

Научно-технический
журнал

Издается с 2003 года

Выходит четыре раза в год

№ 3-3(78) 2022

Мир транспорта и технологических машин

Учредитель - федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева»
(ОГУ имени И.С. Тургенева)

Главный редактор:

Новиков А.Н. д-р техн. наук, проф.

Заместитель главного редактора:

Васильева В.В. к.т.н., доц.

Редколлегия:

Агеев Е.В. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Агуреев И.Е. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Бажиков А.В. д-р техн. наук, проф. (Украина)
Басков В.Н. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Бондаренко Е.В. 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 техн. 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. к.т.н., доц. (Россия)
Прентковский О. д-р техн. наук, проф. (Литва)
Прижики П. д-р техн. наук, проф. (Чехия)
Пушкарёв 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)
Юнгмайстер Д.А. д-р техн. наук, проф. (Россия)
Шарата А. д-р. наук, проф. (Польша)

Ответственный за выпуск: **Акимочкина И.В.**

Адрес редакции:

302030, Россия, Орловская обл., г. Орел,
ул. Московская, 77
Тел. +7 905 856 6556
<http://oreluniver.ru/>
E-mail: 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.pressa-rf.ru и www.akc.ru

© Составление. ОГУ имени И.С. Тургенева,
2022

Содержание

Материалы VIII международной научно-практической конференции
«Информационные технологии и инновации на транспорте»

Эксплуатация, ремонт, восстановление

M.Ю. Обшивалкин, В.В. Епифанов, К.А. Генералова Взаимосвязь показателей технической эксплуатации автомобильного пассажирского транспорта с показателями качества перевозок на регулярных маршрутах межмуниципальных перевозок.....	3
E.B. Голов, С.С. Евтуков Исследование закономерностей изменения коэффициентов жесткости автомобилей категории M₁ в зависимости от года выпуска и в соответствии с классификацией EURO NCAP.....	10
D.A. Гончарова, Г.В. Пачурин Способ оценки этапов деструкции листовых автомобильных сталей.....	21

Технологические машины

A.A. Жосан, М.М. Ревякин, И.С. Кузнецов Анализ состояния изношенной гусеницы CAMSO AG 3500 трактора versatile 570 DT.....	27
--	----

Безопасность движения и автомобильные перевозки

Lи бинчжан Анализ тенденций развития технологий грузовых перевозок в Китайской народной республике.....	35
E.A. Близнякова, А.В. Куликов Исследование значимости построения вершин графа посевных полей для планирования работы автомобильного транспорта на микроуровне.....	44
I.A. Новиков, A.H. Дегтярь, D.A. Лазарев, V.L. Махонин Исследование сложного перемещения транспортного средства при проведении дорожно-транспортной экспертизы.....	53
A.H. Новиков, I.A. Новиков, D.A. Лазарев, H.A. Загородний Комплексный подход к определению механизма дорожно-транспортного происшествия.....	60
I.M. Михневич, O.B. Попова Определение критериев целесообразности внедрения системы brt (bus rapid transit).....	68
I.E. Ильина, E.E. Витвицкий Методология стратификации субъектов РФ по состоянию безопасности дорожного движения	76
D.B. Капский САПР оценки решений по организации дорожного движения и развитию транспортных систем.....	83

Вопросы экологии

A.I. Маслеев, A.D. Кулязин, M.P. Картникова, A.B. Липенков Оценка эффективности метода муравьиной колонии для решения задачи маршрутизации транспорта.....	92
A.B. Домбаян, E.E. Шаталова Разработка мероприятий по организации дорожного движения в городах с учетом экологических параметров	105

Образование и кадры

B.M. Курганов, B.N. Мукаев Баланс интересов промышленного предприятия и исполнителя автотранспортных услуг.....	110
--	-----

Экономика и управление

C.A. Ляпин, D.A. Кадасев, N.B. Воронин, N.M. Жеребцова Аспекты цифровой трансформации транспортной отрасли в регионе.....	117
M.I. Малышев Принципы внедрения быстроразвивающихся инновационных технологий в процессы транспортной логистики	127
D.YU. Кочегура, L.B. Миротин, E.A. Лебедев Цифровизация управления и контроля транспортно-логистическим обеспечением ресурсодобывающего комплекса.....	135

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: 05.22.01 - 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

Scientific and technical journal
Published since 2003
A quarterly review
№ 3-3(78) 2022

World of transport and technological machines

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

Editor-in-Chief
A.N. Novikov Doc. Eng., Prof
Associate Editor
V.V. Vasileva Can. Eng.

Editorial Board:
E.V. Ageev Doc. Eng., Prof. (Russia)
I.E. Agureev Doc. Eng., Prof. (Russia)
A.V. Bazhinov Doc. Eng., Prof. (Ukraine)
V.N. Baskov Doc. Eng., Prof. (Russia)
E.V. Bondarenko Doc. Eng., Prof. (Russia)
V.M. Vlasov Doc. Eng., Prof. (Russia)
S.N. Glagolev Doc. Eng., Prof. (Russia)
M. Demic Doc. Eng., Prof. (Serbia)
A.S. Denisov Doc. Eng., Prof. (Russia)
L. Źakowska Ph.D., Doc. Sc., Prof. (Poland)
S.V. Zhanakaziev Doc. Eng., Prof. (Russia)
V.V. Zyryanov Doc. Eng., Prof. (Russia)
I.G. Martyuchenko Doc. Eng., Prof. (Russia)
A.A. Mitusov Doc. Eng., Prof. (Kazakhstan)
V.V. Nordin Can. Eng. (Russia)
O. Prentkovskis Doc. Eng., Prof. (Lithuania)
P. Pribyl Doc. Eng., Prof. (Czech Republic)
A.E. Pushkarev Doc. Eng., Prof. (Russia)
A.N. Rementsov Doc. Edc., Prof. (Russia)
V.I. Sarbaev Doc. Eng., Prof. (Russia)
L.A. Sivachenko Doc. Eng., Prof. (Belarus)
D.A. Yungmeyster Doc. Eng., Prof. (Russia)
A. Szarata Ph.D., Doc. Sc., Prof. (Poland)

Person in charge for publication:
I.V. Akimochkina

Editorial Board Address:
302030, Russia, Orel, Orel Region,
Moskovskaya str., 77
Tel. +7 (905)8566556
<http://oreluniver.ru/>
E-mail:srmostu@mail.ru

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

Subscription index: 16376
in a union catalog «The Press of Russia»
on sites www.pressa-rf.ru и www.akc.ru

© Registration. Orel State University, 2022

Contents

Operation, Repair, Restoration

<i>M.Yu. Obshivalkin, V.V. Epifanov, K.A. Generalova</i> Interrelation of indicators of technical operation of automobile passenger transport with indicators of transportation quality on regular inter-municipal transportation routes.....	3
<i>E.V. Golov, S.S. Evtyukov</i> Investigation of the regularities of changes in the stiffness coefficients of m1 category cars depending on the year of manufacture and in accordance with the EURO NCAP classification.....	10
<i>D.A. Goncharova, G.V. Pachurin</i> Method for assessing stages of leaf destruction automotive steels.....	21

Technological machines

<i>A.A. Zhosan, M.M. Revyakin, I.S. Kuznetsov</i> Analysis of the condition of the worn track CAMSO AG 3500 of the versatile 570 DT tractor.....	27
--	----

Road safety and road transport

<i>Lee Bingzhang</i> Analysis of trends in freight transport methods and technologies in the people's republic of China	35
<i>E.A. Bliznyakova, A.V. Kulikov</i> Investigation of the significance of constructing the vertices of the graph of sowing fields for planning the operation of motor transport at the micro level	44
<i>A.N. Novikov, I.A. Novikov, D.A. Lazarev, V.L. Makhonin</i> Investigation of the vehicle complex movement during the road traffic examination	53
<i>A.N. Novikov, I.A. Novikov, D.A. Lazarev, N.A. Zagorodniy</i> An integrated approach to determining the mechanism of a road traffic accident	60
<i>I.M. Mikhnevich, O.V. Popova</i> Determining the criteria for feasibility of introducing bus rapid transit system	68
<i>I.E. Ilyina, E.E. Vitvitsky</i> Methodology of stratification of the subjects of the Russian Federation on the state of road safety	76
<i>D.V. Kapski</i> Cad for the evaluation of decisions on the organization of road traffic and the development of transport systems	83

Ecological Problems

<i>A.I. Masleev, A.D. Kulyazin, M.P. Karemikova, A.V. Lipenkov</i> Evaluation of the efficiency of the ant colony method for the vrp problem	92
<i>A.V. Dombalyan, E.E. Shatalova</i> Development of measures for the organization of traffic in cities, taking into account environmental parameters	105

Education and Personnel

<i>V.M. Kurganov, V.N. Mukaev</i> Balance of interests of an industrial enterprise and contractor of motor transport services	110
---	-----

Economics and Management

<i>S.A. Lyapin, D.A. Kadasev, N.V. Voronin, N.M. Zherebtsova</i> Aspects of digital transformation of the transport industry in the region	117
<i>M.I. Malyshev</i> Principles of introducing rapidly developing innovative technologies into transport logistics processes	127
<i>D.Y. Kochegura, L.B. Mirotin, E.A. Lebedev</i> Management and control digitalization for transport and logistics support of the resource-extracting complex	135

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: 05.22.01 - 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.

ЭКСПЛУАТАЦИЯ, РЕМОНТ, ВОССТАНОВЛЕНИЕ

Научная статья

УДК 656.072

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-3-9

М.Ю. ОБШИВАЛКИН, В.В. ЕПИФАНОВ, К.А. ГЕНЕРАЛОВА

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЬНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА С ПОКАЗАТЕЛЯМИ КАЧЕСТВА ПЕРЕВОЗОК НА РЕГУЛЯРНЫХ МАРШРУТАХ МЕЖМУНИЦИПАЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Аннотация. Установлена взаимосвязь факторов, влияющих на эффективность технической эксплуатации автомобиля, которая в свою очередь влияет на показатели качества межмуниципальных пассажирских перевозок. Показатели качества сформированы так, чтобы при помощи них можно было судить о деятельности перевозчиков в области повышения качества перевозочного процесса, и таким образом разделять показатели качества, которые зависят и не зависят от их деятельности. Проведенный анализ позволил установить современные особенности функционирования перевозок пассажиров на межмуниципальных маршрутах и наметить пути для повышения качества перевозок и эффективности эксплуатации пассажирского автомобильного транспорта.

Ключевые слова: транспорт, пассажир, качество, мероприятие, перевозки, транспортные услуги, техническая эксплуатация

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гудков, В.А. Пассажирские автомобильные перевозки: учебник для вузов - М.: Горячая линия - Телеком, 2004. - 448 с.
2. Загорский, И.О. Эффективность организации регулярных перевозок пассажирским автомобильным транспортом: Монография - Хабаровск: Тихоокеан. гос. ун-та, 2012. - 154 с.
3. Реестр межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок по состоянию на 25 февраля 2020 г. Реестр межмуниципальных маршрутов регулярных перевозок на территории Ульяновской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/activities/214/169/170/documents>
4. ТРАНСПОРТ РОССИИ. Информационно-статистический бюллетень [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.mintrans.ru/ministry/results/180/documents>
5. Численность населения Ульяновской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uln.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/uln/ru/statistics/population/
6. Луконькина К.А., Епифанов В.В., Тюрин А.С. Обоснование и оценка показателей качества перевозок в системе пассажирского автомобильного транспорта // Грузовое и пассажирское автохозяйство. - 2016. - №9. - С. 3439.
7. Epifanov V.B., Obshivalkin M.Yu., Generalova K.A. Management of quality and security level of transportation in the system of regular passenger motor transport // Paper presented at the Transportation Research Procedia, 36 141-148.
8. Епифанов В.В., Генералова К.А., Тюрин А.С. Обоснование и оценка показателей качества перевозок в системе пассажирского автомобильного транспорта // Грузовое и пассажирское автохозяйство. - 2016. - №9. - С. 34-39.
9. ГОСТ Р 51825-2001. Услуги пассажирского автомобильного транспорта. Общие требования. - М.: Госстандарт России, 2001. - 8 с.
10. ГОСТ Р 51004-96. Услуги транспортные. Пассажирские перевозки. Номенклатура показателей качества. - М.: Госстандарт России, 1996. - 15 с.
11. ГОСТ Р 51006-96 Услуги транспортные. Термины и определения. - М.: Госстандарт России, 1996. - 12 с.
12. Sullivan, L.P. Quality progress: «Quality Funktion Deployment», 1986. - P. 39-50.
13. Гудков, В.А. Пассажирские автомобильные перевозки: Программа курса, методические указания и задания по выполнению курсового проекта. - Волгоград, 2012. - 25 с.
14. Kieu L.M., Bhaskar A., Chung E. Public transport travel-time variability definitions and monitoring // Jurnal of transportation engineering. - 2014.- №7. - S. 122-130.
15. Брагинский М.И. Транспортная логистика. Кн. 4. - М.: Инфра-М, 2008. - 260 с.
16. Об утверждении социального стандарта транспортного обслуживания населения при осуществлении перевозок пассажиров и багажа автомобильным транспортом и городским наземным электрическим транспортом [Электронный ресурс]: Распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации от 31 января 2017 г. № НА-19-р. - Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71508414/>

№3-3(78) 2022 Эксплуатация, ремонт, восстановление

17. Гудков, В.А. Качество пассажирских перевозок: возможность исследования методами социологии: Учебное пособие. - Волгоград: ВолгГТУ, 2008. - 163 с.
18. Кузнецов, Е.С. Учебник для вузов - М.: Наука. - 4-е изд., перераб. и дополн. -2001. - 535 с.
19. Зыков, А.А. Основы теории графов. - М.: Наука, 1987. - 384 с.
20. Епифанов В.В., Луконькина К.А., Тюрин А.С. Обоснование и оценка показателей качества перевозок в системе пассажирского автомобильного транспорта // Автотранспорт: эксплуатация, обслуживание, ремонт. - 2017. - №1. - С. 18-23.

Обшивалкин Михаил Юрьевич

Ульяновский государственный технический университет
Адрес: Россия, 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32
К.т.н., зав. кафедрой «Автомобили»
E-mail: muo@ulstu.ru

Епифанов Вячеслав Викторович

Ульяновский государственный технический университет
Адрес: Россия, 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32
Д.т.н., доцент, профессор кафедры «Автомобили»
E-mail: v.epifanov73@mail.ru

Генералова Кристина Александровна

Ульяновский государственный технический университет
Адрес: Россия, 432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32
Старший преподаватель кафедры «Автомобили»
E-mail: tinetta.ledi@mail.ru

M.YU. OBSHIVALKIN, V.V. EPIFANOV, K.A. GENERALOVA

INTERRELATION OF INDICATORS OF TECHNICAL OPERATION OF AUTOMOBILE PASSENGER TRANSPORT WITH INDICATORS OF TRANSPORTATION QUALITY ON REGULAR INTER-MUNICIPAL TRANSPORTATION ROUTES

Abstract. The article establishes the relationship of factors affecting the efficiency of technical operation of the car, which in turn affects the quality indicators of intermunicipal passenger transportation. Quality indicators are formed in such a way that they can be used to judge the activities of carriers in the field of improving the quality of the transportation process, and thus separate quality indicators that depend and do not depend on their activities. The analysis made it possible to establish modern features of the functioning of passenger transportation on intermunicipal routes and to outline ways to improve the quality of transportation and the efficiency of operation of passenger motor transport, of which, first of all.

Keywords: transport, passenger, quality, events, transportation, transportation services, technical operation

BIBLIOGRAPHY

1. Gudkov, V.A. Passazhirskie avtomobil'nye perevozki: uchebnik dlya vuzov - M.: Goryachaya liniya - Telekom, 2004. - 448 s.
2. Zagorskiy, I.O. Effektivnost` organizatsii reguljarnykh perevozok passazhirskim avtomobilnym transportom: Monografiya - Habarovsk: Tikhookean. gos. un-ta, 2012. - 154 s.
3. Reestr mezhmunitsipal`nykh marshrutov reguljarnykh perevozok po sostoyaniyu na 25 fevralya 2020 g. Reestr mezhmunitsipal`nykh marshrutov reguljarnykh perevozok na territorii Ul`yanovskoy oblasti [Elektron-nyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://www.mintrans.ru/activities/214/169/170/documents>
4. TRANSPORT ROSSII. Informatsionno-statisticheskiy byulleten` [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://www.mintrans.ru/ministry/results/180/documents>
5. Chislennost` naseleniya Ul`yanovskoy oblasti [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: http://uln.old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/uln/ru/statistics/population/
6. Lukon`kina K.A., Epifanov V.V., Tyurin A.S. Obosnovanie i otsenka pokazateley kachestva perevo-zok v sisteme passazhirskogo avtomobil'nogo transporta // Gruzovoe i passazhirskoe avtokhozyaystvo. - 2016. - №9. - S. 3439.

7. Epifanov V.B., Obshivalkin M.Yu., Generalova K.A. Management of quality and security level of transportation in the system of regular passenger motor transport // Paper presented at the Transportation Research Proce-dia, 36 141-148.
8. Epifanov V.V., Generalova K.A., Tyurin A.S. Obosnovanie i otsenka pokazateley kachestva perevozok v sisteme passazhirskogo avtomobil'nogo transporta // Gruzovoe i passazhirskoe avtokhozyaystvo. - 2016. - №9. - S. 34-39.
9. GOST R 51825-2001. Uslugi passazhirskogo avtomobil'nogo transporta. Obshchie trebovaniya. - M.: Gosstandart Rossii, 2001. - 8 s.
10. GOST R 51004-96. Uslugi transportnye. Passazhirskie perevozki. Nomenklatura pokazateley kachestva. - M.: Gosstandart Rosii, 1996. - 15 s.
11. GOST R 51006-96 Uslugi transportnye. Terminy i opredeleniya. - M.: Gosstandart Rossii, 1996. - 12 s.
12. Sullivan, L.P. Quality progress: «Quality Funktion Deployment», 1986. - P. 39-50.
13. Gudkov, V.A. Passazhirskie avtomobil'nye perevozki: Programma kursa, metodicheskie ukazaniya i zadaniya po vypolneniyu kursovogo proekta. - Volgograd, 2012. - 25 s.
14. Kieu L.M., Bhaskar A., Chung E. Public transport travel-time variability definitions and monitoring // Journal of transportation engineering. - 2014.- №7. - S. 122-130.
15. Braginskiy M.I. Transportnaya logistika. Kn. 4. - M.: Infra-M, 2008. - 260 s.
16. Ob utverzhdenii sotsial'nogo standarta transportnogo obsluzhivaniya naseleniya pri osushchestvlenii perevozok passazhirov i bagazha avtomobil'nym transportom i gorodskim nazemnym elektricheskim transportom [Elektronnyy resurs]: Rasporyazhenie Ministerstva transporta rossiyskoy Federatsii ot 31 yanvarya 2017 g. № NA-19-r. - Rezhim dostupa: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71508414/>
17. Gudkov, V.A. Kachestvo passazhirskikh perevozok: vozmozhnost` issledovaniya metodami sotsiologii: Uchebnoe posobie. - Volgograd: VolgGTU, 2008. - 163 s.
18. Kuznetsov, E.S. Uchebnik dlya vuzov - M.: Nauka. - 4-e izd., pererab. i dopoln. -2001. - 535 s.
19. Zykov, A.A. Osnovy teorii grafov. - M.: Nauka, 1987. - 384 s.
20. Epifanov V.V., Lukon'kina K.A., Tyurin A.S. Obosnovanie i otsenka pokazateley kachestva perevozok v sisteme passazhirskogo avtomobil'nogo transporta // Avtotransport: ekspluatatsiya, obsluzhivanie, re-mont. - 2017. - №1. - S. 18-23.

