

ISSN 2073-7432

# МИР ТРАНСПОРТА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

НАУЧНО - ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

№ 3-1 (82) 2023

Главный редактор:

Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.

Заместители главного редактора:

Васильева В.В. канд. техн. наук, доц.

Родимцев С.А. д-р техн. наук, доц.

Редакция:

Агеев Е.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Агуреев И.Е. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Бажинов А.В. д-р техн. наук, проф. (Украина)

Басков В.Н. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Власов В.М. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Глаголев С.Н. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Демич М. д-р техн. наук, проф. (Сербия)

Денисов А.С. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Жаковская Л. д-р. наук, проф. (Польша)

Жанказиев С.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Зырянов В.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Мартюченко И.Г. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Митусов А.А. д-р техн. наук, проф. (Казахстан)

Нордин В.В. канд. техн. наук, доц. (Россия)

Прентковский О. д-р техн. наук, проф. (Литва)

Пржибыл П. д-р техн. наук, проф. (Чехия)

Пушкарев А.Е. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Ременцов А.Н. д-р пед. наук, проф. (Россия)

Сарбаев В.И. д-р техн. наук, профессор (Россия)

Сиваченко Л.А. д-р техн. наук, проф. (Беларусь)

Юнгмейстер Д.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)

Шарата А. д-р. наук, проф. (Польша)

Ответственный за выпуск: Акимочкина И.В.

Адрес редколлегии:

302030, Россия, Орловская обл., г. Орёл,

ул. Московская, 77

Тел. +79058566556

<https://oreluniver.ru/science/journal/mtitit>

E-mail: [srmostu@mail.ru](mailto:srmostu@mail.ru)

Зарегистрировано в Федеральной службе по  
надзору в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор).

Свидетельство: ПИ № ФС77-67027 от 30.08.2016г.

Подписной индекс: 16376

по объединенному каталогу «Пресса России»

на сайтах [www.ppressa-ru.ru](http://www.ppressa-ru.ru) и [www.akc.ru](http://www.akc.ru)

© Составление. ОГУ имени И.С. Тургенева,  
2023

## Содержание

### Эксплуатация, ремонт, восстановление

- В.В. Лянденбургский, А.С. Иванов, Н.И. Сергеев Диагностика гидросистемы  
транспортно-технологических машин..... 3
- Е.Д. Калинин, А.Д. Кустиков, М.Г. Корчажкин Корректирование периодичности  
обслуживаний роботизированных коробок передач DSG DQ381 легковых  
автомобилей в условиях городской эксплуатации..... 12
- И.А. Яцков, П.А. Поляков, Е.С. Федотов, А.Н. Чапко Определение радиального  
биения тормозных барабанов методом проекций..... 21
- Е.В. Агеева, Е.С. Виноградов, А.В. Щербаков Организация диагностирования  
автотранспортных средств..... 29
- В.И. Сарбаев, А.П. Болдин, А.С. Чусова, А.Г. Гусев Предпосылки имитационного  
моделирования процессов организации работ по ТО и ремонту автомобилей в  
АТП общего пользования с подключением специализированных предприятий  
автосервиса..... 36
- И.Ф. Дьяков, Ю.В. Моисеев, В.И. Дьяков Прогнозирование конструкций транс-  
портного средства в условиях эксплуатации..... 43

### Технологические машины

- С.А. Михайличенко, А.В. Шаталов, В.А. Шаталов Повышение качества техно-  
логического процесса при реконструкции автомобильных дорог..... 51
- А.М. Насыбуллин, Л.Р. Айсина Разработка схемно-технологических решений,  
обеспечивающих приём и выполнение грузовых операций с поездами посто-  
янного формирования, ведомыми электровозами..... 58

### Безопасность движения и автомобильные перевозки

- А.И. Петров Качественная оценка системного управления безопасностью  
дорожного движения: философский смысл и возможности информационно-  
энтронийного анализа..... 69
- С.Н. Бондаренко, И.Ю. Маркова, С.А. Гнездилова Методы повышения безопас-  
ности автомобильных дорог на стадии проектирования..... 77
- В.В. Дронсейко, А.М. Меркович, А.В. Замыцкий, О.И. Максимычев Предикатив-  
ный подход к анализу конфликтности в транспортном потоке..... 86
- Д.А. Коновалова, О.Ю. Булатова Стратегия снижения количества дорожно-  
транспортных происшествий путем внедрения интеллектуальных транс-  
портных систем..... 93

### Вопросы экологии

- А.Г. Шевцова, В.В. Васильева Оценка экологических показателей транспорт-  
ных потоков при изменении планов управления..... 101

### Образование и кадры

- Л.Е. Куценко, С.В. Куценко, Л.А. Королева, Д.И. Лапина Особенности подго-  
товки водителей в различных странах мира..... 108
- М.В. Власова, Н.А. Батурина, Л.А. Пашкевич Оценка конкурентоспособности  
транспортно-логистической компании..... 115
- М.А. Туманов, А.Г. Шевцова, Н.С. Любимый Повышение качества обслужи-  
вания клиентов железнодорожного транспорта с применением интеллектуаль-  
ных систем..... 124

### Экономика и управление

- Н.В. Курганова, А.А. Сазонов Опыт организации и управления смешанными  
перевозками: перевозка автомобильным транспортом..... 132

Журнал входит в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук» ВАК по научным специальностям: 2.9.1. Транспортные и транспортно-технологические системы страны, ее регионов и городов, организация производства на транспорте, 2.9.4. Управление процессами перевозок, 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, 2.9.8. Интеллектуальные транспортные системы, 2.9.9. Логистические транспортные системы

# World of transport and technological machines

Scientific and technical journal

Published since 2003

A quarterly review

№ 3-1(82) 2023

Founder - Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Orel State University named after I.S. Turgenev» (Orel State University)

<p><i>Editor-in-Chief</i> <b>A.N. Novikov</b> <i>Doc. Eng., Prof.</i></p> <p><i>Associates Editor</i> <b>V.V. Vasileva</b> <i>Can. Eng.</i> <b>S.A. Rodimzev</b> <i>Doc. Eng.</i></p>	<h2 style="text-align: center;">Contents</h2> <h3 style="text-align: center;">Operation, Repair, Restoration</h3> <p><i>V.V. Lyandenbursky, A.S. Ivanov, N.I. Sergeev</i> <b>Diagnostics of the hydro system of transport and technological machines</b>..... 3</p> <p><i>E.D. Kalinin, A.D. Kustikov, M.G. Korchazhkin</i> <b>Correction of service frequency of DSG DQ381 robot gearboxes for passenger cars in urban conditions</b>..... 12</p> <p><i>I.A. Yaitskov, P.A. Polyakov, E.S. Fedotov, A.N. Chapko</i> <b>Determination of radial beating of brake drums by projection method</b>..... 21</p> <p><i>E.V. Ageeva, E.S. Vinogradov, A.V. Shcherbakov</i> <b>Organization of diagnostics of motor vehicles</b>..... 29</p> <p><i>V.I. Sarbaev, A.P. Boldin, A.S. Chusova, A.G. Gusev</i> <b>Background of imitation simulation of processes of organizing works for maintenance and repair of cars in atp of general use with the connection of specialized car service enterprises</b>..... 36</p> <p><i>I.F. Dyakov, Yu.V. Moiseev, V.I. Dyakov</i> <b>Prediction of vehicle structures under operating conditions</b>..... 43</p> <h3 style="text-align: center;">Technological machines</h3> <p><i>S.A. Mikhaylichenko, A.V. Shatalov, V.A. Shatalov</i> <b>Improving the quality of the technological process during reconstruction of roads</b>..... 51</p> <p><i>A.M. Nasybullin, L.R. Aysina</i> <b>Development of circuit and technological solutions for arrival and carrying cargo operations with permanent formation trains, which driven by electric locomotives</b>..... 58</p> <h3 style="text-align: center;">Road safety and road transport</h3> <p><i>A.I. Petrov</i> <b>Qualitative assessment of the road safety management system: philosophical meaning and possibilities information-entropy analysis</b>..... 69</p> <p><i>S.N. Bondarenko, I.Y. Markova, S.A. Gnezdilova</i> <b>Methods of improving the safety of highways at the design stage</b>..... 77</p> <p><i>V.V. Dronseiko, A.M. Mercovich, A.V. Zamytskih, O.I. Maksimychev</i> <b>Predicative approach to the analysis of conflict in the traffic flow</b>..... 86</p> <p><i>D.A. Konovalova, O.Yu. Bulatova</i> <b>Traffic accidents reduction strategy by implementing intelligent transportation systems</b>..... 93</p> <h3 style="text-align: center;">Ecological Problems</h3> <p><i>A.G. Shevtsova, V.V. Vasilyeva</i> <b>Evaluating the environmental performance of transportation flows under changing management plans</b>..... 101</p> <h3 style="text-align: center;">Education and Personnel</h3> <p><i>L.E. Kushchenko, S.V. Kushchenko, L.A. Koroleva, D.I. Lapshina</i> <b>Features of driver training in various countries of the world</b>..... 108</p> <p><i>M.V. Vlasova, N.A. Baturina, L.A. Pashkevich</i> <b>Assessment of the competitiveness of a transport and logistics company</b>..... 115</p> <p><i>M.A. Tumanov, A.G. Shevtsova, N.S. Lubimyi, N.A. Shchetinin</i> <b>Improving the quality of railway transport customer service with the use of intelligent systems</b>..... 124</p> <h3 style="text-align: center;">Economics and Management</h3> <p><i>N.V. Kurganova, A.A. Sazonov</i> <b>Experience in the organization and management of multimodal transport: transportation by road</b>..... 132</p>
<p><i>Editorial Board:</i> <b>E.V. Ageev</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>I.E. Agureev</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>A.V. Bazhinov</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Ukraine)</i> <b>V.N. Baskov</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>V.M. Vlasov</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>S.N. Glagolev</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>M. Demic</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Serbia)</i> <b>A.S. Denisov</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>L. Żakowska</b> <i>Ph.D., Doc. Sc., Prof. (Poland)</i> <b>S.V. Zhankaziev</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>V.V. Zyryanov</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>I.G. Martyuchenko</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>A.A. Mitusov</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Kazakhstan)</i> <b>V.V. Nordin</b> <i>Can. Eng. (Russia)</i> <b>O. Prentkovskis</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Lithuania)</i> <b>P. Pribyl</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Czech Republic)</i> <b>A.E. Pushkarev</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>A.N. Rementsov</b> <i>Doc. Edc., Prof. (Russia)</i> <b>V.I. Sarbaev</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>L.A. Sivachenko</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Belarus)</i> <b>D.A. Yungmeister</b> <i>Doc. Eng., Prof. (Russia)</i> <b>A. Szarata</b> <i>Ph.D., Doc. Sc., Prof. (Poland)</i></p>	
<p><i>Person in charge for publication:</i> <b>I.V. Akimochkina</b></p>	
<p><i>Editorial Board Address:</i> 302030, Russia, Orel, Orel Region, Moskovskaya str., 77 Tel. +7 (905)8566556 <a href="https://oreluniver.ru/science/journal/mtitm">https://oreluniver.ru/science/journal/mtitm</a> E-mail: <a href="mailto:srmostu@mail.ru">srmostu@mail.ru</a></p>	
<p>The journal is registered in Federal Agency of supervision in sphere of communication, information technology and mass communications. Registration Certificate ПИ № ФС77-67027 of August 30 2016</p>	
<p>Subscription index: <b>16376</b> in a union catalog «The Press of Russia» on sites <a href="http://www.pressa-rt.ru">www.pressa-rt.ru</a> <a href="http://www.akc.ru">www.akc.ru</a></p>	
<p>© Registration. Orel State University, 2023</p>	

The journal is included in the «List of peer-reviewed scientific publications in which the main scientific results of dissertations for the degree of candidate of science, for the degree of doctor of sciences» of the Higher Attestation Commission (VAK) in the scientific specialties: 2.9.1. Transport and transport-technological systems of the country, its regions and cities, organization of production in transport, 2.9.4. Management of transportation processes, 2.9.5. Operation of motor transport, 2.9.8. Intelligent transport systems, 2.9.9. Logistic transport systems

Научная статья

УДК 629.33.05, 621.85

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-3-11

В.В. ЛЯНДЕНБУРСКИЙ, А.С. ИВАНОВ, Н.И. СЕРГЕЕВ

## ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ГИДРОСИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН

**Аннотация.** В статье рассмотрены метод обеспечения контроля гидроагрегатов по контрольным точкам гидропривода во время переходных процессов. Предложена уточнённая математическая модель процессов изменения давления в замкнутых полостях гидроприводов в зависимости от технического состояния гидропривода и гидрораспределителя. Приведен прибор, разработанный на базе электронных плат Arduino, который позволяет представить мастеру-диагносту необходимый объем информации о диагностических параметрах на мониторе для подготовки заключения по техническому состоянию элементов гидросистемы.

**Ключевые слова:** гидравлические приводы, прибор для диагностирования гидросистемы, метод переходных процессов, среда программирования Arduino

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Makarova I., Shubenkova K., Mukhametdinov E. Selection of the Method to Predict Vehicle Operation Reliability // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2020. – Vol. 117. – P. 316-328.
2. Абрамов Е.Н., Колесниченко К.А., Маслов В.Т. Элементы гидропривода: Справочник – Киев: Техника, 1977. – 320 с.
3. Алексеева Т.В., Бабанская В.Д., Башта Т.М. Техническая диагностика гидравлических приводов. - Москва: Машиностроение. - 1989. – 264 с.
4. Ананьин А.Д., Михлин В.М., Габитов И.И. и др. Диагностика и техническое обслуживание машин; учебник для студентов высш. учеб. заведений. – Москва: Академия, 2008. – 432 с.
5. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя / под ред. И.Н. Житковой. - В 3 т. - Т.1. - Изд. 9-е, перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2006. - 927 с.
6. Бельских В.И. Справочник по техническому обслуживанию и диагностированию тракторов. - М.: Россельхозиздат, 1979. – 416 с.
7. Бондаренко Е.В., Фаскиев Р.С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования: Учебник. – М.: ИЦ «Академия», 2011. – 304 с.
8. ГОСТ 18464-96. Гидроприводы объемные. Гидроцилиндры. Правила приемки и методы испытаний. - М.: Стандартинформ, 2006. – С. 12.
9. Иванов А.С., Лянденбургский В.В., Иванов В.А. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта. – Пенза: РИО ПГАУ, 2018. – 170 с
10. Иванов А.С. Основы теории надежности и диагностика: Учебное пособие. - Пенза: РИО ПГСХА, 2011. - 308 с.
11. Иноземцев А.Н., Трушин Н.Н. Гидравлика. Основы проектирования и расчета объемного гидравлического привода: учеб. пособие. – Тула: ТулГУ, 2009. – 224 с.
12. Кузнецов Е.С. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник / Под ред. Е.С. Кузнецова. – Москва: Наука, 2001. – 535 с.
13. Лянденбургский В.В., Рыбачков А.В., Иванов А.С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования. - Пенза: ПГУАС, 2012. - 200 с.
14. Лянденбургский В.В., Родионов Ю.В., Долганов И.Е. Макетный образец встроенной системы диагностирования трансмиссии автомобиля // Автотранспортное предприятие. – 2016. – №2. – С. 43-47.
15. Лянденбургский В.В., Иванов А.С., Родионов Ю.В., Кравченко Е.В. Виртуальное диагностирование топливной системы дизельного двигателя // Мир транспорта и технологических машин. – 2012. – №4. – С. 3-8.
16. Лянденбургский В.В., Иванов А.С., Экимов П.М., Кухмазов К.З. Контроль технического состояния автоматической коробки передач // Нива Поволжья. - 2019. - №4(53). - С. 121-128.
17. Механизация строительства. Организация диагностирования строительных и дорожных машин. Диагностирование гидроприводов. МДС 12-20-2004. – Москва. - 2004. - 38 с.
18. Морозов А.Х. Техническая диагностика в сельском хозяйстве. - М.: Колос, 1979. - С. 155.
19. Нагорный В.С. Средства автоматики гидро- и пневмосистем: учебное пособие. - М.: Лань, 2014. – 448 с.

20. Сарбаев В.И., Селиванов С.С., Коноплев В.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 448 с.

21. Харазов А.М. Технологическая диагностика гидроприводов машин. – М.: Машиностроение, 1979. – 112 с.

**Лянденбургский Владимир Владимирович**

Пензенский государственный аграрный университет  
Адрес: 440014, Россия, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30  
Д.т.н., проф. кафедры «Технический сервис машин»  
E-mail: lvv689@yandex.ru

**Сергеев Никита Ильич**

Пензенский государственный аграрный университет  
Адрес: 440014, Россия, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30  
Аспирант  
E-mail: 3050577@mail.ru

**Иванов Александр Семенович**

Пензенский государственный аграрный университет  
Адрес: 440014, Россия, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30  
К.т.н., доцент кафедры «Технический сервис машин»  
E-mail: Ivanov.a.s@pgau.ru

---

V.V. LYANDENBURSKY, A.S. IVANOV, N.I. SERGEEV

## DIAGNOSTICS OF THE HYDRO SYSTEM OF TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL MACHINES

***Abstract.** The article considers a method for ensuring the control of hydraulic units by control points of the hydraulic drive during transients. A refined mathematical model of the processes of pressure change in closed cavities of hydraulic drives depending on the technical condition of the hydraulic drive and hydraulic distributor is proposed. A device developed on the basis of Arduino electronic boards is presented, which allows the master diagnostician to present the necessary amount of information about the diagnostic parameters on the monitor to prepare a conclusion on the technical condition of the hydraulic system elements.*

***Keywords:** hydraulic drives, hydraulic system diagnostic device, transient method, Arduino programming environment*

### BIBLIOGRAPHY

1. Makarova I., Shubenkova K., Mukhametdinov E. Selection of the Method to Predict Vehicle Operation Reliability // Lecture Notes in Networks and Systems. - 2020. - Vol. 117. - P. 316-328.
2. Abramov E.N., Kolesnichenko K.A., Maslov V.T. Elementy gidroprivoda: Spravochnik - Kiev: Tekhnika, 1977. - 320 s.
3. Alekseeva T.V., Babanskaya V.D., Bashta T.M. Tekhnicheskaya diagnostika gidravlicheskih privodov. - Moskva: Mashinostroenie. - 1989. - 264 s.
4. Anan'in A.D., Mikhlin V.M., Gabitov I.I. i dr. Diagnostika i tekhnicheskoe obsluzhivanie mashin; uchebnyk dlya studentov vyssh. ucheb. zavedeniy. - Moskva: Akademiya, 2008. - 432 s.
5. Anur'ev V.I. Spravochnik konstruktora-mashinostroitelya / pod red. I.N. Zhitkovoy. - V 3 t. - T.1. - Izd. 9-e, pererab. i dop. - M.: Mashinostroenie, 2006. - 927 s.
6. Bel'skikh V.I. Spravochnik po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i diagnostirovaniyu traktorov. - M.: Rossel'khozizdat, 1979. - 416 s.
7. Bondarenko E.V., Faskiev R.S. Osnovy proektirovaniya i ekspluatatsii tekhnologicheskogo oborudovaniya: Uchebnyk. - M.: ITS «Akademiya», 2011. - 304 s.
8. GOST 18464-96. Gidroprivody ob"emnye. Gidrotsilindry. Pravila priemki i metody ispytaniy. - M.: Standartinform, 2006. - S. 12.
9. Ivanov A.S., Lyandenburskiy V.V., Ivanov V.A. Tekhnologicheskie protsessy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta. - Penza: RIO PGAU, 2018. - 170 s.
10. Ivanov A.S. Osnovy teorii nadezhnosti i diagnostika: Uchebnoe posobie. - Penza: RIO PGSHA, 2011. - 308 s.
11. Inozemtsev A.N., Trushin N.N. Gidravlika. Osnovy proektirovaniya i rascheta ob"emnogo gidravlicheskogo privoda: ucheb. posobie. - Tula: TulGU, 2009. - 224 s.
12. Kuznetsov E.S. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley: Uchebnyk / Pod red. E.S. Kuznetsova. - Moskva: Nauka, 2001. - 535 s.
13. Lyandenburskiy V.V., Rybachkov A.V., Ivanov A.S. Osnovy proektirovaniya i ekspluatatsii tekhnologicheskogo oborudovaniya. - Penza: PGUAS, 2012. - 200 s.
14. Lyandenburskiy V.V., Rodionov Yu.V., Dolganov I.E. Maketnyy obrazets vstroennoy sistemy diagnostirovaniya transmissii avtomobilya // Avtotransportnoe predpriyatie. - 2016. - №2. - S. 43-47.

15. Lyandenburskiy V.V., Ivanov A.S., Rodionov Yu.V., Kravchenko E.V. Virtual'noe diagnostirovanie toplivnoy sistemy dizel'nogo dvigatelya // *Мир транспорта и технологических машин*. - 2012. - №4. - S. 3-8.
16. Lyandenburskiy V.V., Ivanov A.S., Ekimov P.M., Kukhmazov K.Z. Kontrol' tekhnicheskogo sostoyaniya avtomaticheskoy korobki peredach // *Niva Povolzh'ya*. - 2019. - №4(53). - S. 121-128.
17. Mekhanizatsiya stroitel'stva. Organizatsiya diagnostirovaniya stroitel'nykh i dorozhnykh mashin. Diagnostirovanie gidroprivodov. MDS 12-20-2004. - Moskva. - 2004. - 38 s.
18. Morozov A.H. Tekhnicheskaya diagnostika v sel'skom khozyaystve. - M.: Kolos, 1979. - S. 155.
19. Nagornyy V.S. Sredstva avtomatiki gidro- i pnevmosistem: uchebnoe posobie. - M.: Lan, 2014. - 448 s.
20. Sarbaev V.I., Selivanov S.S., Konoplev V.N. Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont avtomobiley: mekhanizatsiya i ekologicheskaya bezopasnost' proizvodstvennykh protsessov. - Rostov-na-Donu: Feniks, 2004. - 448 s.
21. Harazov A.M. Tekhnologicheskaya diagnostika gidroprivodov mashin. - M.: Mashinostroenie, 1979. - 112 s.

**Lyandenburskii Vladimir Vladimirovich**

Penza State Agrarian University  
Address: 440014, Russia, Penza, Botanicheskaya str., 30  
Doctor of technical sciences  
E-mail: lvv689@yandex.ru

**Ivanov Alexander Semenovich**

Penza State Agrarian University  
Address: 440014, Russia, Penza, Botanicheskaya str., 30  
Candidate of technical sciences  
E-mail: Ivanov.a.s@pgau.ru

**Sergeev Nikita Ilyich**

Penza State Agrarian University  
Address: 440014, Russia, Penza, Botanicheskaya str., 30  
Postgraduate student  
E-mail: 3050577@mail.ru

Научная статья

УДК 621.431.73

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-12-20

Е.Д. КАЛИНИН, А.Д. КУСТИКОВ, М.Г. КОРЧАЖКИН

## КОРРЕКТИРОВАНИЕ ПЕРИОДИЧНОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЙ РОБОТИЗИРОВАННЫХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ DSG DQ381 ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ГОРОДСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Аннотация.** Проведены исследования по работе РКПП DSG DQ381, установленных на легковых автомобилях, во время эксплуатации в городских заторах. Установлены особенности их работы, причины отказов. Разработаны рекомендации по уменьшению периодичности отказов. Перечень мероприятий, указанный в работе, позволят снизить количество отказов на 33%.

**Ключевые слова:** роботизированная коробка передач (РКПП), городские условия, отказ, периодичность обслуживания

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горяев И.А. Зависимость затрат на запасные части от возраста подвижного состава автомобильного транспорта // Известие ЮУрГУ. – 2012. – №44. – С. 185-186.
2. Денисов А.С. Научные основы формирования структуры эксплуатационно-ремонтного цикла автомобилей: Дис. ... д-ра техн. наук. – Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 1999. – 428 с.
3. Диагностика и техническое обслуживание машин / А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И. Габитов и др. – М.: Проспект, 2008. – 440 с.
4. Клейнер Б.С. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. – М.: Транспорт, 1986. – 289 с.
5. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин. - М.: Колос, 1976. – 287 с.
6. Цитович И.С., Митин Б.Е., Дзюнь В.А. Надежность трансмиссий автомобилей и тракторов. – Минск: Наука и техника, 1985 – 107 с.
7. Якунин Н.Н. Методологические основы контроля и управления техническим состоянием автомобилей в эксплуатации. – М.: Машиностроение - 1, 2003. – 178 с.
8. Яхьяев Н.Я., Кораблин А.В. Основы теории надежности и диагностика. - М.: Академия, 2009. - 256 с.
9. Бажанов Ю.В., Бажанов М.Ю. Прогнозирование остаточного ресурса конструктивных элементов автомобилей в условиях эксплуатации // Фундаментальные исследования. – 2015.– №4.– С. 16-21.
10. Калимуллин Р.Ф. Расчетно-экспериментальная методика оценки режимов нагружения автомобильных двигателей по переходному смазочному процессу в коренных подшипниках: Дис. ... канд. техн. наук. – Оренбург: ОГУ, 2002. – 199 с.
11. Князьков А.Н. Разработка методики автоматизированного проектирования нормативов системы технического обслуживания и ремонта автомобилей: Дис. ... канд. техн. наук. – М., 2003. – 235 с.
12. Крагельский И.В., Добычин М.Н., Комбалов В.С. Основы расчетов на трение и износ. – М.: Машиностроение, 1977. – 526 с.
13. Кулаков А.Т. Повышение надежности автотракторных дизелей путем совершенствования процессов смазки, очистки и технологии ремонта основных элементов: Дис. ... д-ра техн. наук. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова, 2007. – 563 с.
14. Moore D.R. Principles and applications of tribology. Pergamon Inter. Librury, 1975. – 272 p.
15. Корчажкин М.Г., Кузьмин Н.А., Кустиков А.Д. Совершенствование нормативов технической эксплуатации городских автобусов // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2012. - №4(97). – С. 168-174.
16. Кузьмин Н.А., Кустиков А.Д. Исследование долговечности работы агрегатов трансмиссий городских автобусов // Безопасность транспортных средств в эксплуатации: Материалы 79-ой научно-технической конференции. – Н. Новгород: НГТУ, 2012. – С. 12-13.
17. Кузьмин Н.А., Борисов Г.В. Научные основы процессов изменения технического состояния автомобилей: монография. - Н.Новгород: Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева, 2012. – 270 с.
18. Кузьмин Н.А., Кустиков А.Д. Проблемы надёжности трансмиссий городских автобусов // Авто-транспортное предприятие. – 2013. - №8. – С. 39-42.
19. Кустиков А.Д. Обоснование корректирования периодичности обслуживания коробок передач автобусов для условий дорог с переменным продольным профилем: Дис. ... канд. техн. наук. – Н.Новгород: НГТУ, 2015. –176 с.
20. Peskov V.I., Kuzmin N.A. Critical analysis of new equation of the wheel machine motion // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 102, Development, Research, Certification. Сер. «102nd International Scientific and Technical Conference «Intelligent Systems of Driver Assistance: Development, Research, Certification»». - 2018. – С. 012004.

**Калинин Евгений Дмитриевич**

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (НГТУ)

Адрес: 603900, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24  
Студент  
E-mail: Johnn.Kalinin@yandex.ru

**Кустиков Александр Дмитриевич**

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева (НГТУ)  
Адрес: 603900, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24  
К.т.н., доцент кафедры «Автомобильный транспорт»  
E-mail: kustikov-ad@yandex.ru

**Корчажкин Михаил Георгиевич**

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексева (НГТУ)  
Адрес: Россия, 603900, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24  
К.т.н., доцент кафедры «Автомобильный транспорт»  
E-mail: kormg@list.ru

E.D. KALININ, A.D. KUSTIKOV, M.G. KORCHAZHKIN

## CORRECTION OF SERVICE FREQUENCY OF DSG DQ381 ROBOT GEARBOXES FOR PASSENGER CARS IN URBAN CONDITIONS

***Abstract.** Studies on the operation of DSG DQ381 robotic gearboxes installed on passenger cars were carried out during operation in urban traffic jams. Features of their work, the reasons for failures are established. Recommendations to reduce the frequency of failures have been developed. The proposed measures will reduce the number of failures by 33 %.*

***Keywords:** robotic gearbox (RG), urban conditions, failure, service intervals*

### BIBLIOGRAPHY

1. Goryaev I.A. Zavisimost` zatrat na zapasnye chasti ot vozrasta podvizhnogo sostava avtomobil`nogo transporta // Izvestie YUUrGU. - 2012. - №44. - S. 185-186.
2. Denisov A.S. Nauchnye osnovy formirovaniya struktury ekspluatatsionno-remontnogo tsikla avtomobiley: Dis. ... d-ra tekhn. nauk. - Saratov: Sarat. gos. tekhn. un-t, 1999. - 428 s.
3. Diagnostika i tekhnicheskoe obsluzhivanie mashin / A.D. Anan`in, V.M. Mikhlin, I.I. Gabitov i dr. - M.: Prospekt, 2008. - 440 s.
4. Kleynner B.S. Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont avtomobiley. - M.: Transport, 1986. - 289 s.
5. Mikhlin V.M. Prognozirovaniye tekhnicheskogo sostoyaniya mashin. - M.: Kolos, 1976. - 287 s.
6. Tsitovich I.S., Mitin B.E., Dzyun` V.A. Nadezhnost` transmissiy avtomobiley i traktorov. - Minsk: Nauka i tekhnika, 1985 - 107 s.
7. Yakunin N.N. Metodologicheskie osnovy kontrolya i upravleniya tekhnicheskim sostoyaniem avtomobiley v ekspluatatsii. - M.: Mashinostroenie - 1, 2003. - 178 s.
8. Yakh`yaev N.Ya., Korablin A.V. Osnovy teorii nadezhnosti i diagnostika. - M.: Akademiya, 2009. - 256 s.
9. Bazhanov Yu.V., Bazhanov M.Yu. Prognozirovaniye ostatochnogo resursa konstruktivnykh elementov avtomobiley v usloviyakh ekspluatatsii // Fundamental`nye issledovaniya. - 2015.- №4. - S. 16-21.
10. Kalimullin R.F. Raschetno-eksperimental`naya metodika otsenki rezhimov nagruzheniya avtomobil`nykh dvigateley po perekhodnomu smazochnomu protsessu v korennykh podshipnikakh: Dis. ... kand. tekhn. nauk. - Orenburg: OGU, 2002. - 199 s.
11. Knyaz`kov A.N. Razrabotka metodiki avtomatizirovannogo proektirovaniya normativov sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley: Dis. ... kand. tekhn. nauk. - M., 2003. - 235 s.
12. Kragel`skiy I.V., Dobychin M.N., Kombalov V.S. Osnovy raschetov na trenie i iznos. - M.: Mashinostroenie, 1977. - 526 s.
13. Kulakov A.T. Povysheniye nadezhnosti avtotraktornykh dizeley putem sovershenstvovaniya protsessov smazki, ochistki i tekhnologii remonta osnovnykh elementov: Dis. ... d-ra tekhn. nauk. - Saratov: Saratovskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet im. N.I. Vavilova, 2007. - 563 s.
14. Moore D.R. Principles and applications of tribology. Pergamon Inter. Librury, 1975. - 272 p.
15. Korchazhkin M.G., Kuz`min N.A., Kustikov A.D. Sovershenstvovanie normativov tekhnicheskoy ekspluatatsii gorodskikh avtobusov // Trudy NGTU im. R.E. Alekseeva. - 2012. - №4(97). - S. 168-174.
16. Kuz`min N.A., Kustikov A.D. Issledovanie dolgovechnosti raboty agregatov transmissiy gorodskikh avtobusov // Bezopasnost` transportnykh sredstv v ekspluatatsii: Materialy 79-oy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. - N. Novgorod: NGTU, 2012. - S. 12-13.
17. Kuz`min N.A., Borisov G.V. Nauchnye osnovy protsessov izmeneniya tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobiley: monografiya. - N. Novgorod: Nizhegorod. gos. tekhn. un-t im. R.E. Alekseeva, 2012. - 270 s.



