)

18. Edronova V. N. Sistema indikatorov tsifrovoy transformatsii Rossiyskoy Federatsii [The system of indicators of digital transformation of the Russian Federation]. *Ekonomicheskyy analiz: teoriya i praktika* [Economic analysis: theory and practice]. 2021, vol. 20, Iss. 6(513), pp. 1085–1103. DOI: 10.24891/ea.20.6.1085. (In Russian)

19. Drozdova M. A., Fursova E. A. *Tsifrovizatsiya otrasli zheleznodorozhnykh perezovok: problemy i uspekhi*.

III Betankurovskiy mezhdunarodnyy inzhenernyy forum: sbornik trudov [Digitalization of the railway transportation industry: problems and successes. III Betancourt International Engineering Forum: Proceedings.]. 2021, pp. 119–121. (In Russian)

20. Makarov I. S., Gorbachev R. A., Fomin M. V. et al. Intellektual'naya sistema operativnoy korrektsirovki grafika dvizheniya poezdov [Intelligent system for operational adjustment of the train schedule]. *Zheleznodorozhnyy transport* [Zheleznodorozhny transport]. 2021, Iss. 5, pp. 22–25. (In Russian)

21. Zharov V. S. Formirovanie strategii tekhnologicheskoy modernizatsii proizvodstvennykh predpriyatiy [Formation of a strategy for the technological modernization of manufacturing enterprises]. *Drukerovskiy vestnik* [Drucker Bulletin]. 2021, Iss. 1(39), pp. 129–137. DOI: 10.17213/2312-6469-2021-1-129-137. (In Russian)

Received: January 16, 2023

Accepted: February 13, 2023

Author's information:

Victoria I. ULYANITSKAYA — Postgraduate Student;
ulyanickaya_viktoriya@mail.ru

Elizaveta M. IVANOVA — Student;
elizavetaiva@bk.ru

Darya Yu. ISAKOVA — Student;
89500079894@bk.ru

Alexandra M. KISHIKOVA — Student;
k_s_m00@mail.ru