Obshivalkin Mikhail Yurievich

Ulyanovsk State Technical University

Address: Russia,432027, Ulyanovsk, Severny Venets str., 32

Candidate of technical sciences

E-mail: muo@ulstu.ru

Generalova Kristina Alexandrovna

Ulyanovsk State Technical University

Address: Russia,432027, Ulyanovsk, Severny Venets str., 32

Senior lecturer

E-mail: tinetta.ledi@mail.ru

Epifanov Vyacheslav Viktorovich

Ulyanovsk State Technical University

Address: Russia,432027, Ulyanovsk, Severny Venets str., 32

Doctor of technical sciences

E-mail: v.epifanov73@mail.ru

Научная статья

УДК 656.131

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-10-20

Е.В. ГОЛОВ, С.С. ЕВТЮКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ЖЕСТКОСТИ АВТОМОБИЛЕЙ КАТЕГОРИИ М₁ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГОДА ВЫПУСКА И В СООТВЕТСТВИИ С КЛАССИФИКАЦИЕЙ EURO NCAP

Аннотация. На основании анализа результатов испытаний автомобилей на фронтальный и боковой удары с деформируемым и недеформируемым препятствием определены закономерности изменения коэффициентов Гука и модуля упругости I рода в зависимости от класса автомобиля и его года выпуска и сформирована база данных жесткостных характеристик автомобилей категории M₁. Усовершенствована математическая модель расчета скорости движения автомобилей на стадии кульминации контактно-следовых взаимодействий на основании оценки объемных деформаций. Апробацией и экспериментальными исследованиями подтверждена высокая точность разработанных алгоритмов.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, экспертиза ДТП, автотехническая экспертиза, безопасность дорожного движения, коэффициенты жесткости автомобилей

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. CRASH 3 Technical Manual. US Department of Transportation, Cambridge: NHTSA, 1986 - 458 с.
2. Databases and Software [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.nhtsa.gov/research-data/databases-and-software>
3. Euro NCAP [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Euro_NCAP
4. Evtukov S., Golov E., Sazonova T. Prospects of scientific research in the field of active and passive safety of vehicles // MATEC Web of Conferences. - Novosibirsk: EDP Sciences, 2018. - P. 04018.
5. Evtukov S.S., Golov E.V., Ivanov N.A. Innovative safety systems for modern vehicles // T-Comm. - 2019. - Vol. 13. - №6. - P. 71-76.
6. Kvitchuk A., Kvitchuk M., Evtyukov S., Golov E. Indicators of road safety as a phenomenon of national security of the state // Lecture notes in networks and systems. - 2022. - Vol. 247. - P. 159-168.
7. Белехов А.А., Евтуков С.А. Оценка влияния изменений, вносимых в конструкцию транспортных средств, находящихся в эксплуатации, на безопасность дорожного движения // Вестник гражданских инженеров. - 2021. - №6(89). - С. 151-157.
8. Васильева Н.В. К вопросу обеспечения равномерности и безопасности движения автомобильного транспорта в городской среде // Вестник гражданских инженеров. - 2015. - №4(51). - С. 128-132.
9. Голов Е.В. Повышение точности расчета скорости движения в момент ДТП при столкновениях с неполным перекрытием части кузова автомобиля // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. - 2021. - Т. 18. - №3(79). - С. 306-316.
10. Голов Е.В. Фактор скорости в системе безопасности дорожного движения // Вестник гражданских инженеров. - 2021. - №3(86). - С. 139-148.
11. Добромиров В.Н., Евтуков С.С., Голов Е.В. Организация безопасного дорожного движения на пешеходных переходах // Вестник гражданских инженеров. - 2017. - №6(65). - С. 265-270.
12. Дорохин С.В., Терентьев В.В., Андреев К.П. Безопасность на дорогах: проблемы и решения // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №2 (57). - С. 67.
13. Евтуков, С.А. Справочник по экспертизе ДТП - Санкт-Петербург, 2015. - 512 с.
14. Евтуков С.А., Лукашов Б.В. Исследование подсистемы выявления инцидентов интеллектуальной транспортной системы // Вестник гражданских инженеров. - 2022. - №1(90). - С. 136-142.
15. Евтуков С.А., Брылев И.С., Блиндер М.М. Реконструкция аварии и оценка травм велосипедиста, полученных при столкновении автомобиля с велосипедом // Вестник гражданских инженеров. - 2021. - №2(85). - С. 208-214.
16. Евтуков С.С., Голов Е.В. Выбор коэффициентов при определении затрат кинетической энергии на деформацию автомобиля // Вестник гражданских инженеров. - 2019. - №1(72). - С. 152-157.
17. Евтуков С.С., Голов Е.В., Коломеец А.А. Роль человеческого фактора при возникновении дорожно-транспортного происшествия // Транспортное дело России. - 2019. - №2. - С. 196-199.

18. Коломеец А.А., Куракина Е.В. Возможности совершенствования обеспечения автоматизированного управления при подготовке водителей транспортных средств // Вестник гражданских инженеров. - 2021. - №2(85). - С. 215-221.
19. Кравченко П.А., Жанказиев С.В, Олещенко Е.М. Концепция обеспечения нулевой смертности на дорогах России как механизм борьбы с причинами дорожно-транспортных происшествий // Транспорт Российской Федерации. - 2019. - №4(83). - С. 3-7.
20. Куракина, Е.В. Оценка взаимодействия объектов дорожно-транспортного комплекса в целях обеспечения «нулевой смертности» // Мир транспорта и технологических машин. - 2021. - №3(74). - С. 57-64.
21. Куракина Е.В., Склярова А.А. Повышение уровня безопасности дорожного движения в системе «Участник дорожного движения - Транспортное средство - Дорога - Внешняя среда» // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. - 2020. - Т. 17. - №4(74). - С. 488-499.
22. Лазарев Д.А., Новиков И.А. Повышение эффективности проведения дорожно-транспортной экспертизы на основе теоретического подхода при изучении процесса торможения // Альтернативные транспортные технологии. - 2018. - Т. 5. - №1(8). - С. 286-292.
23. Новиков И.А., Кравченко А.А., Шевцова А.Г., Васильева В.В. Научно-методологический подход к снижению аварийности на дорогах Российской Федерации // Мир транспорта и технологических машин. - 2019. - №3(66). - С. 58-64.
24. Никонов В.Н. Реконструкция обстоятельств ДТП: Введение в современные методы экспертных исследований. Использование краш-тестов // Издательские решения. - 2016. - 126 с.
25. 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.
26. Официальный веб-сайт европейской программы оценки новых автомобилей [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.euroncap.com/ru>
27. База данных жесткостных характеристик автомобилей категории М1 для проведения дорожно-транспортных экспертиз: Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2021622677 Российской Федерации. № 2021622611: заявл. 18.11.2021: опубл. 29.11.2021 / Е.В. Голов, Я.В. Васильев, С.С. Евтуков; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет».
28. Сильянов В.В. Приоритеты научных и практических работ в области безопасности дорожного движения // Наука и техника в дорожной отрасли. - 2011. - №2(57). - С. 1-2.
29. Трофименко Ю.В. Методические подходы к обеспечению транспортной безопасности в России и странах Европейского союза // Транспорт Российской Федерации. - 2011. - №6(37). - С. 24-29.
30. Голов Е.В., Евтуков С.А., Андреев А.П., Сорокина Е.В. Формирование трехмерной пространственно-следовой базы исходных данных с использованием сканирующих беспилотных летательных аппаратов и ее интеграция в модельно-ориентированную реконструкцию дорожно-транспортных происшествий // Транспорт Урала. - 2022. - №1(72). - С. 74-79.

Голов Егор Викторович

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4

Старший преподаватель кафедры транспортных систем

E-mail: egorgoloff@yandex.ru

Евтуков Станислав Сергеевич

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес: 190005, Россия, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4

Д.т.н., доцент, заведующий кафедрой транспортных систем

E-mail: transis@spbgasu.ru

E.V. GOLOV, S.S. EVTYUKOV

**INVESTIGATION OF THE REGULARITIES OF CHANGES IN THE
STIFFNESS COEFFICIENTS OF M1 CATEGORY CARS DEPENDING ON
THE YEAR OF MANUFACTURE AND IN ACCORDANCE WITH THE
EURO NCAP CLASSIFICATION**

Abstract. Based on the analysis of the results of testing cars for frontal and lateral impacts with deformable and non-deformable obstacles, the regularities of changes in the coefficients of Hooke and modulus of elasticity of the first kind depending on the class of the car and its year of manufacture were determined and a database of stiffness characteristics of M1 category cars was formed. The mathematical model of calculating the speed of cars at the stage of the culmination of contact-trace interactions based on the assessment of volumetric deformations has been improved. The high accuracy of the developed algorithms has been confirmed by approbation and experimental studies.

Keywords: traffic accident, accident expert review, auto technical expert review, road safety, stiffness coefficients of cars

BIBLIOGRAPHY

1. CRASH 3 Technical Manual. US Department of Transportation, Cambridge: NHTSA, 1986 - 458 s.
2. Databases and Software [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://www.nhtsa.gov/research-data/databases-and-software>
3. Euro NCAP [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: https://ru.wikipedia.org/wiki/Euro_NCAP
4. Evtukov S., Golov E., Sazonova T. Prospects of scientific research in the field of active and passive safety of vehicles // MATEC Web of Conferences. - Novosibirsk: EDP Sciences, 2018. - P. 04018.
5. Evtukov S.S., Golov E.V., Ivanov N.A. Innovative safety systems for modern vehicles // T-Comm. - 2019. - Vol. 13. - №6. - P. 71-76.
6. Kvitchuk A., Kvitchuk M., Evtukov S., Golov E. Indicators of road safety as a phenomenon of national security of the state // Lecture notes in networks and systems. - 2022. - Vol. 247. - P. 159-168.
7. Belekhov A.A., Evtukov S.A. Otsenka vliyaniya izmeneniy, vnosimykh v konstruktsiyu transportnykh sredstv, nakhodyashchikhsya v ekspluatatsii, na bezopasnost' dorozhnogo dvizheniya // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2021. - №6(89). - S. 151-157.
8. Vasil'eva N.V. K voprosu obespecheniya ravnomernosti i bezopasnosti dvizheniya avtomobil'nogo transporta v gorodskoy srede // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2015. - №4(51). - S. 128-132.
9. Golov E.V. Povyshenie tochnosti rascheta skorosti dvizheniya v moment DTP pri stolknoveniyakh s nepolnym perekrytiem chasti kuzova avtomobilya // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta. - 2021. - T. 18. - №3(79). - S. 306-316.
10. Golov E.V. Faktor skorosti v sisteme bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2021. - №3(86). - S. 139-148.
11. Dobromirov V.N., Evtukov S.S., Golov E.V. Organizatsiya bezopasnogo dorozhnogo dvizheniya na peshchodnykh perekhodakh // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2017. - №6(65). - S. 265-270.
12. Dorokhin S.V., Terent'ev V.V., Andreev K.P. Bezopasnost' na dorogakh: problemy i resheniya // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №2 (57). - S. 67.
13. Evtukov, S.A. Spravochnik po ekspertize DTP - Sankt-Peterburg, 2015. - 512 s.
14. Evtukov S.A., Lukashov B.V. Issledovanie podsistemy vyyavleniya intsidentov intellektual'noy transportnoy sistemy // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2022. - №1(90). - S. 136-142.
15. Evtukov S.A., Brylev I.S., Blinder M.M. Rekonstruktsiya avari i otsenka travm velosipedista, poluchennykh pri stolknovenii avtomobilya s velosipedom // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2021. - №2(85). - S. 208-214.
16. Evtukov S.S., Golov E.V. Vybor koefitsientov pri opredelenii zatrat kineticheskoy energii na deformatsiyu avtomobilya // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2019. - №1(72). - S. 152-157.
17. Evtukov S.S., Golov E.V., Kolomeets A.A. Rol' chelovecheskogo faktora pri vozniknovenii dorozhno-transportnogo proishestviya // Transportnoe delo Rossii. - 2019. - №2. - S. 196-199.
18. Kolomeets A.A., Kurakina E.V. Vozmozhnosti sovershenstvovaniya obespecheniya avtomatizirovannogo upravleniya pri podgotovke voditeley transportnykh sredstv // Vestnik grazhdanskikh inzhenerov. - 2021. - №2(85). - S. 215-221.
19. Kravchenko P.A., Zhankaziev S.V., Oleshchenko E.M. Kontsepsiya obespecheniya nulevoy smertnosti na dorogakh Rossii kak mekhanizm bor'by s prichinami dorozhno-transportnykh proishestviy // Transport Rossiyskoy Federatsii. - 2019. - №4(83). - S. 3-7.
20. Kurakina, E.V. Otsenka vzaimodeystviya ob'yektov dorozhno-transportnogo kompleksa v tselyakh obespecheniya «nulevoy smertnosti» // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2021. - №3(74). - S. 57-64.
21. Kurakina E.V., Sklyarova A.A. Povyshenie urovnya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v sisteme «Uchastnik dorozhnogo dvizheniya - Transportnoe sredstvo - Doroga - Vneshnyaya sreda» // Vestnik Sibirskogo gosudarstvennogo avtomobil'no-dorozhnogo universiteta. - 2020. - T. 17. - №4(74). - S. 488-499.
22. Lazarev D.A., Novikov I.A. Povyshenie effektivnosti provedeniya dorozhno-transportnoy ekspertizы na osnovе teoretycheskogo podkhoda pri izuchenii protsessa tormozheniya // Alternativnye transportnye tekhnologii. - 2018. - T. 5. - №1(8). - S. 286-292.

23. Novikov I.A., Kravchenko A.A., Shevtsova A.G., Vasil'eva V.V. Nauchno-metodologicheskiy podkhod k snizheniyu avariynosti na dorogakh Rossiyskoy Federatsii // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2019. - №3(66). - S. 58-64.
24. Nikonorov V.N. Rekonstruktsiya obstoyatel'stv DTP: Vvedenie v sovremennye metody ekspertnykh issledovaniy. Ispol'zovanie krashtestov // Izdatel'skie resheniya. - 2016. - 126 s.
25. Novikov A.N., Kulev M.V., Kulev A.V. Razrabotka meropriyatij po snizheniyu dorozhno-transportnoy avariynosti po vsej voditeley v sostoyanii alkogol'nogo op'yaneniya // Mir transporta i tekhnologicheskikh mashin. - 2016. - №4(55). - S. 97-104.
26. Ofitsial'nyy veb-sayt evropeyskoy programmy otsenki novykh avtomobiley [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://www.euroncap.com/ru>
27. Baza dannykh zhestkostnykh kharakteristik avtomobiley kategorii M1 dlya provedeniya dorozhno-transportnykh ekspertiz: Svidetel'stvo o gosudarstvennoy registratsii bazy dannykh № 2021622677 Rossiyskaya Federatsiya. № 2021622611: zayavl. 18.11.2021: opubl. 29.11.2021 / E.V. Golov, Ya.V. Vasil'ev, S.S. Evtyukov; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Sankt-Peterburgskiy gosudarstvennyy arkhitekturno-stroitel'nyy universitet».
28. Sil'yanov V.V. Prioritetnye nauchnye i prakticheskie raboty v oblasti bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya // Nauka i tekhnika v dorozhnoy otrassli. - 2011. - №2(57). - S. 1-2.
29. Trofimenko YU.V. Metodicheskie podkhody k obespecheniyu transportnoy bezopasnosti v Rossii i stranakh Evropeyskogo soyuza // Transport Rossiyskoy Federatsii. - 2011. - №6(37). - S. 24-29.
30. Golov E.V., Evtyukov S.A., Andreev A.P., Sorokina E.V. Formirovanie trekhmernoy prostranstveno-sledovoy bazy iskhodnykh dannykh s ispol'zovaniem skaniruyushchikh bespilotnykh letatel'nykh apparatov i ee integratsiya v model' no-orientirovannyyu rekonstruktsiyu dorozhno-transportnykh proisshestviy // Transport Urala. - 2022. - №1(72). - S. 74-79.

Golov Egor Viktorovich

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Address: Russia, 190005, Saint-Petersburg, 2 Krasnoarmeiskaya str. 4

Senior Lecturer

E-mail: egorgoloff@yandex.ru

Evtyukov Stanislav Sergeevich

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering

Address: Russia, 190005, Saint-Petersburg, 2 Krasnoarmeiskaya str. 4

Doctor of technical sciences

E-mail: transis@spbgu.ru

Научная статья

УДК 620.169.1

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-21-26

Д.А. ГОНЧАРОВА, Г.В. ПАЧУРИН

СПОСОБ ОЦЕНКИ ЭТАПОВ ДЕСТРУКЦИИ ЛИСТОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ СТАЛЕЙ

Аннотация. Предложен способ оценки этапов усталостной повреждаемости листовых конструкционных материалов по кривым прогиба плоских образцов в процессе усталости, позволяющий изучать сопротивление усталостному разрушению листовых металлических материалов по схеме чистого изгиба в одной плоскости. Эта схема максимально приближена к условиям реального нагружения корпусных элементов конструкции автомобиля. Результаты исследования дают возможность изучать кинетику процесса разрушения, фиксировать начало макроразрушения, скорость роста трещины и, как следствие, ремонтопригодность конструкции, а также обоснованно выбрать материал на этапе конструирования корпусных листовых элементов автомобиля с целью повышения ремонтопригодности и повышения его безопасности при эксплуатации.