18. Kuz'min N.A., Kustikov A.D. Problemy nadiozhnosti transmissiy gorodskikh avtobusov // Avto-transportnoe predpriyatie. - 2013. - №8. - S. 39-42.

19. Kustikov A.D. Obosnovanie korrektsirovaniya periodichnosti obsluzhivaniy korobok peredach avto-busov dlya usloviy dorog s peremennym prodol'nym profilem: Dis. ... kand. tekhn. nauk. - N.Novgorod: NGTU, 2015. -176 s.

20. Peskov V.I., Kuzmin N.A. Critical analysis of new equation of the wheel machine motion // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 102, Development, Research, Certification. Ser. «102nd International Scientific and Technical Conference «Intelligent Systems of Driver Assistance: Development, Research, Certification»». - 2018. - S. 012004.

**Kalinin Evgeny Dmitrievich**

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E.Alekseev (NNSTU)

Address: 603950, Russia, Nizhny Novgorod, Minina str.

Student

E-mail: Johnn.Kalinin@yandex.ru

**Korchazhkin Mikhail Georgievich**

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E.Alekseev (NNSTU)

Address: Russia, 603950, Nizhny Novgorod, Minina str.

Candidate of technical sciences

E-mail: kormg@list.ru

**Kustikov Alexander Dmitrievich**

Nizhny Novgorod State Technical University named after R.E.Alekseev (NNSTU)

Address: 603950, Russia, Nizhny Novgorod, Minina str.

Candidate of technical sciences

E-mail: kustikov-ad@yandex.ru

Научная статья

УДК 629.1.01

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-21-28

И.А. ЯИЦКОВ, П.А. ПОЛЯКОВ, Е.С. ФЕДОТОВ, А.Н. ЧАПКО

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИАЛЬНОГО БИЕНИЯ ТОРМОЗНЫХ БАРАБАНОВ МЕТОДОМ ПРОЕКЦИЙ

**Аннотация.** Были проанализированы литературные источники, на основании анализа которых была сформулирована цель исследования – разработка математической модели расчета радиального биения обода тормозного барабана, учитывающая отклонения геометрии. Разработанная математическая модель расчета радиального биения обода тормозного барабана позволяет определять максимальное значение выступов на внутренней поверхности металлического фрикционного элемента с целью минимизировать величину вынужденных колебаний поперечных и угловых перемещений тормозных колодок силовых устройств при взаимодействии пар трения. Данная модель подходит для количественной оценки механической обработки рабочей поверхности ободьев тормозных барабанов с минимизацией возникшего эксцентриситета при длительной эксплуатации.

**Ключевые слова:** тормозной механизм, обод, тормозной барабан, эксцентриситет, радиальное биение, отклонение, внутренняя поверхность

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Suryatama D., Uhlig R.P., Vallurupalli S., Lundgren R.M., Zweng F.J. Thermal judder on drum brakes due to mounted radial run out // 2nd ANSA&ETA International Congress. - 2007. - Halkidiki, Greece. - P. 283-293.
2. Мельникова Е.П., Быков В.В. Повышение долговечности тормозных дисков автомобилей за счет совершенствования технологии механической обработки // Вестник СевНТУ. – 2012. – №129. – С. 162-167.
3. Khatir T., Bouchetara M., Derrar K., Djafri M., Khatir S. et al. Thermomechanical behavior of brake drums under extreme braking conditions // Computers, Materials & Continua. - 2022. - Vol. 72. - №2. - P. 2259-2273.
4. Muhammad Najib Bin Abdul Hamid. A study on the effect of out-of-roundness of drum brake rotor on the braking force using the finite element method. Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of master of science, 2007. – 24 p.
5. Pan G., Chen L. Impact analysis of brake pad backplate structure and friction lining material on disc-brake noise [Электронный ресурс] / Advances in materials science and engineering. - 2018. - Vol. 2018. – 9 p. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2018/7093978>
6. Gu Y., Liu Y., Lu C. Brake noise reduction method based on Monte Carlo sampling and particle swarm optimization [Электронный ресурс] / Shock and Vibration. - 2021. - Vol. 2021. – 11 p. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2021/8878223>
7. Gu Y., Liu Y., Lu C., Hu S., Song X. Effect of compressive strain of brake pads on brake noise [Электронный ресурс] / Shock and Vibration. - 2020. - Vol. 2020. – 11 p. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2020/8832363>
8. Lee N-J, Kang C-G. The effect of a variable disc pad friction coefficient for the mechanical brake system of a railway vehicle [Электронный ресурс] / PLoS ONE. - 2015. - №10(8). – Режим доступа: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135459>
9. Voennen D.A., Walsh S.J. Cyclosymmetric beam model and a spring-supported annular plate model for automotive disc brake vibration [Электронный ресурс] / International Scholarly Research Notices. - 2012. - Vol. 2012. – 10 p. – Режим доступа: <https://doi.org/10.5402/2012/739384>
10. Hu S., Liu Y. Disc brake vibration model based on stribek effect and its characteristics under different braking conditions [Электронный ресурс] / Mathematical Problems in Engineering. - 2017. - Vol. 2017. – 13 p. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2017/6023809>
11. Cascetta F., Caputo F., De Luca A. Squeal frequency of a railway disc brake evaluation by fe analyses [Электронный ресурс] / Advances in acoustics and vibration. - 2018. - Vol. 2018. - 10 p. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2018/4692570>
12. Lü H., Stability D.Yu. Optimization of a disc brake system with hybrid uncertainties for squeal reduction [Электронный ресурс] / Shock and Vibration. - 2016. - Vol. 2016. – 13 p. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2016/3497468>
13. Yang Z., Pak U., Kwon C. Vibration reliability analysis of drum brake using the artificial neural network and important sampling method [Электронный ресурс] / Complexity. - 2021. - Vol. 2021. – 14 p. - Режим доступа: <https://doi.org/10.1155/2021/5517634>
14. Поляков П.А. Влияние динамических процессов на эксплуатационные свойства тормозных механизмов барабанно-колодочного типа // Мир транспорта и технологических машин. – 2022. – №3-1(78). – С. 13-24. – DOI 10.33979/2073-7432-2022-1(78)-3-13-24.
15. Поляков П.А. Влияние конструкции прижимающих механизмов тормоза дисково-колодочного типа на колебания, возникающее в контакте фрикционного узла // Известия Тульского государственного университета. Технические науки. – 2022. – №5. – С. 408-420. – DOI 10.24412/2071-6168-2022-5-408-420.
16. Яицков И.А., Поляков П.А. Влияние жесткости элементов тормозных колодок на динамические нагрузки при торможении // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – №1(85). – С. 36-45. – DOI 10.46973/0201-727X\_2022\_1\_36.

17. Поляков П.А. Влияние амплитуд поперечных перемещений тормозных колодок на развиваемый дисково-колодочным тормозом тормозной момент // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2022. – №3(87). – С. 55-63. – DOI 10.46973/0201-727X\_2022\_3\_55.

18. Поляков П.А., Полякова Е.А. Повышение тормозных свойств спортивных автомобилей / Под общей редакцией В.В. Салмина // Перспективные направления развития автотранспортного комплекса: Сборник статей IX Международной научно-производственной конференции. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2016. – С. 41-44.

19. Поляков П.А. Повышение эффективности тяжелонагруженных фрикционных узлов тормозных устройств: Дис. ... канд. техн. наук. – Краснодар, 2013. – 157 с.

20. Пятаков В.Г. Исследование влияния радиального биения барабана на работу автомобильного колодочного тормоза: Дис. ... канд. техн. наук. – Львов, 1974. – 154 с.

**Яицков Иван Анатольевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения

Адрес: 344038, Россия, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2  
Д.т.н., профессор, декан электромеханического факультета

E-mail: yia\_nis@rgups.ru

**Поляков Павел Александрович**

Кубанский государственный технологический университет

Адрес: 350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2

К.т.н., доцент, доцент кафедры «Транспортные процессы и технологические комплексы»

E-mail: polyakov.pavel88@mail.ru

**Федотов Евгений Сергеевич**

Кубанский государственный технологический университет

Адрес: 350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2

Старший преподаватель кафедры «Транспортные процессы и технологические комплексы»

E-mail: avtoru2009@mail.ru

**Чапко Александр Николаевич**

Кубанский государственный технологический университет

Адрес: 350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2

Студент

E-mail: achapko55@gmail.ru

---

I.A. YAITSKOV, P.A. POLYAKOV, E.S. FEDOTOV, A.N. CHAPKO

## DETERMINATION OF RADIAL BEATING OF BRAKE DRUMS BY PROJECTION METHOD

**Abstract.** The literature sources were analyzed, on the basis of the analysis of which the purpose of the study was formulated – the development of a mathematical model for calculating the radial beating of the rim of the brake drum, taking into account the deviations of geometry. The developed mathematical model for calculating the radial runout of the brake drum rim allows determining the maximum value of the protrusions on the inner surface of the metal friction element in order to minimize the magnitude of forced vibrations of transverse and angular displacements of the brake pads of power devices during the interaction of friction pairs. This model is suitable for quantifying the machining of the working surface of the brake drum rims with minimizing the resulting eccentricity during long-term operation.

**Keywords:** brake mechanism, rim, brake drum, eccentricity, radial runout, deflection, inner surface

### BIBLIOGRAPHY

1. Suryatama D., Uhlig R.P., Vallurupalli S., Lundgren R.M., Zweng F.J. Thermal judder on drum brakes due to mounted radial run out // 2nd ANSA&ETA International Congress. - 2007. - Halkidiki, Greece. - R. 283-293.
2. Mel'nikova E.P., Bykov V.V. Povyshenie dolgovechnosti tormoznykh diskov avtomobiley za schet sovershenstvovaniya tekhnologiy mekhanicheskoy obrabotki // Visnik SevNTU. - 2012. - №129. - S. 162-167.
3. Khatir T., Bouchetara M., Derrar K., Djafri M., Khatir S. et al. Thermomechanical behavior of brake drums under extreme braking conditions // Computers, Materials & Continua. - 2022. - Vol. 72. - №2. - R. 2259-2273.
4. Muhammad Najib Bin Abdul Hamid. A study on the effect of out-of-roundness of drum brake rotor on the braking force using the finite element method. Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of master of science, 2007. - 24 p.
5. Pan G., Chen L. Impact analysis of brake pad backplate structure and friction lining material on discbrake noise [Elektronnyy resurs] / Advances in materials science and engineering. - 2018. - Vol. 2018. - 9 p. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1155/2018/7093978>
6. Gu Y., Liu Y., Lu C. Brake noise reduction method based on Monte Carlo sampling and particle swarm optimization [Elektronnyy resurs] / Shock and Vibration. - 2021. - Vol. 2021. - 11 p. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1155/2021/8878223>

7. Gu Y., Liu Y., Lu C., Hu S., Song X. Effect of compressive strain of brake pads on brake noise [Elektronnyy resurs] / Shock and Vibration. - 2020. - Vol. 2020. - 11 p. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1155/2020/8832363>
8. Lee N-J, Kang C-G. The effect of a variable disc pad friction coefficient for the mechanical brake system of a railway vehicle [Elektronnyy resurs] / PLoS ONE. - 2015. - №10(8). - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0135459>
9. Boennen D.A., Walsh S.J. Cyclosymmetric beam model and a spring-supported annular plate model for automotive disc brake vibration [Elektronnyy resurs] / International Scholarly Research Notices. - 2012. - Vol. 2012. - 10 p. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.5402/2012/739384>
10. Hu S., Liu Y. Disc brake vibration model based on stribek effect and its characteristics under different braking conditions [Elektronnyy resurs] / Mathematical Problems in Engineering. - 2017. - Vol. 2017. - 13 p. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1155/2017/6023809>
11. Cascetta F., Caputo F., De Luca A. Squeal frequency of a railway disc brake evaluation by fe analyses [Elektronnyy resurs] / Advances in acoustics and vibration. - 2018. - Vol. 2018. - 10 p. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1155/2018/4692570>
12. L? N., Stability D.Yu. Optimization of a disc brake system with hybrid uncertainties for squeal reduction [Elektronnyy resurs] / Shock and Vibration. - 2016. - Vol. 2016. - 13 r. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1155/2016/3497468>
13. Yang Z., Pak U., Kwon C. Vibration reliability analysis of drum brake using the artificial neural network and important sampling method [Elektronnyy resurs] / Complexity. - 2021. - Vol. 2021. - 14 p. - Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.1155/2021/5517634>
14. Polyakov P.A. Vliyanie dinamicheskikh protsessov na ekspluatatsionnye svoystva tormoznykh mekhanizmov barabanno-kolodochnogo tipa // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2022. - №3-1(78). - S. 13-24. - DOI 10.33979/2073-7432-2022-1(78)-3-13-24.
15. Polyakov P.A. Vliyanie konstruktivnykh prizhimayushchikh mekhanizmov tormoza diskovo-kolodochnogo tipa na kolebaniya, voznikayushchee v kontakte friktsionnogo uzla // Izvestiya Tul'skogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie nauki. - 2022. - №5. - S. 408-420. - DOI 10.24412/2071-6168-2022-5-408-420.
16. YAitskov I.A., Polyakov P.A. Vliyanie zhestkosti elementov tormoznykh kolodok na dinamicheskie nagruzki pri tormozhenii // Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya. - 2022. - №1(85). - S. 36-45. - DOI 10.46973/0201-727X\_2022\_1\_36.
17. Polyakov P.A. Vliyanie amplitud poperechnykh peremeshcheniy tormoznykh kolodok na razvivaemyy diskovo-kolodochnym tormozom tormoznoy moment // Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya. - 2022. - №3(87). - S. 55-63. - DOI 10.46973/0201-727X\_2022\_3\_55.
18. Polyakov P.A., Polyakova E.A. Povyshenie tormoznykh svoystv sportivnykh avtomobiley / Pod obshchey redaktsiyey V.V. Salmina // Perspektivnye napravleniya razvitiya avtotransportnogo kompleksa: Sbornik statey IX Mezhdunarodnoy nauchno-proizvodstvennoy konferentsii. - Penza: Penzenskaya gosudarstvennaya sel'skokhozyaystvennaya akademiya, 2016. - S. 41-44.
19. Polyakov P.A. Povyshenie effektivnosti tyazhelonagruzhenykh friktsionnykh uzlov tormoznykh ustroystv: Dis. ... kand. tekhn. nauk. - Krasnodar, 2013. - 157 s.
20. Pyatakov V.G. Issledovanie vliyaniya radial'nogo bieniya barabana na rabotu avtomobil'nogo kolodochnogo tormoza: Dis. ... kand. tekhn. nauk. - L'vov, 1974. - 154 s.

**Yaitskov Ivan Anatolyevich**

Rostov State University of Railway Transport  
Address: 344038, Russia, Rostov-on-Don, Rostov Rifle  
Regiment of the People's Militia square, 2  
Doctor of technical Sciences  
E-mail: [yia\\_nis@rgups.ru](mailto:yia_nis@rgups.ru)

**Polyakov Pavel Aleksandrovich**

Kuban State Technological University  
Address: 350072, Russia, Krasnodar, Moskovskaya str., 2  
Candidate of technical sciences  
E-mail: [polyakov.pavel88@mail.ru](mailto:polyakov.pavel88@mail.ru)

**Fedotov Evgeny Sergeevich**

Kuban State Technological University  
Address: 350072, Krasnodar, Moskovskaya str., 2  
Senior lecturer  
E-mail: [avtoru2009@mail.ru](mailto:avtoru2009@mail.ru)

**Chapko Alexander Nikolaevich**

Kuban State Technological University  
Address: 350072, Russia, Krasnodar, Moskovskaya str., 2  
Student  
E-mail: [achapko55@gmail.ru](mailto:achapko55@gmail.ru)

Научная статья

УДК 629.113

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-29-35

Е.В. АГЕЕВА, Е.С. ВИНОГРАДОВ, А.В. ЩЕРБАКОВ

## ОРГАНИЗАЦИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

***Аннотация.** В данной статье представлена система организации технического обслуживания и диагностирования автотранспортных средств в современных условиях эксплуатации. Рассмотрены элементы по совершенствованию технологии ремонтных и прогнозирующих работ, которые связаны с безразборным методом диагностирования, отражены закономерности изменения значений диагностических параметров автомобиля.*

***Ключевые слова:** техническое обслуживание, ремонт, транспортные средства, технический эндоскоп, диагностика*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Власов В.М., Жанказиев С.В., Круглов С.М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник. – М.: Академия, 2017. – 427 с.
2. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: Учебное пособие / И.А. Новиков, А.Н. Новиков, Е.В. Дуганова, С.Н. Глаголев. – Белгород: БГТУ, 2018. – 123 с.
3. Верёвкин Н.И., Новиков А.Н., Давыдов Н.А. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автосервиса: Учебник. – М.: Академия, 2015. – 398 с.
4. Павлов А.П., Золотуева Н.В. Исследование факторов, влияющих на изменение технического состояния автомобиля в процессе его производства, ремонта и эксплуатации // Автомобиль. Дорога. Инфраструктура. – 2016. – №3(9). – С. 2-8.
5. Мороз С.М. Обеспечение безопасности технического состояния автотранспортных средств. – М.: Академия, 2010. – 257 с.
6. Гусев Г.А. Особенности организации диагностики, технического обслуживания и ремонта автомобилей, оборудованных электронными системами управления бензиновыми двигателями // Автотранспортное предприятие. – М. - 2009. - №9. – С. 45-47.
7. Агеев Е.В., Севостьянов А.Л., Кудрявцев А.Л. Повышение эффективности эксплуатации автомобильных двигателей за счет использования технической эндоскопии // Мир транспорта и технологических машин. – 2013. – №3(42). – С. 31-39.
8. Мелешин В.В. Алгоритм работы комплекса диагностирования технического состояния автомобиля // Автомобильная промышленность. – 2014. – №6. – С. 36-40.
9. Иванов А.С., Лянденбургский В.В., Рыбакова Л.А. Тактика технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей на основе встроенного диагностирования // Нива Поволжья. – 2014. – №3(32). – С. 37-43
10. Комов А.Б., Комов П.Б., Комов А.П., Комов Е.А. Технический контроль автомобильного транспорта и основы его организации в условиях цифровой экономики // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта. - М.: Техполиграфцентр. – 2018. – С. 112-126.
11. Глазков Ю.Е., Коробов А.В. Использование информационных технологий при определении годовой программы автотранспортных предприятий // Концепт. – 2017. – Т. 39. – С. 1186-1190.
12. Агеев Е.В., Севостьянов А.Л., Кудрявцев А.Л. Повышение информативности при определении технического состояния автомобилей // Современные автомобильные материалы и технологии. – Курск. – 2012. – С. 34-37.
13. Агеев Е.В., Емельянов И.П., Кудрявцев А.Л. Снятие неопределенности при определении технического состояния автомобилей // Механика и моделирование процессов технологии. – 2013. – №1. – С. 9-14.
14. Емельянов И.П., Агеев Е.В., Севостьянов А.Л., Кудрявцев А.Л. Алгоритмический подход к диагностике двигателей автомобилей // Современные автомобильные материалы и технологии. – Курск. – 2013. – С. 171-176.
15. Агеев Е.В., Кудрявцев А.Л. Диагностика машин в АПК // Особенности технического и технологического оснащения современного сельскохозяйственного производства. – Орел: ОрелГАУ. – 2013. – С. 283-290.
16. Просвириков Ю.Е., Басов С.А. Надежность работы и методы диагностики цилиндропоршневой группы двигателей внутреннего сгорания // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – РГУПС. – 2010. – №2. – С. 40-45.
17. Бурдинский И.Н. Специализированный измерительный комплекс в системе диагностики автомобильного двигателя // Датчики и системы. – М. - 2006. – №10. – С. 39-42.
18. Мороз С.М., Ременцов А.Н. Методология исследований и развития технологий эксплуатации автомобильного транспорта: Учебное пособие. – М.: МАДИ, 2013. – 216 с.

19. Гассельберг В.С., Запорожец А.В. Диагностика двигателей внутреннего сгорания автомобилей по виброакустическим параметрам // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Астрахань: АГТУ. - 2007. - №2. - С. 72-74.

20. Техническая эксплуатация автомобилей / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. – М.: Наука, 2004. – 535 с.

**Агеева Екатерина Владимировна**

Юго-Западный государственный университет

Адрес: 305040, Россия, г. Курск, 50 лет Октября, 94

Д.т.н., доцент, профессор кафедры технологии материалов и транспорта

E-mail: ageeva-ev@yandex.ru

**Виноградов Евгений Сергеевич**

Юго-Западный государственный университет

Адрес: 305040, Россия, г. Курск, 50 лет Октября, 94

К.т.н., старший преподаватель кафедры профессионального обучения и методики преподавания технологии

E-mail: ganek09@rambler.ru

**Щербаков Андрей Владимирович**

Юго-Западный государственный университет

Адрес: 305040, Россия, г. Курск, 50 лет Октября, 94

К.ф.н., доцент кафедры технологии материалов и транспорта

E-mail: oooru46@mail.ru

E.V. AGEEVA, E.S. VINOGRADOV, A.V. SHCHERBAKOV

## ORGANIZATION OF DIAGNOSTICS OF MOTOR VEHICLES

***Abstract.** This article presents the system of organization of maintenance and diagnostics of motor vehicles in modern operating conditions. The elements of improving the technology of repair and predictive work, which are associated with a non-collapsible method of diagnosis, are considered; the patterns of changes in the values of diagnostic parameters of the car are reflected.*

***Keywords:** maintenance, repair, vehicles, technical endoscope, diagnostics*

### BIBLIOGRAPHY

1. Vlasov V.M., Zhankaziev S.V., Kruglov S.M. Tekhnicheskoe obsluzhivanie i remont avtomobiley: Uchebnik. - М.: Akademiya, 2017. - 427 s.
2. Proizvodstvenno-tekhnicheskaya infrastruktura predpriyatiy avtomobil`nogo servisa: Uchebnoe posobie / I.A. Novikov, A.N. Novikov, E.V. Duganova, S.N. Glagolev. - Belgorod: BGTU, 2018. - 123 s.
3. Veriovin N.I., Novikov A.N., Davydov N.A. Proizvodstvenno-tekhnicheskaya infrastruktura predpriyatiy avtoservisa: Uchebnik. - М.: Akademiya, 2015. - 398 s.
4. Pavlov A.P., Zolotueva N.V. Issledovanie faktorov, vliyayushchikh na izmenenie tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobilya v protsesse ego proizvodstva, remonta i ekspluatatsii // Avtomobil`. Doroga. Infrastruktura. - 2016. - №3(9). - S. 2-8.
5. Moroz S.M. Obespechenie bezopasnosti tekhnicheskogo sostoyaniya avtotransportnykh sredstv. - М.: Akademiya, 2010. - 257 s.
6. Gusev G.A. Osobennosti organizatsii diagnostiki, tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley, oborudovannykh elektronnyimi sistemami upravleniya benzinovymi dvigatelyami // Avtotransportnoe predpriyatie. - М. - 2009. - №9. - S. 45-47.
7. Ageev E.V., Sevost`yanov A.L., Kudryavtsev A.L. Povyshenie effektivnosti ekspluatatsii avtomobil`nykh dvigateley za schet ispol`zovaniya tekhnicheskoy endoskopii // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2013. - №3(42). - S. 31-39.
8. Meleshin V.V. Algoritm raboty kompleksa diagnostirovaniya tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobilya // Avtomobil`naya promyshlennost`. - 2014. - №6. - S. 36-40.
9. Ivanov A.S., Lyandenburskiy V.V., Rybakova L.A. Taktika tekhnicheskogo obsluzhivaniya i tekushchego remonta avtomobiley na osnove vstroennogo diagnostirovaniya // Niva Povolzh`ya. - 2014. - №3(32). - S. 37-43
10. Komov A.B., Komov P.B., Komov A.P., Komov E.A. Tekhnicheskii kontrol` avtomobil`nogo transporta i osnovy ego organizatsii v usloviyakh tsifrovoy ekonomiki // Problemy tekhnicheskoy ekspluatatsii i avtoservisa podvizhnogo sostava avtomobil`nogo transporta. - М.: Tekhpoliagrafsentr. - 2018. - S. 112-126.

11. Glazkov Yu.E., Korobov A.V. Ispol'zovanie informatsionnykh tekhnologiy pri opredelenii godovoy programmy avtotransportnykh predpriyatiy // Kontsept. - 2017. - T. 39. - S. 1186-1190.
12. Ageev E.V., Sevost`yanov A.L., Kudryavtsev A.L. Povyshenie informativnosti pri opredelenii tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobiley // Sovremennye avtomobil`nye materialy i tekhnologii. - Kursk. - 2012. - S. 34-37.
13. Ageev E.V., Emel`yanov I.P., Kudryavtsev A.L. Snyatie neopredelennosti pri opredelenii tekhnicheskogo sostoyaniya avtomobiley // Mekhanika i modelirovanie protsessov tekhnologii. - 2013. - №1. - S. 9-14.
14. Emel`yanov I.P., Ageev E.V., Sevost`yanov A.L., Kudryavtsev A.L. Algoritmicheskiy podkhod k diagnostike dvigateley avtomobiley // Sovremennye avtomobil`nye materialy i tekhnologii. - Kursk. - 2013. - S. 171-176.
15. Ageev E.V., Kudryavtsev A.L. Diagnostika mashin v APK // Osobnosti tekhnicheskogo i tekhnologicheskogo osnashcheniya sovremennogo sel'skokhozyaystvennogo proizvodstva. - Orel: OrelGAU. - 2013. - S. 283-290.
16. Prosvirov Yu.E., Basov S.A. Nadezhnost` raboty i metody diagnostiki tsilindroporshnevoy gruppy dvigateley vnutrennego sgoraniya // Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya. - RGUPS. - 2010. - №2. - S. 40-45.
17. Burdinskiy I.N. Spetsializirovanny izmeritel`nyy kompleks v sisteme diagnostiki avtomobil`nogo dvigatelya // Datchiki i sistemy. - M. - 2006. - №10. - S. 39-42.
18. Moroz S.M., Rementsov A.N. Metodologiya issledovaniy i razvitiya tekhnologiy ekspluatatsii avtomobil`nogo transporta: Uchebnoe posobie. - M.: MADI, 2013. - 216 s.
19. Gassel`berg V.S., Zaporozhets A.V. Diagnostika dvigateley vnutrennego sgoraniya avtomobiley po vibroakusticheskim parametram // Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - Astrakhan`: AGTU. - 2007. - №2. - S. 72-74.
20. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley / E.S. Kuznetsov, A.P. Boldin, V.M. Vlasov i dr. - M.: Nauka, 2004. - 535 s.

**Ageeva Ekaterina Vladimirovna**

Southwest State University  
Address: 305040, Russia, Kursk, 50 years of October, 94  
Doctor of technical sciences  
E-mail: ageeva-ev@yandex.ru

**Vinogradov Evgeny Sergeevich**

Southwest State University  
Address: 305040, Russia, Kursk, 50 years of October, 94  
Candidate of technical sciences  
E-mail: ganek09@rambler.ru

**Shcherbakov Andrey Vladimirovich**

Southwest State University  
Address: 305040, Russia, Kursk, 50 years of October, 94  
Candidate of philology sciences  
E-mail: oooru46@mail.ru

Научная статья

УДК 656.1

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-36-42

В.И. САРБАЕВ, А.П. БОЛДИН, А.С. ЧУСОВА, А.Г. ГУСЕВ

## ПРЕДПОСЫЛКИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ ПО ТО И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ В АТП ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ С ПОДКЛЮЧЕНИЕМ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА

***Аннотация.** Рассмотрены современные задачи организации работ по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей скорой медицинской помощи, на основе кооперации их проведения в автотранспортных организациях (АТП) и предприятиях автосервиса. На основе предварительного анализа сформулированы привязанные к реальной эксплуатации варианты исследования рациональной организации подобных процессов на основе применения методов статистического имитационного моделирования*

***Ключевые слова:** организация технического обслуживания и ремонта автомобилей, автотранспортные организации (АТП), предприятия автосервиса (СТО), кооперация, имитационное моделирование*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов / Е.С. Кузнецов, А.П. Болдин, В.М. Власов и др. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 2004. - 535 с.
2. Болдин А.П., Максимов В.А. Основы научных исследований: Учебник для студ. учреждений высш. образования. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Академия, 2014. - 352 с.
3. Болдин А.П., Сарбаев В.И., Чусова А.С. Особенности технической эксплуатации автомобилей специального назначения // Совершенствование автотранспортных систем и сервисных технологий: Сб. науч. тр. по материалам XIV Международной научно-технической конференции. - Саратов. - 2018. - С. 75-78.
4. Бойкачев М.А. Оптимизация работы станций технического обслуживания автомобилей // Рынок транспортных услуг (проблемы повышения эффективности). - 2004. - №2. - С. 25-27.
5. Виноградов В.М., Бухтеева И.В., Редин В.Н. Организация производства технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей: Учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. - 3-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2013. - 272 с.
6. Буклагина Г.В. Разработка рациональных форм централизованных специализированных производств по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей // Инженерно-техническое обеспечение АПК: Реферативный журнал. - М. - 2004. - №1. - С. 292.
7. Денисов Ил.В., Смирнов А.А. Реализующий алгоритм управления режимами технических воздействий по техническому обслуживанию автомобилей на комплексных автотранспортных предприятиях // Проблемы функционирования систем транспорта: Сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. - Тюмень. - 2015. - С. 182-187.
8. Дзюбан Е.О. Повышение эффективности компьютерных технологий при техническом обслуживании автомобилей // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. Серия: Экономика. Тольятти. - 2010. - №3(11). - С. 149-154.
9. Жердев А.В., Предвечнов Д.С., Лукьяненко Д.Ю. Концепция технического обслуживания и ремонта автомобилей с учетом неравномерности и цикличности эксплуатации // Наука в современном обществе: закономерности и тенденции развития: сб. ст. Международной научно-практической конференции. - Sterlitamak: ООО «ОМЕГА САЙНС». - 2019. - С. 22-25.
10. Казаринов Ю.И., Казаринова Е.Ю. Методология построения корпоративной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей на сервисном предприятии / Отв. ред. Ю.Б. Чебыкина // Опыт, актуальные проблемы и перспективы развития нефтегазового комплекса: сб. науч. тр. по материалам VIII Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и ученых: в 2 томах. - Нижневартовск: Тюменский индустриальный ун-т. - 2018. - С. 148-151.
11. Карпова Л.Ю. Стратегия управления качеством технического обслуживания и ремонта автомобилей на основе логистического подхода: Дис. ... канд. экон. наук. - Самара, 2004. - 217 с.
12. Комов П.Б., Комов А.Б., Комов А.П., Комов Е.А. Интеграция технической эксплуатации автомобилей в процессы и структуры цифровой экономики // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта: сб. науч. тр. по материалы 77-ой научно-методической и научно-исследовательской конференции МАДИ. - М.: ООО «Техполиграфцентр». - 2019. - С. 181-185.
13. Магомедов Ф.М., Меликов И.М., Магомедова Н.Ф., Гасанова Э.С. Стратегии технического обслуживания и ремонта автомобилей АПК // Актуальные вопросы развития транспортной системы: сб. науч. тр. по материалам Международной научно-практической конференции. - Махачкала: Компания Китаб. - 2016. - С. 22-29.



14. Махмудова, Ф.М. Система управления и ее основные положения при ремонте и технического обслуживания автомобилей / Под общей редакцией А.И. Вострецова // Инновационные научные исследования: теория, методология, практика: Сб. тр. по материалам Международной (заочной) научно-практической конференции. - Кишинев: Мир науки. - 2019. - С. 60-65.

15. Панин А.В. Организация технологических процессов технического обслуживания и ремонта автомобилей // Информационно-справочное пособие по курсу «Технологические процессы поддержания работоспособности автомобилей». - Барнаул, 2018. - С. 102.

16. Романцов Р.В. Разработка рациональных форм централизованных специализированных производств по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Саратов, 2002. - 19 с.

17. Федоров А.Г., Криков А.М. Оценка эффективности технического обслуживания грузовых автомобилей с применением системы информационной поддержки / Отв. ред. С.П. Озорнин // Наземные транспортно-технологические средства: проектирование, производство, эксплуатация: Сб. тр. по материалам I Всероссийской заочной научно-практической конференции. - Чита: Забайкальский государственный университет. - 2016. - С. 136-143.

18. Федоров А.Г. Информационные системы поддержки принятия решений в системе технического обслуживания автомобилей АПК // Леса России и хозяйство в них. - Екатеринбург. - 2012. - №1-2(42-43). - С. 92-94.

19. Хабибуллин Р.Г. Основы формирования фирменной системы технического обслуживания и ремонта автомобилей (на примере автоцентров КАМАЗ): Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Москва, 2000. - 20 с.

20. Шахтарин К.В. Совершенствование системы технического обслуживания автомобилей // Студент и аграрная наука: сб. науч. тр. по материалам XII Всероссийской студенческой научной конференции. - Изд-во: Башкирский государственный аграрный университет. - 2018. - С. 179-182.

21. Ясенков Е.П. Разработка методик планирования оптимальных режимов технического обслуживания грузовых автомобилей: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Ленинград, 1990. - 18 с.

**Сарбаев Владимир Иванович**

Московский политехнический Университет

Адрес: 107023, Россия, г. Москва, ул. Большая Семёновская, 38

Д.т.н., профессор, профессор кафедры «Наземные транспортные средства»

E-mail: visarbaev@gmail.ru

**Болдин Адольф Петрович**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский просп., 64

Д.т.н., профессор, профессор кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта и автосервис»

E-mail: boldin1940@yandex.ru

**Чусова Антонина Сергеевна**

Московский политехнический Университет

Адрес: 107023, Россия, г. Москва, ул. Большая Семёновская, 38

Аспирант

E-mail: marina-chusova67@yandex.ru

**Гусев Андрей Георгиевич**

Московский политехнический Университет

Адрес: 107023, Россия, г. Москва, ул. Большая Семёновская, 38

Аспирант

E-mail: andreu200909@icloud.com

---

V.I. SARBAEV, A.P. BOLDIN, A.S. CHUSOVA, A.G. GUSEV

**BACKGROUND OF IMITATION SIMULATION OF PROCESSES OF ORGANIZING WORKS FOR MAINTENANCE AND REPAIR OF CARS IN ATP OF GENERAL USE WITH THE CONNECTION OF SPECIALIZED CAR SERVICE ENTERPRISES**

*Abstract.* The modern tasks of organizing the maintenance and repair of ambulances, based on the cooperation of their implementation in motor transport organizations (ATP) and car service enterprises, are considered. Based on a preliminary analysis, research options for the rational organization of such processes based on the application of statistical simulation methods tied to real operation are formulated.

*Keywords:* organization of technical maintenance and repair of automobiles, motor transport organizations (ATP), car service enterprises (STO), cooperation, imitation simulation

**BIBLIOGRAPHY**

1. Tekhnicheskaya ekspluatatsiya avtomobiley: Uchebnik dlya vuzov / E.S. Kuznetsov, A.P. Boldin, V.M. Vlasov i dr. - 4-e izd., pererab. i dop. - M.: Nauka, 2004. - 535 s.
2. Boldin A.P., Maksimov V.A. Osnovy nauchnykh issledovaniy: Uchebnik dlya stud. uchrezhdeniy vyssh. obrazovaniya. - 2-e izd., pererab. i dop. - M.: Akademiya, 2014. - 352 s.
3. Boldin A.P., Sarbaev V.I., Chusova A.S. Osobennosti tekhnicheskoy ekspluatatsii avtomobiley spetsial'nogo naznacheniya // Sovershenstvovanie avtotransportnykh sistem i servisnykh tekhnologiy: Cb. nauch. tr. po materialam XIV Mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. - Saratov. - 2018. - S. 75-78.
4. Boykachev M.A. Optimizatsiya raboty stantsiy tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley // Rynok transportnykh uslug (problemy povysheniya effektivnosti). - 2004. - №2. - S. 25-27.
5. Vinogradov V.M., Bukhteeva I.V., Redin V.N. Organizatsiya proizvodstva tekhnicheskogo obsluzhivaniya i tekushchego remonta avtomobiley: Ucheb. posobie dlya stud. uchrezhdeniy sred. prof. obrazovaniya. - 3-e izd., ster. - M.: Izdatel'skiy tsentr «Akademiya», 2013. - 272 s.
6. Buklagina G.V. Razrabotka ratsional'nykh form tsentralizovannykh spetsializirovannykh proizvodstv po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i remontu avtomobiley // Inzhenerno-tekhnicheskoe obespechenie APK: Referativnyy zhurnal. - M. - 2004. - №1. - S. 292.
7. Denisov I.I., Smirnov A.A. Realizuyushchiy algoritm upravleniya rezhimami tekhnicheskikh vozdeystviy po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu avtomobiley na kompleksnykh avtotransportnykh predpriyatiyakh // Problemy funktsionirovaniya sistem transporta: Sb. nauch. tr. po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii studentov, aspirantov i molodykh uchionykh. - Tyumen'. - 2015. - S. 182-187.
8. Dzyuban E.O. Povyshenie effektivnosti komp'yuternykh tekhnologiy pri tekhnicheskoy obsluzhivaniy avtomobiley // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa. Seriya: Ekonomika. Tol'yatti. - 2010. - №3(11). - S. 149-154.
9. Zherdev A.V., Predvechnov D.S., Luk'yanenko D.Yu. Kontseptsiya tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley s uchetom neravnomernosti i tsiklichnosti ekspluatatsii // Nauka v sovremennom obshchestve: zakonomernosti i tendentsii razvitiya: cb. st. Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Sterlitamak: OOO «OMEGA SAYNS». - 2019. - S. 22-25.
10. Kazarinov Yu.I., Kazarinova E.Yu. Metodologiya postroeniya korporativnoy sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley na servisnom predpriyatii / Otv. red. Yu.B. Chebykina // Opyt, aktual'nye problemy i perspektivy razvitiya neftegazovogo kompleksa: sb. nauch. tr. po materialam VIII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii obuchayushchikhsya, aspirantov i uchionykh: v 2 tomakh. - Nizhnevartovsk: Tyumenskiy industrial'nyy un-t. - 2018. - S. 148-151.
11. Karpova L.Yu. Strategiya upravleniya kachestvom tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley na osnove logisticheskogo podkhoda: Dis. ... kand. ekon. nauk. - Samara, 2004. - 217 s.
12. Komov P.B., Komov A.B., Komov A.P., Komov E.A. Integratsiya tekhnicheskoy ekspluatatsii avtomobiley v protsessy i struktury tsifrovoy ekonomiki // Problemy tekhnicheskoy ekspluatatsii i avtoservisa podvizhnogo sostava avtomobil'nogo transporta: sb. nauch. tr. po materialy 77-oy nauchno-metodicheskoy i nauchno-issledovatel'skoy konferentsii MADi. - M.: OOO «Tekhpolygon». - 2019. - S. 181-185.
13. Magomedov F.M., Melikov I.M., Magomedova N.F., Gasanova E.S. Strategii tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley APK // Aktual'nye voprosy razvitiya transportnoy sistemy: sb. nauch. tr. po materialam Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Makhachkala: Kompaniya Kitab. - 2016. - S. 22-29.
14. Makhmudova, F.M. Sistema upravleniya i ee osnovnye polozheniya pri remonte i tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley / Pod obshchey redaktsiyey A.I. Vostretsova // Innovatsionnye nauchnye issledovaniya: teoriya, metodologiya, praktika: Sb. tr. po materialam Mezhdunarodnoy (zaochnoy) nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Kishinev: Mir nauki. - 2019. - S. 60-65.
15. Panin A.V. Organizatsiya tekhnologicheskikh protsessov tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley // Informativno-spravochnoe posobie po kursu «Tekhnologicheskie protsessy podderzhaniya rabotosposobnosti avtomobiley». - Barnaul, 2018. - C. 102.
16. Romantsov R.V. Razrabotka ratsional'nykh form tsentralizovannykh spetsializirovannykh proizvodstv po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i remontu avtomobiley: Avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. - Saratov, 2002. - 19 s.
17. Fedorov A.G., Krikov A.M. Otsenka effektivnosti tekhnicheskogo obsluzhivaniya gruzovykh avtomobiley s primeneniem sistemy informatsionnoy podderzhki / Otv. red. S.P. Ozornin // Nazemnye transportno-tekhnologicheskie sredstva: proektirovanie, proizvodstvo, ekspluatatsiya: Cb. tr. po materialam I Vserossiyskoy zaochnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Chita: Zabaykal'skiy gosudarstvennyy universitet. - 2016. -S. 136-143.
18. Fedorov A.G. Informativnye sistemy podderzhki prinyatiya resheniy v sisteme tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley APK // Lesa Rossii i khozyaystvo v nikh. - Ekaterinburg. - 2012. - №1-2(42-43). - S. 92-94.
19. Habibullin R.G. Osnovy formirovaniya firmennoy sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta avtomobiley (na primere avtotstentrov KAMAZ): Avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. - Moskva, 2000. - 20 s.
20. Shakhhtar K.V. Sovershenstvovanie sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya avtomobiley // Student i agrarnaya nauka: sb. nauch. tr. po materialam III Vserossiyskoy studencheskoy nauchnoy konferentsii. - Izd-vo: Bashkirskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet. - 2018. - S. 179-182.
21. Yassenkov E.P. Razrabotka metodik planirovaniya optimal'nykh rezhimov tekhnicheskogo obsluzhivaniya gruzovykh avtomobiley: Avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. - Leningrad, 1990. - 18 s.

**Sarbaev Vladimir Ivanovich**  
Moscow Polytechnic University  
Address: 107023, Russia, Moscow  
Doctor of technical sciences  
E-mail: visarbaev@gmail.ru

**Chusova Antonina Sergeevna**  
Moscow Polytechnic University  
Address: 107023, Russia, Moscow  
Graduate student  
E-mail: marina-chusova67@yandex.ru

**Boldin Adolf Petrovich**

**Gusev Andrey Georgievich**

**№3-1(82) 2023 Эксплуатация, ремонт, восстановление**

Moscow Automobile and Road State Technical University  
Address: 125319, Russia, Moscow  
Doctor of technical sciences  
E-mail: boldin1940@yandex.ru

Moscow Polytechnic University  
Address: 107023, Russia, Moscow  
Graduate student  
E-mail: andreu200909@icloud.com

Научная статья

УДК 629.33: 004

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-43-50

И.Ф. ДЬЯКОВ, Ю.В. МОИСЕЕВ, В.И. ДЬЯКОВ

## ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Аннотация.** Изложены возможности поддержания конструкции транспортных средств в исправном состоянии в процессе эксплуатации путем прогнозирования отказов на основе энергопотребления. Рассмотрено техническое состояние транспортного средства с учетом потери энергии, связанной с отказами. Приведены основные зависимости энергопотребления, характеризующие чувствительность автомобиля к отказам.

Предложен краткосрочный, с учетом обслуживающего персонала парка машин, и долгосрочный прогнозы отказов транспортных средств.

**Ключевые слова:** прогнозирование отказов, автотранспортные средства, нейронная сеть, весовые коэффициенты, виброакустические и инерционные колебания, краткосрочный и долгосрочный прогноз

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аубекеров Н.А., Аубекерова Ж.Н., Сунгатолланова А.Ж. и др. Индивидуальное прогнозирование отказов деталей автомобиля с учетом действительных режимов их работы // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - Карагандинский государственный технический университет. – 2018. - №1. - С. 16-20.
2. Дьяков И.Ф. Оптимальный выбор транспортных средств на основе нейронной технологии. - М.: Машиностроение, 2016. - 378 с.
3. Варнаков Д.В. Прогнозирование параметрической надёжности двигателей автотранспортных средств в нормальном и специальном эксплуатационных режимах // Международный технико-экономический журнал. - 2013. - №3. - С. 94-98.
4. А.с. № 688910 Устройство для учета ресурса транспортных машин. - Бюл. №36, 1979.
5. А.с. № 1206825 Устройство для учета работы двигателя транспортной машины. - Бюл. №3, 1986.
6. Кулешов А.А., Литвин А.Г. Анализ современных методов прогнозирования ресурса узлов и деталей горнотранспортных машин // Горный информационно-аналитический бюллетень. - 2004. - Вып. 3. - С. 294-297.
7. Михлин В.М. Прогнозирование технического состояния машин. - М.: Колос, 1976. - 287 с.
8. Данченко А.В., Ольгард Л.С., Бондарев С.В., Волков Л.Г. Прогнозирование остаточного ресурса ходовых частей подвижного состава, исчерпавших свой ресурс // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту ім. академіка В. Лазаряна. - 2007. - №15. - С. 83-87.
9. Голубев Ю.Ф. Нейросетевые методы в мехатронике. - М.: Моск. гос.ун-т, 2007. - 157 с.
10. Хайкин С. Нейронные сети: полный курс. – 2-е. изд. - М.: Вильямс, 2006. - 1104 с.
11. Зиновьев А.Ю. Визуализация многомерных данных. - Красноярск: Красноярский гос. техн. ун-т, 2000. – 180 с.
12. Жеглов Л.Ф. Виброакустика колесных машин. - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – С. 170.
13. Горяев И.А. Зависимость затрат на запасные части от возраста подвижного состава автомобильного транспорта // Вестник ЮУрГУ. – 2012. – №44. – С.185-186.
14. Дьяков И., Моисеев Ю. Эффективный прибор // Автомобильный транспорт. - №4. – 1986. - С. 14-17.
15. Дьяков И.Ф., Пинков А.П., Кольнев Д.В. и др. Прогнозирование эффективных свойств двигателей транспортного средства // THE SETENTIFI GENERIT GEE. – Прага. - №41- (41). - 2019. - С. 17-27.
16. Афонин М.А. Применение GALS- технологии информационной поддержки на стадии эксплуатации автотранспортных средств как способ обеспечения их надежности // Вестник военного института материального обеспечения: военно-научный журнал. - №2(46). - 2018. - С. 41-50.

**Дьяков Иван Федорович**

Ульяновский государственный технический университет

Адрес: 432027, Россия, г. Ульяновск, Северный Венец 32

Д.т.н., профессор

E-mail: i.dyakov@ulstu.ru

**Моисеев Юрий Васильевич**

Ульяновское ЗАО «Системы безопасности»

Адрес: 432011, Россия, г. Ульяновск, ул. Ленина, д. 6

К.э.н.  
E-mail: yurymoiseev@mail.ru

**Дьяков Владислав Иванович**  
ООО «Евроизол»  
Адрес: 432000, Россия, г. Ульяновск, Московское шоссе, 32  
К.т.н., инженер АСУТП  
E-mail: v.dyakov72@mail.ru

---

I.F. DYAKOV, Yu.V. MOISEEV, V.I. DYAKOV

## PREDICTION OF VEHICLE STRUCTURES UNDER OPERATING CONDITIONS

**Abstract.** *The possibilities of maintaining the structure of vehicles in good condition during operation by predicting failures based on energy consumption are outlined. The technical condition of the vehicle is considered, taking into account the energy loss associated with failures. The main dependences of energy consumption, characterizing the sensitivity of the car to failures, are given. The purpose of the work is the possibility of minimizing downtime during the current repair of a vehicle in operating conditions. The objectives of the study are to predict failures in a timely manner during the short and long-term operation of the vehicle. Short-term, taking into account the maintenance personnel of the fleet of vehicles, and long-term forecasts of vehicle failures are proposed. The long-term forecast is considered on the basis of a neural network that provides results under uncertainty.*

**Keywords:** *failure prediction, vehicles, neural network, weight coefficients, vibroacoustic and inertial vibrations, short-term and long-term forecast*

### BIBLIOGRAPHY

1. Aubekero N.A., Aubekero Zh.N. Sungatollanova A.Zh. i dr. Individual'noe prognozirovanie otkazov detaley avtomobilya s uchetom deystvitel'nykh rezhimov ikh raboty // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. - Karagandinskiy gosudarstvennyy tekhnicheskii universitet. - 2018. - №1. - S. 16-20.
2. D'yakov I.F. Optimal'nyy vybor transportnykh sredstv na osnove neyronnoy tekhnologii. - M.: Mashinostroenie, 2016. - 378 s.
3. Varnakov D.V. Prognozirovanie parametricheskoy nadiozhnosti dvigateley avtotransportnykh sredstv v normal'nom i spetsial'nom ekspluatatsionnykh rezhimakh // Mezhdunarodnyy tekhniko-ekonomicheskii zhurnal. - 2013. - №3. - S. 94-98.
4. A.s. № 688910 Ustroystvo dlya ucheta resursa transportnykh mashin. - Byul. №36, 1979.
5. A.s. № 1206825 Ustroystvo dlya ucheta raboty dvigatelya transportnoy mashiny. - Byul. №3, 1986.
6. Kuleshov A.A., Litvin A.G. Analiz sovremennykh metodov prognozirovaniya resursa uzlov i detaley gor-notransportnykh mashin // Gornyy informatsionno-analiticheskii byulleten'. - 2004. - Vyp. 3. - S. 294-297.
7. Mikhlin V.M. Prognozirovanie tekhnicheskogo sostoyaniya mashin. - M.: Kolos, 1976. - 287 s.
8. Danchenko A.V., Ol'gard L.S., Bondarev S.V., Volkov L.G. Prognozirovanie ostatochnogo resursa khodovykh chastey podvizhnogo sostava, ischerpavshikh svoy resurs // Vistnik Dnipropetrovs'kogo natsional'nogo universiteta zaliznichnogo transportu im. akademika V. Lazaryana. - 2007. - №15. - S. 83-87.
9. Golubev Yu.F. Neyrosetevye metody v mekhatronike. - M.: Mosk. gos.un-t, 2007. - 157 s.
10. Haykin S. Neyronnye seti: polnyy kurs. - 2-e. izd. - M.: Vi'l'yams, 2006. - 1104 s.
11. Zinov'ev A.Yu. Vizualizatsiyamnogomernykh dannykh. - Krasnoyarsk: Krasnoyarskiy gos. tekhn. un-t, 2000. - 180 s.
12. Zheglov L.F. Vibroakustika kolesnykh mashin. - M.: MGТУ im. N.E. Baumana, 2013. - S. 170.
13. Goryaev I.A. Zavisimost' zatrat na zapasnye chasti ot vozrasta podvizhnogo sostava avtomobil'nogo transporta // Vestnik YUUrGU. - 2012. - №44. - S.185-186.
14. D'yakov I., Moiseev Yu. Effektivnyy pribor // Avtomobil'nyy transport. - №4. - 1986. - S. 14-17.
15. D'yakov I.F., Pinkov A.P., Kol'nev D.V. i dr. Prognozirovanie effektivnykh svoystv dvigateley transportnogo sredstva // THE SETENTIFI GEHERIT GEE. - Praga. - №41- (41). - 2019. - S. 17-27.
16. Afonin M.A. Primenenie GALS- tekhnologii informatsionnoy podderzhki na stadii ekspluatatsii avtotransportnykh sredstv kak sposob obespecheniya ikh nadezhnosti // Vestnik voennogo instituta material'nogo obespecheniya: voenno-nauchnyy zhurnal. - №2(46). - 2018. - S. 41-50.

**Dyakov Ivan Fyodorovich**  
Ulyanovsk State Technical University.  
Address: 432027 Russia, Ulyanovsk, Northern Venets, 32

Doctor of technical sciences  
E-mail: i.dyakov@ulstu.ru

**Moiseev Yuri Vasilievich**

Ulyanovsk CJSC «Security Systems»  
Address: 432011, Russia, Ulyanovsk, Leninstreet, 6  
Candidate of economic sciences  
E-mail: yurymoiseev@mail.ru

**Dyakov Vladislav Ivanovich**

Evroizol LLC  
Address: 432000, Russia, Ulyanovsk, Moscow highway, 32  
Candidate of technical sciences  
E-mail v.dyakov72@mail.ru



Научная статья

УДК 621

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-51-57

С.А. МИХАЙЛИЧЕНКО, А.В. ШАТАЛОВ, В.А. ШАТАЛОВ

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

**Аннотация.** В результате исследования установлено, что на качество дорожного покрытия большую степень оказывает вид и структура используемого материала, в этом свете особое внимание уделяется измельчаемым материалам. В связи с этим, в рамках статьи рассмотрено несколько материалов для измельчения в роторно – центробежном агрегате. Выбраны различные рабочие органы агрегата, влияющие на технологические параметры измельчителя. Установлены наиболее рациональные комплектующие измельчителя, удобные для дальнейшего использования на производстве.

**Ключевые слова:** автомобильные дороги, безопасность движения, строительство, измельчение, производительность измельчителя, гомогенизация, диспергатор

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 2724667 С1 Российская Федерация, МПК В02С 18/00. Роторно-центробежный агрегат комбинированного действия для переработки органических и минеральных материалов.
2. Пат. 2204437 С1 Российская Федерация, МПК В02С 18/08. Роторно-центробежный измельчитель.
3. Пат. 2786113 С1 Российская Федерация, МПК В02С 18/00. Роторно-центробежный диспергатор.
4. Михайличенко С.А. Роторно-центробежный агрегат комплексного динамического воздействия на материал: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. - Белгород: БелГТАСМ, 2002. - 24 с.
5. Михайличенко С.А., Шаталов А.В., Шаталов В.А. Методика определения основных параметров роторно-центробежного агрегата // Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях: Материалы международной научно-практической конференции. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. - 2021. – С. 289-295.
6. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. - М.: Наука, 1971. – 192 с.
7. Михайличенко С.А. Роторно - центробежный диспергатор со смежными камерами классификации и гомогенизации // Качество, безопасность, энерго- и ресурсосбережение в промышленности строительных материалов и строительстве на пороге XXI века: Сб. докл. Междунар. науч.-практич. конф. - Белгород: БелГТАСМ. - 2000. - Ч. 6. - С. 195-198.
8. Shatalov A.V., Maslovskaya A.N., Shatalov V.A., Golubeva U.V. Disintegrator with intensive action on the ground material // Digital technologies in construction engineering: Selected Papers. – Белгород: Springer, 2022. – P. 201-207.
9. Dubinin N.N., Mikhailichenko S.A., Goncharov S.I., Uralskaya L.S. Determination of main parameters of clay grinder // Journal of Physics: Conference Series. - 2019. - С. 012007.
10. Михайличенко С.А., Дубинин Н.Н., Уральская Л.С. Производительность роторных машин с камерой переменного сечения // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. - 2016. - №4. - С. 102-104.
11. Севостьянов В.С., Горягин П.Ю., Бабуков В.А. Исследование процесса измельчения техногенных полимерных материалов иглофрезерными рабочими органами // Энергетические системы. – 2019. – №1. – С. 313-318.
12. Севостьянов В.С., Михайличенко С.А., Ильин Т.Н., Макридин А.А., Сиваченко Т.Л. Способы совершенствования измельчителей ударного действия на основе многостержневых рабочих органов // Вестник БГТУ. - №5. - 2013. - С. 87-90.
13. Шаталов А.В., Михайличенко С.А. Технологические комплексы для измельчения кремнеземистых материалов: монография. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2016. – 135 с.
14. Большаков В.Д. Теория ошибок наблюдений. - М.: Недра, 1983. - 223 с.
15. Dubinin N.N., Mikhailichenko S.A., Goncharov S.I., Uralskaya L.S. Determination of main parameters of clay grinder // Journal of Physics: Conference Series. 2019. С. 012007.
16. Уральский В.И., Саница Е.В., Уральский А.В., Сажнева Е.А. Технологический модуль замкнутого цикла измельчения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2017. - №10. - С. 144-148.
17. Севостьянов В.С., Везенцев А.И., Шамгулов Р.Ю., Раздобарин А.Е. Термолизная технология переработки ТКО // Рациональное использование природных ресурсов и переработка техногенного сырья: фундаментальные проблемы науки, материаловедение, химия и биотехнология: Сборник докладов Международной научной конференции. - Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. - 2021. – С. 234-239.



18. Хон Ю.А., Кривошеина М.Н., Туч Е.В. Анализ применения изотропных и анизотропных критериев разрушения для моделирования разрушения анизотропных материалов // Известия Российской академии наук. Серия физическая. – 2012. – Т. 76. - №1. – С. 79.

19. Качаев А.Е., Орехова Т.Н., Севостьянов В.С., Чемеричко Г.И. Исследования производительности дезинтегратора с внутренним рециклом материалов // Энерго-ресурсосберегающие технологии и оборудование в дорожной и строительной отраслях: Материалы международной научно-практической конференции. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. - 2021. – С. 151-159.

20. Проценко А.М., Нагаев Б.Ю., Бабуков В.А., Горягин П.Ю. Машины и агрегаты для переработки техногенных волокнистых материалов // Образование. Наука. Производство: Материалы XII Международного молодежного форума. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова. - 2020. - С. 1113-1118.

21. Вакуленко С.П., Копылова Е.В. Клиентоориентированность пассажирского комплекса РЖД // Экономика железных дорог. – 2023. – №4. – С. 38-47.

22. Давыдова Е.А., Ефимов Р.А. Обзор работы автотранспортных средств по вывозу ТКО // Тенденции развития науки и образования. – 2023. – №95-6. – С. 153-155. – DOI 10.18411/trnio-03-2023-314.

23. Иванова А.П., Родина Е.В. Моделирование случайных величин методом обратной функции: учебное пособие по дисциплине «Математическое моделирование, теория вычислений и системный анализ». – Курск: ЗАО «Универ», 2021. – 43 с. – DOI 10.47581/2021/Ivanova-Rodina.01.

24. Кузьмин Д.В., Барина Н.А., Барин М.В. Перспективы развития скоростных контейнерных перевозок грузов на железной дороге // Человек, общество, технологии: вопросы взаимодействия в современном мире: сборник статей II Международной научно-практической конференции. – г. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая Наука» (ИП Ивановская И.И.). - 2023. – С. 25-29.

25. Вакуленко С.П., Копылова Е.В., Туманов М.А. Стандартизация услуг в сфере грузовых перевозок // Железнодорожный транспорт. – 2020. – №10. – С. 11-14.