Ключевые слова: листовые стали, детали автомобиля, кривые прогиба, усталостная повреждаемость

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пачурин Г.В., Гончарова Д.А., Филиппов А.А., Нуждина Т.В., Деев В.Б. Исследование процесса усталости автомобильных материалов // Известия вузов. Черная металлургия. - 2019. - №9. - С. 732-738.
2. Goncharova D.A., Pachurin G.V., Filippov A.A., Kuzmin N.A. Fatigue destruction of automobile construction materials // Journal of Physics: Conference Series. - 2019. - C. 012025.
3. Gamal El Sherbini, Chatterjee U.K., Sircar S.C. On the separation of initiation and propagation stages in transgranular stress corrosion cracking of alphabrass // Trans. Indian Inst. Metals. - 1976. - №6. - P. 447-448.
4. Терентьев, В.Ф. Усталость металлических материалов / Отв. ред. Н.П. Лякишев - М.: Наука, 2003. - 254 с.
5. Терентьев, В.Ф. Усталость высокопрочных металлических материалов - М.: ИМЕТ РАН - ЦИАМ, 2013. - 515 с.
6. Пачурин Г.В., Гончарова Д.А., Кузьмин Н.А., Филиппов А.А., Нуждина Т.В. Процесс усталостной повреждаемости листовых автомобильных сталей // Технология металлов. - 2019. - №8. - С. 16-22.
7. Пачурин, Г.В. Технология исследования разрушения конструкционных материалов в разных условиях нагружения: Учебное пособие - Москва: ИНФРА-М. - 2-е изд., испр. и доп., 2021. - 204 с.
8. Похмурский, В.И. Коррозионная усталость металлов - М.: Металлургия, 1985. - 207 с.
9. Агеев, Н.П. Механические испытания металлов при высоких температурах и кратковременных нагрузлениях - М.: Металлургия, 1968. - 230 с.
10. Pachurin1 G.V., Shevchenko S.M., Filippov1 A.A., Mukhina M.V., Kuzmin1 N.A. Defining rolled metal performance for cold bolt upsetting (bolt head) // IOP Conference Series: Materials science and engineering. - 327 . - 2018. - 032040.
11. Акимов, Л.М. Выносливость жаропрочных сплавов - М.: Металлургия, 1977. - 152 с.
12. Сулима, А.М. Поверхностный слой и эксплуатационные свойства деталей машин - М: Машиностроение, 1988. - 240 с.
13. Новиков, И.И. Металловедение в 2-х томах - М.: Издательский Дом МИСиС, 2009. - 496 с.
14. Сулима, А.М. Качество поверхностного слоя и усталостная прочность деталей из жаропрочных и титановых сплавов. - М.: Машиностроение, 1974. - 256 с.
15. Галкин В.В. Структурно-деформационная оценка упрочнения металла в многооперационных процессах холодного деформирования // Упрочняющие технологии и покрытия. - 2014. - №8. - С. 8-12.
16. Галкин В.В. К вопросу микроструктурной оценки распределения пластических деформаций металла холодно-высаженных крепежных изделий // Кузнецко-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. - 2014. - №8. - С.11-14.
17. Гуров В.Д., Владимиров А.Г. Улучшение качества крепежных изделий и снижение расхода металла при производстве // Сталь. - 2005. - №12. - С. 52-54.
18. Гончарова Д.А., Пачурин Г.В. Исследование процесса усталостного разрушения листовых материалов // Научные чтения им. чл.-корр. РАН И.А. Одига «Механические свойства современных конструкционных материалов». - М: ИМЕТ РАН. - 2020. - С. 171.
19. Пачурин Г.В., Гончарова Д.А., Филиппов А.А., Нуждина Т.В. К оценке процесса усталостного разрушения листовых автомобильных материалов // Прогрессивные технологии и системы машиностроения. - 2019. - №3(66). - С. 48-53.
20. Серенсен, С.В. Динамика машин для испытаний на усталость - М., «Машиностроение», 1967. - 460 с.
21. Терентьев, В.Ф. Усталость металлических материалов - М.: Наука, 2002. - 248 с.
22. Терентьев, В.Ф. Усталость металлических материалов: учеб. пособие - Воронеж: Воронеж, техн. ун-т, 2000. - 60 с.
23. Пат. RU 2 739 154 C1 Способ прогнозирования параметров усталостного разрушения листовых металлических материалов.

Пачурин Герман Васильевич

Нижегородский государственный технический университет

Адрес: Россия, 603950, г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24

Д.т.н., профессор кафедры кафедры «Производственная безопасность, экология и химия»

E-mail: obchim@nnntu.ru

Гончарова Дарья Алексеевна

Томский государственный университет

Адрес: Россия, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 36.

К.х.н., инженер-исследователь

E-mail: obchim@nnntu.ru

D.A. GONCHAROVA, G.V. PACHURIN

**METHOD FOR ASSESSING STAGES OF LEAF DESTRUCTION
AUTOMOTIVE STEELS**

Abstract. A method is proposed for estimating the stages of fatigue damage of sheet structural materials from the deflection curves of flat specimens in the process of fatigue, which makes it possible to study the resistance to fatigue failure of sheet metal materials using the scheme of pure bending in one plane. This scheme is as close as possible to the conditions of real loading of car body structural elements. The results of the study make it possible to study the kinetics of the destruction process, to fix the onset of macro-destruction, the rate of crack growth and, as a result, maintainability, design, and also to reasonably choose the material for the development of body elements of sheet-metal vehicles in order to start maintainability and ensure its safety during operation.

Keywords: sheet steels, car parts, deflection curves, fatigue injury

BIBLIOGRAPHY

1. Pachurin G.V., Goncharova D.A., Filippov A.A., Nuzhdina T.V., Deev V.B. Issledovanie protsesssa ustalosti avtomobil'nykh materialov // Izvestiya vuzov. Chernaya metallurgiya. - 2019. - №9. - S. 732-738.
2. Goncharova D.A., Pachurin G.V., Filippov A.A., Kuzmin N.A. Fatigue destruction of automobile construction materials // Journal of Physics: Conference Series. - 2019. - S. 012025.
3. Gamal El Sherbini, Chatterjee U.K., Sigsag S.C. On the separation of initiation and propagation stages in transgranular stress corrosion cracking of alphabrass // Trans. Indian Inst. Metals. - 1976. - №6. - R. 447-448.
4. Terent'ev, V.F. Ustalost` metallicheskikh materialov / Otv. red. N.P. Lyakishev - M.: Nauka, 2003. - 254 s.
5. Terent'ev, V.F. Ustalost` vysokoprochnykh metallicheskikh materialov - M.: IMET RAN - TSIAM, 2013. - 515 s.
6. Pachurin G.V., Goncharova D.A., Kuz'min N.A., Filippov A.A., Nuzhdina T.V. Protsess ustalostnoy povrezhdaemosti listovykh avtomobil'nykh stalei // Tekhnologiya metallov. - 2019. - №8. - S. 16-22.
7. Pachurin, G.V. Tekhnologiya issledovaniya razrusheniya konstruktionsnykh materialov v raznykh usloviyakh nagruzheniya: Uchebnoe posobie - Moskva: INFRA-M. - 2-e izd., ispr. i dop., 2021. - 204 s.
8. Pokhmurskiy, V.I. Korrozionnaya ustalost` metallov - M.: Metallurgiya, 1985. - 207 s.
9. Ageev, N.P. Mekhanicheskie ispytaniya metallov pri vysokikh temperaturakh i kratkovremennykh nagruzheniyakh - M.: Metallurgiya, 1968. - 230 s.
10. Pachurin G.V., Shevchenko S.M., Filippov A.A., Mukhina M.V., Kuzmin N.A. Defining rolled metal performance for cold bolt upsetting (bolt head) // IOP Conference Series: Materials science and engineering. - 327. - 2018. - 032040.
11. Akimov, L.M. Vynoslivost` zharoprovchnykh splavov - M.: Metallurgiya, 1977. - 152 s.
12. Sulima, A.M. Poverkhnostnyy sloy i ekspluatatsionnye svoystva detaley mashin - M: Mashinostroenie, 1988. - 240 s.
13. Novikov, I.I. Metallovedenie v 2-kh tomakh - M.: Izdatel'skiy Dom MISiS, 2009. - 496 s.
14. Sulima, A.M. Kachestvo poverkhnostnogo sloya i ustalostnaya prochnost` detaley iz zharoprovchnykh i titanovykh splavov. - M.: Mashinostroenie, 1974. - 256 s.
15. Galkin V.V. Strukturno-deformatsionnaya otsenka uprochneniya metalla v mnogooperatsionnykh protsessakh kholodnogo deformirovaniya // Uprochnyayushchie tekhnologii i pokrytiya. - 2014. - №8. - S. 8-12.
16. Galkin V.V. K voprosu mikrostrukturnoy otsenki raspredeleniya plasticheskikh deformatsiy metalla kholodno-vysazhennykh krepezhnykh izdeliy // Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Obrabotka materialov davleniem. - 2014. - №8. - S.11-14.
17. Gurov V.D., Vladimirov A.G. Uluchshenie kachestva krepezhnykh izdeliy i snizhenie raskhoda metalla pri proizvodstve // Stal'. - 2005. - №12. - S. 52-54.
18. Goncharova D.A., Pachurin G.V. Issledovanie protsesssa ustalostnogo razrusheniya listovykh materialov // Nauchnye chteniya im. chl.-korra. RAN I.A. Odina «Mekhanicheskie svoystva sovremennykh konstruktionsnykh materialov». - M: IMET RAN. - 2020. - S. 171.
19. Pachurin G.V., Goncharova D.A., Filippov A.A., Nuzhdina T.V. K otsenke protsesssa ustalostnogo razrusheniya listovykh avtomobil'nykh materialov // Progressivnye tekhnologii i sistemy mashinostroeniya. - 2019. - №3(66). - S. 48-53.
20. Serensen, S.V. Dinamika mashin dlya ispytaniy na ustalost` - M., «Mashinostroenie», 1967. - 460 s.

№3-3(78) 2022 Эксплуатация, ремонт, восстановление

21. Terent'ev, V.F. Ustalost` metallicheskikh materialov - M.: Nauka, 2002. - 248 s.
22. Terent'ev, V.F. Ustalost` metallicheskikh materialov: ucheb. posobie - Voronezh: Voronezh. tekhn. un-t, 2000. - 60 s.
23. Pat. RU 2 739 154 C1 Sposob prognozirovaniya parametrov ustalostnogo razrusheniya listovykh metallicheskikh materialov.

Pachurin German Vasilievich

Nizhny Novgorod State Technical University
Address: Russia, 603950, Nizhny Novgorod, Minina str., 24
Doctor of technical sciences
E-mail: obchim@nntu.ru

Goncharova Daria Alekseevna

Tomsk State University
Address: Russia, 634050, Tomsk, Lenin Ave., 36
Candidate of technical sciences
E-mail: obchim@nntu.ru

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ

Научная статья

УДК 678.019.391

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-27-34

А.А. ЖОСАН, М.М. РЕВЯКИН, И.С. КУЗНЕЦОВ

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ИЗНОШЕННОЙ ГУСЕНИЦЫ CAMSO AG 3500 ТРАКТОРА VERSATILE 570 DT

Аннотация. Проведен анализ условий эксплуатации и дефектов возникающих на резиноармированной гусенице Camso AG 3500. Резиноармированная гусеница CAMSO AG 3500 эксплуатировалась на тракторе Versatile 570 DT. Этот трактор предназначен в первую очередь для средних и крупных хозяйств. Наработка исследуемых резиноармированных гусениц составила 493 моточаса. Сохранившаяся высота грунтозацепов в неповрежденной части составила 49 мм. Резиноармированные гусеницы оказывают меньшее воздействие на опорную поверхность при этом их применение улучшает технико-экономические показатели машинно-тракторного агрегата, однако их эксплуатация имеет ряд специфических особенностей.

Ключевые слова: движитель, резиноармированная гусеница, износ, ресурс, усталостное разрушение.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Парфенов, А.П. Сельскохозяйственные тракторы на рынке России (по материалам Международной выставки «Агросалон 2018») // Известия МГТУ МАМИ. - 2019. - №1(39). - С. 36-45.
2. Бейненсон В.Д., Федоткин Р.С., Крючков В.А. и др. Пути повышения срока службы резиноармированных гусениц // Каучук и резина. - 2015. - №6. - С. 28-31.
3. Толстов А.М., Юрцев Л.Н., Веселов И.В. Расчет температурно-временной зависимости вулканизации в производстве резиноармированных гусениц // Вестник МИТХТ им. М.В. Ломоносова. - 2012. - Т. 7. - №6. - С. 83-87.
4. Лапик В.П., Дьяченко В.П. Определение радиуса кривизны слоя резиноармированной гусеницы и распределения нагрузки между опорными катками гусеничного движителя // Техника и оборудование для села. - 2015. - №6. - С. 22-24.
5. Федоткин Р.С., Бейненсон В.Д., Крючков В.А. и др. Резиноармированные гусеницы сельскохозяйственных тракторов. Жесткость при растяжении и изгибе // Известия МГТУ МАМИ. - 2016. - №2(28). - С. 32-38.
6. Машков Ю.К., Байбарацкая М.Ю., Кургузова О.А. Влияние условий эксплуатации на износстойкость нанокомпозитов на основе политетрафторэтилена // Наука и военная безопасность. - 2021. - №2(25). - С. 78-83.
7. Вакулов Н.В., Мышлявцев А.В., Малютин В.И., Митряева Н.С. Исследование изменения свойств резины при хранении и эксплуатации резинотехнических изделий с использованием метода динамического механического анализа как экспресс-метода // Вопросы материаловедения. - 2018. - №1(93). - С. 137-142.
8. Хорова Е.А., Еремин Е.Н., Вакулов Н.В. Прогнозирование изменения свойств резин на основе гидрированных бутадиен-нитрильных каучуков при термическом старении в агрессивных средах // Вопросы материаловедения. - 2020. - №2(102). - С. 149-155.
9. Хорова Е.А., Еремин Е.Н., Стрижак Е.А. Исследование функциональных свойств резин на основе гидрированных бутадиен-нитрильных каучуков // Вопросы материаловедения. - 2021. - №3(107). - С. 128-135.
10. Хорова Е.А., Третьякова Н.А., Вакулов Н.В. Исследование стойкости резин к воздействию плесневых грибов // Авиационные материалы и технологии. - 2021. - №3(64). - С. 128-132.
11. Третьякова Н.А., Ильичева Т.М., Стрижак Е.А. Влияние различных марок технического углерода на теплообразование в резинометаллических амортизаторах // Резиновая промышленность. Сырье. Материалы. Технологии: Доклады XXVI научно-практической конференции. - Москва: ООО «Научно-исследовательский центр «Научно-исследовательский институт шинной промышленности», 2021. - С. 80-82.
12. Пучков А.Ф., Спиридонова М.П., Куцов Д.А., Куцов А.Н. Микрокапсулированная сера для улучшения эксплуатационных свойств РТИ // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2020. - №12(247). - С. 122-125.
13. Пучков А.Ф., Спиридонова М.П., Апевалина Е.П. и др. Микрокапсулированный вулканизующий агент // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2020. - №12(247). - С. 125-129.
14. Пучков А.Ф., Спиридонова М.П., Апевалина Е.П. и др. Некоторые технологические особенности получения серных паст в лактамсодержащем расплаве // Известия Волгоградского государственного технического университета. - 2020. - №5(240). - С. 49-54.

15. Жансакова К.С., Русских Г.С., Еремин Е.Н. Влияние ускорителя вулканизации на свойства пористых резин // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Техника и технологии. - 2021. - Т. 14. - №2. - С. 215-221.

16. Хорова, Е.А. Свойства резин на основе гидрированных бутадиен-нитрильных каучуков при воздействии агрессивных сред и высоких температур : специальность 05.16.09 «Материаловедение (по отраслям)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук / Хорова Елена Андреевна. - Омск, 2020. - 24 с.

17. Хорова, Е.А. Свойства резин на основе гидрированных бутадиен-нитрильных каучуков при воздействии агрессивных сред и высоких температур: Дис. ... канд. тех. наук / Омск, 2020. - 177 с.

Жосан Артур Александрович

Орловский Государственный Аграрный университет имени Н.В. Парамахина

Адрес: Россия, 302019, г. Орёл, Генерала Родина ул., 69

К.т.н., доцент, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и тракторы

Email: a-josan@yandex.ru

Ревякин Максим Михайлович

Орловский Государственный Аграрный университет имени Н.В. Парамахина

Адрес: 302019, г. Орёл, Генерала Родина ул., 69

К.т.н., доцент, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и тракторы

Email: revyakinmm@inbox.ru

Кузнецов Иван Сергеевич

Орловский Государственный Аграрный университет имени Н.В. Парамахина

Адрес: 302019, г. Орёл, Генерала Родина ул., 69

К.т.н., доцент, доцент кафедры «Надежность и ремонт машин»

Email: ivan-654@yandex.ru

A.A. ZHOSAN, M.M. REVYAKIN, I.S. KUZNETSOV

ANALYSIS OF THE CONDITION OF THE WORN TRACK CAMSO AG 3500 OF THE VERSATILE 570 DT TRACTOR

Abstract. The article analyzes the operating conditions and defects that occur on the rubber-reinforced caterpillar Camso AG 3500. The rubber-reinforced caterpillar CAMSO AG 3500 was operated on a Versatile 570 DT tractor. This tractor is designed primarily for medium and large farms. The operating time of the studied rubber-reinforced tracks was 493 hours. The remaining height of the lugs in the undamaged part was 49 mm. Rubber-reinforced caterpillars have less impact on the supporting surface, while their use improves the technical and economic performance of the machine-tractor unit, however, their operation has a number of specific features.

Key words: mover, rubber-reinforced caterpillar, wear, resource, fatigue failure

BIBLIOGRAPHY

1. Parfenov, A.P. Sel'skokhozyaystvennye traktory na rynke Rossii (po materialam Mezhdunarodnoy vystavki «Agrosalon 2018») // Izvestiya MGTU MAMI. - 2019. - №1(39). - S. 36-45.
2. Beynenson V.D., Fedotkin R.S., Kryuchkov V.A. i dr. Puti povysheniya sroka sluzhby rezinoarmirovannykh gusenits // Kauchuk i rezina. - 2015. - №6. - S. 28-31.
3. Tolstov A.M., Yurtsev L.N., Veselov I.V. Raschet temperaturno-vremennoy zavisimosti vulkanizatsii v proizvodstve rezinoarmirovannykh gusenits // Vestnik MITHT im. M.V. Lomonosova. - 2012. - T. 7. - №6. - S. 83-87.
4. Lapik V.P., D'yachenko V.P. Opredelenie radiusa krivizny sloya rezinoarmirovannoy gusenitsy i raspredeleniya nagruzki mezhdu opornymi katkami gusenichnogo dvizhitelya // Tekhnika i oborudovanie dlya sela. - 2015. - №6. - S. 22-24.
5. Fedotkin R.S., Beynenson V.D., Kryuchkov V.A. i dr. Rezinoarmirovannye gusenitsy sel'skokhozyaystvennykh traktorov. Zhestkost' pri rastyazhenii i izgibe // Izvestiya MGTU MAMI. - 2016. - №2(28). - S. 32-38.
6. Mashkov Yu.K., Baybaratskaya M.Yu., Kurguzova O.A. Vliyanie usloviy ekspluatatsii na iznosostoykost' nanokompozitov na osnove politetraforetilena // Nauka i voennaya bezopasnost'. - 2021. - №2(25). - S. 78-83.
7. Vakulov N.V., Myshlyavtsev A.V., Malyutin V.I., Mitryaeva N.S. Issledovanie izmeneniya svoystv reziny pri khranenii i ekspluatatsii rezinotekhnicheskikh izdeliy s ispol'zovaniem metoda dinamicheskogo mekhanicheskogo analiza kak ekspress-metoda // Voprosy materialovedeniya. - 2018. - №1(93). - S. 137-142.

8. Horova E.A., Eremin E.N., Vakulov N.V. Prognozirovanie izmeneniya svoystv rezin na osnove gidrirovannykh butadien-nitril'nykh kauchukov pri termicheskem starenii v agressivnykh sredakh // Voprosy materialovedeniya. - 2020. - №2(102). - S. 149-155.
9. Horova E.A., Eremin E.N., Strizhak E.A. Issledovanie funktsional'nykh svoystv rezin na osnove gidrirovannykh butadien-nitril'nykh kauchukov // Voprosy materialovedeniya. - 2021. - №3(107). - S. 128-135.
10. Horova E.A., Tret'yakova N.A., Vakulov N.V. Issledovanie stoykosti rezin k vozdeystviyu plesnevykh gribov // Aviationsionnye materialy i tekhnologii. - 2021. - №3(64). - S. 128-132.
11. Tret'yakova N.A., Il'icheva T.M., Strizhak E.A. Vliyanie razlichnykh marok tekhnicheskogo ugleroda na teploobrazovanie v rezinometallicheskikh amortizatorakh // Rezinovaya promyshlennost'. Syr'e. Materialy. Tekhnologii: Doklady XXVI nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Moskva: OOO «Nauchno-issledovatel'skiy tsentr «Nauchno-issledovatel'skiy institut shinnoy promyshlennosti», 2021. - S. 80-82.
12. Puchkov A.F., Spiridonova M.P., Kutsov D.A., Kutsov A.N. Mikrokapsulirovannaya sera dlya uluchsheniya ekspluatatsionnykh svoystv RTI // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - 2020. - №12(247). - S. 122-125.
13. Puchkov A.F., Spiridonova M.P., Apevalina E.P. i dr. Mikrokapsulirovanny vulkanizuyushchiy agent // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - 2020. - №12(247). - S. 125-129.
14. Puchkov A.F., Spiridonova M.P., Apevalina E.P. i dr. Nekotorye tekhnologicheskie osobennosti polucheniya sernykh past v laktamsoderzhashchem rasplave // Izvestiya Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - 2020. - №5(240). - S. 49-54.
15. Zhansakova K.S., Russkikh G.S., Eremin E.N. Vliyanie uskoritelya vulkanizatsii na svoystva poristykh rezin // Zhurnal Sibirskogo federal'nogo universiteta. Seriya: Tekhnika i tekhnologii. - 2021. - T. 14. - №2. - S. 215-221.
16. Horova, E.A. Svoystva rezin na osnove gidrirovannykh butadien-nitril'nykh kauchukov pri vozdeystviu agressivnykh sred i vysokikh temperatur: spetsial'nost' 05.16.09 «Materialovedenie (po otrazlyam)»: avtoreferat disser-tatsii na soiskanie uchenoy stepeni kandidata tekhnicheskikh nauk / Horova Elena Andreev-na. - Omsk, 2020. - 24 s.
17. Horova, E.A. Svoystva rezin na osnove gidrirovannykh butadien-nitril'nykh kauchukov pri vozdeystviu agressivnykh sred i vysokikh temperatur: Dis. ... kand. tekh. nauk / Omsk, 2020. - 177 s.

Zhosan Artur Alexandrovich

Oryol State Agrarian University
Address: Russia, 302019, Orel, Generala Rodina str., 69
Candidate of technical sciences
Email: a-josan@yandex.ru

Revyakin Maxim Mikhailovich

Oryol State Agrarian University
Address: Russia, 302019, Orel, Generala Rodina str., 69
Candidate of technical sciences
Email: revyakinmm@inbox.ru

Kuznetsov Ivan Sergeevich

Oryol State Agrarian University
Address: Russia, 302019, Orel, Generala Rodina str., 69
Candidate of technical sciences
Email: ivan-654@yandex.ru

Научная статья

УДК 625.72.003.1

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-35-43

ЛИ БИНЧЖАН

АНАЛИЗ ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ГРУЗОВЫХ ПЕРЕВОЗОК В КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Аннотация. Блокчейн переживает бурное развитие и обладает революционным потенциалом применения в приложениях Интеллектуальных Транспортных Системах (ИТС). Блокчейн можно использовать для создания защищенной, надежной и децентрализованной автономной системы, создавая наилучшее использование унаследованной инфраструктуры и ресурсов. Одним из важнейших вопросов являются вопросы безопасности, вызванные эволюцией ИТС в сторону централизации. Быстро развивающиеся технологии, включая Интернет вещей (IoT) и облачные вычисления, позволяют обрабатывать большую часть данных, проводить анализ и принимать решения централизованными системами.

Ключевые слова: грузовые перевозки, блокчейн, интеллектуальные транспортные системы, Интернет вещей, смарт-контракт

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зырянов В.В., Еремина Л.В. Оценка эффективности функционирования контрагентов в логистической системе транспортного предприятия [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона». - 2012. - №1. - Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/728>
2. Миротин Л.Б. Актуальные проблемы транспортной логистики на современном этапе формирования и функционирования транспортных систем России // Бизнес и логистика - 2002: Сб. материалов Московского Международного Логистического форума (ММЛФ - 2002). - М.:МАДИ. - 2002.
3. Миротин, Л.Б. Транспортная логистика: Учебник / Под общ. ред. Л.Б. Миротина. - М.: Экзамен. - 2-е изд., стереотип, 2005.
4. Еремина, Л.В. Организация международных автомобильных перевозок: учеб. пособие - Ростов н/Д.: ДГТУ, 2017. - 240 с.
5. Ellis, D. Blockchain - The basis of a new paradigm for the supply chain. In supply chain thought leadership; gattorna alignment: Sydney, Australia, 2017.
6. Paré, G.; Trudel, M. - C.; Jaana, M.; Kitsiou, S. Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. Inf. Manag. - 2015. - 52. - 183-199.
7. Rogers, E.M. Diffusion of Innovations; Simon and Schuster: New York, NY, USA, 1962.
8. Badzar, A. Blockchain for securing sustainable transport contracts and supply chain transparency. Master's Thesis, Lund University, Helsingborg, Sweden, 2016.
9. Новиков А.Н., Катунин А.А., Семкин А.Н. Управление перевозками грузов автомобильным транспортом в современных условиях // Информационные технологии и инновации на транспорте. - Орел. - 2015. - С. 247-252.
10. Q.-J. Kong, L.-F. Li, B. Yan, S. Lin, F.-H. Zhu, G. Xiong, Developing parallel control and management for urban traffic systems, IEEE Intelligent Systems, 28 (2013) 66-69.
11. F.-Y. Wang, Parallel system methods for management and control of complex systems, Control and Decision, 19(5). - 2004. - 485-489.
12. F.-Y. Wang, R. Dai, S. Zhang, G. Chen, S. Tang, D. Yang, X. Yang, and P. Li, A complex system approach for studying sustainable and integrated development of metropolitan transportation, logistics and ecosystems // Complex Systems and Complexity Science, 1(2). -2004. - 60-69.
13. Zyryanov V., Kocherga V. Simulation for development of urban traffic: the Rostov-on-don approach of traffic management // 13th World congress on intelligent transport systems and services: 13, ITS: Delivering transport excellence. - London. - 2015.
14. Hackius, N.; Petersen, M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or Treat? In Proceedings of the Hamburg International Conference of Logistics (HICL), Hamburg, Germany. - 2017. - P. 3-18.
15. Dickson, B. Blockchain has the potential to revolutionize the supply chain. Tech Crunch. Available online [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://techcrunch.com/2016/11/24/blockchain-has-the-potential-to-revolutionize-the-supply-chain>.
16. Casey, M.; Wong, P. Global supply chains are about to get better, thanks to blockchain. Harvard Business Review. 13 March 2017. Available online [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://hbr.org/2017/03/global-supply-chains-are-about-to-get-better-thanks-to-blockchain> (accessed on 17 June 2018).
17. Beck, R., Avital, M., Rossi, M., Thatcher, J.B. Blockchain technology in business and information systems research. Bus. Inf. Syst. Eng. - 2017. - 59. - 381-384.
18. Risiis, M., Spohrer, K. A blockchain research framework. Bus. Inf. Syst. Eng. - 2017. - 59. - 385-409.

19. Glaser, F. Pervasive decentralisation of digital infrastructures: a framework for blockchain enabled system and use case analysis // In Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa Village. - 2017.

20. Kersten, W., Seiter, M., von See, B., Hackius, N., Maurer, T. Trends and strategies in logistics and supply chain management-digital transformation opportunities; BVL: Bremen, Germany, 2017.

21. Rogers, E.M. Diffusion of Innovations, 5th ed.; Simon and Schuster: New York, NY, USA, 2003.

22. Iansiti, M., Lakhani, K.R. The truth about blockchain. Harvard Business Review. 2017. Available online: https://enterprisersproject.com/sites/default/files/the_truth_about_blockchain.pdf.

23. Korppela, K., Hallikas, J., Dahlberg, T. Digital Supply chain transformation toward blockchain integration // In proceedings of the 50th hawaii international conference on system sciences, Waikoloa Village, HI, USA, 4-7 January 2017.

Ли Бинчжан

Донской государственный технический университет

Адрес: Россия, 344022, Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162

Аспирант

E-mail: A runa666.6@mail.ru

LEE BINGZHANG

ANALYSIS OF TRENDS IN FREIGHT TRANSPORT METHODS AND TECHNOLOGIES IN THE PEOPLE'S REPUBLIC OF CHINA

Abstract. Blockchain is undergoing rapid development and has revolutionary potential for application in Intelligent Transportation Systems (ITS) applications. Blockchain can be used to create a secure, reliable and decentralised autonomous system, creating the best use of legacy infrastructure and resources. One of the most important issues is the security issues caused by the evolution of ITS towards centralisation. Fast-growing technologies, including the Internet of Things (IoT) and cloud computing, enable most data processing, analysis and decision-making by centralised systems.

Keywords: freight transport, blockchain, intelligent transport systems, Internet of Things, smart contracting

BIBLIOGRAPHY

1. Zyryanov V.V., Eremina L.V. Otsenka effektivnosti funktsionirovaniya kontragentov v logisticheskoy sisteme transportnogo predpriyatiya [Elektronnyy resurs] // «Inzhenernyy vestnik Dona». - 2012. - №1. - Rezhim dostupa: <http://www.ivdon.ru/magazine/archive/n1y2012/728>

2. Mirotin L.B. Aktual'nye problemy transportnoy logistiki na sovremennom etape formirovaniya i funktsionirovaniya transportnykh sistem Rossii // Biznes i logistika - 2002: Sb. materialov Moskovskogo Mezhdunarodnogo Logisticheskogo foruma (MMLF - 2002). - M.:MADI. - 2002.

3. Mirotin, L.B. Transportnaya logistika: Uchebnik / Pod obshch. red. L.B. Mirotina. - M.: Ekzamen. - 2-e izd., stereotip, 2005.

4. Eremina, L.V. Organizatsiya mezhdunarodnykh avtomobil`nykh perevozok: ucheb. posobie - Rostov n/D.: DGTU, 2017. - 240 s.

5. Ellis, D. Blockchain - The basis of a new paradigm for the supply chain. In supply chain thought leadership; gattorna alignment: Sydney, Australia, 2017.

6. Par, G.; Trudel, M. - C.; Jaana, M.; Kitsiou, S. Synthesizing information systems knowledge: A typology of literature reviews. Inf. Manag. - 2015. - 52. - 183-199.

7. Rogers, E.M. Diffusion of Innovations; Simon and Schuster: New York, NY, USA, 1962.

8. Badzar, A. Blockchain for securing sustainable transport contracts and supply chain transparency. Master's Thesis, Lund University, Helsingborg, Sweden, 2016.

9. Novikov A.N., Katunin A.A., Semkin A.N. Upravlenie perevozkami gruzov avtomobil`nym transportom v sovremennykh usloviyakh // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte. - Orel. - 2015. - S. 247-252.

10.Q.-J. Kong, L.-F. Li, B. Yan, S. Lin, F.-H. Zhu, G. Xiong, Developing parallel control and management for urban traffic systems, IEEE Intelligent Systems, 28 (2013) 66-69.

11.F.-Y. Wang, Parallel system methods for management and control of complex systems, Control and Decision, 19(5). - 2004. - 485-489.

12.F.-Y. Wang, R. Dai, S. Zhang, G. Chen, S. Tang, D. Yang, X. Yang, and P. Li, A complex system approach for studying sustainable and integrated development of metropolitan transportation, logistics and ecosystems // Complex Systems and Complexity Science, 1(2). -2004. - 60-69.

13.Zyryanov V., Kocherga V. Simulation for development of urban traffic: the Rostov-on-don approach of traffic management // 13th World congress on intelligent transport systems and services: 13, ITS: Delivering transport excellence. - London. - 2015.

14.Hackius, N.; Petersen, M. Blockchain in Logistics and Supply Chain: Trick or treat in proceedings of the hamburg international conference of logistics (HICL), Hamburg, Germany. - 2017. - P. 3-18.

15.Dickson, B. Blockchain has the potential to revolutionize the supply chain. Tech crunch. Available online [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://techcrunch.com/2016/11/24/blockchain-has-the-potential-to-revolutionize-the-supply-chain>.

№3-3(78) 2022 Безопасность движения и автомобильные перевозки

16. Casey, M., Wong, P. Global supply chains are about to get better, thanks to blockchain. Harvard Business Review. 13 March 2017. Available online [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://hbr.org/2017/03/global-supply-chains-are-about-to-get-better-thanks-to-blockchain> (accessed on 17 June 2018).
17. Beck, R., Avital, M., Rossi, M., Thatcher, J.B. Blockchain technology in business and information systems research. Bus. Inf. Syst. Eng. - 2017. - 59. - 381-384.
18. Risius, M., Spohrer, K. A blockchain research framework. Bus. Inf. Syst. Eng. - 2017. - 59. - 385-409.
19. Glaser, F. Pervasive decentralisation of digital infrastructures: a framework for blockchain enabled system and use case analysis // In Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences, Waikoloa Village. - 2017.
20. Kersten, W., Seiter, M., von See, B., Hackius, N., Maurer, T. Trends and strategies in logistics and supply chain management-digital transformation opportunities; BVL: Bremen, Germany, 2017.
21. Rogers, E.M. Diffusion of Innovations, 5th ed.; Simon and Schuster: New York, NY, USA, 2003.
22. Iansiti, M., Lakhani, K.R. The truth about blockchain. Harvard Business Review. 2017. Available online: https://enterprisersproject.com/sites/default/files/the_truth_about_blockchain.pdf.
23. Korpela, K., Hallikas, J., Dahlberg, T. Digital Supply chain transformation toward blockchain integration // In proceedings of the 50th hawaii international conference on system sciences, Waikoloa Village, HI, USA, 4-7 January 2017.

Li Bingzhang

Don State Technical University

Address: Russia, 344022, Rostov-on-Don, Socialist str., 162

Graduate student

E-mail: A runa666.6@mail.ru

Научная статья

УДК 656.02

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-44-52

Е.А. БЛИЗНЯКОВА, А.В. КУЛИКОВ

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗНАЧИМОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ВЕРШИН ГРАФА ПОСЕВНЫХ ПОЛЕЙ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ РАБОТЫ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА НА МИКРОУРОВНЕ

Аннотация. Проведен анализ положения Волгоградской области среди аграрных регионов Российской Федерации по исследованию посевных площадей. Проанализированы разные категории агропромышленного комплекса Волгоградской области, обеспечивающие устойчивое производство зерновых. Исследована технологическая схема возделывания озимой пшеницы с выделением пограничных сроков выполнения операций и определением объемов работы транспорта. Установлено, что наибольшие затраты при выращивании озимой пшеницы приходятся на период уборки и транспортировки урожая. Предлагается планирование работы автомобильного транспорта и комбайна при возделывании озимой пшеницы выполнять с помощью теории графов. Авторами впервые вводится понятие «транспортная емкость графа посевных полей». Исследован вопрос построения структуры и влияния различных факторов на формирование вершин графа посевных полей озимой пшеницы. Разработаны основные требования к включаемым в вершину полям возделываемой культуры. Установлено, что видоизменение графа по годам связано с изменением севооборота и спроса на экспортное зерно.

Ключевые слова: озимая пшеница, технологическая схема, транспортировка урожая, планирование работы транспорта, теория графов, транспортная емкость графа, вершина графа, севооборот, экспортное зерно, микроуровень

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баздырев, Г.И. Земледелие: учебник для вузов / под ред. В. А. Маланичева. - Москва: Колос, 2000. - 550 с.
2. Практическое руководство по проведению осеннего сева на территории волгоградской области с учетом складывающихся условий 2021 года / под. ред. А. В. Цепляева. - Волгоград: ФГБУ «Россельхозцентр», 2021. - 41 с.
3. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство : официальный сайт статистики по Волгоградской области [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <https://volgastat.gks.ru/agriculture>
4. Агибалов А.В. 80 ц/га зерна озимой пшеницы - реальность: Учебное пособие / под ред. А. В. Агибалова. - Москва, 2019. - 73 с.
5. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве: сборник / сост. В. Н. Кузьмин. - Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. - 316 с.
6. Дудкина Т.А. Действие севооборота и минеральных удобрений на урожайность озимой пшеницы и структуру почвы // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия: Материалы международной научно-практической конференции посвященной 30-летию Независимости Республики Казахстан. - 2021. - С. 89-92.
7. Близнякова, Е.А. Совершенствование организации транспортно-логистического обслуживания сельскохозяйственных предприятий Волгоградской области при перевозке удобрений // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета: тез. докл.. - Волгоград: ВолгГТУ. - 2021. - С. 133-134.
8. Близнякова Е.А., Бондаренко С.А. Использование современных методов определения кратчайших расстояний в мультимодальных логистических поставках удобрений из России // XXVI Региональная конференция молодых ученых и исследователей Волгоградской области: Сб. материалов конф. - Волгоград: ВолгГТУ. - 2022. - С. 74-75.
9. Куликов А.В., Близнякова Е.А. Исследование эффективных транспортно-логистических связей в организации международных мультимодальных перевозок минеральных удобрений // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. - 2021. - Т. 9. - №2(53). - С. 117-130.
10. Близнякова Е.А., Куликов А.А., Куликов А.В. Сравнительный анализ методов поиска кратчайшего пути в графе // Архитектура, строительство, транспорт. - 2022. - №1. - С. 80-87.
11. Составление графа транспортной сети объектов города: Свид. о гос. регистрации программы для ЭВМ № 2022616507 от 12 апреля 2022 г. Российская Федерация / А.В. Куликов, Р.В. Егоров, В.В. Шорин. - ВолгГТУ. - 2022.
12. Куликов А.В., Фирсова С.Ю., Советбеков Б. Совершенствование организации перевозок экспортных зерновых культур // Вестник Кыргызско-Российского славянского университета. - 2019. - Т.19. - №4. - С. 46-52.

Близнякова Елена Александровна

Волгоградский государственный технический университет
Адрес: Россия, 400005, г. Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 28

Студент
E-mail:el.44@bk.ru

Куликов Алексей Викторович
Волгоградский государственный технический университет
Адрес: 400005, г. Волгоград, пр. им. В.И. Ленина, 28
К.т.н., доцент, доцент кафедры «Автомобильные перевозки»
E-mail: v2xoda@ya.ru

E. A. BLIZNYAKOVA, A.V. KULIKOV

INVESTIGATION OF THE SIGNIFICANCE OF CONSTRUCTING THE VERTICES OF THE GRAPH OF SOWING FIELDS FOR PLANNING THE OPERATION OF MOTOR TRANSPORT AT THE MICRO LEVEL

Abstract. Analyzes the position of the Volgograd region among the agrarian regions of the Russian Federation on the study of acreage. In the Volgograd region, the largest share is occupied by the production of high-quality winter wheat. The different categories of the agro-industrial complex of the Volgograd region that ensure sustainable grain production are analyzed. The technological scheme of winter wheat cultivation with the allocation of boundary deadlines for operations and the determination of the volume of transport work is investigated. It is established that the greatest costs in the cultivation of winter wheat fall on the period of harvesting and transportation of the crop. It is proposed to plan the operation of motor transport and combine harvesters in the cultivation of winter wheat using graph theory. The authors for the first time introduce the concept of «transport capacity of the graph of sowing fields». The question of constructing the structure and the influence of various factors on the formation of the vertices of the graph of winter wheat sowing fields is investigated. The basic requirements for the fields of cultivated crops included in the top have been developed. It is established that the modification of the graph by years is associated with changes in crop rotation and demand for export grain.