26. Голенков В.А., Васильева В.В. Комплексная оценка воздействия автотранспорта на акустическую среду городских территорий / Под общей редакцией А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы международной научно-практической конференции. – Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс», 2015. – С. 168-178.

**Михайличенко Сергей Анатольевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, Белгород, ул. Костюкова, д. 46  
К.т.н, профессор кафедры технологических комплексов, машин и механизмов  
E-mail: prorector@intbel.ru

**Шаталов Алексей Вячеславович**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, Белгород, ул. Костюкова, д. 46  
К.т.н, доцент кафедры технологических комплексов, машин и механизмов  
E-mail: alexscha@mail.ru

**Шаталов Владислав Алексеевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, Белгород, ул. Костюкова, д. 46  
Аспирант  
E-mail: vladislav-shatalov@mail.ru

---

S.A. MIKHAYLICHENKO, A.V. SHATALOV, V.A. SHATALOV

## IMPROVING THE QUALITY OF THE TECHNOLOGICAL PROCESS DURING RECONSTRUCTION OF ROADS

***Abstract.** As a result of the study, it was found that the type and structure of the material used has a great influence on the quality of the road surface; in this light, special attention is paid to the crushed materials. In this regard, within the framework of the article, several materials for grinding in a rotary centrifugal unit are considered. Selected various working bodies of the unit, affecting the technological parameters of the grinder. The most rational chopper components are installed, convenient for further use in production.*

***Keywords:** car roads, traffic safety, construction, grinding, grinder performance, homogenization, dispersant*

### BIBLIOGRAPHY

1. Pat. 2724667 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK B02C 18/00. Rotorno-tsentrobezhnyy agregat kombinirovannogo deystviya dlya pererabotki organicheskikh i mineral'nykh materialov.
2. Pat. 2204437 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK B02C 18/08. Rotorno-tsentrobezhnyy izmel'chitel'.
3. Pat. 2786113 C1 Rossiyskaya Federatsiya, MPK B02C 18/00. Rotorno-tsentrobezhnyy dispergator.
4. Mikhaylichenko S.A. Rotorno-tsentrobezhnyy agregat kompleksnogo dinamicheskogo vozdeystviya na material: Avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. - Belgorod: BelGTASM, 2002. - 24 s.

5. Mikhaylichenko S.A., Shatalov A.V., Shatalov V.A. Metodika opredeleniya osnovnykh parametrov ro-torno-tsentrobezhnogo agregata // Energo-resursosbergayushchie tekhnologii i oborudovanie v dorozhnoy i stroitel'noy otraslyakh: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Belgorod: Belgorodskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet im. V.G. Shukhova. - 2021. - S. 289-295.
6. Rumshinskiy L.S. Matematicheskaya obrabotka rezul'tatov eksperimenta. - M.: Nauka, 1971. - 192 s.
7. Mikhaylichenko S.A. Rotorno - tsentrobezhnyy dispergator so smezhnymi kamerami klassifikatsii i gomogenizatsii // Kachestvo, bezopasnost', energo- i resursosberazhenie v promyshlennosti stroitel'nykh materialov i stroitel'stve na poroge XXI veka: Sb. dokl. Mezhdunar. nauch.-praktich. konf. - Belgorod: BelG-TASM. - 2000. - CH. 6. - S. 195-198.
8. Shatalov A.V., Maslovskaya A.N., Shatalov V.A., Golubeva U.V. Disintegrator with intensive action on the ground material // Digital technologies in construction engineering: Selected Papers. - Belgorod: Springer, 2022. - P. 201-207.
9. Dubinin N.N., Mikhailichenko S.A., Goncharov S.I., Uralskaya L.S. Determination of main parameters of clay grinder // Journal of Physics: Conference Series. - 2019. - S. 012007.
10. Mikhaylichenko S.A., Dubinin N.N., Ural'skaya L.S. Proizvoditel'nost' rotornykh mashin s kame-roy peremennogo secheniya // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. - 2016. - №4. - S. 102-104.
11. Sevost'yanov V.S., Goryagin P.Yu., Babukov V.A. Issledovanie protsessa izmel'cheniya tekhnogennykh polimernykh materialov iglofrezernymi rabochimi organami // Energeticheskie sistemy. - 2019. - №1. - S. 313-318.
12. Sevost'yanov V.S., Mikhaylichenko S.A., Il'in T.N., Makridin A.A., Sivachenko T.L. Sposoby sover-shenstvovaniya izmel'chiteley udarnogo deystviya na osnove mnogosterzhnevnykh rabochikh organov // Vestnik BGTU. - №5. - 2013. - S. 87-90.
13. Shatalov A.V., Mikhaylichenko S.A. Tekhnologicheskies komplekсы dlya izmel'cheniya kremnezemi-stykh materialov: monografiya. - Belgorod: BGTU im. V.G. Shukhova, 2016. - 135 s.
14. Bol'shakov V.D. Teoriya oshibok nablyudeniy. - M.: Nedra, 1983. - 223 s.
15. Dubinin N.N., Mikhailichenko S.A., Goncharov S.I., Uralskaya L.S. Determination of main parameters of clay grinder // Journal of Physics: Conference Series. 2019. S. 012007.
16. Ural'skiy V.I., Sinitsa E.V., Ural'skiy A.V., Sazhneva E.A. Tekhnologicheskii modul' zamknutogo tsikla izmel'cheniya // Vestnik BGTU im. V.G. Shukhova. - 2017. - №10. - S. 144-148.
17. Sevost'yanov V.S., Vezentsev A.I., Shamgulov R.Yu., Razdobarin A.E. Termoliznaya tekhnologiya perera-botki TKO // Ratsional'noe ispol'zovanie prirodnnykh resursov i pererabotka tekhnogennogo syr'ya: fundamental'nye proble-my nauki, materialovedenie, khimiya i biotekhnologiya: Sbornik dokladov Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. - Belgorod: Belgorodskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet im. V.G. Shukhova. - 2021. - S. 234-239.
18. Hon Yu.A., Krivosheina M.N., Tuch E.V. Analiz primeneniya izotropnykh i anizotropnykh kriteriev razrusheniya dlya modelirovaniya razrusheniya anizotropnykh materialov // Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya fizicheskaya. - 2012. - T. 76. - №1. - S. 79.
19. Kachaev A.E., Orekhova T.N., Sevost'yanov V.S., Chemerichko G.I. Issledovaniya proizvoditel'nosti dezintegratora s vnutrennim retsiklom materialov // Energo-resursosbergayushchie tekhnologii i oborudovanie v dorozhnoy i stroitel'noy otraslyakh: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Belgorod: Belgorodskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet im. V.G. Shukhova. - 2021. - S. 151-159.
20. Protsenko A.M., Nagaev B.Yu., Babukov V.A., Goryagin P.Yu. Mashiny i agregaty dlya pererabotki tekhnogennykh voloknistykh materialov // XII Mezhdunarodnyy molodezhnyy forum «Obrazovanie. Nauka. Proizvodstvo»: Materialy foruma. - Belgorod: Belgorodskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskiy universitet im. V.G. Shukhova. - 2020. - S. 1113-1118.
21. Vakulenko S.P., Kopylova E.V. Klientoorientirovannost' passazhirskogo kompleksa RZHD // Ekonomika zheleznykh dorog. - 2023. - №4. - S. 38-47.
22. Davydova E.A., Efimov R.A. Obzor raboty avtotransportnykh sredstv po vyvozu TKO // Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya. - 2023. - №95-6. - S. 153-155. - DOI 10.18411/trnio-03-2023-314.
23. Ivanova A.P., Rodina E.V. Modelirovanie sluchaynykh velichin metodom obratnoy funktsii: uchebnoe posobie po distsipline «Matematicheskoe modelirovanie, teoriya vychisleniy i sistemnyy analiz». - Kursk: ZAO «Uni-ver», 2021. - 43 s. - DOI 10.47581/2021/Ivanova-Rodina.01.
24. Kuz'min D.V., Barinova N.A., Barinov M.V. Perspektivy razvitiya skorostnykh konteynernykh pere-vozok gruzov na zheleznoy doroge // Chelovek, obshchestvo, tekhnologii: voprosy vzaimodeystviya v sovremennom mire: sbornik statey II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - g. Petrozavodsk: Mezhdunarodnyy tsentr nauchnogo partnerstva «Novaya Nauka» (IP Ivanovskaya I.I.). - 2023. - S. 25-29.
25. Vakulenko S.P., Kopylova E.V., Tumanov M.A. Standartizatsiya uslug v sfere gruzovykh perevozok // Zheleznodorozhnyy transport. - 2020. - №10. - S. 11-14.
26. Golenkov V.A., Vasil'eva V.V. Kompleksnaya otsenka vozdeystviya avtotransporta na akusticheskuyu sredu gorodskikh territoriy / Pod obshchey redaktsiei A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Orel: FGBOU VPO «Gosudarstvennyy universitet - uchebno-nauchno-proizvodstvennyy kompleks», 2015. - S. 168-178.

**Mikhailichenko Sergey Anatolyevich**  
Belgorod State Technological University  
Adress: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Candidate of technical sciences  
E-mail: prorector@intbel.ru

**Shatalov Vladislav Alekseevich**  
Belgorod State Technological University  
Adress: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Postgraduate student  
E-mail: vladislav-shatalov@mail.ru

**Shatalov Alexey Vyacheslavovich**  
Belgorod State Technological University  
Adress: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46



Научная статья

УДК 656.21

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-58-68

А.М. НАСЫБУЛЛИН, Л.Р. АЙСИНА

## РАЗРАБОТКА СХЕМНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ПРИЁМ И ВЫПОЛНЕНИЕ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ С ПОЕЗДАМИ ПОСТОЯННОГО ФОРМИРОВАНИЯ, ВЕДОМЫМИ ЭЛЕКТРОВОЗАМИ

**Аннотация.** В исследовании для обеспечения выполнения безопасных грузовых операций при работе «вертикальных» грузовых механизмов предложено отказаться от контактной сети в пределах грузового фронта. Для обеспечения приёма поезда, ведомого электровозом, при частичном отказе от контактной сети предложены три конкурентоспособных варианта, учитывающих возможность приёма. В рамках исследования детально рассмотрен вариант, при котором приём поезда обеспечивается накатом, в режиме выбега. Обоснование предложенной технологии приёма закреплено разработкой технологии приема накатом, моделированием возможности и целесообразности приёма поезда накатом (графическое интегрирование уравнения движения поезда), а также разработкой технико-технологических требований для обеспечения реализации предлагаемого схемно-технологического решения.

**Ключевые слова:** тяговые расчеты, Холодный экспресс, грузовой поезд постоянного формирования, контактная сеть, грузовые операции, схема железнодорожной станции

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Скачков А.А., Мехедов М.И., Петров В.В. Перевозка скоропортящихся грузов по технологии «холодный экспресс» // Железнодорожный транспорт. – 2018. – №9. – С. 51-54.
2. Типовая технология перевозки грузов поездами «Холодный экспресс»: утв. распоряжением ОАО «РЖД» от 5 марта 2020 г. № 493/р. Екатеринбург: УралЮрИздат, 2020. – 24 С.
3. Шмаль В.Н. Оптимизация схем обращения пассажирских поездов // Железнодорожный транспорт. – 2010. – №6. – С. 61.
4. Повороженко В.В. Организация грузовой работы промежуточных станций и движения сборных поездов. – М.: Трансжелдориздат, 1940. – 168 с.
5. Повороженко В.В. Погрузка и выгрузка на промежуточных станциях без отцепки вагонов. – М.: Трансжелдориздат МПС, 1946. – 83 с.
6. Вакуленко С.П., Роменский Д.Ю., Мехедов М.И. и др. Экономические параметры перевозок поездами «Холодный экспресс» на примере маршрута Владивосток-Москва-Санкт-Петербург // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – 2020. – Т. 79. - №6. – С. 319-326. – DOI 10.21780/2223-9731-2020-79-6-319-326.
7. Колин А.В., Котов В.А. Возможности скоростной перевозки грузов // Железнодорожный транспорт. – 2008. – №3. – С. 20-23.
8. Прокофьев М.Н. Совершенствование технологии ускоренных грузовых перевозок железнодорожным транспортом: дис. ... канд. техн. наук. – Москва, 2018. – 213 с.
9. Вакуленко С.П., Насыбуллин А.М., Милевский А.С. Методология назначения остановок грузовым поездам постоянного формирования // Экономика железных дорог. – 2021. – №8. – С. 56-66.
10. Вакуленко С.П., Насыбуллин А.М., Айсина Л.Р. К вопросу о размещении грузовых мест в составах поездов постоянного формирования // Транспортное дело России. – 2022. – №5. – С. 80-84. – DOI 10.52375/20728689\_2022\_5\_80.
11. Vakulenko S.P., Nasybullin A.M. Technical solutions for loading and unloading operations on freight trains on an electrified track of a logistic terminal // T-Comm. – 2020. – Vol. 14. – №4. – P. 66-72. – DOI 10.36724/2072-8735-2020-14-4-66-72.
12. Вакуленко С.П., Мехедов М.И., Насыбуллин А.М. и др. Схемные решения контейнерных площадок для обслуживания поездов сервиса «Холодный экспресс» // Транспорт: наука, техника, управление. Научный информационный сборник. – 2021. – №9. – С. 19-25. – DOI 10.36535/0236-1914-2021-09-3.
13. Егоркин В.М., Харыбин И.А., Дзичковский Е.М. «Палетный экспресс» - мультимодальная система перевозок грузов на палетах // Железные дороги мира. – 2020. – №8. – С. 19-24.
14. Виноградов С.А., Мехедов М.И., Вакуленко С.П., Якубень А.Ю. Перспективы развития ускоренных грузовых перевозок // Железнодорожный транспорт. – 2021. – №4. – С. 10-15.
15. Высоцкий В.А., Колышкина Д.В., Шевцова А.Г. Разновидности грузовых терминалов в транспортной отрасли / Отв. редактор Е.В. Агеев // Современные автомобильные материалы и технологии (САМИТ -

2021): Сборник статей XIII Международной научно-технической конференции. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 77-80.

16. Корчагин В.А., Суворов В.А., Чекрыжов Е.А. Синтез эффективных транспортно-логистических систем // Логистика - евразийский мост: материалы XI международной научно-практической конференции, Том Часть 1. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – С. 123-127.

17. Новиков А.Н., Дудник Т.А., Васильева В.В., Кулев М.В. Цифровые технологии в логистике как инструмент устойчивого развития // III Арригиевские чтения по теме: «Путь России в будущий мировой порядок»: Материалы международной научно-практической конференции. - В 2-х частях. – Ч. 2. – Орёл: ООО ПФ «Картуш». - 2020. – С. 97-108.

18. Бурлуцкая А.Г., Семикопенко Ю.В., Шевцова А.Г. Параметры для проверки адекватности моделирования // Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта: Материалы Международной очно-заочной научно-технической конференции. – Вып. 1. – Тула: Тульский государственный университет, 2017. – С. 279-283.

19. Шевцова А.Г., Бурлуцкая А.Г., Лашин Д.А. Организация транспортного процесса с помощью программ моделирования // Актуальные вопросы организации автомобильных перевозок и безопасности движения: Сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Саратов: Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании. - 2018. – С. 67-72.

20. Инструкция о порядке использования токоприемников электроподвижного состава при различных условиях эксплуатации: Инструкция о порядке действий локомотивных бригад и работников дистанций электроснабжения при повреждении токоприемников, контактной сети и комиссионном их рассмотрении. - М-во путей сообщения Рос. Федерации. – Москва: Трансинфо, 2004. – 31 с.

21. Ефимов Р.А., Тимкова А.Ю., Шорохова Л.С. Критерии оценки продольного профиля сортировочных путей при аттестации на возможность безопасного роспуска вагонов-цистерн для перевозки опасных грузов 2 класса // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2021. – №2(82). – С. 129-136. – DOI 10.46973/0201-727X\_2021\_2\_129.

22. Шмаль В.Н., Павлов С.С. Интеллектуальный анализ данных. – Екатеринбург: издательские решения, 2023. – 182 с.

23. Правила тяговых расчетов для поездной работы; утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 12.05.2016 г. №867р.

24. Нормы допускаемых скоростей движения подвижного состава по железнодорожным путям колеи 1520 (1524) мм федерального железнодорожного транспорта; утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 08.11.2016 г. №2240р.

25. Памятка локомотивной бригаде по предупреждению проездов светофоров с запрещающим показанием; утв. Распоряжением ОАО «РЖД» от 05.07.2018 № 1433/р в редакции Распоряжения ОАО «РЖД» от 23.04.2019 № 767р.

26. Новиков А.Н., Иващук О.А., Васильева В.В. Использование математических методов в системе мониторинга акустической среды г. Орла / под ред. А.Н. Новикова; сост. А.В. Севостьянихина // Актуальные вопросы подготовки специалистов по направлению «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» в условиях рыночной экономики: сборник научных статей международной научно-практической конференции. – Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс». - 2006. – С. 148-151.

**Насыбуллин Айрат Марсович**

Российский университет транспорта (МИИТ)

Адрес: 127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9

Старший преподаватель

E-mail: nasybullin.airat@mail.ru

**Айсина Лилия Риантовна**

Российский университет транспорта (МИИТ)

Адрес: 127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9

Старший преподаватель

E-mail: l.r.aysina@mail.ru

---

A.M. NASYBULLIN, L.R. AYSINA

## DEVELOPMENT OF CIRCUIT AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR ARRIVAL AND CARRYING CARGO OPERATIONS WITH PERMANENT FORMATION TRAINS, WHICH DRIVEN BY ELECTRIC LOCOMOTIVES

**Abstract:** *In the course of the study, in order to detect the implementation of safe cargo operations during the operation of «vertical» cargo blocks, it was proposed to choose a contact network within the cargo front. To receive the reception of a train driven by an electric locomotive, with a partial refusal from the contact network, three competitive options are proposed that teach the possibility of reception. As part of the variation study, when receiving a train, coasting is detected, in coastdown mode. The substantiation of the proposed acceptance technology is supported by the development of the catch-up technology, modeling the possibility and probability of receiving a train on the cut*

(graphical integration of the train motion equation), as well as the development of technical and technological stability to ensure the implementation of the proposed circuit-technological solution.

**Keywords:** speed-time-distance calculation, «Cold Express», freight train of permanent formation, catenary system, freight operation, circuit of railway station

## BIBLIOGRAPHY

1. Skachkov A.A., Mekhedov M.I., Petrov V.V. Perekovka skoroportyashchikhsya gruzov po tekhnologii «kholodnyy ekspress» // Zheleznodorozhnyy transport. - 2018. - №9. - S. 51-54.
2. Tipovaya tekhnologiya perezovki gruzov poezdami «Holodnyy ekspress»: utv. rasporyazheniem OAO «RZHD» ot 5 marta 2020 g. № 493/r. Ekaterinburg: Uralyurizdat, 2020. - 24 S.
3. Shmal' V.N. Optimizatsiya skhem obrashcheniya passazhirskikh poezdov // Zheleznodorozhnyy transport. - 2010. - №6. - S. 61.
4. Povorozhenko V.V. Organizatsiya gruzovoy raboty promezhutochnykh stantsiy i dvizheniya sbornykh poezdov. - M.: Transzheldorizdat, 1940. - 168 s.
5. Povorozhenko V.V. Pogruzka i vygruzka na promezhutochnykh stantsiyakh bez ottsepki vagonov. - M.: Transzheldorizdat MPS, 1946. - 83 s.
6. Vakulenko S.P., Romenskiy D.Yu., Mekhedov M.I. i dr. Ekonomicheskie parametry perezovok poezdami «Holodnyy ekspress» na primere marshruta Vladivostok-Moskva-Sankt-Peterburg // Vestnik Nauchno-issledovatel'skogo instituta zheleznodorozhnogo transporta. - 2020. - T. 79. - №6. - S. 319-326. - DOI 10.21780/2223-9731-2020-79-6-319-326.
7. Kolin A.V., Kotov V.A. Vozmozhnosti skorostnoy perezovki gruzov // Zheleznodorozhnyy transport. - 2008. - №3. - S. 20-23.
8. Prokofev M.N. Sovershenstvovanie tekhnologii uskorennykh gruzovykh perezovok zheleznodorozhnym transportom: dis. ... kand. tekhn. nauk. - Moskva, 2018. - 213 s.
9. Vakulenko S.P., Nasybullin A.M., Milevskiy A.S. Metodologiya naznacheniya ostanovok gruzovym poezdami postoyannogo formirovaniya // Ekonomika zheleznikh dorog. - 2021. - №8. - S. 56-66.
10. Vakulenko S.P., Nasybullin A.M., Aysina L.R. K voprosu o razmeshchenii gruzovykh mest v sostavakh poezdov postoyannogo formirovaniya // Transportnoe delo Rossii. - 2022. - №5. - S. 80-84. - DOI 10.52375/20728689\_2022\_5\_80.
11. Vakulenko S.P., Nasybullin A.M. Technical solutions for loading and unloading operations on freight trains on an electrified track of a logistic terminal // T-Comm. - 2020. - Vol. 14. - №4. - P. 66-72. - DOI 10.36724/2072-8735-2020-14-4-66-72.
12. Vakulenko S.P., Mekhedov M.I., Nasybullin A.M. i dr. Skhemnye resheniya konteynernykh ploshchadok dlya obsluzhivaniya poezdov servisa «Holodnyy ekspress» // Transport: nauka, tekhnika, upravlenie. Nauchnyy informatsionnyy sbornik. - 2021. - №9. - S. 19-25. - DOI 10.36535/0236-1914-2021-09-3.
13. Egorkin V.M., Harybin I.A., Dzichkovskiy E.M. «Paletnyy ekspress» - mul'timodal'naya sistema perezovok gruzov na paletakh // Zheleznye dorogi mira. - 2020. - №8. - S. 19-24.
14. Vinogradov S.A., Mekhedov M.I., Vakulenko S.P., Yakuben' A.Yu. Perspektivy razvitiya uskorennykh gruzovykh perezovok // Zheleznodorozhnyy transport. - 2021. - №4. - S. 10-15.
15. Vysotskiy V.A., Kolyshkina D.V., Shevtsova A.G. Raznovidnosti gruzovykh terminalov v transportnoy ot-rasli / Otv. redaktor E.V. Ageev // Sovremennye avtomobil'nye materialy i tekhnologii (SAMIT - 2021): Sbornik statey XIII Mezhdunarodnoynauchno-tekhnicheskoy konferentsii. - Kursk: Yugo-Zapadnyy gosudarstvennyy universitet, 2021. - S. 77-80.
16. Korchagin V.A., Suvorov V.A., Chekryzhov E.A. Sintez effektivnykh transportno-logisticheskikh sistem // Logistika - evraziyskiy most: materialy III mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii., Tom Chast' 1. - Krasnoyarsk: Krasnoyarskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2016. - S. 123-127.
17. Novikov A.N., Dudnik T.A., Vasil'eva V.V., Kulev M.V. Tsifrovye tekhnologii v logistike kak instrument ustoychivogo razvitiya // III Arrigievskie chteniya po teme: «Put' Rossii v budushchiy mirovoy poryadok»: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - V 2-kh chastyakh. - CH. 2. - Oriol: OOO PF «Kartush». - 2020. - S. 97-108.
18. Burlutskaya A.G., Semikopenko Yu.V., Shevtsova A.G. Parametry dlya proverki adekvatnosti modelirovaniya // Problemy issledovaniya sistem i sredstv avtomobil'nogo transporta: Materialy Mezhdunarodnoy ochno-zaochnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. - Vyp. 1. - Tula: Tul'skiy gosudarstvennyy universitet, 2017. - S. 279-283.
19. Shevtsova A.G., Burlutskaya A.G., Lashin D.A. Organizatsiya transportnogo protsessa s pomoshch'yu programm modelirovaniya // Aktual'nye voprosy organizatsii avtomobil'nykh perezovok i bezopasnosti dvizheniya: Sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Saratov: Mezhhregional'nyy tsentr innovatsionnykh tekhnologiy v obrazovanii. - 2018. - S. 67-72.
20. Instruktsiya o poryadke ispol'zovaniya tokopriemnikov elektropodvizhnogo sostava pri razlichnykh usloviyakh ekspluatatsii: Instruktsiya o poryadke deystviy lokomotivnykh brigad i rabotnikov distantsiy elektrosnabzheniya pri povrezhdenii tokopriemnikov, kontaktnoy seti i komissionnom ikh rassmotrenii. - M-vo putey soobshcheniya Ros. Federatsii. - Moskva: Transinfo, 2004. - 31 s.
21. Efimov R.A., Timkova A.Yu., Shorokhova L.S. Kriterii otsenki prodol'nogo profilya sortirovochnykh putey pri attestatsii na vozmozhnost' bezopasnogo rospuska vagonov-tsistem dlya perezovki opasnykh gruzov 2 klassa // Vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya. - 2021. - №2(82). - S. 129-136. - DOI 10.46973/0201-727X\_2021\_2\_129.
22. Shmal' V.N., Pavlov S.S. Intellektual'nyy analiz dannykh. - Ekaterinburg: izdatel'skie resheniya, 2023. - 182 s.
23. Pravila tyagovykh raschetov dlya poezdnoy raboty; utv. Rasporyazheniem OAO «RZHD» ot 12.05.2016 g. № 867r.

24. Normy dopuskaemykh skorostey dvizheniya podvizhnogo sostava po zheleznodorozhnym putyam kolei 1520 (1524) mm federal'nogo zheleznodorozhnogo transporta; utv. Rasporyazheniem OAO «RZHD» ot 08.11.2016 g. №2240r.

25. Pamyatka lokomotivnoy brigade po preduprezhdeniyu proezdov svetoforov s zapreshchayushchim pokazaniem; utv. Rasporyazheniem OAO «RZHD» ot 05.07.2018 № 1433/r v redaktsii Rasporyazheniya OAO «RZHD» ot 3.04.2019 № 767r.

26. Novikov A.N., Ivashchuk O.A., Vasil'eva V.V. Ispol'zovanie matematicheskikh metodov v sisteme monitoringa akusticheskoy sredy g. Orla / pod red. A.N. Novikova; sost. A.V. Sevost'yanikhina // Aktual'nye voprosy podgotovki spetsialistov po napravleniyu «Ekspluatatsiya nazemnogo transporta i transportnogo oborudovaniya» v usloviyakh rynochnoy ekonomiki: sbornik nauchnykh statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Orel: FGBOU VPO «Gosudarstvennyy universitet - uchebno-nauchno-proizvodstvennyy kompleks». - 2006. - S. 148-151.

**Nasybullin Ayrat Marsovich**

Russian University of transport

Address: 127994, Russia, Moscow, Obraztsova str., 9

Senior teacher

E-mail: nasybullin.airat@mail.ru

**Aysina Liliya Rinatovna**

Russian University of transport

Address: 127994, Russia, Moscow, Obraztsova str., 9

Senior teacher

E-mail: l.r.aysina@mail.ru

Научная статья

УДК 656.085

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-69-76

А.И. ПЕТРОВ

**КАЧЕСТВЕННАЯ ОЦЕНКА СИСТЕМНОГО УПРАВЛЕНИЯ  
БЕЗОПАСНОСТЬЮ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ:  
ФИЛОСОФСКИЙ СМЫСЛ И ВОЗМОЖНОСТИ  
ИНФОРМАЦИОННО-ЭНТРОПИЙНОГО АНАЛИЗА**

***Аннотация.** В статье рассмотрены энтропийные подходы к оценке качества управления безопасностью дорожного движения (БДД) в регионах России. Приведены методика количественной оценки Относительной энтропии  $H_n$  региональной системы обеспечения БДД и примеры ее использования. Представлена энтропийная классификация региональных систем обеспечения БДД по уровням системной организованности. Сделана попытка философского осмысления результатов информационно-энтропийного анализа особенностей региональных систем обеспечения БДД.*

***Ключевые слова:** системная организованность, информационно-энтропийный анализ, методика количественной оценки Относительной энтропии систем обеспечения БДД, энтропийная классификация региональных систем обеспечения БДД*

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Smeed R.J. Some statistical aspects of road safety research // Journal royal statistics. - 1949. - A(I). - P. 1 - 34.
2. Wu K., Qi L. Introduction to Philosophical Information. Shaanxi People's Press: Xi'an, China, 1987.
3. Ben-Naim A. Entropy and Information Theory: Uses and Misuses // Entropy. - 2019. - №21. - P. 1170.
4. Ben-Naim A. Information, Entropy, Life, and the Universe // Entropy. - 2022. - №24. - P. 1636.
5. Прангишвили И.В. Энтропийные и другие системные закономерности: Вопросы управления сложными системами - М.: Наука, 2003. - 428 с.
6. Кравченко П.А. Организация и безопасность дорожного движения в больших // Наука и техника в дорожной отрасли. - 2013. - №1(64). - С. 1-2.
7. Novikov A., Novikov I., Shevtsova A. Modeling of traffic-light signalization depending on the quality of traffic flow in the city // Journal of applied engineering science. - 2019. - Vol. 17. - № 2. - P. 175-181.
8. Zhankaziev S.V., Vorobyev A.I., Morozov D.Y., Novikov A.N., Kulev A.V. Efficiency of operation and functioning of the system of an indirect transport flow regulation and control // International journal of applied engineering research. - 2017. - Vol. 12. - №13. - P. 3645-3652.
9. Петров А.И., Евтюков С.А., Колесов В.И. Новые подходы к управлению безопасностью дорожного движения: парадигма организованности процессов обеспечения безопасности дорожного движения // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №3(66). - С. 65-74.
10. Петров А.И., Евтюков С.А. Новая антиэнтропийная концепция организованности систем обеспечения безопасности дорожного движения // Вестник гражданских инженеров. - 2019. - №1(72). - С. 184-193.
11. Петров А.И., Евтюков С.А. Концептуальные смыслы энтропийного анализа состояния безопасности дорожного движения в разномасштабных автотранспортных системах // Мир транспорта и технологических машин. - 2022. - № 3-4(78). - С. 55-62.
12. Shannon C.A. Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. - 1948. - Vol. 27. - P. 379-423 and 623-656.
13. Кравченко П.А. Концепция полной наблюдаемости систем обеспечения безопасности дорожного движения // Транспорт Российской Федерации. Специальный выпуск. - 2015. - С. 25-31.
14. Ешуткин Д.Н., Кулев М.В. Анализ проблемы экологической и дорожной безопасности автотранспортных средств в России // Мир транспорта и технологических машин. - 2009. - № 3(26). - С. 79-82.
15. Новиков А.Н., Кулев М.В., Кулев А.В. Анализ влияния технических неисправностей транспортных средств на уровень дорожной безопасности // Мир транспорта и технологических машин. - 2010. - № 1(28). - С. 8-11.
16. Новиков А.Н., Кулев М.В., Кулев А.В. Разработка мероприятий по снижению дорожно-транспортной аварийности по вине водителей в состоянии алкогольного опьянения // Мир транспорта и технологических машин. - 2016. - № 4(55). - С. 97-104.
17. Широкопад О.А., Володькин П.П. Информационно-технологическое обеспечение повышения качества пассажирских перевозок в Приморском крае // Автомобильный транспорт Дальнего Востока. - 2018. - №1. - С. 328-333.