Keywords: winter wheat, technological scheme, crop transportation, transport planning, graph theory, graph transport capacity, graph vertex, crop rotation, export grain, microlevel.

BIBLIOGRAPHY

1. Bazdyrev, G.I. Zemledelie: uchebnik dlya vuzov / pod red. V. A. Malanicheva. - Moskva: Kolos, 2000. - 550 s.
2. Prakticheskoe rukovodstvo po provedeniyu osennego seva na territorii volgogradskoy oblasti s uchetom skladovayushchikhsya usloviy 2021 goda / pod. red. A. V. Tseplyaeva. - Volgograd: FGBU «Rossel'khoztsentr», 2021. - 41 s.
3. Sel'skoe khozyaystvo, okhota i lesnoe khozyaystvo : ofitsial'nyy sayt statistiki po Volgogradskoy oblasti [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa : <https://volgastat.gks.ru/agriculture>
4. Agibalov A.V. 80 ts/ga zerna ozimoy pshenitsy - real'nost': Uchebnoe posobie / pod red. A. V. Agibalova. - Moskva, 2019. - 73 s.
5. Normativno-spravochnye materialy po planirovaniyu mekhanizirovannykh rabot v sel'skokhozyaystvennom proizvodstve: sbornik / sost. V. N. Kuz'min. - Moskva: FGNU «Rosinformagrotekh», 2008. - 316 s.
6. Dudkina T.A. Deystvie sevooborota i mineral'nykh udobreniy na urozhaynost' ozimoy pshenitsy i strukturu pochvy // Prioritetnye agropromyshlennogo kompleksa: nauchnaya diskussiya: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii posvyashchennoy 30-letiyu Nezavisimosti Respubliki Kazakhstan. - 2021. - S. 89-92.
7. Bliznyakova, E.A. Sovershenstvovanie organizatsii transportno-logisticheskogo obsluzhivaniya sel'skokhozyaystvennykh predpriyatii Volgogradskoy oblasti pri perevozke udobreniy // Konkurs nauchno-issledovatel'skikh rabot studentov Volgogradskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta: tez. dokl.. - Volgograd: VolgGTU. - 2021. - C. 133-134.
8. Bliznyakova E.A., Bondarenko S.A. Ispol'zovanie sovremennykh metodov opredeleniya kratchayshikh rastoyaniy v mul'timodal'nykh logisticheskikh postavkakh udobreniy iz Rossii // XXVI Regional'naya konferentsiya mol'odykh uchenykh i issledovateley Volgogradskoy oblasti: Sb. materialov konf. - Volgograd: VolgGTU. - 2022. - C. 74-75.
9. Kulikov A.V., Bliznyakova E.A. Issledovanie effektivnykh transportno-logisticheskikh svyazey v organizatsii mezhdunarodnykh mul'timodal'nykh perevozok mineral'nykh udobreniy // Aktual'nye napravleniya nauchnykh issledovanii XXI veka: teoriya i praktika. - 2021. - T. 9. - №2(53). - S. 117-130.
10. Bliznyakova E.A., Kulikov A.A., Kulikov A.V. Sravnitel'nyy analiz metodov poiska kratchayshego puti v grafe // Arkhitektura, stroitel'stvo, transport. - 2022. - №1. - S. 80-87.
11. Sostavlenie grafa transportnoy seti ob'yektov goroda: Svid. o gos. registratsii programmy dlya EVM №2022616507 ot 12 aprelya 2022 g. Rossiyskaya Federatsiya / A.V. Kulikov, R.V. Egorov, V.V. Shorin. - VolgGTU. - 2022.
12. Kulikov A.V., Firsova S.Yu., Sovetbekov B. Sovershenstvovanie organizatsii perevozok eksportnykh zernovykh kul'tur // Vestnik Kyrgyzsko-Rossiyskogo slavyanskogo universiteta. - 2019. - T.19. - №4. - S. 46-52.

Bliznyakova Elena Aleksandrovna
Volgograd State Technical University
Address: Russia, 400005, Volgograd, V.I. Lenin Ave., 28
Student
E-mail:el.44@bk.ru

Kulikov Alexey Viktorovich
Volgograd State Technical University
Address: Russia, 400005, Volgograd, V.I. Lenin Ave., 28
Candidate of technical sciences
E-mail: v2xoda@ya.ru

Научная статья

УДК 531.17

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-53-59

И.А. НОВИКОВ, А.Н. ДЕГТЬЯРЬ, Д.А. ЛАЗАРЕВ, В.Л. МАХОНИН

ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОЖНОГО ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Аннотация. Проведен анализ проблемных вопросов, возникающих при производстве дорожно-транспортной экспертизы. Возникает необходимость расчета перемещения транспортных средств (далее ТС) в не стандартных условиях в рамках исследований механизма дорожно-транспортного происшествия (далее ДТП), поскольку стандартные инструменты расчета не позволяют сейчас решать некоторые стоящие перед экспертом задачи. Определены основные уравнения и системы уравнений, позволяющие решать данную задачу на различных уровнях сложности. Предложено решение для получения необходимых исходных данных для данной задачи.

Ключевые слова: Дорожно-транспортное происшествие, транспортное средство, дорожное движение, расследование, экспертиза, сложное движение, автотранспортная техника

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евтиков, С.А. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий - СПб.: ООО «Издательство ДНК». - 2-е издание, 2005. - 288 с.
2. McHenry R.R. Development of a computer program to aid the investigation of highway accidents. Tech.Rep.DOT/HS 800 621, Contact Number FH-11-7526, Cornel Aeronautical Laboratory, Inc.
3. R.R. McHenry, Mathematical Reconstruction of highway accidents. Washington, D.C.: DOT HS 801-405, Calspan Report No. ZQ-5341-V-2, 1975.
4. Суворов, Ю.Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза: Учеб. пособие - М.: Экзамен, Право и закон, 2003. - 208.
5. Novikov I., Degtyar A., Lazarev D., Makhonin V. Analysis of vehicles complex displacement in the process of investigation of vehicle crash // MATEC Web of Conferences 341, 00070 (2021).
6. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для втузов - М.: Высш.шк. - 15-е изд.,стер.-2007. - 415 с.
7. Payus, Э. Динамика системы твердых тел / Под ред. Ю.А. Архангельского и В.Г. Демина. - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы. - Пер. с англ. В 2-х томах. - Т. 1, 1983. - 467 с.
8. Eichenwald A.A. Theoretical Physics: General Mechanics // PH Librokom, Moscow. - 2016. - P. 328.
9. A.A. Eichenwald, Theoretical Physics: Solid State Mechanics // PH Librokom, Moscow. - 2011. - P. 224.
10. Novikov I.A., Lazarev D.A. Experimental installation for calculation of road adhesion coefficient of locked car wheel // Transportation Research Procedia. - V. 20. - 2017)- P. 463-467.
11. Novikov I.A., Lazarev D.A., Kudinov D.V. The estimation of friction coefficient of vehicle's blocked wheel given with contact patch of the tread with the road surface // International journal of applied engineering research. - V. 21. - 2015. - P. 42721-42724.
12. Valishchev M.G., Povzner A.A. General physics course // PH Lan. - Moscow. - 2010. - P. 576.
13. Яблонский, А.А. Курс теоретической механики: Учеб. пособие для вузов - М.: Интеграл-Пресс. - 13-е изд., исправ, 2009. - 603 с.
14. Пат. 210446 Российская Федерация, СПК G 01 M 17/00 (2022.02). Установка для измерения коэффициента сцепления при сложном движении заблокированного автомобильного колеса с дорожным покрытием.

Новиков Александр Николаевич

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева

Адрес: Россия, 302026, г. Орёл, улица Комсомольская, 95

Д.т.н., заведующий кафедрой «Сервиса и ремонта машин»

E-mail: novikovan@ostu.ru

Новиков Иван Алексеевич

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

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

Д.т.н., профессор кафедры «Эксплуатации и организации движения автотранспорта»

E-mail: ooows@mail.ru

Лазарев Дмитрий Александрович

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, г. Белгород

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

К.т.н., доцент кафедры «Эксплуатации и организации движения автотранспорта»

E-mail: avtotech31@mail.ru

Махонин Виталий Леонидович

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева

Адрес: Россия, 302026, г. Орёл, улица Комсомольская, 95

Аспирант

E-mail: triumf.expert@bk.ru

A.N. NOVIKOV, I.A. NOVIKOV, D.A. LAZAREV, V.L. MAKHONIN

INVESTIGATION OF THE VEHICLE COMPLEX MOVEMENT DURING THE ROAD TRAFFIC EXAMINATION

Abstract. Investigation of road traffic accidents (hereinafter referred to as accidents) in the Russian Federation currently uses outdated and averaged models and techniques. Despite the recent years' developments in the methodological literature, their implementation is local and is not applied to every particular case. The study of the final stage of the accident mechanism is not the exception, when the vehicle continued its movement after interacting with an obstacle in a state of complex movement. Therefore, the construction of a functional universal computational model of complex vehicle movement based on basic physical principles within the framework of road transport expertise is an urgent task.

Keywords: traffic accident, vehicle, traffic, investigation, examination, complex traffic, motor vehicles

BIBLIOGRAPHY

1. Evtyukov, S.A. Rassledovanie i ekspertiza dorozhno-transportnykh proisshestviy - SPb.: OOO «Iz-datel`stvo DNK». - 2-e izdanie, 2005. - 288 s.
2. McHenry R.R. Development of a computer program to aid the investigation of highway accidents. Tech.Rep.DOT/HS 800 621, Contact Number FH-11-7526, Cornel Aeronautical Laboratory, Inc.
3. R.R. McHenry, Mathematical Reconstruction of highway accidents. Washington, D.C.: DOT HS 801-405, Calspan Report. - №ZQ-5341-V-2, 1975.
4. Suvorov, Yu.B. Sudebnaya dorozhno-transportnaya ekspertiza: Ucheb. posobie - M.: Ekzamen, Pravo i zakon, 2003. - 208.
5. Novikov I., Degtyar A., Lazarev D., Makhonin V. Analysis of vehicles complex displacement in the process of investigation of vehicle crash // MATEC Web of Conferences 341, 00070 (2021).
6. Targ, S.M. Kratkiy kurs teoreticheskoy mekhaniki: Ucheb. dlya vtuzov - M.: Vyssh.shk. - 15-e izd., ster.-2007. - 415 s.
7. Raus, E. Dinamika sistemy tverdykh tel / Pod red. Yu.A. Arkhangelskogo i V.G. Demina. - M.: Nauka. Glavnaya redaktsiya fiziko-matematicheskoy literatury. - Per. s angl. V 2-kh tomakh. - T. 1, 1983. - 467 s.
8. Eichenwald A.A. Theoretical Physics: General Mechanics // PH Librokom, Moscow. - 2016. - P. 328.
9. A.A. Eichenwald, Theoretical Physics: Solid State Mechanics // PH Librokom, Moscow. - 2011. - P. 224.
10. Novikov I.A., Lazarev D.A. Experimental installation for calculation of road adhesion coefficient of locked car wheel // Transportation Research Procedia. - V. 20. - 2017)- R. 463-467.
11. Novikov I.A., Lazarev D.A., Kudinov D.V. The estimation of friction coefficient of vehicle's blocked wheel given with contact patch of the tread with the road surface // International journal of applied engineering research. - V. 21. - 2015. - P. 42721-42724.
12. Valishchev M.G., Povzner A.A. General physics course // PH Lan. - Moscow. - 2010. - P. 576.
13. YAbolonskiy, A.A. Kurs teoreticheskoy mekhaniki: Ucheb. posobie dlya vuzov - M.: Integral-Press. - 13-e izd., isprav, 2009. - 603 s.
14. Pat. 210446 Rossiyskaya Federatsiya, SPK G 01 M 17/00 (2022.02). Ustanovka dlya izmereniya koeffitsienta stsepleniya pri slozhnom dvizhenii zablokirovannogo avtomobil'nogo kolesa s dorozhnym pokrytiem.

Novikov Alexander Nikolaevich

Orel State university

Address: Russia, 302026, Orel, Komsomolskaya str., 95

Doctor of technical sciences

E-mail: novikovan@ostu.ru

Lazarev Dmitry Alexandrovich

Belgorod state technological university

Address: Russia, 308012, Belgorod, Kostyukova street, 46

Candidate of technical sciences

E-mail: avtotech31@mail.ru

Novikov Ivan Alekseevich

Belgorod state technological university

Address: Russia, 308012, Belgorod, Kostyukova street, 46

Doctor of technical sciences

E-mail: ooows@mail.ru

Makhonin Vitaly Leonidovich

Orel State university

Address: Russia, 302026, Orel, Komsomolskaya str., 95

Graduate student

E-mail: triumf.expert@bk.ru

Научная статья

УДК 531.17

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-60-67

А.Н. НОВИКОВ, И.А. НОВИКОВ, Д.А. ЛАЗАРЕВ, Н.А. ЗАГОРОДНИЙ

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ МЕХАНИЗМА ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОГО ПРОИСШЕСТВИЯ

Аннотация. Проведен анализ проблемных вопросов, возникающих при производстве дорожно-транспортной экспертизы. Приведены современные методы для решения частных задач (в том числе предложенные авторами), которые позволяют рассмотреть механизм ДТП в целом. Предложены инструменты для решения данных задач.

Ключевые слова: дорожно-транспортное происшествие, транспортное средство, дорожное движение, расследование, экспертиза, сложное движение, автотранспортная техника

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Евтуков, С.А. Расследование и экспертиза дорожно-транспортных происшествий - СПб.: ООО «Издательство ДНК». - 2-е издание, 2005. - 288 с.
2. R.R. McHenry, Development of a computer program to aid the investigation of highway accidents. Tech.Rep.DOT/HS 800 621, Contact Number FH-11-7526, Cornel Aeronautical Laboratory, Inc. (CALSPAN Corp.), December 1971.
3. R.R. McHenry, Mathematical Reconstruction of highway accidents. Washington, D.C.: DOT HS 801-405, Calspan Report №ZQ-5341-V-2, 1975.
4. Суворов, Ю.Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Судебно-экспертная оценка действий водителей и других лиц, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, на участках ДТП: Учеб. пособие для вузов - М.: Экзамен, Право и закон, 2004. - 208 с.
5. Иларионов, В.А. Автомеханическая экспертиза - М.: Транспорт, 1989. - 240 с.
6. Типовые экспертные методики исследования вещественных доказательств: Ч.1 / Под ред. Канд. техн. наук Ю.М. Дильдина. Общая редакция канд. техн. наук В.В. Мартынова - М.: ИНТЕРКРИМ-ПРЕСС, 2010. - 568 с.
7. Звягин, Д.В. Экспертная практика. Выпуск №72: Методические рекомендации. Применение графических редакторов при проведении транспортно-траекториальных исследований (на примере программы «CorelDRAW») / под ред. Е.А. Китайгородского - М.: ЭКЦ МВД России, 2012. - 120 с.
8. Электронный ресурс. - Режим доступа: <https://www.kinovea.org/features.html>
9. Novikov I., Degtyar A., Lazarev D., Makhonin V. Analysis of vehicles complex displacement in the process of investigation of vehicle crash // MATEC Web of Conferences 341, 00070 (2021).
10. Тарг, С.М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. для вузов - М.: Высш.шк. - 15-е изд.,степ., 2007. - 415 с.
11. Раус, Э. Динамика системы твердых тел. Пер. с англ. В 2-х томах. Т. 1 / Под ред. Ю.А. Архангельского и В.Г. Демина - М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1983. - 467 с.
12. Eichenwald A.A. Theoretical Physics: General Mechanics // PH Librokom. - Moscow. -2016. - P. 328
13. Eichenwald A.A. Theoretical Physics: Solid State Mechanics // PH Librokom. - Moscow. - 2011. - P. 224.
14. Novikov I.A., Lazarev D.A., Experimental Installation for calculation of road adhesion coefficient of locked car wheel // Transportation research procedia. - 2017. - V. 20. - P. 463-467.
15. Novikov I.A., Lazarev D.A., Kudinov D.V. The estimation of friction coefficient of vehicle's blocked wheel given with contact patch of the tread with the road surface // International journal of applied engineering research. - 2015. - V. 21. - P. 42721-42724.
16. Пат. №2275612 РФ Способ определения скоростей движения транспортных средств при столкновении.
17. Огородников, В.А. Энергия. Деформации. Разрушение (задачи автотехнической экспертизы): Монография - Винница: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. - 204 с.
18. Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Т.1. Механика - М.: Физматлит, 2005. - 560 с.
19. Грабовский, Р.И. Курс физики - М.: Высшая школа, 1980. - 607 с.
20. Трафимова, Т.И. Курс физики - М.: Высшая школа, 1977. - 542 с.
21. Киселев, А.П. Геометрия / Под. ред. Н.А. Глаголева - М.: Физматлит, 2004. - 328 с.
22. Фридман, Я.Б. Механические свойства металлов. «Часть первая. Деформация и разрушение» - М.: Машиностроение, 1974. - 472 с.
23. Селиванов, В.В. Механика разрушения деформируемого тела: Учебник для вузов «Прикладная механика» - М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1999. - 420 с.
24. Евтуков, С.С. Оценка скорости движения транспортных средств при проведении дорожно-транспортных экспертиз: Дис. канд. техн. наук - СПб, 2014. - 174.

25. Брылев, И.С. Реконструкция дорожно-транспортных происшествий по параметрам процесса торможения двухколесных механических транспортных средств: Дис. ... канд. техн. наук. - Санкт-Петербург: СПбГАСУ, 2015. - 159.
26. Никонов, В.Н. Метод конечных элементов и судебная инженерно-техническая прочностная экспертиза // Реконструкция обстоятельств дорожно-транспортного происшествия при проведении судебных экспертиз. Правовые и методические вопросы судебной экспертизы: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Уфа. - 2008.
27. Ковалев В.А., Фадеев А.И., Воеводин Е.С., Фомин Е.В., Горячев В.П. Определение скорости возможного аквапланирования // Вестник Иркутского государственного технического университета. - Иркутск: ИРНИТУ. - 2014. - №5(88).

Новиков Александр Николаевич

Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева
Адрес: Россия, 302026, г. Орёл, улица Комсомольская, 95
Д.т.н., заведующий кафедрой «Сервиса и ремонта машин»
E-mail: novikovan@ostu.ru

Новиков Иван Алексеевич

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, улица Костюкова, 46
Д.т.н., профессор кафедры «Эксплуатации и организации движения автотранспорта»
E-mail: ooows@mail.ru

Лазарев Дмитрий Александрович

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, улица Костюкова, 46
К.т.н., доцент кафедры «Эксплуатации и организации движения автотранспорта»
E-mail: avtotech31@mail.ru

Загородний Николай Александрович

Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова
Адрес: Россия, 308012, г. Белгород, улица Костюкова, 46
К.т.н., заведующий кафедрой «Эксплуатации и организации движения автотранспорта»
E-mail: n.zagorodnjij@yandex.ru

A.N. NOVIKOV, I.A. NOVIKOV, D.A. LAZAREV, N.A. ZAGORODNIY

AN INTEGRATED APPROACH TO DETERMINING THE MECHANISM OF A ROAD TRAFFIC ACCIDENT

Abstract. The analysis of problem issues which occurs in the production of the road traffic expert determination is carried out in this paper. There is a need to solve particular problems within the framework of determining the mechanism of a road traffic accident (hereinafter referred to as an accident), since the lack of methods for determining a number of complex situational mechanisms does not allow the expert to solve these particular problems now. Modern methods for solving particular problems (including those which proposed by the authors) are presented. They allow us to consider the mechanism of an accident as a whole. Means for solving these are proposed.

Keywords: traffic accident, vehicle, traffic, investigation, examination, complex traffic, motor vehicles

BIBLIOGRAPHY

1. Evtyukov, S.A. Rassledovanie i ekspertiza dorozhno-transportnykh proisshestviy - SPb.: OOO «Izdatel`stvo DNK». - 2-e izdanie, 2005. - 288 s.
2. R.R. McHenry, Development of a computer program to aid the investigation of highway accidents. Tech.Rep.DOT/HS 800 621, Contact Number FH-11-7526, Cornel Aeronautical Laboratory, Inc. (CALSPAN Corp.), December 1971.
3. R.R. McHenry, Mathematical Reconstruction of highway accidents. Washington, D.C.: DOT HS 801-405, Calspan Report №ZQ-5341-V-2, 1975.
4. Suvorov, YU.B. Sudebnaya dorozhno-transportnaya ekspertiza. Sudebno-ekspertnaya otsenka deystviy voditeley i drugikh lits, otvetstvennykh za obespechenie bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya, na uchastkakh DTP: Ucheb. posobie dlya vuzov - M.: Ekzamen, Pravo i zakon, 2004. - 208 s.

№3-3(78) 2022 Безопасность движения и автомобильные перевозки

5. Ilarionov, V.A. Avtotehnicheskaya ekspertiza - M.: Transport, 1989. - 240 s.
6. Tipovye ekspertnye metodiki issledovaniya veshchestvennykh dokazatel'stv: CH.1 / Pod red. Kand. tekhn. nauk Yu.M. Dil'dina. Obschaya redaktsiya kand. tekhn. nauk V.V. Martynova - M.: INTERKRIM-PRESS, 2010. - 568 s.
7. Zvyagin, D.V. Ekspertnaya praktika. Vypusk №72: Metodicheskie rekomendatsii. Primenenie graficheskikh redaktorov pri provedenii transportno-trasologicheskikh issledovaniy (na primere programmy «CorelDRAW») / pod red. E.A. Kitaygorodskogo - M.: EKTS MVD Rossii, 2012. - 120 s.
8. Elektronnyy resurs. - Rezhim dostupa: <https://www.kinovea.org/features.html>
9. Novikov I., Degtyar A., Lazarev D., Makhonin V. Analysis of vehicles complex displacement in the process of investigation of vehicle crash // MATEC Web of Conferences 341, 00070 (2021).
10. Targ, S.M. Kratkiy kurs teoreticheskoy mekhaniki: Ucheb. dlya vtuzov - M.: Vyssh.shk. - 15-e izd., ster., 2007. - 415 s.
11. Raus, E. Dinamika sistemy tverdykh tel. Per. s angl. V 2-kh tomakh. T. 1 / Pod red. Yu.A. Arkhangelskogo i V.G. Demina - M.: Nauka. Glavnaya redaktsiya fiziko-matematicheskoy literatury, 1983. - 467 s.
12. Eichenwald A.A. Theoretical Physics: General Mechanics // PH Librokom. - Moscow. -2016. - P. 328
13. Eichenwald A.A. Theoretical Physics: Solid State Mechanics // PH Librokom. - Moscow. - 2011. - P. 224.
14. Novikov I.A., Lazarev D.A., Experimental Installation for calculation of road adhesion coefficient of locked car wheel // Transportation research procedia. - 2017. - V. 20. - P. 463-467.
15. Novikov I.A., Lazarev D.A., Kudinov D.V. The estimation of friction coefficient of vehicle's blocked wheel given with contact patch of the tread with the road surface // International journal of applied engineering research. - 2015. - V. 21. - R. 42721-42724.
16. Pat. №2275612 RF Sposob opredeleniya skorostey dvizheniya transportnykh sredstv pri stolknovenii.
17. Ogorodnikov, V.A. Energiya. Deformatsii. Razrushenie (zadachi avtotehnicheskoy ekspertizy): Mono-grafiya - Vinnitsa: UNIVERSUM-Vinnitsya, 2005. - 204 s.
18. Sivukhin, D.V. Obshchiy kurs fiziki. T.1. Mekhanika - M.: Fizmatlit, 2005. - 560 s.
19. Grabovskiy, R.I. Kurs fiziki - M.: Vysshaya shkola, 1980. - 607 s.
20. Trafimova, T.I. Kurs fiziki - M.: Vysshaya shkola, 1977. - 542 s.
21. Kiselev, A.P. Geometriya / Pod. red. N.A. Glagoleva - M.: Fizmatlit, 2004. - 328 s.
22. Fridman, YA.B. Mekhanicheskie svoystva metallov. «Chast` pervaya. Deformatsiya i razrushenie» - M.: Mashinostroenie, 1974. - 472 s.
23. Selivanov, V.V. Mekhanika razrusheniya deformiruemogo tela: Uchebnik dlya vtuzov «Prikladnaya mekhanika» - M.: MGTU im. N.E. Baumana, 1999. - 420 s.
24. Evtyukov, S.S. Otsenka skorosti dvizheniya transportnykh sredstv pri provedenii dorozhno-transportnykh ekspertiz: Dis. ... kand. tekhn. nauk - SPb, 2014. - 174.
25. Brylev, I.S. Rekonstruktsiya dorozhno-transportnykh proisshestviy po parametram protsessa tormozheniya dvukhkolesnykh mekhanicheskikh transportnykh sredstv: Dis. ... kand. tekhn. nauk. - Sankt-Peterburg: SPbGASU, 2015. - 159.
26. Nikonorov, V.N. Metod konechnykh elementov i sudebnaya inzhenerno-tehnicheskaya prochnostnaya ekspertiza // Rekonstruktsiya obstoyatel'stv dorozhno-transportnogo proisshestviya pri provedenii sudebnykh ekspertiz. Pravovye i metodicheskie voprosy sudebnoy ekspertizy: Materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Ufa. - 2008.
27. Kovalev V.A., Fadeev A.I., Voevodin E.S., Fomin E.V., Goryachev V.P. Opredelenie skorosti vozmozhnogo akvaplanirovaniya // Vestnik Irkutskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - Irkutsk: IRNITU. - 2014. - №5(88).

Novikov Alexander Nikolaevich

Orel State university

Address: Russia, 302026, Orel, Komsomolskaya str., 95

Doctor of technical sciences

E-mail: novikovan@ostu.ru

Novikov Ivan Alekseevich

Belgorod state technological university

Address: Russia, 308012, Belgorod, Kostyukova street, 46

Doctor of technical sciences

E-mail: ooows@mail.ru

Lazarev Dmitry Alexandrovich

Belgorod state technological university

Address: Russia, 308012, Belgorod, Kostyukova street, 46

Candidate of technical sciences

E-mail: avtotech31@mail.ru

Zagorodniy Nikolai Alexandrovich

Belgorod state technological university

Address: Russia, 308012, Belgorod, Kostyukova street, 46

Candidate of technical sciences

e-mail: n.zagorodnj@yandex.ru

Научная статья

УДК 656.1

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-68-75

И.М. МИХНЕВИЧ, О.В. ПОПОВА

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СИСТЕМЫ BRT (BUS RAPID TRANSIT)

Аннотация. Транспорт общего пользования во многих странах мира сегодня не вызывает большого доверия у пассажиров. Автобусные перевозки слишком часто ненадёжны, неудобны и опасны. В ответ на это специалисты в области транспортного планирования и государственные чиновники иногда обращались к чрезвычайно дорогостоящим альтернативам пассажирского транспорта, таким как метрополитен. Однако существует альтернатива между низким уровнем обслуживания и высокими затратами. Bus Rapid Transit (BRT) может предоставить высококачественные услуги общественного транспорта, подобные метро, за гораздо меньшую стоимость в сравнении с другими вариантами.

Ключевые слова: скоростной автобусный транспорт, пассажирский транспорт, маршрутная сеть, транспортная инфраструктура, транспортный комплекс, транспортное обслуживание

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горев, А.Э. Городской транспортный комплекс: учебник - М.: КНОРУС, 2022. - 274 с.
2. Спирин, И.В. Научные основы комплексной реструктуризации городского автобусного транспорта: Автореф. дис. д-ра техн. наук. - Москва, 2007. - 39 с.
3. Wright, L. Bus Rapid Transit - GTZ Transport and Mobility Group, 2003. - 48 р.
4. Нарышкин К.А., Попова О.В. Пути повышения эксплуатационной скорости наземного городского пассажирского транспорта общего пользования // Вестник науки. - 2019. - №5(14). - Т. 2. - С. 134-139.
5. Попова, О.В. Разработка методики планирования приоритетного движения наземного общественного транспорта: Автореф. дис. канд. техн. наук. - СПб: С.-Петербург. гос. архитектур.-строит. ун-т., 2003. - 27 с.
6. Babalik-Sutcliffe E., Cengiz E.C. Bus rapid transit system in istanbul: a success story or flawed planning decision? // Transport Reviews. - 2015. - №6. - Vol. 35 - P. 1-23.
7. Alpkokin P., Ergun M. Istanbul Metrobüs: first intercontinental bus rapid transit // Journal of transport geography. - 2012. - №24. - P. 58-66.
8. Sevim İ., Takice-Moğulkoç H., Güray M. scheduling the vehicles of bus rapid transit systems: a case study // Intl. Trans. in Op. Res. - 2022. - №29. - P. 347-371.
9. Levinson H.S. Bus rapid transit: synthesis of case studies // Transportation Research Board, 2003. - 31 p.
10. Xiaoning Z., Zichang L., Hua W. Lessons of bus rapid transit from nine cities in china // Transportation Research Record. - 2013. - №1. - Vol. 2394. - P. 45-54.
11. В Белгороде открыли новый участок с выделенной полосой [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rg.ru/2020/11/13/reg-cfo/vbelgorode-otkryli-novyj-uchastok-s-vydelennoj-polosoj.html>.
12. Global BRT Data [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://brtdata.org/>.
13. Cervero, R. Bus rapid transit (BRT): An efficient and competitive mode of public transport - Econstor, 2013. - 48 p.
14. Tann, H.M. Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making - Federal Transit Administration, 2009. - 410 p.
15. Hensher D.A., Golob T.F. Bus rapid transit systems: a comparative assessment // Transportation. - 2008. - №35. - P. 501-518.
16. Breithaupt, M. BRT Standard - Institute for Transportation and Development Policy, 2016. - 40 p.
17. Flyvbjerg B., Holm M.K.S., Buhl S.L. How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects? // Transport Reviews. - 2003. - №1. - Vol. 23. - P. 71-88.
18. Flyvbjerg B., Holm M.K.S., Buhl S.L. What causes cost overrun in transport infrastructure projects? // Transport Reviews. - 2004. - №1. - Vol. 24. - P. 3-18.
19. Flyvbjerg B., Holm M.K.S., Buhl S.L. Inaccuracy in traffic forecasts // Transport Reviews. - 2006. - №1. - Vol. 26. - P. 1-24.
20. Deng T., Nelson J.D. Recent developments in a bus rapid transit: A review of a literature // Transport Reviews. - 2013. - №1. - Vol. 31. - P. 69-96.

Михневич Игорь Михайлович

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес: 196247, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Кубинская, д. 60, кв. 35

Студент

E-mail: igormihnevich@mail.ru

Попова Ольга Валентиновна

Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет

Адрес: 195276, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Демьяна Бедного, д. 22, корп. 1, кв. 155

К.т.н., доцент кафедры транспортных систем

E-mail: o-popova@mail.ru

I.M. MIKHNEVICH, O.V. POPOVA

DETERMINING THE CRITERIA FOR FEASIBILITY OF INTRODUCING BUS RAPID TRANSIT SYSTEM

Abstract. Public transport in many countries of the world today does not inspire much confidence among passengers. Bus transportation is too often unreliable, uncomfortable, and dangerous. In response, transport planners and government officials have sometimes turned to extremely costly passenger transport alternatives such as the subway. However, there is a trade-off between low service levels and high costs. Bus Rapid Transit (BRT) can provide high quality subway-like public transport services at a much lower cost than other options.

Keywords: bus rapid transit, passenger transport, route network, transportation infrastructure, transportation system, transportation service

BIBLIOGRAPHY

1. Gorev, A.E. Gorodskoy transportnyy kompleks: uchebnik - M.: KNORUS, 2022. - 274 s.
2. Spirin, I.V. Nauchnye osnovy kompleksnoy restrukturizatsii gorodskogo avtobusnogo transporta: Avtoref. dis. ... d-ra tekhn. nauk. - Moskva, 2007. - 39 s.
3. Wright, L. Bus Rapid Transit - GTZ Transport and Mobility Group, 2003. - 48 p.
4. Naryshkin K.A., Popova O.V. Puti povysheniya ekspluatatsionnoy skorosti nazemnogo gorodskogo passazhirskogo transporta obshchego pol`zovaniya // Vestnik nauki. - 2019. - №5(14). - T. 2. - S. 134-139.
5. Popova, O.V. Razrabotka metodiki planirovaniya prioritetnogo dvizheniya nazemnogo obshchestvennogo transporta: Avtoref. dis. ... kand. tekhn. nauk. - SPb: S.-Peterb. gos. arkhitektur.-stroit. un-t., 2003. - 27 s.
6. Babalik-Sutcliffe E., Cengiz E.C. Bus rapid transit system in istanbul: a success story or flawed planning decision? // Transport Reviews. - 2015. - №6. - Vol. 35 - P. 1-23.
7. Alpkokin P., Ergun M. Istanbul Metrobus: first intercontinental bus rapid transit // Journal of transport geography. - 2012. - №24. - P. 58-66.
8. Sevim ?, Takice-Mo?ulko? H., G?ray M. scheduling the vehicles of bus rapid transit systems: a case study // Intl. Trans. in Op. Res. - 2022. - №29. - P. 347-371.
9. Levinson H.S. Bus rapid transit: synthesis of case studies // Transportation Research Board, 2003. - 31 p.
10. Xiaoning Z., Zichang L., Hua W. Lessons of bus rapid transit from nine cities in china // Transportation Research Record. - 2013. - №1. - Vol. 2394. - P. 45-54.
11. V Belgorode otkryli novyy uchastok s vydelennoy polosoy [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://rg.ru/2020/11/13/reg-cfo/vbelgorode-otkryli-novyj-uchastok-s-vydelennoj-polosoj.html>.
12. Global BRT Data [Elektronnyy resurs]. - Rezhim dostupa: <https://brtdata.org/>.
13. Cervero, R. Bus rapid transit (BRT): An efficient and competitive mode of public transport - Econstor, 2013. - 48 p.
14. Tann, H.M. Characteristics of Bus Rapid Transit for Decision-Making - Federal Transit Administration, 2009. - 410 p.
15. Hensher D.A., Golob T.F. Bus rapid transit systems: a comparative assessment // Transportation. - 2008. - №35. - P. 501-518.
16. Breithaupt, M. BRT Standard - Institute for Transportation and Development Policy, 2016. - 40 p.
17. Flyvbjerg B., Holm M.K.S., Buhl S.L. How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects? // Transport Reviews. - 2003. - №1. - Vol. 23. - P. 71-88.
18. Flyvbjerg B., Holm M.K.S., Buhl S.L. What causes cost overrun in transport infrastructure projects? // Transport Reviews. - 2004. - №1. - Vol. 24. - P. 3-18.
19. Flyvbjerg B., Holm M.K.S., Buhl S.L. Inaccuracy in traffic forecasts // Transport Reviews. - 2006. - №1. - Vol. 26. - P. 1-24.
20. Deng T., Nelson J.D. Recent developments in a bus rapid transit: A review of a literature // Transport Reviews. - 2013. - №1. - Vol. 31. - P. 69-96.

Mikhnevich Igor Mikhailovich

Saint Petersburg State University
Address: Russia, 196247, Saint Petersburg
Student
E-mail: igormihnevich@mail.ru

Popova Olga Valentinovna

Saint Petersburg State University
Address: Russia, 195276, Saint Petersburg
Candidate of technical sciences
E-mail: o-popova@mail.ru

Научная статья

УДК656.13

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-76-82

И.Е. ИЛЬИНА, Е.Е. ВИТВИЦКИЙ

МЕТОДОЛОГИЯ СТРАТИФИКАЦИИ СУБЪЕКТОВ РФ ПО СОСТОЯНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

Аннотация. Предметом исследования является состояние безопасности дорожного движения субъектов Российской Федерации. Проведено исследование показателей аварийности, формирующих уровень состояния дорожного движения регионов РФ и их межрегиональное сопоставление. Выявлены диспропорции в уровне состояния аварийности на автомобильном транспорте. Проведена классификация регионов по признакам, определяющим влияние человеческого фактора на безопасность дорожного движения. При проведении исследований использовались методы статистического и кластерного анализа. Проведенные исследования необходимы для выработки конкретных подходов и рекомендаций в области обеспечения безопасности дорожного движения субъектов РФ.

Ключевые слова: состояние безопасности дорожного движения, ранжирование, классификация, стратификация, субъекты РФ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О содержании, составе, порядке разработки и утверждения стратегии пространственного развития Российской Федерации, а также о порядке осуществления мониторинга и контроля ее реализации: Постановление Правительства РФ от 20 августа 2015 г. №870 (с изменениями и дополнениями) // Собрание законодательства РФ. - 2015. - №35. - Ст. 4989.
2. Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента Российской Федерации от 16.01.2017 г. №13 // Собрание законодательства РФ. - 2017. - №4. - Ст. 637.
3. Бахтизин А.Р., Бухвальд Е.М., Кольчугина А.В. Ранжирование субъектов Российской Федерации по потенциалу и темпам социально-экономического развития // Регион: экономика и социология. - 2016. - №2(90). - С. 3-22.
4. Фаттахов Р.В., Низамутдинов М.М., Орешников В.В. Ранжирование регионов России по демографической ситуации с учетом уровня развития социальной инфраструктуры // Мир новой экономики. - 2020. - №14(4). - С. 96-109.
5. Рейтинг инновационного развития субъектов Российской Федерации / Под ред. Л. М. Гохберга. Вып. 4. М.: НИУ ВШЭ, 2016. - 248 с.
6. Голованова Л.А. Дифференциация уровня жизни населения в регионах Дальневосточного Федерального округа // Вестник ТОГУ. - 2019. - №4(55).
7. Старикова, Т.В. Развитие типологии регионов в системе стратегического планирования // Экономика в промышленности. - 2017. - Том 10. - №2. - С. 172-178.
8. Щукина Н.А., Сибирская Е.В., Овешникова Л.В., Тенетова Е.П. Стратификация субъектов Российской Федерации по уровню жизни населения // Регион: системы, экономика, управление. - 2020. - №2(49). - С. 44-56.
9. Порхачева, С.М. Применение комплексных программ при обеспечении безопасности движения на автомобильном транспорте // Альтернативные источники энергии в транспортно-технологическом комплексе: проблемы и перспективы рационального использования. - 2016. - №1. - Т. 3. - С. 192-196.
10. Vitvitskii E., Simul M., Porkhacheva S. Innovative technology for evaluation of capacity of thoroughfares // Transportation research procedia. - 2017. - № 20. - P. 671-675.
11. Белякова А.В., Савельев Б.В. Совершенствование подготовки водителей путем формирования и отработки навыка управления служебным торможением / Под редакцией А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы 4-ой Международной научно-практической конференции. - 2019. - С. 189-196.
12. Ильина И.Е. Влияние элементов системы человек - автомобиль - дорога - среда на достижение прогнозного показателя социального риска на примере Пензенского региона / Под редакцией Е.Е. Витвицкого // Исследование проблем обеспечения эффективности и качества работы автомобильного транспорта: Сборник трудов аспирантов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» (с международным участием). - Омск. - 2021. - С. 36-42.