18. Кулев М.В., Васильева В.В., Кулева Н.С., Есин К.С. Оценка качества перевозок городским пассажирским транспортом // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №1(64). - С. 65-71.

19. Паршакова К.А., Якунин Н.Н., Якунина Н.В. Повышение качества городских пассажирских автомобильных перевозок на основе оптимизации интервалов движения с учетом региональных особенностей // Наука сегодня: глобальные вызовы и механизмы развития: Материалы международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 51-56.

**Петров Артур Игоревич**

Тюменский индустриальный университет

Адрес: 625027, Россия, г. Тюмень, ул. Мельникайте, 72

К.т.н., доцент кафедры эксплуатации автомобильного транспорта

E-mail: ArtIgPetrov@yandex.ru

---

A.I. PETROV

**QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE ROAD SAFETY  
MANAGEMENT SYSTEM: PHILOSOPHICAL MEANING  
AND POSSIBILITIES INFORMATION-ENTROPY ANALYSIS**

**Abstract.** *The article discusses entropic approaches to assessing the quality of road safety (RS) management in the regions of Russia. The methodology for quantifying the Relative entropy  $H_n$  of the regional RS system and examples of its use are given. The entropy classification of regional RS systems by levels of system orderliness is presented. An attempt is made to philosophically comprehend the results of information-entropy analysis of the features of regional RS systems.*

**Keywords:** *system orderliness, information-entropy analysis, methodology for quantifying the relative entropy of RS support systems, entropy classification of regional RS support systems*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Smeed R.J. Some statistical aspects of road safety research // Journal royal statistics. - 1949. - A(I). - P. 1 - 34.
2. Wu K., Qi L. Introduction to Philosophical Information. Shaanxi People's Press: Xi'an, China, 1987.
3. Ben-Naim A. Entropy and Information Theory: Uses and Misuses // Entropy. - 2019. - №21. - R. 1170.
4. Ben-Naim A. Information, Entropy, Life, and the Universe // Entropy. - 2022. - №24. - R. 1636.
5. Prangishvili, I.V. Entropiynye i drugie sistemnye zakonomernosti: Voprosy upravleniya slozhnymi sistemami - M.: Nauka, 2003. - 428 s.
6. Kravchenko P.A. Organizatsiya i bezopasnost` dorozhnogo dvizheniya v bol'shikh // Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrasli. - 2013. - №1(64). - S. 1-2.
7. Novikov A., Novikov I., Shevtsova A. Modeling of traffic-light signalization depending on the quality of traffic flow in the city // Journal of applied engineering science. - 2019. - Vol. 17. - № 2. - P. 175-181.
8. Zhankaziev S.V., Vorobyev A.I., Morozov D.Y., Novikov A.N., Kulev A.V. Efficiency of operation and functioning of the system of an indirect transport flow regulation and control // International journal of applied engineering research. - 2017. - Vol. 12. - №13. - P. 3645-3652.
9. Petrov A.I., Evtuykov S.A., Kolesov V.I. Novye podkhody k upravleniyu bezopasnost`yu dorozhnogo dvizheniya: paradigma organizovannosti protsessov obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №3(66). - S. 65-74.
10. Petrov A.I., Evtuykov S.A. Novaya antientropiynaya kontseptsiya organizovannosti sistem obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2019. - №1(72). - S. 184-193.
11. Petrov A.I., Evtuykov S.A. Kontseptual`nye smysly entropiynogo analiza sostoyaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v raznomasshtabnykh avtotransportnykh sistemakh // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2022. - № 3-4(78). - S. 55-62.
12. Shannon C.A. Mathematical Theory of Communication // Bell System Technical Journal. - 1948. - Vol. 27. - P. 379-423 and 623-656.
13. Kravchenko P.A. Kontseptsiya polnoy nablyudaemosti sistem obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // Transport Rossiyskoy Federatsii. Spetsial`nyy vypusk. - 2015. - S. 25-31.
14. Eshutkin D.N., Kulev M.V. Analiz problemy ekologicheskoy i dorozhnoy bezopasnosti avtotransportnykh sredstv v Rossii // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2009. - № 3(26). - S. 79-82.
15. Novikov A.N., Kulev M.V., Kulev A.V. Analiz vliyaniya tekhnicheskikh neispravnostey transportnykh sredstv na uroven` dorozhnoy bezoapsnosti // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2010. - № 1(28). - S. 8-11.
16. Novikov A.N., Kulev M.V., Kulev A.V. Razrabotka meropriyatij po snizheniyu dorozhno-transportnoy avariynosti po vine voditeley v sostoyanii alkogol`nogo op`yaneniya // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2016. - № 4(55). - S. 97-104.
17. Shirokorad O.A., Volod`kin P.P. Informatsionno-tekhnologicheskoe obespechenie povysheniya kachestva passazhirskikh perevozok v Primorskom krae // Avtomobil`nyy transport Dal'nego Vostoka. - 2018. - №1. - S. 328-333.
18. Kulev M.V., Vasil`eva V.V., Kuleva N.S., Esin K.S. Otsenka kachestva perevozok gorodskim passazhirskim transportom // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №1(64). - S. 65-71.

19. Parshakova K.A., Yakunin N.N., Yakunina N.V. Povyshenie kachestva gorodskikh passazhirsikh avtomobil'nykh perevozok na osnove optimizatsii intervalov dvizheniya s uchetom regional'nykh osobennostey // Nauka segodnya: global'nye vyzovy i mekhanizmy razvitiya: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2019. - S. 51-56.

**Petrov Artur Igorevich**

Tyumen Industrial University

Address: 625027, Russia, Tyumen, Mel'nikayte str., 72

Candidate of technical sciences

E-mail: ArtIgPetrov@yandex.ru

Научная статья

УДК 625.72

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-77-85

С.Н. БОНДАРЕНКО, И.Ю. МАРКОВА, С.А. ГНЕЗДИЛОВА

## МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

*Аннотация.* В статье рассматриваются методы повышения безопасности автомобильных дорог за счет применения эффективных материалов в конструктивных слоях дорожных одежд на стадии их проектирования, что является важным фактором в обеспечении долговечности конструкции автомобильной дороги. Проектируемые конструкции позволяют уменьшить процессы деградации ровности покрытия в процессе эксплуатации и, как следствие, обеспечат безопасность дорожного движения

**Ключевые слова:** комплексное минеральное вяжущее, укрепленный грунт, модуль упругости, дорожная одежда, КРЕДО РАДОН, запас прочности

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Владимирова Н. Безопасные и качественные дороги // Мир дорог. – 2017. – №96. – С. 13-14.
2. Dukhovny G., Zolotykh S., Bodayakov A. Structural analysis of factors influencing the functionality of Subgrade of transport constructions // Materials Science Forum. – 2019. – Vol. 945. – P. 821-826. – DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.945.821.
3. Вакуленко С.П., Копылова Е.В., Куликова Е.Б. Стандартизация качества: ориентиры и требования // Мир транспорта. – 2016. – Т. 14. - №2(63). – С. 132-142. – DOI: 10.30932/1992-3252-2016-14-2-14/
4. Копылова Е.В. Значение транспорта для развития городских агломераций // ИнтерКарто. ИнтерГИС. – 2019. – С. 199.
5. Тимкова А.Ю., Шорохова Л.С., Ефимов Р.А. Роль цифровой трансформации в перевозочном процессе // Вестник транспорта Поволжья. – 2022. – №5(95). – С. 91-94.
6. Тимкова А.Ю., Шорохова Л.С., Ефимов Р.А. Потенциал рынка логистических услуг: проблемы и перспективы развития // Славянский форум. – 2021. – №3(33). – С. 156-161.
7. Кузьмин Д.В., Багинова В.В., Краснобаев Д.А., Мусатов Д.В. Разработка имитационной дискретно-событийной модели транспортной инфраструктуры с использованием инструментов оптимизации // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. – 2023. – Т. 17. - №2. – С. 42-48. – DOI 10.36724/2072-8735-2023-17-2-42-48.
8. Копылова Е.В., Туманов М.А. Методические подходы к оценке влияния требований пассажиров к качеству транспортного обслуживания на технологию работы железнодорожного транспорта // Транспортное дело России. – 2018. – №4. – С. 178-181.
9. Панкратова К.М., Каширский Д.Ю., Ульрих С.А. Обеспечение безопасности дорожного движения за счет качества дорожного покрытия // Организация и безопасность дорожного движения: Материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения д.т.н., профессора Л.Г. Резника. - В 2 томах. - Том 1. – Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. – С. 116-120.
10. Тумашик И.И., Ярмолик С.В. Повышение прочности и снижение стоимости дорожных одежд лесных дорог из местных грунтов // Труды БГТУ. - №2. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – 2016. – №2(184). – С. 96-98.
11. Ларина Д.А., Лаврова А.Ю. Изменения нормативных требований к конструированию дорожных одежд нежесткого типа для обеспечения безопасного движения транспортных средств // Проблемы безопасности транспорта в современных условиях развития общества. – 2020. – С. 60-62.
12. Вдовин Е.А., Строганов В.Ф., Коновалов Н.В. и др. Анализ возможностей модификации и выбор рациональных методов и технологий укрепления грунтов активированными наполнителями для дорожных одежд // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2018. – №4(46). – С. 274-282.
13. Смирнова Ю.В., Булдаков С.И. Применение укрепления грунтов в основаниях дорожных одежд автомобильных дорог // Материалы XV Всероссийской научно-технической конференции. – УГЛТУ, 2019. – С. 227-230.
14. Братусь А.С., Иванова А.П. Локальные решения уравнения Гамильтона-Якоби-Беллмана и их применение к задаче оптимального управления колебаниями упругих распределенных систем // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. – 2004. – №2. – С. 34-42.
15. Сигал И.Х., Иванова А.П. Введение в прикладное дискретное программирование. Модели и вычислительные алгоритмы. – Москва: Физматлит, 2007. – 304 с.
16. Сондырева А.Ю., Кузьмин Д.В. Перспективы развития интеллектуальных транспортных систем на Московском метрополитене // Интернаука. – 2021. – №10-1(186). – С. 9-12.
17. Хабибуллина И.Н., Бешенов М.Е., Гелеверя Т.И. Использование укрепленных грунтов для устройства противоположных слоев на автомобильных дорогах // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2011. – №2(16). – С. 257-261.
18. Буланов П.Е., Асанбаев Р.Б., Хайруллин И.И. и др. К вопросу о применении цементогрунта в дорожном строительстве // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2016. – № 3(37). – С. 244-249.

19. Безродных А.А., Дмитриева Т.В., Беляев А.В., Куцына Н.П. Опыт укрепления грунтов в дорожном строительстве // Ресурсоэнергоэффективные технологии в строительном комплексе региона. – 2019. – №11. – С. 164-168.
20. Траутвайн А.И., Акимов А.Е. Анализ эффективности использования добавки комплексного действия при укреплении песчаных и крупнообломочных грунтов // Дороги и мосты. – 2022. – №1(47). – С. 307-324.
21. Траутвайн А.И., Акимов А.Е., Яковлев Е.А. и др. Оценка эффективности применения стабилизаторов серии «Чим-сто» в грунтах, укрепленных неорганическими вяжущими // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2017. – №12. – С. 6-13.
22. Гусев Н.К., Нехорошков П.А. Исследование прочности слоёв конструкции дорожной одежды из материалов, укрепленных полимерно-минеральной композицией «Nisoflok» // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. – 2013. – №2(18). – С. 52-58.
23. Гридчин А.М., Золотых С.Н. Исследование влияния ПМК Nisoflok как механохимического активатора на свойства цемента, применяемого при укреплении грунтов // Вестник Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова. – 2018. – №5. – С. 5-10. – DOI 10.12737/article\_5af5a72640c9f7.36216170.
24. Бондаренко С.Н., Гридчин А.М., Лебедев М.С. Влияние способа введения полимерно-минеральной композиции Nisoflok на характеристики грунтобетона // Региональная архитектура и строительство. – 2019. – №4(41). – С. 42-47.
25. Бондаренко С.Н., Маркова И.Ю., Яковлев Е.А. и др. Структурообразование цементного камня на основе композиционного вяжущего с применением полимерно-минеральной добавки // Строительные материалы. – 2022. – №12. – С. 15-21. – DOI 10.31659/0585-430X-2022-809-12-15-21.
26. ГОСТ 23558–94. Смеси щебеночно-гравийно-песчаные и грунты, обработанные неорганическими вяжущими материалами, для дорожного и аэродромного строительства. Технические условия (с Изменениями № 1, 2); Введ. 01.01.1995. – М.: МИТКС, 1995. – 6 с.
27. ГОСТ 10180–2012. Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам; Введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2018. – 31 с.
28. ГОСТ 10060–2012. Бетоны. Методы определения морозостойкости (с Поправками); Введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2018. – 33 с.
29. Маковецкий О.А. Расчет и конструирование искусственного основания «структурный геотехнический массив»: дис. ... д-ра техн. наук. – Москва, 2021. – 363 с.
30. Ефименко В.Н., Ефименко С.В., Афиногенов О.П. Конструирование и расчет дорожных одежд. – Томск: ТГАСУ, 2020. – 443 с.
31. Волкова Е.В., Солоненко А.И. Использование программной системы радон ги для конструирования и расчета дорожной одежды нежесткого типа // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. – 2015. – №2(13). – С. 28-33.
32. Бавбель Е.И., Игнатенко В.В., Науменко А.И. Конструирование и методика расчета дорожных одежд из укрепленных грунтов // Труды БГТУ. - №2. Лесная и деревообрабатывающая промышленность. – 2016. – №2(184). – С. 58-60.
33. Клековкина М.П. Состояние и недостатки конструирования и расчета дорожных одежд с цементобетонным покрытием // Вестник гражданских инженеров. – 2016. – №1. – С. 136-140.
34. Копылова Е.В. Формирование транспортной системы городской агломерации / Под общей редакцией Ю.И. Кулаженко // Проблемы безопасности на транспорте: Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию Белорусской железной дороги. - В 2-х частях. – Ч. 2. – Гомель: Учреждение образования «Белорусский государственный университет транспорта», 2022. – С. 125-128.
35. Вакуленко С.П., Копылова Е.В. Научные подходы к обеспечению качества обслуживания пассажиров при организации мультимодальных пассажирских перевозок // Железнодорожный транспорт. – 2018. – №6. – С. 21-26.
36. Горбунов К.С., Коваленко Н.А., Ефимов Р.А., Бородин А.А. Методический подход к формализованному составлению технических заключений при расследовании нарушений безопасности движения // Наука и технологии железных дорог. – 2019. – Т. 3. - №4(12). – С. 75-82.
37. Шевцова А.Г., Мочалина Ю.А. Обзор новых технических средств организации дорожного движения // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2015. – Т. 2. - №2(3). – С. 672-677. – DOI 10.12737/19521.
38. Shevtsova A., Novikov A. Development of an approach to determination of coupling qualities of road covering using weather-climate factor // Journal of applied engineering science. – 2021. – Vol. 19. - №1. – P. 30-36. – DOI 10.5937/jaes0-26642.
39. Кузьмин Д.В., Багинова В.В. Проблемы транспортной системы Москвы, вызванные автомобилизацией: их причины и пути решения // Современные проблемы транспортного комплекса России. – 2012. – Т. 2. - №1. – С. 79-82.
40. Кузьмин Д.В., Багинова В.В. Дискретно-событийная имитационная модель работы перекрестка // Академик Владимир Николаевич Образцов - основоположник транспортной науки: Труды международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию университета. – Москва: Российский университет транспорта. - 2021. – С. 487-497. – DOI 10.47581/2022/Obrazcov.65.
41. Сидоренко В.Г., Копылова Е.В., Сафронов А.И., Туманов М.А. Опыт и перспективы автоматизации управления перевозочным процессом скоростного транспорта городских агломераций // Автоматика на транспорте. – 2023. – Т. 9. - №1. – С. 33-48. – DOI 10.20295/2412-9186-2023-9-01-33-48.

**Бондаренко Светлана Николаевна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

Старший преподаватель кафедры «Автомобильные и железные дороги»  
E-mail: sveta-zolotykh@yandex.ru

**Маркова Ирина Юрьевна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46  
К.т.н., доцент кафедры материаловедения и технологии материалов  
E-mail: irishka-31.90@mail.ru

**Гнездилова Светлана Александровна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46  
К.т.н., доцент кафедры «Автомобильные и железные дороги»  
E-mail: gnezdilka@yandex.ru

---

S.N. BONDARENKO, I.Y. MARKOVA, S.A. GNEZDILOVA

## METHODS OF IMPROVING THE SAFETY OF HIGHWAYS AT THE DESIGN STAGE

***Abstract.** The article discusses methods of improving the safety of highways through the use of effective materials in the structural layers of road coverings at the stage of their design, which is an important factor in ensuring the durability of the highway structure. The designed structures will reduce the processes of degradation of the evenness of the coating during operation and, as a result, will ensure road safety.*

***Keywords:** complex mineral binder, reinforced soil, modulus of elasticity, travel clothing, RADON CREDO, safety margin*

### BIBLIOGRAPHY

1. Vladimirova N. Bezopasnye i kachestvennye dorogi // Mir dorog. - 2017. - №96. - S. 13-14.
2. Dukhovny G., Zolotykh S., Bodyakov A. Structural analysis of factors influencing the functionality of Subgrade of transport constructions // Materials Science Forum. - 2019. - Vol. 945. - P. 821-826. - DOI 10.4028/www.scientific.net/MSF.945.821.
3. Vakulenko S.P., Kopylova E.V., Kulikova E.B. Standartizatsiya kachestva: orientiry i trebovaniya // Mir transporta. - 2016. - T. 14. - №2(63). - S. 132-142. - DOI: 10.30932/1992-3252-2016-14-2-14/
4. Kopylova E.V. Znachenie transporta dlya razvitiya gorodskikh aglomeratsiy // InterKarto. Inter-GIS. - 2019. - S. 199.
5. Timkova A.Yu., Shorokhova L.S., Efimov R.A. Rol' tsifrovoy transformatsii v perevozochnom protsesse // Vestnik transporta Povolzh'ya. - 2022. - №5(95). - S. 91-94.
6. Timkova A.Yu., Shorokhova L.S., Efimov R.A. Potentsial rynka logisticheskikh uslug: problemy i perspektivy razvitiya // Slavyanskiy forum. - 2021. - №3(33). - S. 156-161.
7. Kuz'min D.V., Baginova V.V., Krasnobaev D.A., Musatov D.V. Razrabotka imitatsionnoy diskretno-sobytiynoy modeli transportnoy infrastruktury s ispol'zovaniem instrumentov optimizatsii // T-Comm: Telekomunikatsii i transport. - 2023. - T. 17. - №2. - S. 42-48. - DOI 10.36724/2072-8735-2023-17-2-42-48.
8. Kopylova E.V., Tumanov M.A. Metodicheskie podkhody k otsenke vliyaniya trebovaniy passazhirov k kachestvu transportnoy obsluzhivaniya na tekhnologiyu raboty zheleznodorozhnogo transporta // Transportnoe delo Rossii. - 2018. - №4. - S. 178-181.
9. Pankratova K.M., Kashirskiy D.Yu., Ul'rikh S.A. Obespechenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya za schet kachestva dorozhnogo pokrytiya // Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: Materialy X mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 85-letiyu so dnya rozhdeniya d.t.n., professora L.G. Reznika. - V 2 tomakh. - Tom 1. - Tyumen': Tyumenskiy industrial'nyy universitet, 2017. - S. 116-120.
10. Tumashik I.I., Yarmolik S.V. Povyshenie prochnosti i snizhenie stoimosti dorozhnykh odezhd lesnykh dorog iz mestnykh gruntov // Trudy BGTU. - №2. Lesnaya i derevoobrabatyvayushchaya promyshlennost'. - 2016. - №2(184). - S. 96-98.
11. Larina D.A., Lavrova A.Yu. Izmeneniya normativnykh trebovaniy k konstruirovaniyu dorozhnykh odezhd nezhestkogo tipa dlya obespecheniya bezopasnogo dvizheniya transportnykh sredstv // Problemy bezopasnosti transporta v sovremennykh usloviyakh razvitiya obshchestva. - 2020. - S. 60-62.
12. Vdovin E.A., Stroganov V.F., Kononov N.V. i dr. Analiz vozmozhnostey modifikatsii i vybor ratsional'nykh metodov i tekhnologiy ukrepleniya gruntov aktivirovannymi napolnitelyami dlya dorozhnykh odezhd // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. - 2018. - №4(46). - S. 274-282.
13. Smirnova Yu.V., Buldakov S.I. Primeneniye ukrepleniya gruntov v osnovaniyakh dorozhnykh odezhd avtomobil'nykh dorog // Materialy XV Vserossiyskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii. - UGLTU, 2019. - S. 227-230.
14. Bratus' A.S., Ivanova A.P. Lokal'nye resheniya uravneniya gaml'tona-Yakobn-Bellmana i ikh primeneniye k zadache optimal'nogo upravleniya kolebaniyami uprugikh raspredelennykh sistem // Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Teoriya i sistemy upravleniya. - 2004. - №2. - S. 34-42.
15. Sigal I.H., Ivanova A.P. Vvedeniye v prikladnoye diskretnoye programmirovaniye. Modeli i vychislitel'nye algoritmy. - Moskva: Fizmatlit, 2007. - 304 s.

16. Sondyreva A.Yu., Kuz'min D.V. Perspektivy razvitiya intellektual'nykh transportnykh sistem na Moskovskom metropolitene // Internauka. - 2021. - №10-1(186). - S. 9-12.
17. Habibullina I.N., Beshenov M.E., Geleverya T.I. Ispol'zovanie ukreplennykh gruntov dlya ustroystva protivopuchinytykh sloev na avtomobil'nykh dorogakh // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. - 2011. - №2(16). - S. 257-261.
18. Bulanov P.E., Asanbaev R.B., Hayrullin I.I. i dr. K voprosu o primeneniі tsementogrunta v dorozhnom stroitel'stve // Izvestiya Kazanskogo gosudarstvennogo arkhitekturno-stroitel'nogo universiteta. - 2016. - № 3(37). - S. 244-249.
19. Bezrodnykh A.A., Dmitrieva T.V., Belyaev A.V., Kutsyna N.P. Opyt ukrepleniya gruntov v dorozhnom stroitel'stve // Resursoenergoeffektivnye tekhnologii v stroitel'nom komplekse regiona. - 2019. - №11. - S. 164-168.
20. Trautvain A.I., Akimov A.E. Analiz effektivnosti ispol'zovaniya dobavki kompleksnogo deystviya pri ukrepleniі peschanykh i krupnooblomochnykh gruntov // Dorogi i mosty. - 2022. - №1(47). - S. 307-324.
21. Trautvain A.I., Akimov A.E., Yakovlev E.A. i dr. Otsenka effektivnosti primeneniya stabilizatorov serii «Chim-sto» v gruntakh, ukreplennykh neorganicheskimi vyazhushchimi // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. - 2017. - №12. - S. 6-13.
22. Gusev N.K., Nekhoroshkov P.A. Issledovanie prochnosti sloiov konstruksii dorozhnoy odezhdy iz materialov, ukreplionnykh polimerno-mineral'noy kompozitsiey «Nicolok» // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie. - 2013. - №2(18). - S. 52-58.
23. Gridchin A.M., Zolotykh S.N. Issledovanie vliyaniya PMK Nicolok kak mekhanokhimicheskogo aktivatora na svoystva tsementa, primenyaemogo pri ukrepleniі gruntov // Vestnik Belgorodskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta im. V.G. Shukhova. - 2018. - №5. - S. 5-10. - DOI 10.12737/article\_5af5a72640c9f7.36216170.
24. Bondarenko S.N., Gridchin A.M., Lebedev M.S. Vliyaniye sposoba vvedeniya polimerno-mineral'noy kompozitsii Nicolok na kharakteristiki gruntobetona // Regional'naya arkhitektura i stroitel'stvo. - 2019. - №4(41). - S. 42-47.
25. Bondarenko S.N., Markova I.Yu., Yakovlev E.A. i dr. Strukturnoobrazovanie tsementnogo kamnya na osnove kompozitsionnogo vyazhushchego s primeneniem polimerno-mineral'noy dobavki // Stroitel'nye materialy. - 2022. - №12. - S. 15-21. - DOI 10.31659/0585-430X-2022-809-12-15-21.
26. GOST 23558-94. Smesi shchebenochno-graviyno-peschanye i grunty, obrabotannye neorganicheskimi vyazhushchimi materialami, dlya dorozhnogo i aerodromnogo stroitel'stva. Tekhnicheskie usloviya (s Izmeneniyami № 1, 2); Vved. 01.01.1995. - M.: MITKS, 1995. - 6 s.
27. GOST 10180-2012. Betony. Metody opredeleniya prochnosti po kontrol'nym obraztsam; Vved. 01.07.2013. - M.: Standartinform, 2018. - 31 s.
28. GOST 10060-2012. Betony. Metody opredeleniya morozostoykosti (s Popravkami); Vved. 01.01.2014. - M.: Standartinform, 2018. - 33 s.
29. Makovetskiy O.A. Raschet i konstruirovaniye iskusstvennogo osnovaniya «strukturnyy geotekhnicheskyy massiv»: dis. ... d-ra tekhn. nauk. - Moskva, 2021. - 363 s.
30. Efimenko V.N., Efimenko S.V., Afinogenov O.P. Konstruirovaniye i raschet dorozhnykh odezhd. - Tomsk: TGASU, 2020. - 443 s.
31. Volkova E.V., Solonenko A.I. Ispol'zovanie programmnoy sistemy radon ru dlya konstruirovaniya i rascheta dorozhnoy odezhdy nezhestkogo tipa // Izvestiya vuzov. Investitsii. Stroitel'stvo. Nedvizhimost'. - 2015. - №2(13). - S. 28-33.
32. Bavbel' E.I., Ignatenko V.V., Naumenko A.I. Konstruirovaniye i metodika rascheta dorozhnykh odezhd iz ukreplennykh gruntov // Trudy BGTU. - №2. Lesnaya i derevoobrabatyvayushchaya promyshlennost'. - 2016. - №2(184). - S. 58-60.
33. Klekovkina M.P. Sostoyaniye i nedostatki konstruirovaniya i rascheta dorozhnykh odezhd s tsementobetonnyim pokrytiem // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2016. - №1. - S. 136-140.
34. Kopylova E.V. Formirovaniye transportnoy sistemy gorodskoy aglomeratsii / Pod obshchey redaktsiey Yu.I. Kulazhenko // Problemy bezopasnosti na transporte: Materialy HII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 160-letiyu Belorusskoy zheleznoy dorogi. - V 2-kh chastyakh. - CH. 2. - Gomel': Uchrezhdeniye obrazovaniya «Belorusskiy gosudarstvennyy universitet transporta», 2022. - S. 125-128.
35. Vakulenko S.P., Kopylova E.V. Nauchnye podkhody k obespecheniyu kachestva obsluzhivaniya passazhirov pri organizatsii mul'timodal'nykh passazhirskikh perevozok // Zheleznodorozhnyy transport. - 2018. - №6. - S. 21-26.
36. Gorbunov K.S., Kovalenko N.A., Efimov R.A., Borodin A.A. Metodicheskyy podkhod k formalizovanomu sostavleniyu tekhnicheskikh zaklyucheniy pri rassledovanii narusheniy bezopasnosti dvizheniya // Nauka i tekhnologii zheleznykh dorog. - 2019. - T. 3. - №4(12). - S. 75-82.
37. Shevtsova A.G., Mochalina Yu.A. Obzor novykh tekhnicheskikh sredstv organizatsii dorozhnogo dvizheniya // Al'ternativnye istochniki energii v transportno-tekhnologicheskome komplekse: problemy i perspektivy ratsional'nogo ispol'zovaniya. - 2015. - T. 2. - №2(3). - S. 672-677. - DOI 10.12737/19521.
38. Shevtsova A., Novikov A. Development of an approach to determination of coupling qualities of road covering using weather-climate factor // Journal of applied engineering science. - 2021. - Vol. 19. - №1. - P. 30-36. - DOI 10.5937/jaes0-26642.
39. Kuz'min D.V., Baginova V.V. Problemy transportnoy sistemy Moskvy, vyzvannyye avtomobilizatsiey: ikh prichiny i puti resheniya // Sovremennyye problemy transportnogo kompleksa Rossii. - 2012. - T. 2. - №1. - S. 79-82.
40. Kuz'min D.V., Baginova V.V. Diskretno-sobytiynaya imitatsionnaya model' raboty perekrestka // Akademik Vladimir Nikolaevich Obraztsov - osnovopolozhnik transportnoy nauki: Trudy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoy 125-letiyu universiteta. - Moskva: Rossiyskiy universitet transporta. - 2021. - S. 487-497. - DOI 10.47581/2022/Obrazcov.65.
41. Sidorenko V.G., Kopylova E.V., Safronov A.I., Tumanov M.A. Opyt i perspektivy avtomatizatsii upravleniya pervozochnym protsessom skorostnogo transporta gorodskikh aglomeratsiy // Avtomatika na transporte. - 2023. - T. 9. - №1. - S. 33-48. - DOI 10.20295/2412-9186-2023-9-01-33-48.