13. Ильина, И.Е. Оценка влияния социальных факторов на достижение показателя социального риска в 2020 и последующие годы на примере Пензенского региона Российской Федерации / Под редакцией Е.Е. Витвицкого // Исследование проблем обеспечения эффективности и качества работы автомобильного транспорта. Сборник трудов аспирантов кафедры «Организация перевозок и управление на транспорте» (с международным участием). - Омск. - 2021. - С. 43-49.
14. Стратегия безопасности дорожного движения в Российской Федерации на 2018 - 2024 годы утвержденная Правительством РФ от 8 января 2018 г. №1-р // Собрание законодательства РФ. - 2018. - №5. - Ст. 774.
15. Ильина И.Е., Лянденбурский В.В., Пылайкин С.А., Евстратова С.А. Анализ аварийности и причины нарушения водителями правил дорожного движения по Пензенской области // Интернет-журнал Науковедение. - 2013. - №1 (14). - С. 68.
16. Крепышева Н.В. Мониторинг состояния и обеспечения безопасности дорожного движения на региональном уровне // Стратегия развития региона. - 2008. - №14(71). - С. 30-37.
17. Shevtsova A.G., Novikov I.A., Borovskoy A.E. Research of influence of time of reaction of driver on the calculation of the capacity of the highway // Transport problems. - 2015. - Vol. 10. - Is. 3. - P. 53-59.
18. Ilina, I.E. Modeling of accident rates involving trucks in order to improve road safety in the Russian Federation // E3S Web Conf. Volume 281, 2021 IV International Scientific Conference «Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development» (CATPID-2021 Part 1).
19. Ilina, I.E Conceptual foundations of the theory of road safety / I.E. Ilina // MATEC Web Conf. The VII International Scientific and Practical Conference «Information Technologies and Management of Transport Systems» (ITMTS 2021) Volume 341, 2021 Published online: 21 July 2021.

Ильина Ирина Евгеньевна

Пензенский государственный университет архитектуры и строительства
Адрес: Россия, 440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28
К.т.н., зав. кафедрой организации и безопасности движения
E-mail: iie.1978@yandex.ru

Витвицкий Евгений Евгеньевич

Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет
Адрес: Россия, 644080, г. Омск, пр. Мира, 5, каб. 3.204
Д-р техн. наук, зав. кафедрой организации перевозок и управления на транспорте
E-Mail: vitvitsky_ee@mail.ru

I.E. ILYINA, E.E. VITVITSKY

METHODOLOGY OF STRATIFICATION OF THE SUBJECTS OF THE RUSSIAN FEDERATION ON THE STATE OF ROAD SAFETY

Abstract. The subject of the study is the state of road safety in the subjects of the Russian Federation. The study of accident rates forming the level of traffic conditions of the regions of the Russian Federation and their interregional comparison is carried out. The disproportion in the level of the accident rate in road transport has been revealed. The classification of regions according to the characteristics determining the influence of the human factor on road safety is carried out. Methods of statistical and cluster analysis were used in the research. The conducted research is necessary to develop specific approaches and recommendations in the field of road safety in the subjects of the Russian Federation.

Keywords: state of road safety, ranking, classification, stratification, subjects of the Russian Federation

BIBLIOGRAPHY

1. О содерзhanii, sostave, poryadke razrabotki i utverzhdeniya strategii prostranstvennogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii, a takzhe o poryadke osushchestvleniya monitoringa i kontrolya ee realizatsii: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 20 avgusta 2015 g. №870 (s izmeneniyami i dopolneniyami) // Sobranie zakonodatel'stva RF. - 2015. - №35. - St. 4989.
2. Ob utverzhdenii Osnov gosudarstvennoy politiki regional'nogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2025 goda: Uzak Prezidenta Rossiyskoy Federatsii ot 16.01.2017 g. №13 // Sobranie zakonoda-tel'stva RF. - 2017. - №4. - St. 637.

№3-3(78) 2022 Безопасность движения и автомобильные перевозки

3. Bakhtizin A.R., Bukhval'd E.M., Kol'chugina A.V. Ranzhirovaniye sub"ektor Rossiyskoy Federatsii po potentsialu i tempam sotsial'nno-ekonomicheskogo razvitiya // Region: ekonomika i sotsiologiya. - 2016. - №2(90). - S. 3-22.
4. Fattakhov R.V., Nizamutdinov M.M., Oreshnikov V.V. Ranzhirovaniye regionov Rossii po demograficheskoy situatsii s uchetom urovnya razvitiya sotsial'noy infrastruktury // Mir novoy ekonomiki. - 2020. - №14(4). - S. 96-109.
5. Reyting innovatsionnogo razvitiya sub"ektor Rossiyskoy Federatsii / Pod red. L. M. Gokhberga. Vyp. 4. M.: NIU VSHE, 2016. - 248 s.
6. Golovanova L.A. Differentsiatsiya urovnya zhizni naseleniya v regionakh Dal'nevostochnogo Federal'nogo okruga // Vestnik TOGU. - 2019. - №4(55).
7. Starikova, T.V. Razvitiye tipologii regionov v sisteme strategicheskogo planirovaniya // Ekonomika v promyshlennosti. - 2017. - Tom 10. - №2. - S. 172-178.
8. Shchukina N.A., Sibirskaya E.V., Oveshnikova L.V., Tenetova E.P. Stratifikatsiya sub"ektor Rossiyskoy Federatsii po urovnyu zhizni naseleniya // Region: sistemy, ekonomika, upravlenie. - 2020. - №2(49). - S. 44-56.
9. Porkhacheva, S.M. Primenenie kompleksnykh programm pri obespechenii bezopasnosti dvizheniya na avtomobil'nom transporte // Alternativnye istochniki energii v transportno-tehnologicheskem komplekse: problemy i perspektivy ratsional'nogo ispol'zovaniya. - 2016. - №1. - T. 3. - S. 192-196.
10. Vitvitskii E., Simul M., Porkhacheva S. Innovative technology for evaluation of capacity of thoroughfares // Transportation research procedia. - 2017. - № 20. - P. 671-675.
11. Belyakova A.V., Savel'ev B.V. Sovremenstvovanie podgotovki voditeley putem formirovaniya i otrabotki navyka upravleniya sluzhebnym tormozheniem / Pod redaktsiey A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: Materialy 4-oy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2019. - S. 189-196.
12. Il'ina I.E. Vliyanie elementov sistemy chelovek - avtomobil' - doroga - sreda na dostizhenie prognoznogo pokazatelya sotsial'nogo riska na primere Penzenskogo regiona / Pod redaktsiey E.E. Vitvitskogo // Issledovanie problem obespecheniya effektivnosti i kachestva raboty avtomobil'nogo transporta: Sbornik trudov aspirantov kafedry «Organizatsiya perevozok i upravlenie na transporte» (s mezdunarodnym uchastiem). - Omsk. - 2021. - S. 36-42.
13. Il'ina, I.E. Ot senka vlianiya sotsial'nykh faktorov na dostizhenie pokazatelya sotsial'nogo riska v 2020 i posleduyushchie gody na primere Penzenskogo regiona Rossiyskoy Federatsii / Pod redaktsiey E.E. Vitvitskogo // Issledovanie problem obespecheniya effektivnosti i kachestva raboty avtomobil'nogo transporta. Sbornik trudov aspirantov kafedry «Organizatsiya perevozok i upravlenie na transporte» (s mezdunarodnym uchastiem). - Omsk. - 2021. - S. 43-49.
14. Strategiya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya v Rossiyskoy Federatsii na 2018 - 2024 gody utverzhdenaya Pravitel'stvom RF ot 8 yanvarya 2018 g. №1-r // Sobranie zakonodatel'stva RF. - 2018. - №5. - St. 774.
15. Il'ina I.E., Lyandenbur斯基 V.V., Pylaykin S.A., Evstratova S.A. Analiz avariynosti i prichiny narusheniya voditelyami pravil dorozhnogo dvizheniya po Penzenskoy oblasti // Internet-zhurnal Naukovedenie. - 2013. - №1 (14). - S. 68.
16. Krepysheva N.V. Monitoring sostoyaniya i obespecheniya bezopasnosti dorozhnogo dvizheniya na regional'nom urovne // Strategiya razvitiya regiona. - 2008. - №14(71). - S. 30-37.
17. Shevtsova A.G., Novikov I.A., Borovskoy A.E. Research of influence of time of reaction of driver on the calculation of the capacity of the highway // Transport problems. - 2015. - Vol. 10. - Is. 3. - P. 53-59.
18. Ilina, I.E. Modeling of accident rates involving trucks in order to improve road safety in the Russian Federation // E3S Web Conf. Volume 281, 2021 IV International Scientific Conference «Construction and Architecture: Theory and Practice of Innovative Development» (CATPID-2021 Part 1).
19. Ilina, I.E. Conceptual foundations of the theory of road safety / I.E. Ilina // MATEC Web Conf. The VII International Scientific and Practical Conference «Information Technologies and Management of Transport Systems» (ITMTS 2021) Volume 341, 2021 Published online: 21 July 2021.

Ilina Irina Evgenievna

Penza State University of Architecture and Construction
Address: 440028, Russia, Penza, G. Titova str., 28
Candidate of technical sciences
E-mail: iie.1978@yandex.ru

Vitvitsky Evgeny Evgenievich

Siberian State Automobile and Road University
Address: 644080, Russia, Omsk, Mira Ave., 5, office 3.204
Doctor of technical sciences
E-mail: vitvitsky_ee@mail.ru

Научная статья

УДК 656

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-83-91

Д.В. КАПСКИЙ

САПР ОЦЕНКИ РЕШЕНИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И РАЗВИТИЮ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. Транспортная система и организация движения несут ответственность за повышенный уровень выбросов вредных веществ в атмосферу, заторы на дорогах и аварийность. Она является основным направлением для непрерывного устойчивого экономического роста за счет оптимизации принимаемых решений по организации движения и оценки их эффективности. Это сдерживается отсутствием автоматизированной системы оценки данных мероприятий на основе учета комплексного критерия - аварийных, экономических, экологических и социальных потерь в дорожном движении. Разработка и внедрение такого САПР позволит принимать оптимальные решения на стадии проектирования и принятия решений, сократить трудоемкость оптимизационных расчетов и сделает возможным обоснование любых решений по критерию минимизации совокупных потерь в транспортной системе.

Ключевые слова: транспортная система, потери, эффективность, организация движения, принятие решений, система автоматизированного проектирования

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ТРАНСПОРТ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: / Национальный статистический комитет Республики Беларусь, 2020. - Режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/e58/e58620b44fc739884f156af60bf23ae1.pdf>
2. Капский, Д.В. Методология повышения качества дорожного движения: Монография - Мин.: БНТУ, 2018. - 372 с.
3. Сведения о состоянии дорожно-транспортной аварийности в Республике Беларусь в 2020 году: аналитический сб. / Сост. М.Ю. Сороговец; под общ. ред. Ю.Г. Назаренко - Минск: МВД Респ. Беларусь, 2021. - 94 с.
4. Капский Д.В., Богданович С.В. Устойчивая логистика умных симбиотических городов // Проблемы безопасности на транспорте: Материалы хі международной научно-практической конференции. В 2 частях - Гомель, 2021. - С. 22-24.
5. Бабков, В.Ф. Дорожные условия и безопасность движения - М. : Транспорт, 1982. - 288 с.
6. Врубель, Ю.А. Потери в дорожном движении. - Минск: БНТУ, 2003. - 380 с.
7. Сарбаев, В.И. Теоретические основы обеспечения экологической безопасности автомобильного транспорта: монография - М. : МГИУ, 2003. - 144 с.
8. Охрана окружающей среды и природопользование. Атмосфера. Выбросы загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух. Правила расчета выбросов механическими транспортными средствами в населенных пунктах = Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне. Атмасфера. Выкіды забруджувальних речываў і цяплічных газаў у атмасфернае паветра. Правілы разліку выкідаў механічнымі транспартнымі сродкамі ў населенных пунктах : ТКП 17.08-03-2006(02120). - Введ. 28.06.06. - Минск: РУП «БелНИЦ «Экология». -18 с.
9. Михайлов, А.Ю. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей городов - Новосибирск: Наука, 2004. - 267 с.
10. Highway Capacity Manual / TRB. NRC. - Washington, 2000. - 1134 p.
11. Врубель, Ю.А. Опасности в дорожном движении: Монография - Москва: Новое знание, 2013. - 244 с.
12. Boardman, A.E. Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice - 3rd edition. - Upper Saddle River, New Jersey : Prentice Hall, 2005. - 560 р.
13. Зырянов, В.В. Критерии оценки условий движения и модели транспортных потоков. - Кемерово: Кузбас. политех. ин-т, 1993. - 164 с.
14. Дрю Д. Теория транспортных потоков и управление ими - М.: Транспорт. - пер. с англ., 1972. - 424 с.
15. Сильянов, В.В. Теория транспортных потоков в проектировании дорог и организации движения - М.: Транспорт, 1977. - 303 с.
16. Капский, Д.В. ОптиМКа (OptiMka): свидетельство о регистрации компьютерной программы № 279. - № C20100156; заявл. 29.12.2010; опубл. 18.01.2011 / Нац. центр интеллектуальной собственности).

Капский Денис Васильевич

Белорусский национальный технический университет

Адрес: Республика Беларусь, 220013, г. Минск, проспект Независимости, 65

Д.т.н., доцент, декан автотракторного факультета БНТУ

E-mail: d.kapsky@gmail.com

CAD FOR THE EVALUATION OF DECISIONS ON THE ORGANIZATION OF ROAD TRAFFIC AND THE DEVELOPMENT OF TRANSPORT SYSTEMS

Abstract. The transport system and organization of traffic is responsible for the increased level of emissions of harmful substances into the atmosphere, traffic congestion and accidents. It is the main direction for continuous sustainable economic growth by optimizing the decisions made on the organization of traffic and evaluating their effectiveness. Such a system is able to exclude unnecessary trips by private car, increase the attractiveness of route passenger transport, eliminate the generation of unnecessary trips, taking into account the development of individual mobility and non-motorized transport by making optimal decisions on the organization of traffic. This is constrained by the lack of an automated system for evaluating these activities based on a comprehensive criterion - accidental, economic, environmental and social losses in road traffic. The development and implementation of such a CAD system will make it possible to make optimal decisions at the design and decision-making stage, reduce the complexity of optimization calculations and make it possible to justify any decisions based on the criterion of minimizing total losses in the transport system.

Keywords: transport system, traffic organization, stability, mobility, losses, efficiency, traffic, CAD system

BIBLIOGRAPHY

1. TRANSPORT V RESPUBLIKE BELARUS`: / Natsional`nyy statisticheskiy komitet Respubliki Belarus`, 2020. - Rezhim dostupa: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/e58/e58620b44fc739884f156af60b f23ae1.pdf>
2. Kapskiy, D.V. Metodologiya povysheniya kachestva dorozhnogo dvizheniya: Monografiya - Mn.: BNTU, 2018. - 372 s.
3. Svedeniya o sostoyanii dorozhno-transportnoy avariynosti v Respublike Belarus` v 2020 godu: analiticheskiy sb. / Sost. M.Yu. Sorogovets; pod obshch. red. Yu.G. Nazarenko - Minsk: MVD Resp. Belarus`, 2021. - 94 s.
4. Kapskiy D.V., Bogdanovich S.V. Ustoychivaya logistika umnykh simbioticheskikh gorodov // Problemy bezopasnosti na transporte: Materialy khi mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. V 2 chastyakh - Gomel`, 2021. - S. 22-24.
5. Babkov, V.F. Dorozhnye usloviya i bezopasnost` dvizheniya - M. : Transport, 1982. - 288 s.
6. Vrubel`, Yu.A. Poteri v dorozhnom dvizhenii. - Minsk: BNTU, 2003. - 380 s.
7. Sarbaev, V.I. Teoreticheskie osnovy obespecheniya ekologicheskoy bezopasnosti avtomobil`nogo transporta: monografiya - M. : MGIU, 2003. - 144 s.
8. Okhrana okruzhayushchey sredy i prirodopol`zovanie. Atmosfera. Vybrosy zagryaznyayushchikh veshchestv i parnikovykh gazov v atmosfernuy vozdukh. Pravila rascheta vybrosov mekhanicheskimi transportnymi sredstvami v naseleennykh punktakh = Akhova navakol`naga asyaroddzya i pryrodokarystanne. Atmasfera. Vykidy zabrudzhval`nykh rechyva`i tsyaplichnykh gaza`i u atmosfernae pavetra. Pravily razliku vykida`i mekhanichnymi transpartnymi crrokami i naseleennykh punktakh : TKP 17.08-03-2006(02120). - Vved. 28.06.06. - Minsk: RUP «Bel-NITS «Ekologiya». -18 s.
9. Mikhaylov, A.YU. Sovremennye tendentsii proektirovaniya i rekonstruktsii ulichno-dorozhnykh setey gorodov - Novosibirsk: Nauka, 2004. - 267 s.
10. Highway Capacity Manual / TRB. NRC. - Washington, 2000. - 1134 p.
11. Vrubel`, YU.A. Opasnosti v dorozhnym dvizhenii: Monografiya - Moskva: Novoe znanie, 2013. - 244 s.
12. Boardman, A.E. Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice - 3rd edition. - Upper Saddle River, New Jersey : Prentice Hall, 2005. - 560 r.
13. Zyryanov, V.V. Kriterii otsenki usloviy dvizheniya i modeli transportnykh potokov. - Kemerovo: Kuzbas. politekh. in-t, 1993. - 164 s.
14. Dpyu D. Teoriya transportnykh potokov i upravlenie imi - M.: Tpanspopt. - pep. s angl., 1972. - 424 s.
15. Sil`yanov, V.V. Teoriya transportnykh potokov v proektirovaniy dorog i organizatsii dvizheniya - M.: Transport, 1977. - 303 s.
16. Kapskiy, D.V. OptiMKa (OptiMKa): svidetel`stvo o registratsii komp`yuternoy programmy № 279. - № S20100156; zayavl. 29.12.2010; opubl. 18.01.2011 / Nats. tsentr intellektual`noy sobstvennosti).

Denis Kapski

Belarusian National Technical University (BNTU)

Adress: Republic of Belarus, 220013, Minsk, Nezavisimosti Avenue - 65

Doctor of technical science

E-mail: d.kapsky@gmail.com

ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИИ

Научная статья

УДК 656.025.4

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-92-104

А.И. МАСЛЕЕВ, А.Д. КУЛЯЗИН, М.П. КАРЕТНИКОВА, А.В. ЛИПЕНКОВ

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДА МУРАВЬИНОЙ КОЛОНИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ МАРШРУТИЗАЦИИ ТРАНСПОРТА

Аннотации. Рассматривается один из мета-эвристических методов решения задачи маршрутизации транспорта - муравьиный алгоритм. Приведены его вариации. Рассмотрен алгоритм метода, его математическая модель и параметры. Рассматриваются этапы алгоритмизации в профессиональной среде моделирования AnyLogic.