**Bondarenko Svetlana Nikolaevna**

Belgorod state technological university  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Senior lecturer  
E-mail: sveta-zolotykh@yandex.ru

**Gnezdilova Svetlana Aleksandrovna**

Belgorod state technological university  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Candidate of technical science  
E-mail: gnezdilka@yandex.ru

**Markova Irina Yurievna**

Belgorod state technological university  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Candidate of technical science  
E-mail: irishka-31.90@mail.ru

Научная статья

УДК 656.021.8

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-86-92

В.В. ДРОНСЕЙКО, А.М. МЕРКОВИЧ, А.В. ЗАМЫЦКИХ, О.И. МАКСИМЫЧЕВ

## ПРЕДИКАТИВНЫЙ ПОДХОД К АНАЛИЗУ КОНФЛИКТНОСТИ В ТРАНСПОРТНОМ ПОТОКЕ

***Аннотация.** В работе рассмотрено понятие конфликтности в транспортном потоке как цепь явлений, повышающих в совокупности вероятность возникновения ДТП. В качестве исходных данных были взяты статистические показатели уровня аварийности среди различных классов транспортных средств, а также показатели параметров состояния среды и характеристик движения транспортных потоков. Разработанная модель может быть практически применена в качестве первого звена обучения систем искусственного интеллекта для качественного мониторинга и принятия управленческих решений в сфере транспортного координирования и общей регуляторики.*

***Ключевые слова:** конфликтность в транспортном потоке, предикативная аналитика, вероятность ДТП, каршеринг, такси, общественный транспорт, частный транспорт, безопасность дорожного движения*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ноговицина Е.М., Шилов С.Ю. Психофизиология невнимательности и утомляемости у водителей автотранспортных средств, отвлекающихся на электронные устройства [Электронный ресурс] / Медицина катастроф. – 2023. – №1. – С. 51-56. – Режим доступа: <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-1-51-56>.
2. Ротенберг Р.В. Основы надежности системы водитель – автомобиль – дорога – среда. – М.: Машиностроение, 1986. – 216 с.
3. Майборода О.В., Брагина И.В., Чебышев А.Е. О допуске к участию в дорожном движении систем управления автотранспортных средств – автомобиль // Научный центр безопасности дорожного движения МВД РФ. – №3. – 2021. – С. 101-106.
4. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими. – М.: Транспорт, 1972. – 424 с.
5. Хейт Ф. Математическая теория транспортных потоков. – М.: Мир, 1966. – 287 с.
6. Сильянов В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения. – М.: Транспорт, 1977. – 303 с.
7. Вол М., Мартин Б. Анализ транспортных систем. – М.: Транспорт, 1981. – 516 с.
8. Сведения о показателях состояния безопасности дорожного движения [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://stat.gibdd.ru/>.
9. Состояние и тенденции безопасности дорожного движения в Российской Федерации в 2011 - 2020 годах. Аналитический обзор / К.С. Баканов, С.Н. Антонов, П.В. Ляхов и др. - Под ред. М.Ю. Черникова и Д.В. Митрошина. - М.: ФКУ «НЦ БДД МВД России», 2022. - 368 с.
10. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. – М.: Высшая школа, 1998. – 576 с.
11. Гольчевский В.Ф., Ермаков А.Р., Думнов С.Н. Сравнительный анализ факторов, влияющих на безопасность дорожного движения // Вестник Восточно-Сибирского института Министерства внутренних дел России. – 2015. – №2(73). – С. 61-70.
12. Грунская Л.Ю., Лещев И.В., Исакевич В.В., Широбоков А.В, Сушкова Л.Т. Исследование взаимосвязи дорожно-транспортных происшествий по Владимирской области с гео и гелиофизическими характеристиками // Биотехносфера. – 2013. – №3(27). – С. 26-34.
13. Якунин И.Н., Якунин Н.Н., Фаттахова А.Ф., Минатуллаев Ш.М. Результаты исследования эффективности климатических систем автомобиля в условиях жаркого климата // Вестник СибАДИ. - 2021. - №6(82). – С. 712-719.
14. Евтюков С.А, Евтюков С.С. Параметры, влияющие на сцепные качества покрытий автодорог // Вестник Тувинского государственного университета. Технические и физико-математические науки. – 2013. – №3(18). – С. 75-82.
15. Печатнова Е.В. Влияние времени суток на дорожно-транспортную аварийность // Мир транспорта. – 2016. – Т. 14. – №2(63). – С. 194-200.
16. Печатнова Е.В. Методика обеспечения безопасности дорожного движения на автомобильных дорогах федерального значения: Дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Печатнова Елена Владимировна. – Омск, 2021. – 171 с.



17. Дронсейко В.В. Показатели опасного управления транспортным средством и контроль за поведением водителей в дорожном движении как управленческое решение: Дис. ... канд. техн. наук: 05.22.10 / Дронсейко Виталий Витальевич. – Москва, 2018. – 162 с.

18. Zamytskih A., Zhankaziev S., Dronseiko V., Shalagina E., Pletnev M. Determination of Instant Social Risk for a Moving Vehicle // Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. – 2022. – P. 1-6.

19. Дронсейко В.В., Короткова Ю.А., Забудский А.Ю. Рефлективное управление в транспортных средствах с различным уровнем автоматизации как инструмент снижения уровня конфликтности // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2021. – №2(65). – С. 101-105.

20. Zhankaziev S., Zamytskih A., Vorobyev A., Gavrilyuk M., Pletnev M. Predicting Traffic Accidents Using the Conflict Coefficient // Intelligent Technologies and Electronic Devices in Vehicle and Road Transport Complex (TIRVED). – 2022. – P. 1-6.

**Дронсейко Виталий Витальевич**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский пр., 64

К.т.н., доцент кафедры «Организация и безопасность движения, интеллектуальные транспортные системы»

E-mail: drons123@yandex.ru

**Меркович Александр Михайлович**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский пр., 64

Лаборант кафедры «Организация и безопасность движения, интеллектуальные транспортные системы»

E-mail: amerkovich@hotmail.com

**Замыцких Александр Викторович**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Адрес: 125319, Россия, Москва, Ленинградский пр., 64

Ассистент кафедры «Организация и безопасность движения, интеллектуальные транспортные системы»

E-mail: zamytskih@yandex.ru

**Максимычев Олег Игоревич**

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Адрес: 125319, Россия, г. Москва, Ленинградский пр., 64

Д.т.н., профессор, заведующий кафедрой Автоматизированные системы управления

E-mail: maksimych@yandex.ru

---

V.V. DRONSEIKO, A.M. MERCOVICH, A.V. ZAMYTSKIH, O.I. MAKSIMYCHEV

## **PREDICATIVE APPROACH TO THE ANALYSIS OF CONFLICT IN THE TRAFFIC FLOW**

**Abstract.** *The paper considers the concept of conflict in the traffic flow as a chain of phenomena that collectively increase the likelihood of an accident. Statistical indicators of the accident rate among various classes of vehicles, as well as indicators of environmental parameters and traffic flow characteristics were taken as initial data. The developed model can be used as the first link in the training of artificial intelligence systems for high-quality monitoring and management decision-making in the field of transport coordination and general regulation.*

**Keywords:** *conflict in the traffic flow, predictive analytics, accident probability, carsharing, taxi, public transport, private transport, road safety*

### **BIBLIOGRAPHY**

1. Nogovitsina E.M., Shilov S.Yu. Psikhofiziologiya nevnimatel`nosti i utomlyaemosti u voditeley avtotransportnykh sredstv, otvlekayushchikhsya na elektronnye ustroystva [Elektronnyy resurs] / Meditsina katastrof. - 2023. - №1. - S. 51-56. – Rezhim dostupa: <https://doi.org/10.33266/2070-1004-2023-1-51-56>.

2. Rotenberg R.V. Osnovy nadezhnosti sistemy voditel` - avtomobil` - doroga - sreda. - M.: Mashinostroenie, 1986. - 216 s.
3. Mayboroda O.V., Bragina I.V., Chebyshev A.E. O dopuske k uchastiyu v dorozhnom dvizhenii sistem upravleniya avtovoditel` - avtomobil` // Nauchnyy tsentr bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya MVD RF. - №3. - 2021. - S. 101-106.
4. Dryu D. Teoriya transportnykh potokov i upravlenie imi. - M.: Transport, 1972. - 424 s.
5. Heyt F. Matematicheskaya teoriya transportnykh potokov. - M.: Mir, 1966. - 287 s.
6. Sil`yanov V.V. Teoriya transportnykh potokov v proektirovanii dorog i organizatsii dvizheniya. - M.: Transport, 1977. - 303 s
7. Vol M., Martin B. Analiz transportnykh sistem. - M.: Transport, 1981. - 516 s.
8. Svedeniya o pokazatelyakh sostoyaniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://stat.gibdd.ru/>.
9. Sostoyanie i tendentsii bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v Rossiyskoy Federatsii v 2011 - 2020 godakh. Analiticheskiy obzor / K.S. Bakanov, S.N. Antonov, P.V. Lyakhov i dr. - Pod red. M.Yu. Chernikova i D.V. Mitroshina. - M.: FKU «NTS BDD MVD Rossii», 2022. - 368 s.
10. Venttsel` E.S. Teoriya veroyatnostey. - M.: Vysshaya shkola, 1998. - 576 s.
11. Gol`chevskiy V.F., Ermakov A.R., Dumnov S.N. Sravnitel`nyy analiz faktorov, vliyayushchikh na bezopasnost` dorozhnogo dvizheniya // Vestnik Vostochno-Sibirskogo instituta Ministerstva vnutrennikh del Rossii. - 2015. - №2(73). - S. 61-70.
12. Grunskaya L.Yu., Leshchev I.V., Isakevich V.V., Shirobokov A.V., Sushkova L.T. Issledovanie vzaimosvyazi dorozhno-transportnykh proisshestviy po Vladimirskey oblasti s geo i geliofizicheskimi kharakteristikami // Biotekhnosfera. - 2013. - №3(27). - S. 26-34.
13. Yakunin I.N., Yakunin N.N., Fattakhova A.F., Minatullaev SH.M. Rezul'taty issledovaniya effektivnosti klimaticheskikh sistem avtomobilya v usloviyakh zharkogo klimata // Vestnik SibADI. - 2021. - №6(82). - S. 712-719.
14. Evtyukov S.A., Evtyukov S.S. Parametry, vliyayushchie na stepnye kachestva pokrytiy avtodorog // Vestnik Tuvinskogo gosudarstvennogo universiteta. Tekhnicheskie i fiziko-matematicheskie nauki. - 2013. - №3(18). - S. 75-82.
15. Pechatnova E.V. Vliyanie vremeni sutok na dorozhno-transportnyuyu avariynost` // Mir transporta. - 2016. - T. 14. - №2(63). - S. 194-200.
16. Pechatnova E.V. Metodika obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na avtomobil`nykh dorogakh federal'nogo znacheniya: Dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.22.10 / Pechatnova Elena Vladimirovna. - Omsk, 2021. - 171 s.
17. Dronseyko V.V. Pokazateli opasnogo upravleniya transportnym sredstvom i kontrol` za povedeniem voditeley v dorozhnom dvizhenii kak upravlencheskoe reshenie: Dis. ... kand. tekhn. nauk: 05.22.10 / Dronseyko Vitaliy Vital'evich. - Moskva, 2018. - 162 s.
18. Zamytskiy A., Zhankaziev S., Dronseiko V., Shalagina E., Pletnev M. Determination of Instant Social Risk for a Moving Vehicle // Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications. - 2022. - P. 1-6.
19. Dronseyko V.V., Korotkova Yu.A., Zabudskiy A.Yu. Refleksivnoe upravlenie v transportnykh sredstvakh s razlichnym urovnem avtomatizatsii kak instrument snizheniya urovnya konfliktnosti // Vestnik Moskovskogo avtomobil'no dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI). - 2021. - №2(65). - S. 101-105.
20. Zhankaziev S., Zamytskiy A., Vorobyev A., Gavriluyuk M., Pletnev M. Predicting Traffic Accidents Using the Conflict Coefficient // Intelligent Technologies and Electronic Devices in Vehicle and Road Transport Complex (TIRVED). - 2022. - P. 1-6.

**Dronseiko Vitaly Vitalyevich**

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University  
Adress: 125319, Russia, Moscow, Leningradsky ave., 64  
Candidate of technical sciences  
E-mail: drons123@yandex.ru

**Mercovich Alexandr Mihailovich**

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University  
Adress: 125319, Russia, Moscow, Leningradsky ave., 64  
Laboratory assistant  
E-mail: amerkovich@hotmail.com

**Zamytskiy Alexandr Victorovich**

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University  
Adress: 125319, Russia, Moscow, Leningradsky ave., 64  
Assistant  
E-mail: zamytskiy@yandex.ru

**Maksimychev Oleg Igorevich**

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University

**№3-1(82) 2023 Безопасность движения и автомобильные перевозки**

Adress: 125319, Russia, Moscow, Leningradsky ave., 64

Doctor of technical sciences

E-mail: maksimychev@yandex.ru

Научная статья

УДК 656.13

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-93-100

Д.А. КОНОВАЛОВА, О.Ю. БУЛАТОВА

## СТРАТЕГИЯ СНИЖЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

***Аннотация.** В данной статье рассматриваются варианты применения подсистем интеллектуальных транспортных систем для регулирования дорожного трафика и сокращения уровня ДТП. Необходимо создание всех возможных условий для обеспечения структурной и функциональной однородности транспортного потока в рамках дорожной безопасности. Целью данной статьи является рассмотреть, представить и описать варианты использования ИТС для регулирования уровня коллизий и сокращения количества смертельных исходов в дорожно-транспортных происшествиях. Помимо этого, данные системы также могут помочь в повышении эффективности дорожного движения, что является основной целью управления дорожным движением.*

***Ключевые слова:** ИТС, управление дорожным движением, дорожная безопасность, ДТП, Vision Zero*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Булатова О.Ю. Адаптация транспортной инфраструктуры к системе «Умный город» // Мир транспорта и технологических машин. – 2021. – №2(73). – С. 92-98. – DOI 10.33979/2073-7432-2021-73-2-92-98.
2. Abdulaziz A., Humera Y., Hafsa M., Munam A.S., Amjad M., Nabil A., Song H. Smart road traffic accidents reduction strategy based on intelligent transportation systems (TARS). - №18(7). - 2018.
3. Swedish Vision Zero policies for safety – A comparative policy content analysis
4. Boban M., Meireles R., Barros J., Steenkiste P., Tonguz O.K. TVR - Tall vehicle relaying in vehicular networks, IEEE Trans. Mobile Comput. - Vol. 13. - №5. - 2017.
5. Bodare D., Ranmode M., Ghogare P. Car accident prevention system // International journal of engineering research and general science. – Vol. 3. – P. 2. - 2015.
6. Шевцова А.Г., Бурлуцкая А.Г., Юнг А.А. Оценка влияния параметров автомобилей на значение потока насыщения // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2022. – №1. – С. 126-134. – DOI 10.25198/2077-7175-2022-1-126.
7. Подопригора Н.В. Структура и функционирование системы «водитель-автомобиль-дорога-внешняя среда» // Вестник гражданских инженеров. – 2022. – №2(91). – С. 154-159. – DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-154-159.
8. Шевцова А.Г. Динамика реализации программы vision zero в мировых странах // Мир транспорта и технологических машин. – 2021. – №3(74). – С. 35-42. – DOI 10.33979/2073-7432-2021-74-3-35-42.
9. Агеев Е.В., Новиков А.Н., Виноградов Е.С. Методика определения оптимального времени тренажерной подготовки кандидатов в водители // Мир транспорта и технологических машин. – 2021. – №3(74). – С. 94-101. – DOI 10.33979/2073-7432-2021-74-3-94-101.
10. Новиков А.Н., Кущенко Л.Е., Кущенко С.В., Новиков И.А. Анализ существующих методов оценки вероятности возникновения ДТП на участках улично-дорожной сети города // Вестник гражданских инженеров. – 2021. – №2(85). – С. 222-231. – DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-222-231.
11. Трофименко Ю.В., Комков В.И., Кутырин Б.А., Деянов Д.А. Оценка выбросов загрязняющих веществ транспортными потоками на отдельных территориях Москвы // Вестник Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ). – 2020. – №2(61). – С. 84-91.
12. Novikov A., Zyryanov V., Feofilova A. Dynamic traffic re-routing as a method of reducing the congestion level of road network elements // Journal of applied engineering science. – 2018. – Vol. 16. – №1. – P. 70-74. – DOI 10.5937/jaes16-15289.
13. Patey I., Wickham L., Hassner K., Intelligent transport systems advance vision zero road safety. WSP, 2020. - 8 p.
14. Prafull V. Barpute, Pansambal B.H. Camera based forward collision avoidance system // International research journal of engineering and technology (IRJET). – Vol. 07. - 2020.
15. Purkayastha S., Iqbal K.I.M. Application of sensors in intelligent transport systems. BUET, 2020.
16. VISION ZERO Proactive Leading Indicators, ISSA, 2020.
17. Vision Zero: Year 7 Report. NYC Department of Transport, 2021.

18. Шеина С.Г., Гиря Л.В., Питык Е.С., Медведев О.В. Интеллектуальная городская система и ее реализация на современном этапе развития России // ИВД. - 2019. - №1(52).

19. Юсупов М.Ф. Эффективность организации дорожного движения: проблемы оценки // Инновационные аспекты развития науки и техники. - 2021. - №7.

20. Zornić D., Radovanović D., Nebojsa D. Infrastructure for intelligent transport systems // Scientific researcher. - 2014. - P. 14-19

**Коновалова Дарья Александровна**

Донской государственный технический университет

Адрес: 344000, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

Студент

E-mail: dkonovalova94@gmail.com

**Булатова Ольга Юрьевна**

Донской государственный технический университет

Адрес: 344002, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

К.т.н., доцент кафедры организации перевозок и дорожного движения

E-mail: mip.rnd@yandex.ru

---

D.A. KONOVALOVA, O.YU. BULATOVA

## TRAFFIC ACCIDENTS REDUCTION STRATEGY BY IMPLEMENTING INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS

***Abstract.** This article discusses options for using subsystems of intelligent traffic control systems and reducing the level of accidents. It is necessary to create all possible conditions to ensure the structural and functional homogeneity of traffic flows within the framework of road safety. The purpose of this article is to review, describe and describe options for using ITS to control the level of collisions and reduce the number of fatal initial loads in road traffic accidents. In addition, these systems can also help improve traffic efficiency, which is the goal of traffic management.*

***Keywords:** ITS, Traffic Management, Road Safety, Traffic Collision, Vision Zero*

### BIBLIOGRAPHY

1. Bulatova O.Yu. Adaptatsiya transportnoy infrastruktury k sisteme «Umnyy gorod» // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2021. - №2(73). - S. 92-98. - DOI 10.33979/2073-7432-2021-73-2-92-98.
2. Abdulaziz A., Humera Y., Hafsa M., Munam A.S., Amjad M., Nabil A., Song H. Smart road traffic accidents reduction strategy based on intelligent transportation systems (TARS). - №18(7). - 2018.
3. Swedish Vision Zero policies for safety - A comparative policy content analysis
4. Boban M., Meireles R., Barros J., Steenkiste P., Tonguz O.K. TVR - Tall vehicle relaying in vehicular networks, IEEE Trans. Mobile Comput. - Vol. 13. - №5. - 2017.
5. Bodare D., Ranmode M., Ghogare P. Car accident prevention system // International journal of engineering research and general science. - Vol. 3. - P. 2. - 2015.
6. Shevtsova A.G., Burlutskaya A.G., Yung A.A. Otsenka vliyaniya parametrov avtomobiley na znachenie potoka nasyshcheniya // Intellekt. Innovatsii. Investitsii. - 2022. - №1. - S. 126-134. - DOI 10.25198/2077-7175-2022-1-126.
7. Podoprigora N.V. Struktura i funktsionirovanie sistemy «voditel'-avtomobil'-doroga-vneshnyaya sreda» // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2022. - №2(91). - S. 154-159. - DOI 10.23968/1999-5571-2022-19-2-154-159.
8. Shevtsova A.G. Dinamika realizatsii programmy vision zero v mirovykh stranakh // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2021. - №3(74). - S. 35-42. - DOI 10.33979/2073-7432-2021-74-3-35-42.
9. Ageev E.V., Novikov A.N., Vinogradov E.S. Metodika opredeleniya optimal'nogo vremeni trenazherno podgotovki kandidatov v voditeli // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2021. - №3(74). - S. 94-101. - DOI 10.33979/2073-7432-2021-74-3-94-101.
10. Novikov A.N., Kushchenko L.E., Kushchenko S.V., Novikov I.A. Analiz sushchestvuyushchikh metodov otsenki veroyatnosti vozniknoveniya DTP na uchastkakh ulichno-dorozhnoy seti goroda // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2021. - №2(85). - S. 222-231. - DOI 10.23968/1999-5571-2021-18-2-222-231.
11. Trofimenko Yu.V., Komkov V.I., Kutyurin B.A., Deyanov D.A. Otsenka vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv transportnymi potokami na otdel'nykh territoriyakh Moskvy // Vestnik Moskovskogo avtomobil'no-dorozhnogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta (MADI). - 2020. - №2(61). - S. 84-91.

12. Novikov A., Zyryanov V., Feofilova A. Dynamic traffic rerouting as a method of reducing the congestion level of road network elements // Journal of applied engineering science. - 2018. - Vol. 16. - №1. - P. 70-74. - DOI 10.5937/jaes16-15289.
13. Patey I., Wickham L., Hassner K. Intelligent transport systems advance vision zero road safety. WSP, 2020. - 8 p.
14. Prafull V. Barpute, Pansambal B.H. Camera based forward collision avoidance system // International research journal of engineering and technology (IRJET). - Vol. 07. - 2020.
15. Purkayastha S., Iqbal K.I.M. Application of sensors in intelligent transport systems. BUET, 2020.
16. VISION ZERO Proactive Leading Indicators, ISSA, 2020.
17. Vision Zero: Year 7 Report. NYC Department of Transport, 2021.
18. Sheina S.G., Giryа L.V., Pityk E.S., Medvedev O.V. Intellektual`naya gorodskaya sistema i ee realizatsiya na sovremennom etape razvitiya Rossii // IVD. - 2019. - №1(52).
19. Yusupov M.F. Effektivnost` organizatsii dorozhnogo dvizheniya: problemy otsenki // Innovatsionnye aspekty razvitiya nauki i tekhniki. - 2021. - №7.
20. Zorni D., Radovanovi D., Nebojsa D. Infrastructure for intelligent transport systems // Scientific researcher. - 2014. - P. 14-19

**Konovalova Daria Alexandrovna**  
Don State Technical University  
Address: 344000, Russia, Rostov-on-Don  
Student  
E-mail: dkonovalova94@gmail.com

**Bulatova Olga Yurievna**  
Don State Technical University  
Address: 344011, Russia, Rostov-on-Don  
Candidate of technical sciences  
E-mail: mip.rnd@yandex.ru

Научная статья

УДК 656.09

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-101-107

А.Г. ШЕВЦОВА, В.В. ВАСИЛЬЕВА

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПЛАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

**Аннотация.** В результате изменения планов управления при возникновении неудовлетворительных погодных условий, изменяются показатели транспортного потока, которые, в основном выражены величиной задержки. Выполненное исследование позволяет на исследуемой центральной улице г. Белгород количественно оценить изменение экологических показателей, таких как сернистый ангидрид, оксид азота, углеводороды и оксид углерода, что при переводе полученных результатов в годовые показатели позволяет оценить масштаб сокращения количества вредных выбросов.

**Ключевые слова:** дороги федерального значения, дороги местного значения, неудовлетворительные дорожные условия, безопасность дорожного движения, величина задержки, экологические показатели

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пугачев И.Н. Методология развития эффективного и безопасного функционирования транспортных систем городов. - Владивосток: Дальнаука, 2009. – 259 с.
2. Кравченко П.А. Организация и безопасность дорожного движения в больших городах // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2013. – №1(64). – С. 1-2.
3. Новиков А.Н., Новиков И.А., Шевцова А.Г. Современная оценка проблемы безопасности дорожного движения. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – 108 с.
4. Старовойтов О.И. Безопасность дорожного движения - в центре внимания Минтранса // Транспорт Российской Федерации. – 2007. – №12(12). – С. 58-61.
5. Коноплянко В.И., Зырянов В.В., Воробьев Ю.В. Основы управления автомобилем и безопасность дорожного движения: Учеб. пособие. – Москва: Высш. шк., 2005.
6. Блинкин М.Я., Решетова Е.М. Безопасность дорожного движения: история вопроса, международный опыт, базовые институты. - Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2013. – 240 с.
7. Пугачев И.Н., Каменчуков А.В., Ярмолинский В.А., Шешера Н.Г. Комплексный подход к повышению безопасности дорожного движения на основе анализа транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги // Дороги и мосты. – 2018. – №1(39). – С. 21.
8. Шевцова А.Г. Динамика реализации программы VISION ZERO в мировых странах // Мир транспорта и технологических машин. – 2021. – №3(74). – С. 35-42. – DOI 10.33979/2073-7432-2021-74-3-35-42.
9. Belin M., Vedung E., Tillgren P. Vision Zero – a road safety policy innovation // Int. J. Injury Control Saf. Promotion. – 2012. - №19(2). – P. 171-179.
10. Stigson H., Krafft M., Tingvall C. Use of fatal real-life crashes to analyze a safe road transport system model, including the road user, the vehicle, and the road // Traffic Injury Prevention. - 2008. – №9(5). – P. 463-471.
11. Elvik R. Can injury prevention efforts go too far? Reflections on some possible implications of Vision Zero for road accident fatalities // Accident Analysis and Prevention. – 1999. – №31(3). – P. 265-286.
12. Kim E., Muennig P., Rosen Z. Vision Zero as a toolkit for road safety // Injury Epidemiol. – 2017. - №4(1). – P. 1-9.
13. Larsson P., Dekker S.W.A., Tingvall C. The need for a systems theory approach to road safety // Saf. Sci. – 2010. - №48 (9). – P. 1167-1174.
14. Johansson R. Vision Zero – implementing a policy for traffic safety // Saf. Sci. – 2009. - №47(6). – P. 826–831.
15. Nihlén Fahlquist J. Responsibility ascriptions and Vision Zero // Accid. Prevent. Anal. – 2006. – №38(6). – P. 1113-1118.
16. Шевцова А.Г., Локтионова А.Г. Концепция «Vizion Zero», как основание повышения безопасности дорожного движения // Научное издание «Технологии и инновации (XXIV научные чтения): Сборник докладов Международной научно-практической конференции. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2021. – С. 233-237.
17. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. №3363-п
18. Shevtsova A.G., Novikov A.N., Silyanov V.V. Method of Urban Traffic Management // 2021 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, Conference Proceedings. – Moscow. - 2021. – P. 9416113. – DOI 10.1109/IEEECONF51389.2021.9416113
19. Сильянов В.В., Новиков А.Н., Шевцова А.Г. Концепция эффективного управления городскими транспортными потоками как инструмент для развития национальной транспортной системы // XIV Всероссийский

ская мультikonференция по проблемам управления МКПУ-2021: Материалы XIV мультikonференции. - В 4 томах. – Т. 4. – Ростов-на-Дону - Таганрог: Южный федеральный университет, 2021. – С. 164-166.

20. Жанказиев С.В. Интеллектуальные транспортные системы: Учебное пособие. – Москва: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2016. – 120с.

21. Новиков А.Н., Ивашук О.А., Васильева В.В. Использование математических методов в системе мониторинга акустической среды г. Орла / под ред. А.Н. Новикова; сост. А.В. Севостьянихина // Актуальные вопросы подготовки специалистов по направлению «Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования» в условиях рыночной экономики: Сборник научных статей международной научно-практической конференции – Орел: ФГБОУ ВО «ГУ-УНПК». - 2006. – С. 148-151.

22. Shevtsova A., Novikov A. Development of an approach to determination of coupling qualities of road covering using weather-climate factor // Journal of Applied Engineering Science. – 2021. – Vol. 19. - №1. – P. 30-36. – DOI 10.5937/jaes0-26642.

**Шевцова Анастасия Геннадьевна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Д.т.н., доцент

Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

**Васильева Виктория Владимировна**

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

Адрес: 302026, Россия, г. Орел, ул. Комсомольская, 95

К.т.н., доцент, доцент кафедры сервиса и ремонта машин

E-mail: vivaorel57@gmail.com

A.G. SHEVTSOVA, V.V. VASILYEVA

## EVALUATING THE ENVIRONMENTAL PERFORMANCE OF TRANSPORTATION FLOWS UNDER CHANGING MANAGEMENT PLANS

***Annotation.** As a result of changes in management plans when unsatisfactory weather conditions occur, traffic flow indicators change, which are mainly expressed by the magnitude of delay. The performed research allows us to quantitatively assess the change of environmental indicators such as sulfur dioxide, nitrogen oxides, hydrocarbons and carbon oxides on the central street in Belgorod, which, when translating the obtained results into annual indicators, shows the scale of reduction of harmful emissions.*

***Keywords:** federal roads, local roads, unsatisfactory road conditions, road safety, delay value, environmental indicators*

### BIBLIOGRAPHY

1. Pugachev I.N. Metodologiya razvitiya effektivnogo i bezopasnogo funkcionirovaniya transportnykh sistem gorodov. - Vladivostok: Dal'nauka, 2009. - 259 s.
2. Kravchenko P.A. Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya v bol'shikh gorodakh // Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrasli. - 2013. - №1(64). - S. 1-2.
3. Novikov A.N., Novikov I.A., Shevtsova A.G. Sovremennaya otsenka problemy bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya. - Belgorod: BGTU im. V.G. Shukhova, 2021. - 108 s.
4. Starovoytov O.I. Bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya - v tsentre vnimaniya Mintransa // Transport Rossiyskoy Federatsii. - 2007. - №12(12). - S. 58-61.
5. Konoplyanko V.I., Zyryanov V.V., Vorob'ev Yu.V. Osnovy upravleniya avtomobilem i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: Ucheb. posobie. - Moskva: Vyssh. shk., 2005.
6. Blinkin M.Ya., Reshetova E.M. Bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: istoriya voprosa, mezhdunarodnyy opyt, bazovye institutsii. - Moskva: Natsional'nyy issledovatel'skiy universitet «Vysshaya shkola ekonomiki», 2013. - 240 s.
7. Pugachev I.N., Kamenchukov A.V., Yarmolinskiy V.A., Sheshera N.G. Kompleksnyy podkhod k povysheniyu bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na osnove analiza transportno-ekspluatatsionnogo sostoyaniya avtomobil'noy dorogi // Dorogi i mosty. - 2018. - №1(39). - S. 21.
8. Shevtsova A.G. Dinamika realizatsii programmy VISION ZERO v mirovykh stranakh // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2021. - №3(74). - S. 35-42. - DOI 10.33979/2073-7432-2021-74-3-35-42.
9. Belin M., Vedung E., Tillgren P. Vision Zero - a road safety policy innovation // Int. J. Injury Control Saf. Promotion. - 2012. - №19(2). - P. 171-179.
10. Stigson H., Krafft M., Tingvall C. Use of fatal real-life crashes to analyze a safe road transport system model, including the road user, the vehicle, and the road // Traffic Injury Prevention. - 2008. - №9(5). - R. 463-471.
11. Elvik R. Can injury prevention efforts go too far? Reflections on some possible implications of Vision Zero for road accident fatalities // Accident Analysis and Prevention. - 1999. - №31(3). - R. 265-286.
12. Kim E., Muennig P., Rosen Z. Vision Zero as a toolkit for road safety // Injury Epidemiol. - 2017. - №4(1). - R. 1-9.
13. Larsson P., Dekker S.W.A., Tingvall C. The need for a systems theory approach to road safety // Saf. Sci. - 2010. - №48 (9). - R. 1167-1174.
14. Johansson R. Vision Zero - implementing a policy for traffic safety // Saf. Sci. - 2009. - №47(6). - R. 826-831.



15. Nihl?n Fahlquist J. Responsibility ascriptions and Vision Zero // *Accid. Prevent. Anal.* - 2006. - №38(6). - R. 1113-1118.
16. Shevtsova A.G., Loktionova A.G. Kontsepsiya «Vizion Zero», kak osnovanie povysheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // *Naukoemkie tekhnologii i innovatsii (XXIV nauchnye chteniya): Sbornik докладов Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* - Belgorod: BGTU im. V.G. Shukhova, 2021. - S. 233-237.
17. Transportnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda s prognozom na period do 2035 goda: utv. rasporyazheniem Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 27 noyabrya 2021 g. №3363-r
18. Shevtsova A.G., Novikov A.N., Silyanov V.V. Method of Urban Traffic Management // *2021 Systems of Signals Generating and Processing in the Field of on Board Communications, Conference Proceedings.* - Moscow. - 2021. - P. 9416113. - DOI 10.1109/IEEECONF51389.2021.9416113
19. Sil'yanov V.V., Novikov A.N., Shevtsova A.G. Kontsepsiya effektivnogo upravleniya gorodskimi transportnymi potokami kak instrument dlya razvitiya natsional'noy transportnoy sistemy // *XIV Vserossiyskaya mul'tikonferentsiya po problemam upravleniya MKPU-2021: Materialy XIV mul'tikonferentsii.* - V 4 tomakh. - T. 4. - Rostov-na-Donu - Taganrog: Yuzhnyy federal'nyy universitet, 2021. - S. 164-166.
20. ZHankaziev S.V. *Intellektual'nye transportnye sistemy: Uchebnoe posobie.* - Moskva: Moskovskiy avtomobil'no-dorozhnyy gosudarstvennyy tekhnicheskiy universitet (MADI), 2016. - 120s.
21. Novikov A.N., Ivashchuk O.A., Vasil'eva V.V. Ispol'zovanie matematicheskikh metodov v sisteme monitoringa akusticheskoy sredy g. Orla / pod red. A.N. Novikova; sost. A.V. Sevost'yanikhina // *Aktual'nye voprosy podgotovki spetsialistov po napravleniyu «Ekspluatatsiya nazemnogo transporta i transportnogo oborudovaniya» v usloviyakh rynochnoy ekonomiki: Sbornik nauchnykh statey mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* - Orel: FGBOU VO «GU-UNPK». - 2006. - S. 148-151.
22. Shevtsova A., Novikov A. Development of an approach to determination of coupling qualities of road covering using weather-climate factor // *Journal of Applied Engineering Science.* - 2021. - Vol. 19. - №1. - P. 30-36. - DOI 10.5937/jaes0-26642.

**Shevtsova Anastasia Gennadiyevna**  
Belgorod State Technological University  
Address: Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Doctor of technical sciences  
E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

**Vasilyeva Victoria Vladimirovna**  
Orel State University  
Address: 302026, Russia, Orel, Komsomolskaya str., 95  
Candidate of technical sciences  
E-mail: vivaorel57@gmail.com

Научная статья

УДК 656.05

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-108-114

Л.Е. КУЩЕНКО, С.В. КУЩЕНКО, Л.А. КОРОЛЕВА, Д.И. ЛАПШИНА

## ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ ВОДИТЕЛЕЙ В РАЗЛИЧНЫХ СТРАНАХ МИРА

***Аннотация.** В статье рассмотрены особенности подготовки водителей в различных странах мира, включая Европейский союз и Российскую Федерацию. В работе проанализированы различные аспекты подготовки водителей, включая обязательные требования к обучению, количество часов обучения и прохождение тестов и экзаменов для получения водительского удостоверения. Безопасность на дорогах зависит не только от качества обучения в автошколах, соблюдения правил дорожного движения, но и ответственного поведения водителей на дорогах.*

***Ключевые слова:** водительское удостоверение, автошкола, водитель, дорожно-транспортное происшествие, транспортное средство*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кущенко Л.Е., Кущенко С.В., Новиков А.Н., Новиков И.А. Анализ существующих методов оценки вероятности возникновения ДТП на участках УДС города // Вестник гражданских инженеров. - 2021. - №2(85). - С. 222-232.
2. Гай Л.Е., Шутов А.И., Воля П.А., Кущенко С.В. Заторовые явления. Возможности предупреждения // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2013. - №3. - С. 166-169.
3. Новиков И.А., Кущенко Л.Е., Новописный Е.А., Камбур А.С. Использование интеллектуальных транспортных систем для повышения качества организации дорожного движения // Мир транспорта и технологических машин. – Орел. - 2022. - №3.
4. Кущенко Л.Е., Новописный Е.А., Новиков А.Н., Камбур А.С. Статистический анализ вероятности возникновения дорожно-транспортных происшествий на основе данных интеллектуальных транспортных систем Белгородской агломерации // Вестник гражданских инженеров. - 2022. - №2(85). – С. 222-232.
5. Кущенко Л.Е., Шатова Ю.С. Обеспечение безопасности на автомобильном транспорте // Безпека на транспорті – основа ефективної інфраструктури: проблеми та перспективи: Сб. IV Міжнародної науково-практичної конференції. - Харьков. - 2019. – С. 24-27.
6. Korchagin V.A., Novikov A.N., Lyapin S.A., Novikov I.A., Konovalova V.A. Process modeling in the sub-system of traffic accident consequence liquidation // International Journal of Pharmacy and Technology. - Т. 8. - №3. - 2016. - P. 15262-15270.
7. Кущенко Л.Е. Кущенко С.В., Новиков И.А., Воля П.А. Организация дорожного движения: Учебное пособие. – Белгород: БГТУ, 2018. – 205 с.
8. Жанказиев С.В., Медведев В.Е., Соломатин А.В., Варламов О.О., Ивахненко А.М. Решение задачи регулирования дорожного движения на основе автоматизированной системы управления // В мире научных открытий. - Красноярск: Научно-инновационный центр, Проблемы науки и образования. - №2.6(26). - 2012 – С. 124-129.
9. Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Поздняков М.Н. Современные подходы к разработке комплексных схем организации дорожного движения // Транспорт Российской Федерации. СПб. – №1. - 2011. - С. 28-33.
10. Власов А.А. Теория транспортных потоков: Монография. - Пенза: ПГУАС, 2014. - С. 124.
11. Kushchenko L., Kushchenko S., Novikov A. System for monitoring traffic parameters using intelligent transport systems // AIP Conference Proceedings. - 2021.
12. Молдалиев Э.Д. Влияние возраста и стажа водителя на риск возникновения ДТП // Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке: сб. ст. по матер. 13 науч.-практ. конф. - №9(18). - Новосибирск: СибАК. - 2018. – С. 94-101.
13. Агеев Е.В., Виноградов Е.С. Совершенствование системы подготовки водителей категории «В», влияющий на безопасность дорожного движения // Мир транспорта и технологических машин. – 2019. – №4(67). – С. 104-111.
14. 17. Афанасьев М.Б., Кликовштейн Г.И., Мелкий В.А. Водителю о правилах и безопасности дорожного движения // М.: Транспорт, 1989. – 240 с.
15. 18. Якимов А.Ю. Совершенствование системы подготовки водителей автотранспортных средств на основе оптимального определения категорий (видов) водителей (с учетом отечественного и зарубежного опыта) // Безопасность дорожного движения: Сборник научных трудов. – Вып. 13. – М.: ФКУ НИЦ БДД МВД России 2013. – С. 128-138.
16. Виноградов Е.С. Формирование профессионально важных качеств водителя при использовании тренажерной подготовки // Организация и безопасность дорожного движения: матер. XIII Национал. науч.-практ. конф. – Тюмень. - 2020. – С. 278-282.

17. Агеев Е.В., Виноградов Е.С. Формирование водительских навыков в процессе профессиональной подготовки // Автомобили, транспортные системы и процессы: настоящее, прошлое и будущее: сборник статей 3-й Междунар. науч.-практ. конф. – Курск. - 2021. – С. 16-18.

**Кущенко Лилия Евгеньевна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46  
К.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация и организация движения автотранспорта»  
E-mail: lily-041288@mail.ru

**Кущенко Сергей Викторович**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46  
К.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация и организация движения автотранспорта»  
E-mail: serega\_ku@mail.ru

**Королева Лилия Александровна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46  
Аспирант  
E-mail: koroleva\_liliy@mail.ru

**Лапшина Диана Ивановна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Адрес: 308012, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46  
Студент  
E-mail: dana.danilova.01@mail.ru

---

L.E. KUSHCHENKO, S.V. KUSHCHENKO, L.A. KOROLEVA, D.I. LAPSHINA  
**FEATURES OF DRIVER TRAINING IN VARIOUS COUNTRIES  
OF THE WORLD**

***Abstract.** The article discusses the peculiarities of driver training in various countries of the world, including the European Union and the Russian Federation. The paper analyzes various aspects of driver training, including mandatory training requirements, the number of hours of training and passing tests and exams to obtain a driver's license. Road safety depends not only on the quality of training in driving schools, compliance with traffic rules and responsible behavior of drivers on the roads.*

***Keywords:** driver's license, driving school, driver, traffic accident, vehicle*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Kushchenko L.E., Kushchenko S.V., Novikov A.N., Novikov I.A. Analiz sushchestvuyushchikh metodov otsenki veroyatnosti vozniknoveniya DTP na uchastkakh UDS goroda // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2021. - №2(85). - S. 222-232.
2. Gay L.E., Shutov A.I., Volya P.A., Kushchenko S.V. Zatorovye yavleniya. Vozmozhnosti preduprezhdeniya // Vestnik BGTU im. V.G. Shukhova. - 2013. - №3. - S. 166-169.
3. Novikov I.A., Kushchenko L.E., Novopisnyy E.A., Kambur A.S. Ispol'zovanie intellektual'nykh transportnykh sistem dlya povysheniya kachestva organizatsii dorozhnogo dvizheniya // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - Orel. - 2022. - №3.
4. Kushchenko L.E., Novopisnyy E.A., Novikov A.N., Kambur A.S. Statisticheskiy analiz veroyatnosti vozniknoveniya dorozhno-transportnykh proisshestviy na osnove dannykh intellektual'nykh transportnykh sistem Belgorodskoy aglomeratsii // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2022. - №2(85). - S. 222-232.
5. Kushchenko L.E., Shatova YU.S. Obespechenie bezopasnosti na avtomobil'nom transporte // Bezpeka na transporti - osnova effektivnoi infrastrukturi: problemi ta perspektivi: Sb. IV Mizhnarodnoï naukovopraktichnoï konferentsii. - Har'kov. - 2019. - S. 24-27.
6. Korchagin V.A., Novikov A.N., Lyapin S.A., Novikov I.A., Konovalova V.A. Process modeling in the subsystem of traffic accident consequence liquidation // International Journal of Pharmacy and Technology. - T. 8. - №3. - 2016. - R. 15262-15270.
7. Kushchenko L.E. Kushchenko S.V., Novikov I.A., Volya P.A. Organizatsiya dorozhnogo dvizheniya: Uchebnoe posobie. - Belgorod: BGTU, 2018. - 205 s.
8. ZHankaziev S.V., Medvedev V.E., Solomatin A.V., Varlamov O.O., Ivakhnenko A.M. Reshenie zadachi regulirovaniya dorozhnogo dvizheniya na osnove avtomatizirovannoy sistemy upravleniya // V mire nauchnykh otkrytiy. - Krasnoyarsk: Nauchno-innovatsionnyy tsentr. Problemy nauki i obrazovaniya. - №2.6(26). - 2012. - S. 124-129.
9. Zyryanov V.V., Kocherga V.G., Pozdnyakov M.N. Sovremennye podkhody k razrabotke kompleksnykh skhem organizatsii dorozhnogo dvizheniya // Transport Rossiyskoy Federatsii. SPb. - №1. - 2011. - S. 28-33.
10. Vlasov A.A. Teoriya transportnykh potokov: Monografiya. - Penza: PGUAS, 2014. - C. 124.

11. Kushchenko L., Kushchenko S., Novikov A. System for monitoring traffic parameters using intelligent transport systems // AIP Conference Proceedings. - 2021.
12. Moldaliev E.D. Vliyanie vozrasta i stazha voditelya na risk voznikoveniya DTP // Eksperimental'nye i teoreticheskie issledovaniya v sovremennoy nauke: sb. st. po mater. 13 nauch.-prakt.konf. - №9(18). - Novosibirsk: SibAK. - 2018. - S. 94-101.
13. Ageev E.V., Vinogradov E.S. Sovershenstvovanie sistemy podgotovki voditeley kategorii «V», vliyayushchiy na bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №4(67). - S. 104-111.
14. 17. Afanas'ev M.B., Klinkovshcheyn G.I., Melkiy V.A. Voditelyu o pravilakh i bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // M.: Transport, 1989. - 240 s.
15. 18. Yakimov A.Yu. Sovershenstvovanie sistemy podgotovki voditeley avtomototransportnykh sredstv na osnove optimal'nogo opredeleniya kategoriy (vidov) voditeley (s uchedom otechestvennogo i zarubezhnogo opyta) // Bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: Sbornik nauchnykh trudov. - Vyp. 13. - M.: FKU NITS BDD MVD Rossii 2013. - C. 128-138.
16. Vinogradov E.S. Formirovanie professional'no vazhnykh kachestv voditelya pri ispol'zovanii trenazhernoy podgotovki // Organizatsiya i bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya: mater. VIII Natsional. nauch.-prakt. konf. - Tyumen'. - 2020. - S. 278-282.
17. Ageev E.V., Vinogradov E.S. Formirovanie voditel'skikh navykov v protsesse professional'noy podgotovki // Avtomobili, transportnye sistemy i protsessy: nastoyashchee, proshloe i budushchee: sbornik statey 3-y Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. - Kursk. - 2021. - S. 16-18.

**Kushchenko Liliya Evgen'evna**

Belgorod state technological university (BSTU)  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Candidate of technical science  
E-mail: lily-041288@mail.ru

**Koroleva Liliya Aleksandrovna**

Belgorod state technological university (BSTU)  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Graduate student  
E-mail: koroleva\_liliy@mail.ru

**Kushchenko Sergey Viktorovich**

Belgorod state technological university (BSTU)  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Candidate of technical science  
E-mail: serega\_ku@mail.ru

**Lapshina Diana Ivanovna**

Belgorod state technological university (BSTU)  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Student  
E-mail: dana.danilova.01@mail.ru

Научная статья

УДК 339.137.21:656

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-115-123

М.В. ВЛАСОВА, Н.А. БАТУРИНА, Л.А. ПАШКЕВИЧ

## ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

***Аннотация.** Изучены факторы конкурентоспособности предприятия в сфере сервиса. Проведена комплексная оценка конкурентоспособности транспортно-логистического предприятия по двум направлениям. Первое направление - оценка операционной эффективности предприятия и стратегического позиционирования. Второе направление - оценка сильных и слабых сторон организации, а также возможностей и угроз со стороны внешней окружающей среды (SWOT-анализ).*

***Ключевые слова:** конкурентоспособность, факторы, транспортно-логистическое предприятие, оценка*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабин В.В., Мажорина А.С. Анализ конкурентоспособности предприятий сервиса // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2022. – №17. – С. 115-119.
2. Бочарова Ю.О. Развитие логистического сервиса как фактор повышения конкурентоспособности организации // Социально-экономические явления и процессы. - 2013. - №5(51). - С. 43-47.
3. Брагин И.В. Сервисное обслуживание как фактор повышения конкурентоспособности предприятия // Производственный менеджмент: теория, методология, практика. – 2016. - №5. – С. 137-140.
4. Власова М.В., Полянкова Н.Э. Развитие логистического сервиса в современных условиях // Современная наука и образование: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Кемерово: ЗапСибНЦ, 2022. – С. 27-29.
5. Ветров А.С., Душевина Е.М. Оценка конкурентоспособности предприятий сферы сервиса // Наука и бизнес: пути развития. – 2014. - №11(41). – С. 49-53.
6. Дарбаева А.Е., Шестакова Е.В. Теоретические аспекты конкурентоспособности предприятий сферы сервиса // Актуальные вопросы экономических наук. – 2015. – №47. – С.244-248.
7. Иванова Е.В. Развитие интермодальных логистических сервисов // Молодой ученый. – 2022. – №4(399). – С. 48-50.
8. Лысова Е.А., Нечаева М.Л. Управление конкурентоспособностью организаций на основе повышения качества услуг // Экономический анализ: теория и практика. – 2019. – №10(493). – С. 1894-1915.
9. Мальшина Н.А. Применение логистических принципов в сфере сервиса и туристских услуг // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. – 2011. – №4(18). – С.54-59.
10. Маракулин М.В. Оптимизация структуры компании в целях повышения конкурентоспособности // Маркетинг в России и за рубежом. – 2013. – №1. – С. 25-26.
11. Полянкова Н.Э., Власова М.В. Значение сервиса в условиях конкуренции // Образование и наука: актуальные вопросы и перспективы развития: сборник материалов Международной научно-практической конференции. – Кемерово: ЗапСибНЦ, 2022. – С. 32-35.
12. Псарева М.К., Семенова Е.Е. Перспективы развития логистической системы (на примере предприятий международных грузовых авиаперевозок) // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2022. - №17. – С. 127-130.
13. Сиразетдинова А.Ф. Логистический сервис в современных транспортно-логистических компаниях // Вестник транспорта. – 2021. – №1. – С. 43-44.
14. Степанова М.А., Семенова Е.Е., Макарова Т.Н. Логистический сервис как основа эффективности и конкурентоспособности предприятия // Вестник ОрелГИЭТ. – 2020. – №3(53). – С.33-39.
15. Ulitskaya N., Ivanova N., Sokolova N. Study of the basis of the development of the digital transformation of transport and logistics service // Интернаука. – 2022. - №25-3 (248). – С.57-64.
16. Yergaliyev R., Raimbekov Zh. Creation of an information and logistics service center as a factor of increasing logistic service // Bulletin of Karaganda University. Economy Series. - 2017. - Т.87. - №3. - С.172-177.
17. ООО «Агро-Авто» - официальный сайт [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://logistics.x5.ru/>.
18. ООО «Деловые Линии» - официальный сайт [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.dellin.ru/>.
19. X5 Group – официальный сайт [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.x5.ru/ru/>.
20. Rusprofile - сервис проверки и анализа контрагентов [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.rusprofile.ru/>.

21. Формирование системы логистического сервиса на предприятии [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/67913>.

**Власова Марина Валерьевна**

Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС

Адрес: 302028, Россия, Орел, ул. Октябрьская, 12

К.т.н., доцент, доцент кафедры пищевых технологий, сервиса, торгового и таможенного дела

E-mail: maxusx1982@mail.ru

**Батурина Наталья Анатольевна**

Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС

Адрес: 302028, Россия, Орел, ул. Октябрьская, 12

К.т.н., доцент, доцент кафедры пищевых технологий, сервиса, торгового и таможенного дела

E-mail: nata.baturina2013@yandex.ru

**Пашкевич Людмила Аркадьевна**

Среднерусский институт управления – филиал РАНХиГС

Адрес: 302028, Россия, Орел, ул. Октябрьская, 12

К.т.н., доцент, доцент кафедры пищевых технологий, сервиса, торгового и таможенного дела

E-mail: lyudmila.pashkevitch@yandex.ru

M.V. VLASOVA, N.A. BATURINA, L.A. PASHKEVICH

**ASSESSMENT OF THE COMPETITIVENESS  
OF A TRANSPORT AND LOGISTICS COMPANY**

*Abstract.* The factors of competitiveness of the enterprise in the sphere of service are studied. A comprehensive assessment of the competitiveness of a transport and logistics enterprise in two areas was carried out. The first direction is the assessment of the operational efficiency of the enterprise and strategic positioning. The second direction is an assessment of the strengths and weaknesses of the organization, as well as opportunities and threats from the external environment (SWOT analysis).

*Keywords:* competitiveness, factors, transport and logistics company, assessment

**BIBLIOGRAPHY**

1. Babin V.V., Mazhorina A.S. Analiz konkurentosposobnosti predpriyatij servisa // Obrazovanie i nauka bez granits: sotsial'no-gumanitarnye nauki. - 2022. - №17. - S. 115-119.
2. Bocharova Yu.O. Razvitie logisticheskogo servisa kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti organizatsii // Sotsial'no-ekonomicheskie yavleniya i protsessy. - 2013. - №5(51). - S. 43-47.
3. Bragin I.V. Servisnoe obsluzhivanie kak faktor povysheniya konkurentosposobnosti predpriyatija // Proizvodstvennyy menedzhment: teoriya, metodologiya, praktika. - 2016. - №5. - S. 137-140.
4. Vlasova M.V., Polynkova N.E. Razvitie logisticheskogo servisa v sovremennykh usloviyakh // Sovremennaya nauka i obrazovanie: sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Kemerovo: ZapSibNTS, 2022. - S. 27-29.
5. Vetrov A.S., Dushevina E.M. Otsenka konkurentosposobnosti predpriyatij sfery servisa // Nauka i biznes: puti razvitiya. - 2014. - №11(41). - S. 49-53.
6. Darbaeva A.E., Shestakova E.V. Teoreticheskie aspekty konkurentosposobnosti predpriyatij sfery servisa // Aktual'nye voprosy ekonomicheskikh nauk. - 2015. - №47. - S. 244-248.
7. Ivanova E.V. Razvitie intermodal'nykh logisticheskikh servisov // Molodoy uchenyy. - 2022. - №4(399). - S. 48-50.
8. Lysova E.A., Nechaeva M.L. Upravlenie konkurentosposobnost'yu organizatsiy na osnove povysheniya kachestva uslug // Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika. - 2019. - №10(493). - S. 1894-1915.
9. Mal'shina N.A. Primenenie logisticheskikh printsipov v sfere servisa i turistskikh uslug // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa. - 2011. - №4(18). - S. 54-59.
10. Marakulin M.V. Optimizatsiya struktury kompanii v tselyakh povysheniya konkurentosposobnosti // Marketing v Rossii i za rubezhom. - 2013. - №1. - S. 25-26.
11. Polynkova N.E., Vlasova M.V. Znachenie servisa v usloviyakh konkurentsii // Obrazovanie i nauka: aktual'nye voprosy i perspektivy razvitiya: sbornik materialov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Kemerovo: ZapSibNTS, 2022. - S. 32-35.
12. Psareva M.K., Semenova E.E. Perspektivy razvitiya logisticheskoy sistemy (na primere predpriyatij mezhdunarodnykh gruzovykh aviaperevozok) // Obrazovanie i nauka bez granits: sotsial'no-gumanitarnye nauki. - 2022. - №17. - S. 127-130.
13. Sirazetdinova A.F. Logisticheskij servis v sovremennykh transportno-logisticheskikh kompaniyakh // Vestnik transporta. - 2021. - №1. - S. 43-44.
14. Stepanova M.A., Semenova E.E., Makarova T.N. Logisticheskij servis kak osnova effektivnosti i konkurentosposobnosti predpriyatija // Vestnik OrelGIET. - 2020. - №3(53). - S. 33-39.

15. Ulitskaya N., Ivanova N., Sokolova N. Study of the basis of the development of the digital transformation of transport and logistics service // Internauka. - 2022. - №25-3 (248). - S. 57-64.
16. Yergaliyev R., Raimbekov Zh. Creation of an information and logistics service center as a factor of increasing logistic service // Bulletin of Karaganda University. Economy Series. - 2017. - T.87. - №3. - S. 172-177.
17. ООО «Агро-Авто» - ofitsial'nyy sayt [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://logistics.x5.ru/>.
18. ООО «Delovye Linii» - ofitsial'nyy sayt [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://www.dellin.ru/>.
19. X5 Group - ofitsial'nyy sayt [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://www.x5.ru/ru/>.
20. Rusprofile - servis proverki i analiza kontragentov [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <https://www.rusprofile.ru/>.
21. Formirovanie sistemy logisticheskogo servisa na predpriyatii [Elektronnyy resurs] / Rezhim dostupa: <http://elib.sfu-kras.ru/handle/2311/67913>.

**Vlasova Marina Valerievna**

Central Russian Institute of Management - branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration

Address: 302028, Russia, Orel, Oktyabrskaya str., 12

Candidate of technical sciences

E-mail: maxusx1982@mail.ru

**Pashkevich Ludmila Arkadjevna**

Central Russian Institute of Management - branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration

Address: 302028, Russia, Orel, Oktyabrskaya str., 12

Candidate of technical sciences

E-mail: lyudmila.pashkevitch@yandex.ru

**Baturina Natalya Anatoljevna**

Central Russian Institute of Management - branch of Russian Academy of National Economy and Public Administration

Address: 302028, Russia, Orel, Oktyabrskaya str., 12

Candidate of technical sciences

E-mail: nata.baturina2013@yandex.ru

Научная статья

УДК 656.212.5

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-124-131

М.А. ТУМАНОВ, А.Г. ШЕВЦОВА, Н.С. ЛЮБИМЫЙ, Н.А. ЩЕТИНИН

## ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ КЛИЕНТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Аннотация.** На сегодняшний день в Российской Федерации сложилась довольно сложная ситуация с грузовыми железнодорожными перевозками в связи с тем, что операторские компании без учета технологических особенностей работы железнодорожного транспорта управляют своим подвижным составом по принципу «самой выгодной перевозки». В связи с этим, операторы не только значительно увеличили стоимость самой перевозки, но также увеличили транспортную составляющую каждого груза, перевезенного по железной дороге, в том числе и социально-значимого. Такая технология работы не позволяет учесть пропускную способность инфраструктуры, как магистральной, так и станционной что снижает эффективность качества обслуживания, и требует устранения.

**Ключевые слова:** железнодорожный транспорт, грузоотправители и грузополучатели, грузовые перевозки

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Новиков А.Н., Севостьянов А.Л., Катунин А.А., Кулев А.В. Применение интеллектуальных транспортных систем (ИТС) для повышения эффективности функционирования городского общественного транспорта // Мир транспорта и технологических машин. – 2013. – №1(40). – С. 85-90.
2. Шевцова А.Г., Бурлуцкая А.Г., Васильева В.В. Внедрение интеллектуальной транспортной системы RAMPMETERING на примере г. Белгород // Мир транспорта и технологических машин. – 2018. – №4(63). – С. 42-48.
3. Novikov A., Novikov I., Katunin A., Shevtsova A. Adaptation capacity of the traffic lights control system (TSCS) as to changing parameters of traffic flows within intellectual transport systems (ITS) // Transportation research procedia: 12th International Conference «Organization and traffic safety management in large cities». - Vol. 20. – Saint-Petersburg: Elsevier B.V. - 2017. – P. 455-462. – DOI 10.1016/j.trpro.2017.01.074.
4. Шевцова А.Г., Мочалина Ю.А. Обзор новых технических средств организации дорожного движения // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. – 2015. – Т. 2. – №2(3). – С. 672-677. – DOI 10.12737/19521.
5. Shevtsova A., Novikov A. Development of an approach to determination of coupling qualities of road covering using weather-climate factor // Journal of applied engineering science. – 2021. – Vol. 19. - №1. – P. 30-36. – DOI 10.5937/jaes0-26642.
6. Новиков А.Н., Мирошников Е.В., Кулев А.В., Кулев М.В. Повышение безопасности дорожного движения на основе интеллектуальных транспортных систем // Мир транспорта и технологических машин. – 2022. – №4-1(79). – С. 86-93. – DOI 10.33979/2073-7432-2022-1(79)-4-86-93.
7. Кирякин В.Ю., Ляшко О.В., Анфиногенов А.Ю., Новгородцева А.В. Реализация полигонной технологии с использованием АПК «Эльбрус» // Железнодорожный транспорт. – 2014. – №6. – С. 18-24.
8. Стецова Ю.М., Павлова Д.И., Прошкина А.С. и др. Управление перевозочным процессом в системе АПК Эльбрус // Научное и образовательное пространство: перспективы развития: Сборник материалов XIV Международной научно-практической конференции. – Чебоксары: ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2019. – С. 62-68.
9. Валентинов К.О. Анализ методов управления вагонопотоками на железнодорожном транспорте // Наука, техника и образование. – 2017. – №9(39). – С. 38-40.
10. Щербов В.А. Автоматизированная система управления местной работой // Автоматика, связь, информатика. – 2007. – №11. – С. 21-22.
11. Франтасов Д.Н., Шипилова Ю.О. Информационное взаимодействие АСУ грузоотправителей с АС ЭТРАН // Наука и образование транспорту. – 2016. – №2. – С. 94-95.
12. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2022618421 Российская Федерация. Автоматизированная система оперативного контроля и анализа качества коммерческой работы и безопасности грузовых перевозок Нового поколения (АСКМ НП). - №2022617839; заявл. 29.04.22; опубл. 06.05.2022.
13. Поплавский А.А. Автоматизированная система оперативного управления перевозками ОАО «РЖД». Моделирование эксплуатационной работы // Железнодорожный транспорт. – 2007. – №7. – С. 37-40.
14. Кузнецов Г.А., Крашенинников С.В., Крайсвитный В.П. и др. Система ГИД «Урал-ВНИИЖТ»: внедрение, модернизация, перспективы развития // Железнодорожный транспорт. – 2008. – №2. – С. 15-21.



15. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015662668 Российская Федерация. Единый автоматизированный ресурс мониторинга и управления рисками нарушений сроков доставки грузов и порожних собственных вагонов (ЕАСАПР СД). - №2015619832; заявл. 16.10.2015; опублик. 30.11.2015.

16. Козлов П.А., Миловидов С.П. Оптимизация структуры транспортных потоков в динамике при приоритете потребителей // Экономика и математические методы. – Т. XVIII. – Вып. 3. – М., 1982. – С. 521-531.

17. Козлов П.А., Тушин Н.А., Колокольников В.С., Осокин О.В. Об использовании моделей оптимального управления транспортными потоками // Вестник УрГУПС. – 2019. – №1. – С. 60–69.

18. Козлов П.А., Миловидов С.П., Блюмин С.Л. Динамическая транспортная задача с задержками // Автоматика и телемеханика. - 1984. - №25. - С. 158-161.

19. Козлов П.А., Владимирская И.П., Осокин О.В. Закономерности структурного взаимодействия в транспортных системах // Транспорт Урала. – 2010. – №3. – С. 25-28.

20. Ковалев И.А., Колокольников В.С. Влияние отказов технических средств на выполнение графика движения поездов // Транспорт Урала. – 2014. – №2. – С. 54-57.

21. Козлов П.А., Колокольников В.С., Тушин Н.А., Тимухина Е.Н. Модель проверяет скорость // Железнодорожный транспорт. – 2017. – №3. – С. 42-44.

22. Новиков И.А., Боровской А.Е., Шевцова А.Г. Управление и организация дорожного движения при оценке единичного элемента системы «ВАДС» / Под общей редакцией А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы международной научно-практической конференции. – Орел: ФГБОУ ВПО «Государственный университет - учебно-научно-производственный комплекс», 2015. – С. 231-238.

23. Новиков А.Н., Васильева В.В. Оценка акустической эффективности шумозащитных сооружений на автомобильных дорогах города // Мир транспорта и технологических машин. – 2016. – №1(52). – С. 124-131.

**Туманов Михаил Андреевич**

Российский университет транспорта (МИИТ)

Адрес: 127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9.

Старший преподаватель

E-mail: miit.tumanov@yandex.ru

**Шевцова Анастасия Геннадьевна**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Адрес: 308036, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, д.46

Д.т.н., доцент, доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта

E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

**Любимый Николай Сергеевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Адрес: 308036, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

К.т.н., доцент кафедры «Подъемно-транспортные и дорожные машины»

E-mail: nslubim@bk.ru

**Щетинин Николай Анатольевич**

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Адрес: 308036, Россия, г. Белгород, ул. Костюкова, 46

К.т.н., доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта

E-mail: azrael90@mail.ru

---

M.A. TUMANOV, A.G. SHEVTSOVA, N.S. LUBIMYI, N.A. SHCHETININ

## IMPROVING THE QUALITY OF RAILWAY TRANSPORT CUSTOMER SERVICE WITH THE USE OF INTELLIGENT SYSTEMS

**Abstract.** *The current situation concerning rail freight transportation in the Russian Federation has become complicated by the fact that operator companies, without taking into account the technological features of railway transport, manage its rolling stock according to the principle of «the most profitable transportation». Using current technology, operators not only increased the cost of transportation itself, but also increased the transport component of each cargo transported by rail, including socially significant ones. The technology of operation of operator companies to a small extent takes into account the carrying capacity of the trunk and station infrastructure and the load factors of other railway transport resources.*

**Keywords:** *railway transport, shippers and consignees, freight transportation*

**BIBLIOGRAPHY**

1. Novikov A.N., Sevost`yanov A.L., Katunin A.A., Kulev A.V. Primenenie intellektual`nykh transportnykh sistem (ITS) dlya povysheniya effektivnosti funktsionirovaniya gorodskogo obshchestvennogo transporta // *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin.* - 2013. - №1(40). - S. 85-90.
2. Shevtsova A.G., Burlutskaya A.G., Vasil`eva V.V. Vnedrenie intellektual`noy transportnoy sistemy RAMP METERING na primere g. Belgorod // *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin.* - 2018. - №4(63). - S. 42-48.
3. Novikov A., Novikov I., Katunin A., Shevtsova A. Adaptation capacity of the traffic lights control system (TSCS) as to changing parameters of traffic flows within intellectual transport systems (ITS) // *Transportation research procedia: 12th International Conference «Organization and traffic safety management in large cities».* - Vol. 20. - Saint-Petersburg: Elsevier B.V. - 2017. - P. 455-462. - DOI 10.1016/j.trpro.2017.01.074.
4. Shevtsova A.G., Mochalina Yu.A. Obzor novykh tekhnicheskikh sredstv organizatsii dorozhnogo dvizheniya // *Al`ternativnye istochniki energii v transportno-tekhnologicheskom komplekse: problemy i perspektivy ratsional'nogo ispol'zovaniya.* - 2015. - T. 2. - №2(3). - S. 672-677. - DOI 10.12737/19521.
5. Shevtsova A., Novikov A. Development of an approach to determination of coupling qualities of road covering using weather-climate factor // *Journal of applied engineering science.* - 2021. - Vol. 19. - №1. - P. 30-36. - DOI 10.5937/jaes0-26642.
6. Novikov A.N., Miroshnikov E.V., Kulev A.V., Kulev M.V. Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na osnove intellektual`nykh transportnykh sistem // *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin.* - 2022. - №4-1(79). - S. 86-93. - DOI 10.33979/2073-7432-2022-1(79)-4-86-93.
7. Kiryakin V.Yu., Lyashko O.V., Anfinogenov A.Yu., Novgorodtseva A.V. Realizatsiya poligonnoy tekhnologii s ispol'zovaniem APK «El`brus» // *Zheleznodorozhnyy transport.* - 2014. - №6. - S. 18-24.
8. Stetsova Yu.M., Pavlova D.I., Proshkina A.S. i dr. Upravlenie perevozochnym protsessom v sisteme APK El`brus // *Nauchnoe i obrazovatel`noe prostranstvo: perspektivy razvitiya: Sbornik materialov XIV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* - Cheboksary: OOO «Tsentr nauchnogo sotrudnichestva «Interaktiv plyus», 2019. - S. 62-68.
9. Valentinov K.O. Analiz metodov upravleniya vagonopotokami na zheleznodorozhnom transporte // *Nauka, tekhnika i obrazovanie.* - 2017. - №9(39). - S. 38-40.
10. Shcherbov V.A. Avtomatizirovannaya sistema upravleniya mestnoy rabotoy // *Avtomatika, svyaz`, informatika.* - 2007. - №11. - S. 21-22.
11. Frantsov D.N., Shipilova Yu.O. Informatsionnoe vzaimodeystvie ASU gruzootpraviteley s AS ETRAN // *Nauka i obrazovanie transportu.* - 2016. - №2. - S. 94-95.
12. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM № 2022618421 Rossiyskaya Federatsiya. Avtomatizirovannaya sistema operativnogo kontrolya i analiza kachestva kommercheskoy raboty i bezopasnosti gruzovykh perevozok Novogo pokoleniya (ASKM NP). - №2022617839; zayavl. 29.04.22; opubl. 06.05.2022.
13. Poplavskiy A.A. Avtomatizirovannaya sistema operativnogo upravleniya perevozkami OAO «RZHD». Modelirovanie ekspluatatsionnoy raboty // *Zheleznodorozhnyy transport.* - 2007. - №7. - S. 37-40.
14. Kuznetsov G.A., Krasheninnikov S.V., Kraysvitniy V.P. i dr. Sistema GID «Ural-VNIIZHT»: vnedrenie, modernizatsiya, perspektivy razvitiya // *Zheleznodorozhnyy transport.* - 2008. - №2. - S. 15-21.
15. Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii programmy dlya EVM № 2015662668 Rossiyskaya Federatsiya. Edinyy avtomatizirovanny resurs monitoringa i upravleniya riskami narusheniy srokov dostavki gruzov i porozhnykh sobstvennykh vagonov (EASAPR SD). - №2015619832; zayavl. 16.10.2015; opubl. 30.11.2015.
16. Kozlov P.A., Milovidov S.P. Optimizatsiya struktury transportnykh potokov v dinamike pri prioritete potrebiteley // *Ekonomika i matematicheskie metody.* - T. HVIII. - Vyp. 3. - M., 1982. - S. 521-531.
17. Kozlov P.A., Tushin N.A., Kolokol`nikov V.S., Osokin O.V. Ob ispol'zovanii modeley optimal'nogo upravleniya transportnymi potokami // *Vestnik UrGUPS.* - 2019. - №1. - S. 60-69.
18. Kozlov P.A., Milovidov S.P., Blyumin S.L. Dinamicheskaya transportnaya zadacha s zaderzhkami // *Avtomatika i telemekhanika.* - 1984. - №25. - S. 158-161.
19. Kozlov P.A., Vladimirskaaya I.P., Osokin O.V. Zakonomernosti strukturnogo vzaimodeystviya v transportnykh sistemakh // *Transport Urala.* - 2010. - №3. - S. 25-28.
20. Kovalev I.A., Kolokol`nikov V.S. Vliyanie otkazov tekhnicheskikh sredstv na vypolnenie grafika dvizheniya poezdov // *Transport Urala.* - 2014. - №2. - S. 54-57.
21. Kozlov P.A., Kolokol`nikov V.S., Tushin N.A., Timukhina E.N. Model` proveryaet skorost` // *Zheleznodorozhnyy transport.* - 2017. - №3. - S. 42-44.
22. Novikov I.A., Borovskoy A.E., Shevtsova A.G. Upravlenie i organizatsiya dorozhnogo dvizheniya pri otsenke edinichnogo elementa sistemy «VADS» // *Pod obshchey redaktsiey A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.* - Orel: FGBOU VPO «Gosudarstvennyy universitet - uchebno-nauchno-proizvodstvennyy kompleks». - 2015. - S. 231-238.
23. Novikov A.N., Vasil`eva V.V. Otsenka akusticheskoy effektivnosti shumozashchitnykh sooruzheniy na avtomobil`nykh dorogakh goroda // *Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin.* - 2016. - №1(52). - S. 124-131.

**№3-1(82) 2023 Образование и кадры**

Russian University of transport  
Address: 127994, Russia, Moscow, Obraztsova str., 9  
Senior lecturer  
E-mail: miit.tumanov@yandex.ru

**Shevtsova Anastasia Gennad'evna**  
Belgorod State Technological University  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Doctor of technical sciences  
E-mail: shevcova-anastasiya@mail.ru

Belgorod State Technological University  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Candidate of technical sciences  
E-mail: nslubim@bk.ru

**Shchetinin Nikolai Anatolievich**  
Belgorod State Technological University  
Address: 308012, Russia, Belgorod, Kostyukova str., 46  
Candidate of technical sciences  
E-mail: azrael90@mail.ru

Научная статья

УДК 656.078.12:656.135

doi:10.33979/2073-7432-2023-3-1(82)-132-138

Н.В. КУРГАНОВА, А.А. САЗОНОВ

## ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ СМЕШАННЫМИ ПЕРЕВОЗКАМИ: ПЕРЕВОЗКА АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ

***Аннотация.** Проведен анализ и представлен вариант развития управления смешанными перевозками на примере опыта управления автомобильным транспортом. Предложена и обоснована методика создания автотранспортного фокус-центра перевозок для возможности использования в качестве оптимальной единицы управления как непосредственной функцией доставки товаров, так и логистических затрат организации.*

***Ключевые слова:** фокус-центр перевозок, логистические затраты, полная управляемость логистического потока, смешанные перевозки, оптимальная единица управления*

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об утверждении Особенности режима рабочего времени и времени отдыха, условий труда водителей автомобилей: Приказ Министерства транспорта РФ от 16 октября 2020 г. №424.
2. О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации и отдельных положений некоторых актов Правительства Российской Федерации: Постановление Правительства РФ от 06.10.2022 №1769.
3. О безопасности дорожного движения: Федеральный закон от 10.12.1995 №196-ФЗ (ред. от 14.04.2023).
4. Астафьев А.В. Синхромодальность, интермодальность, мультимодальность, трансмодальность и тримодальность смешанных перевозок // Вестник транспорта. – 2018. – №8. – С. 12-15.
5. Бауэрсокс Д.Дж., Клосс Д.Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок. – 2-е изд. / Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп-Бизнес». – 2010. – 640 с.
6. Курганова Н.В., Сазонов А.А. Влияние внешних факторов как ключевого элемента глобальной трансформации логистических потоков в смешанных перевозках. – Транспортное дело России. – 2023. – №2. – С. 184-186.
7. Куренков П.В. Логистика международных интермодальных грузовых перевозок. – Логистика. – 2018. – №3(136). – С. 24-27.
8. Куренков П.В. Синхромодальность, КО-модальность, А-модальность и ТРИмодальность – важные составляющие современной политранспортной логистики. – Бюллетень ОСЖД. – 2018. – №5-6. – С. 37-44.
9. Сазонов А.А., Шумаев В.А. Синхрологистика как определяющий фактор эффективности функционирования организации // Логистика сегодня. – 2018. – №3(85). – С. 202-209.
10. Сазонов А.А., Шумаев В.А. Логистика как эффективная технология управления. – Экономика и управление в машиностроении. – 2015. – №5. – С. 15-18.
11. Мальшина Н.А. Применение логистических принципов в сфере сервиса и туристских услуг // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. – 2011. – №4(18). – С.54-59.
12. Псарева М.К., Семенова Е.Е. Перспективы развития логистической системы (на примере предприятий международных грузовых авиаперевозок) // Образование и наука без границ: социально-гуманитарные науки. – 2022. – №17. – С.127-130.
13. Новиков А.Н., Мирошников Е.В., Кулев А.В., Кулев М.В. Повышение безопасности дорожного движения на основе интеллектуальных транспортных систем // Мир транспорта и технологических машин. – 2022. – №4-1(79). – С. 86-93. – DOI 10.33979/2073-7432-2022-1(79)-4-86-93.
14. Кузнецов Г.А., Крашенинников С.В., Крайсвитный В.П. и др. Система ГИД «Урал-ВНИИЖТ»: внедрение, модернизация, перспективы развития // Железнодорожный транспорт. – 2008. – №2. – С. 15-18
15. Колик А.В. Комбинированные железнодорожно-автомобильные перевозки в цепях поставок. – М.: Техполиграфцентр, 2018. – 301 с.
16. Сай В.М., Кочнева Д.И. Моделирование интегральной системы взаимоотношений в региональной сети контейнерных перевозок // Вестник Уральского государственного университета путей сообщения. – №4 (32). – 2016. – С. 65-76.

**Курганова Надежда Владимировна**  
Российский университет транспорта (МИИТ)  
Адрес: 127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9  
Аспирант  
E-mail: kurganovanadya@inbox.ru

**Сазонов Алексей Александрович**  
ООО «Сим-Ато»  
Адрес: 125130, Россия, г. Москва, ул. Выборгская, д.22  
К.э.н., директор по логистике  
E-mail: sazalex@mail.ru

## EXPERIENCE IN THE ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF MULTIMODAL TRANSPORT: TRANSPORTATION BY ROAD

**Abstract.** The analysis is carried out and a variant of the development of multimodal transport management is presented on the example of the experience of road transport management. The method of creating a motor transport focus center for transportation is proposed and justified for the possibility of using as an optimal control unit both the direct function of delivering goods and the logistics costs of the organization.

**Keywords:** transportation focus center, logistics costs, full manageability of the logistics, multimodal transportation, optimal management unit

### BIBLIOGRAPHY

1. Ob utverzhdenii Osobennostey rezhima rabocheho vremeni i vremeni otdykha, usloviy truda voditeley avtomobiley: Prikaz Ministerstva transporta RF ot 16 oktyabrya 2020 g. №424.
2. O vnesenii izmeneniy v nekotorye akty Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii i priznaniy utrativshimi silu nekotorykh aktov Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii i otdel'nykh polozheniy nekotorykh aktov Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 06.10.2022 №1769.
3. O bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya: Federal'nyy zakon ot 10.12.1995 №196-FZ (red. ot 14.04.2023).
4. Astaf'ev A.V. Sinkhromodal'nost', intermodal'nost', mul'timodal'nost' i trimodal'nost' smeshannykh perevozok // Vestnik transporta. - 2018. - №8. - S. 12-15.
5. Bauersoks D.Dzh., Kloss D.Dzh. Logistika: integrirovannaya tsep` postavok. - 2-e izd. / Per. s angl. - M.: ZAO «Olimp-Biznes». - 2010. - 640 s.
6. Kurganova N.V., Sazonov A.A. Vliyanie vneshnikh faktorov kak klyucheвого elementa global'noy transformatsii logisticheskikh potokov v smeshannykh perevozkakh. - Transportnoe delo Rossii. - 2023. - №2. - S. 184-186.
7. Kurenkov P.V. Logistika mezhdunarodnykh intermodal'nykh gruzovykh perevozok. - Logistika. - 2018. - №3(136). - S. 24-27.
8. Kurenkov P.V. Sinkhromodal'nost', KO-modal'nost', A-modal'nost' i TRImodal'nost' - vazhnye sostavlyayushchie sovremennoy politransportnoy logistiki. - Byulleten' OSZHD. - 2018. - №5-6. - S. 37-44.
9. Sazonov A.A., Shumaev V.A. Sinkhrologistika kak opredelyayushchiy faktor effektivnosti funktsionirovaniya organizatsii // Logistika segodnya. - 2018. - №3(85). - S. 202-209.
10. Sazonov A.A., Shumaev V.A. Logistika kak effektivnaya tekhnologiya upravleniya. - Ekonomika i upravlenie v mashinostroenii. - 2015. - №5. - S. 15-18.
11. Mal'shina N.A. Primenenie logisticheskikh printsipov v sfere servisa i turistskikh uslug // Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo universiteta servisa. - 2011. - №4(18). - S.54-59.
12. Psareva M.K., Semenova E.E. Perspektivy razvitiya logisticheskoy sistemy (na primere predpriyatiy mezhdunarodnykh gruzovykh aviaperevozok) // Obrazovanie i nauka bez granits: sotsial'no-gumanitarnye nauki. - 2022. - №17. - S.127-130.
13. Novikov A.N., Miroshnikov E.V., Kulev A.V., Kulev M.V. Povyshenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na osnove intellektual'nykh transportnykh sistem // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2022. - №4-1(79). - S. 86-93. - DOI 10.33979/2073-7432-2022-1(79)-4-86-93.
14. Kuznetsov G.A., Krasheninnikov S.V., Kraysvitniy V.P. i dr. Sistema GID «Ural-VNIIZHT»: vnedrenie, modernizatsiya, perspektivy razvitiya // Zheleznodorozhnyy transport. - 2008. - №2. - S. 15-18
15. Kolik A.V. Kombinirovannye zheleznodorozhno-avtomobil'nye perevozki v tsep'yakh postavok. - M.: Tekhpoli-graftsent, 2018. - 301 s.
16. Say V.M., Kochneva D.I. Modelirovanie integral'noy sistemy vzaimootnosheniy v regional'noy seti konteynernykh perevozok // Vestnik Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta putey soobshcheniya. - №4(32). - 2016. - S. 65-76.

**Kurganova Nadezhda Vladimirovna**  
Department of UTBiIS IUTST of the Russian University  
of Transport (MIIT)  
Address: 127994, Russia, Moscow, Obraztsova str., 9  
Postgraduate student  
E-mail: kurganovanadya@inbox.ru

**Sazonov Alexey Alexandrovich**  
LLC «SIM-Auto»  
Address: 125130, Russia, Moscow, Vyborgskaya str., 22  
Candidate of economic sciences  
E-mail: sazalex@mail.ru

**Уважаемые авторы!**  
**Просим Вас ознакомиться с требованиями**  
**к оформлению научных статей.**

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ**

- Представляемый материал должен быть оригинальным (оригинальность не менее 70%), не опубликованным ранее в других печатных изданиях.
- объем материала, предлагаемого к публикации, измеряется страницами текста на листах формата А4 и содержит от 4 до 9 страниц; все страницы рукописи должны иметь сплошную нумерацию;
- статья предоставляется в электронном виде (по электронной почте или на любом электронном носителе);
- в одном номере может быть опубликована только одна статья одного автора, включая соавторство;
- если статья возвращается автору на доработку, исправленный вариант следует прислать в редакцию повторно, приложив письмо с ответами на замечания. Доработанный вариант статьи рецензируется и рассматривается редакционной коллегией вновь. Датой представления материала считается дата поступления в редакцию окончательного варианта исправленной статьи;
- аннотации всех публикуемых материалов, ключевые слова, информация об авторах, списки литературы будут находиться в свободном доступе на сайте соответствующего журнала и на сайте Российской научной электронной библиотеки - РУНЭБ (Российский индекс научного цитирования).

**ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

Научная статья, предоставляемая в журнал, должна иметь следующие **обязательные элементы**:

**Введение**

Укажите цели работы и предоставьте достаточный накопленный опыт, избегая подробного обзора литературы или обобщенных результатов.

**Материал и методы**

Предоставьте достаточно подробных сведений, чтобы можно было воспроизвести работу независимым исследователем. Методы, которые уже опубликованы, должны быть обобщены и указаны ссылкой. Если вы цитируете непосредственно из ранее опубликованного метода, используйте кавычки и также ссылаетесь на источник. Любые изменения существующих методов также должны быть описаны.

**Теория / расчет**

Раздел «Теория» должен продлить, а не повторять предысторию статьи, уже рассмотренную во введении, и заложить основу для дальнейшей работы. Напротив, раздел «Расчет» представляет собой практическое развитие с теоретической основы.

**Результаты**

Результаты должны быть четкими и краткими.

**Обсуждение**

Здесь необходимо рассмотреть значимость результатов работы, а не повторять их. Часто целесообразен комбинированный раздел «Результаты и обсуждение». Избегайте подробных цитат и обсуждений опубликованной литературы.

**Выводы**

Основные выводы исследования могут быть представлены в кратком разделе «Выводы», который может стоять отдельно или составлять подраздел раздела «Обсуждение» или «Результаты и обсуждение».

В тексте статьи **не рекомендуется**:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
  - применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
  - применять произвольные словообразования;
  - применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими стандартами;
- Сокращения и аббревиатуры должны расшифровываться по месту первого упоминания (вхождения) в тексте статьи.

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ НАУЧНОЙ СТАТЬИ**

Статья должна быть набрана шрифтом Times New Roman, размер 12 pt с одинарным интервалом, текст выравнивается по ширине; абзацный отступ - 1,25 см, правое поле - 2 см, левое поле - 2 см, поля внизу и сверху - 2 см.

**Обязательные элементы:**

- **заглавие** (на русском и английском языке) публикуемого материала - должно быть точным и ёмким; слова, входящие в заглавие, должны быть ясными сами по себе, а не только в контексте; следует избегать сложных синтаксических конструкций, новых словообразований и терминов, а также слов узкопрофессионального и местного значения;

- **аннотация** (на русском и английском языке) - описывает цели и задачи проведенного исследования, а также возможности его практического применения, указывает, что нового несет в себе материал; рекомендуемый средний объем - 500 печатных знаков;

- **ключевые слова** (на русском и английском языке) - это текстовые метки, по которым можно найти статью при поиске и определить предметную область текста; обычно их выбирают из текста публикуемого материала, достаточно 5-10 ключевых слов;

- **список литературы** должен содержать не менее 20-ти источников. В списке литературы количество источников, принадлежащих любому автору не должно превышать 30% от общего количества.

**ПОСТРОЕНИЕ СТАТЬИ**

- Индекс универсальной десятичной классификации (УДК) - сверху слева с абзацным отступом.
- С пропуском одной строки - выровненные по центру страницы, без абзацного отступа и набранные прописными буквами светлым шрифтом 12 pt инициалы и фамилии авторов (И.И. ИВАНОВ).

- С пропуском одной строки - название статьи, набранное без абзацного отступа прописными буквами полужирным шрифтом 14 pt и расположенное по центру страницы.
- С пропуском одной строки - краткая (не более 10 строк) аннотация, набранная с абзацного отступа курсивным шрифтом 10 pt на русском языке. С абзацного отступа - ключевые слова на русском языке.
- Текст статьи, набранный обычным шрифтом прямого начертания 12 pt, с абзацной строки, расположенный по ширине страницы.
- Список литературы, набранный обычным шрифтом прямого начертания 10 pt, помещается в конце статьи. Заголовок «**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**» набирается полужирным шрифтом 12 pt прописными буквами с выравниванием по центру.
- После списка литературы, с абзацного отступа, приводятся набранные обычным шрифтом 10 pt сведения об авторах (на русском языке) в такой последовательности:  
Фамилия, имя, отчество (полужирный шрифт)  
Учреждение или организация  
Адрес  
Ученая степень, ученое звание, должность  
Электронная почта (обычный шрифт), не может повторяться у двух и более авторов
- С пропуском одной строки - выровненные по центру страницы, без абзацного отступа и набранные прописными буквами светлым шрифтом 12 pt инициалы и фамилии авторов (на английском языке).
- С пропуском одной строки - название статьи, набранное без абзацного отступа прописными буквами полужирным шрифтом 14 pt и расположенное по центру страницы (на английском языке).
- Краткая (не более 10 строк) аннотация, набранная с абзацного отступа курсивным шрифтом 10 pt, с абзацного отступа - ключевые слова (на английском языке).
- С абзацного отступа, приводятся набранные обычным шрифтом 10 pt сведения об авторах (на английском языке).

### **ТАБЛИЦЫ, РИСУНКИ, ФОРМУЛЫ**

Все таблицы, рисунки и основные формулы, приведенные в тексте статьи, должны быть пронумерованы.

**Формулы** следует набирать в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 с размерами: обычный шрифт - 12 pt, крупный индекс - 10 pt, мелкий индекс - 8 pt.

Формулы, внедренные как изображение, не допускаются!

Русские и греческие буквы, а также обозначения тригонометрических функций, набираются прямым шрифтом, латинские буквы - курсивом.

Формулы располагают по центру страницы и нумеруют (только те, на которые приводят ссылки); порядковый номер формулы обозначается арабскими цифрами в круглых скобках около правого поля страницы.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими стандартами. Описание начинается со слова «где» без двоеточия, без абзацного отступа; пояснение каждого символа дается с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Единицы измерения даются в соответствии с Международной системой единиц СИ.

Переносить формулы на следующую строку допускается только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют.

#### ***Пример оформления формулы в тексте***

$$q_1 = (\alpha - 1)^2 \left(1 + \frac{1}{2\alpha}\right) / d, \quad (1)$$

где  $\alpha = 1 + 2a/b$  - коэффициент концентрации напряжений;

$d = 2a$  - размер эллиптического отверстия вдоль опасного сечения.

**Рисунки** и другие иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. Рисунки, число которых должно быть логически оправданным, представляются в виде отдельных файлов в формате \*.eps (Encapsulated PostScript) или TIF размером не менее 300 dpi.

Если рисунок небольшого размера, желательно его обтекание текстом.

Подписи к рисункам (полужирный шрифт курсивного начертания 10 pt) выравнивают по центру страницы, в конце подписи точка не ставится, например:

#### ***Рисунок 1 - Текст подписи***

Пояснительные данные набираются светлым шрифтом курсивного начертания 10 pt и ставят после наименования рисунка.

**Таблицы** должны сопровождаться ссылками в тексте.

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а подзаголовки - со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставятся. Текст внутри таблицы в зависимости от объема размещаемого материала может быть набран шрифтом меньшего кегля, но не менее 10 pt. Текст в столбцах располагают от левого края либо центрируют.

Слово «Таблица» размещается по левому краю, после него через тире располагается название таблицы, например: Таблица 1 - Текст названия

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, нижнюю горизонтальную линию в первой части таблицы не проводят. При переносе части таблицы на другую страницу над ней пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы: Пример: Продолжение таблицы 1

Нумерация граф таблицы арабскими цифрами необходима только в тех случаях, когда в тексте имеются ссылки на них, при делении таблицы на части, а также при переносе части таблицы на следующую страницу.

*Адрес издателя:*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
302026, Орловская обл., г. Орёл, ул. Комсомольская, 95  
Тел.: (4862) 75-13-18  
www.oreluniver.ru.  
E-mail: info@oreluniver.ru

*Адрес редакции:*

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»  
302030, Орловская обл., г. Орёл, ул. Московская, 77  
Тел.+7 905 856 6556  
www.oreluniver.ru.  
E-mail: srmostu@mail.ru

Материалы статей печатаются в авторской редакции

Право использования произведений предоставлено авторами на основании  
п. 2 ст. 1286 Четвертой части Гражданского Кодекса Российской Федерации

Технический редактор, корректор,  
компьютерная верстка И.В. Акимочкина

Подписано в печать 11.09.2023 г.  
Дата выхода в свет 28.09.2023 г.  
Формат 70x108/16. Усл. печ. л. 8,8  
Цена свободная. Тираж 500 экз.  
Заказ № 207

Отпечатано с готового оригинал-макета  
на полиграфической базе ФГБОУ ВО «ОГУ имени И.С. Тургенева»  
302026, г. Орёл, ул. Комсомольская, 95