Ключевые слова: задача маршрутизации транспорта, муравьиный алгоритм, AnyLogic, 2-opt-heuristic

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Dantzig, George Bernard; Ramser, John Hubert. «The Truck Dispatching Problem» (PDF). Management Science. 6(1): 80-91.
2. P. Toth and D. Vigo. The Vehicle Routing Problem. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 2002.
3. Bertsimas D.J., Simchi-Levi D. A new generation of vehicle routing research:Robust algorithms addressing uncertainty // Operations Research. - 1996. - № 44. - P. 286-304.
4. Clarke G. Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points / G. Clarke, J.W. Wright // Operations Research. - 1964. - № 12 - P. 568-581.
5. Dror M., Levy L. A vehicle routing improvement algorithm. Comparison of a 'Greedy' and a 'Matching' implementation for inventory routing // Computers & Operations Research. - 1986. - №13. - P. 33-45.
6. Barricelli, Nils Aall. Esempi numerici di processi di evoluzione (неопр.) // Methodos. - 1954. - C. 45-68.
7. Barricelli, Nils Aall. Symbiogenetic evolution processes realized by artificial methods (англ.) // Methodos: journal. - 1957. - P. 143-182.
8. Kopfer H., Pankratz G., Erkens E. Entwicklung eines hybriden genetischen algorithmus zur tourenplanung // Oper. Res. Spekt. 16. - 1994. - P 21-31.
9. Metropolis Nicholas, Rosenbluth, Arianna W., Rosenbluth, Marshall N., Teller, Augusta H., Teller, Edward // Equation of state calculations by fast computing machines». The journal of chemical physics. - 1953. - 21(6). - 1087.
10. Osman. Metastrategy simulated annealing and tabu search algorithms for the vehicle routing problem. Ann. Oper. Res. 41 (1993). – P. 421-451.
11. Glover F. Tabu search: part I. ORSA J. Comp. v1. - 1989. – P. 190-206.
12. Glover F. Tabu search: part II. ORSA J. Comp. v2. - 1990. – P. 4-32.
13. Gendreau M., Hertz A., Laporte G. A Tabu search heuristic for the vehicle routing problem. Management Sci. 40. – 1994. – P. 1276-1290.
14. Colorni A., Dorigo M., Maniezzo V. Distributed optimization by ant colonies, actes de la première conférence européenne sur la vie artificielle // Paris, France, Elsevier Publishing. – 1991. – P. 134-142.
15. Dorigo, M. Optimization, Learning and Natural Algorithms, PhD thesis, Politecnico di Milano, Italie, 1992.
16. Dorigo M., Gambardella L.M.. Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem // IEEE Trans. Evol. Comput. 1. – 1997. – 1. – P. 53-66.
17. Dorigo M., Maniezzo V., Colorni A. The Ant System: Optimization by a colony of cooperating agents // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B. – 26. - 1. – C. 29-41. - 1996.
18. Dorigo M., Gambardella L.M. Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem // IEEE Transactions on evolutionary computation. - 1997. - Vol. 1. – 1. - C. 53-66.
19. Stützle T., Hoos H. MAX-MIN Ant System and local search for the traveling salesman problem // IEEE International Conference on Evolutionary Computation. – 1997. – C. 309-314.
20. Stützle T., Hoos H. Improvements on Ant-System: Introducing MAX-MIN Ant System.
21. Bernd Bullnheimer, Richard F. Hartl and christine strauss «Applying the ant system to the vehicle routing problem» Kluwer Academic Publishers 1999.
22. Croes G.A. A method for solving traveling salesman problems // Operations Res. – 6. – 1958. - P. 791-812.
23. Flood M.M. The traveling-salesman problem // Operations Res. – 1956. – 4. - P. 61-75.
24. Christofides N., Mingozzi A., Toth P. The vehicle routing problem // Combinatorial Optimization. – 1979. – P. 315-338.

25. Augerat P., Belenguer J., Benavent E., Corber'an A., Naddef D., Rinaldi G. Computational results with a branch and cut code for the capacitated vehicle routing problem // Tech. Rep. 949-M, Université Joseph Fourier, Grenoble, France. - 1995.

Маслеев Александр Иванович

Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

Адрес: Россия, 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24.

Магистрант

E-mail: masleev2018@yandex.ru

Кулязин Андрей Дмитриевич

Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

Адрес: Россия, 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24.

Аспирант

E-mail: fcvolga2008@gmail.com

Каретникова Мария Павловна

Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

Адрес: Россия, 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24.

Студент

E-mail: karetnikovamasha@mail.ru

Липенков Александр Владимирович

Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева

Адрес: Россия, 603155, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 24.

К.т.н., доцент кафедры «Автомобильный Транспорт»

E-mail: _alex1_@mail.ru

A.I. MASLEEV, A.D. KULYAZIN, M.P. KARETNKOVA, A.V. LIPENKOV

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF THE ANT COLONY METHOD FOR THE VRP PROBLEM

Abstract. The paper considers one of the meta-heuristic methods for the VRP problem - the ant colony algorithm. Its variations are given. The algorithm of the method, its mathematical model and parameters are considered. The stage of algoritmiztion are considered in AnyLogic professional modeling environment.

Keywords: ant colony algorithm, AnyLogic, vehicle routing problem, 2-opt-heuristic, ant colony

BIBLIOGRAPHY

1. Dantzig, George Bernard; Ramser, John Hubert. «The Truck Dispatching Problem» (PDF). Management Science. 6(1). - 80-91.
2. P. Toth and D. Vigo. The Vehicle Routing Problem. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia, 2002.
3. Bertsimas D.J., Simchi-Levi D. A new generation of vehicle routing research: Robust algorithms addressing uncertainty // Operations Research. - 1996. - № 44. - P. 286-304.
4. Clarke G. Scheduling of vehicles from a central depot to a number of delivery points / G. Clarke, J.W. Wright // Operations Research. - 1964. - № 12 - P. 568-581.
5. Dror M., Levy L. A vehicle routing improvement algorithm. Comparison of a 'Greedy' and a 'Matching' implementation for inventory routing // Computers & Operations Research. - 1986. - №13. - P. 33-45.
6. Barricelli, Nils Aall. Esempi numerici di processi di evoluzione (neopr.) // Methodos. - 1954. - S. 45-68.
7. Barricelli, Nils Aall. Symbiogenetic evolution processes realized by artificial methods (angl.) // Methodos: journal. - 1957. - P. 143-182.
8. Kopfer H., Pankratz G., Erkens E. Entwicklung eines hybriden genetischen algorithmus zur tourenplanung // Oper. Res. Spekt. 16. - 1994. - R 21-31.
9. Metropolis Nicholas, Rosenbluth, Arianna W., Rosenbluth, Marshall N., Teller, Augusta H., Teller, Edward // Equation of state calculations by fast computing machines". The journal of chemical physics. - 1953. - 21(6). - 1087.
10. Osman. Metastrategy simulated annealing and tabu search algorithms for the vehicle routing problem. Ann. Oper. Res. 41 (1993). - P. 421-451.
11. Glover F. Tabu search: part I. ORSA J. Comp. v1. - 1989. - R. 190-206.
12. Glover F. Tabu search: part II. ORSA J. Comp. v2. - 1990. - P. 4-32.
13. Gendreau M., Hertz A., Laporte G. A Tabu search heuristic for the vehicle routing problem. Management Sci. 40. - 1994. - R. 1276-1290.

14. Colorni A., Dorigo M., Maniezzo V. Distributed optimization by ant colonies, actes de la premiore conference europeenne sur la vie artificielle // Paris, France, Elsevier Publishing. - 1991. - R. 134-142.
15. Dorigo, M. Optimization, Learning and Natural Algorithms, PhD thesis, Politecnico di Milano, Italie, 1992.
16. Dorigo M., Gambardella L.M.. Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem // IEEE Trans. Evol. Comput. 1. - 1997. - 1. - R. 53-66.
17. Dorigo M., Maniezzo V., Colorni A. The Ant System: Optimization by a colony of cooperating agents // IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics-Part B. - 26. - 1. - S. 29-41. - 1996.
18. Dorigo M., Gambardella L.M. Ant colony system: a cooperative learning approach to the traveling salesman problem // IEEE Transactions on evolutionary computation. - 1997. - Vol. 1. - 1. - S. 53-66.
19. Stotzle T., Hoos H. MAX-MIN Ant System and local search for the traveling salesman problem // IEEE International Conference on Evolutionary Computation. - 1997. - S. 309-314.
20. Stotzle T., Hoos H. Improvements on Ant-System: Introducing MAX-MIN Ant System.
21. Bernd Bullnheimer, Richard F. Hartl and christine strauss «Applying the ant system to the vehicle routing problem» Kluwer Academic Publishers 1999.
22. Croes G.A. A method for solving traveling salesman problems // Operations Res. - 6. - 1958. - R. 791-812.
23. Flood M.M. The traveling-salesman problem // Operations Res. - 1956. - 4. - R. 61-75.
24. Christofides N., Mingozzi A., Toth P. The vehicle routing problem // Combinatorial Optimization. - 1979. - R. 315-338.
25. Augerat P., Belenguer J., Benavent E., Corberan A., Naddef D., Rinaldi G. Computational results with a branch and cut code for the capacitated vehicle routingproblem // Tech. Rep. 949-M, Universite Joseph Fourier, Grenoble, France. - 1995.

Masleev Alexander Ivanovich

Nizhniy Novgorod State Technical University
Adress: Russia, 603155, Nizhniy Novgorod, Minina st., 24
Master's student
E-mail: masleev2018@yandex.ru

Karetnikova Maria Pavlovna

Nizhniy Novgorod State Technical University
Adress: Russia, 603155, Nizhniy Novgorod, Minina st., 24
Student
E-mail: karetnikovamasha@mail.ru

Kulyazin Andrey Dmitrievich

Nizhniy Novgorod State Technical University
Adress: Russia, 603155, Nizhniy Novgorod, Minina st., 24
Postgraduate student
E-mail: fcvolga2008@gmail.com

Lipenkov Alexander Vladimirovich

Nizhniy Novgorod State Technical University
Adress: Russia, 603155, Nizhniy Novgorod, Minina st., 24
Candidate of technical sciences
E-mail: _alex1_@mail.ru

Научная статья

УДК 656.13

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-105-109

А.В. ДОМБАЛЯН, Е.Е. ШАТАЛОВА

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ В ГОРОДАХ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ

Аннотация. Рассмотрены организационные мероприятия по сокращению негативного влияния автотранспорта на воздушную среду. На примере г. Ростова-на-Дону проведено макромоделирование транспортных потоков с оценкой выбросов загрязняющих веществ от двигателей внутреннего сгорания с применением программного комплекса COPERT 4.

Ключевые слова: методы по организации дорожного движения, транспортный поток, улично-дорожная сеть, выбросы загрязняющих веществ

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Трофименко Ю.В., Галышев А.Б. Оценка экологического эффекта от развития велосипедного движения в крупных городах // Автотранспортное предприятие. - 2015. - №4. - С. 29-31.
2. Трофименко Ю.В., Медведева О.Е., Артеменков А.В., Медведев П.В. Методика оценки эколого-экономической эффективности проектов в сфере автодорожного строительства // Безопасность в техносфере. - 2015. - Т. 4. - №4. - С. 56-68.
3. Белый О. В., Баринова Л.Д., Забаланская Л.Э., Экологические аспекты устойчивого развития городской транспортной системы // Транспортное планирование и моделирование, сб. материалов II Международной научно-практической конференции. – СПб: СПбГАСУ. - 2017. - С. 45-49.
4. Шаталова Е.Е., Технологии снижения потребления топлива и экологической нагрузки от автотранспорта Сахаровские чтения 2017 года // Экологические проблемы XXI века: материалы Международной научно-практической конференции. - Минск, Беларусь. - 2017. - С. 215-216.
5. Домбалян А.В., Шаталова Е.Е., Влияние скоростного режима на количество выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта // Технологии транспортных процессов на Дону: Сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. - Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ). - 2016. - С. 86-89.
6. Домбалян А.В., Шаталова Е.Е. Интеллектуальные транспортные системы в России // Тез. докл. Междунар. студенч. конф. – п. Персиановский: ДонГАУ. - 2016. - С. 109-110.
7. The impact of biofuels on transport and the environment, and their connection with agricultural development in Europe / сайт European Parliament. – Режим доступа: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/S TUD/2015/513991/IPOL_STU%282015%2951_3991_EN.pdf
8. Домбалян А.В. Развитие и совершенствование системы управления платными дорогами // Научное обозрение. - 2014. - №10-3. - С. 823-826
9. Зырянов В.В. Моделирование при транспортном обслуживании мега-событий [Электронный ресурс]/ В.В.Зырянов // Инженерный вестник Дона. - 2011. - №4. - Режим доступа: <http://ivdon.ru>
10. Dombalyan A., Kocherga V., Semchugova E., Negrov N. Traffic forecasting model for a road section // Transportation Research Procedia. - Organization and Traffic Safety Management in Large Cities: 12th International Conference. – SPb: OTSIC 2016. - 2017. - С. 159-165.
11. Домбалян А.В., Шаталова Е.Е. Развитие интеллектуальных транспортных систем в мире // Строительство - 2015: Строительство. Дороги. Транспорт: Материалы Международной научно-практической конференции. - 2015. - С. 81-82.
12. Домбалян А.В. Характеристика методики моделирования и определения перспективного спроса на транспортные передвижения и его распределения в транспортной системе // Вестник Донецкой академии автомобильного транспорта. - 2015. - №1. - С. 4-10.
13. Домбалян А.В. Особенности методов управления транспортным спросом // Научное обозрение. - 2014. - №10-2. - С. 568-571.
14. Dombalyan A., Shatalova E., Semchugova E., Solodovchenko I. Modes of operation of toll gate lanes on toll roads published under licence by IOP Publishing Ltd IOP // Conference Series: Materials Science and Engineering. - Volume 1001. - Rostov-on-Don: Mater. Sci. Eng. 1001 012103.
15. Шаталова Е.Е. Изучение параметров, влияющих на загрязнение атмосферного воздуха от транспортных потоков // Науковедение. – 2012. - №4(13).
16. Жанказиев С.В. Разработка проектов интеллектуальных транспортных систем: учеб. пособие/ С.В.Жанказиев. - М.: МАДИ, 2016. – 104 с.
17. Зырянов В.В., Кочерга В.Г., Феофилова А.А. Применение моделей выбора маршрута движения при прогнозировании распределения транспортных потоков на проектируемой дорожной сети // Актуальные вопросы проектирования автомобильных дорог: Сборник научных трудов ОАО ГИПРОДОРНИИ. - 2013. - №4(63). - С. 33-40.

18. Naumova N.A., Zyryanov V.V. A method of computing the traffic flow distribution density in the network with new flow-forming objects being put into operation // Journal of theoretical and applied information technology. - 2015. - T. 78. - №1. - C. 76-83.

19. Шаталова, Е.Е. Оздоровление воздушного бассейна г. Ростова-на-Дону за счет применения альтернативных видов топлива на общественном пассажирском транспорте // Трансграничное сотрудничество в области экологической безопасности и охраны окружающей среды: III Международная научнопрактическая конференция. – Мозырь. - 2014. - С. 166-171.

20. Расчетная инструкция (методика) по инвентаризации выбросов загрязняющих веществ от автотранспортных средств на территории крупнейших городов. - М., 2008.

Домбалиян Анжелика Вагановна

Донской государственный технический университет

Адрес: Россия, 344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

Ассистент кафедры «Организация перевозок и дорожного движения»

E-mail: anzhelika-888@mail.ru

Шаталова Елена Егоровна

Донской государственный технический университет

Адрес: Россия, 344000, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1

К.т.н., доцент кафедры «Организация перевозок и дорожного движения»

E-mail: Ls77@mail.ru

A.V. DOMBALYAN, E.E. SHATALOVA

DEVELOPMENT OF MEASURES FOR THE ORGANIZATION OF TRAFFIC IN CITIES, TAKING INTO ACCOUNT ENVIRONMENTAL PARAMETERS

Abstract. Organizational measures to reduce the negative impact of vehicles on the air environment are considered. Using the example of Rostov-on-Don, a macro-modeling of traffic flows with an assessment of emissions of pollutants from internal combustion engines using the COPERT 4 software package was carried out.

Keywords: methods of traffic management; traffic flow; road network; emissions of pollutants

BIBLIOGRAPHY

1. Trofimenko Yu.V., Galyshev A.B. Otsenka ekologo-ekonomiceskogo effekta ot razvitiya velosipednogo dvizheniya v krupnykh gorodakh // Avtotransportnoe predpriyatiye. - 2015. - №4. - S. 29-31.
2. Trofimenko Yu.V., Medvedeva O.E., Artemenkov A.V., Medvedev P.V. Metodika otsenki ekologo-ekonomiceskoy effektivnosti proektorov v sfere avtodorozhnogo stroitel'stva // Bezopasnost' v tekhnosfere. - 2015. - T. 4. - №4. - S. 56-68.
3. Belyy O.V., Barinova L.D., Zabalkanskaya L.E. Ekologicheskie aspekty ustoychivogo razvitiya gorodskoy transportnoy sistemy // Transportnoe planirovanie i modelirovanie, sb. materialov II Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - SPb: SPbGASU. - 2017. - S. 45-49.
4. Shatalova E.E., Tekhnologii snizheniya potrebleniya topliva i ekologicheskoy nagruzki ot avtotransporta Sakharavskie chteniya 2017 goda // Ekologicheskie problemy XXI veka: materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Minsk, Belarus'. - 2017. - S. 215-216.
5. Dombalyan A.V., Shatalova E.E., Vliyanie skorostnogo rezhima na kolichestvo vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv ot avtotransporta // Tekhnologii transportnykh protsessov na Donu: Sb. st. Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. - Novocherkassk: YURGTU (NPI). - 2016. - S. 86-89.
6. Dombalyan A.V., Shatalova E.E. Intellektual'nye transportnye sistemy v Rossii // Tez. dokl. Mezhdunar. studench. konf. - p. Persianovskiy: DonGAU. - 2016. - S. 109-110.
7. The impact of biofuels on transport and the environment, and their connection with agricultural development in Europe / sayt European Parliament. - Rezhim dostupa: http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/S/TUD/2015/513991/IPOL_STU%282015%2951_3991_EN.pdf
8. Dombalyan A.V. Razvitie i sovershenstvovanie sistemy upravleniya platnymi dorogami // Nauchnoe obozrenie. - 2014. - №10-3. - S. 823-826
9. Zyryanov V.V. Modelirovanie pri transportnom obsluzhivanii mega-sobytiy [Elektronnyy resurs]/V.V.Zyryanov // Inzhenernyy vestnik Dona. - 2011. - №4. - Rezhim dostupa: <http://ivdon.ru>
10. Dombalyan A., Kocherga V., Semchugova E., Negrov N. Traffic forecasting model for a road section // Transportation Research Procedia. - Organization and Traffic Safety Management in Large Cities: 12th International Conference. - SPb: OTSIC 2016. - 2017. - S. 159-165.
11. Dombalyan A.V., Shatalova E.E. Razvitie intellektual'nykh transportnykh sistem v mire // Stroitel'stvo - 2015: Stroitel'stvo. Dorogi. Transport: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - 2015. - S. 81-82.
12. Dombalyan A.V. Harakteristika metodiki modelirovaniya i opredeleniya perspektivnogo sprosya na transportnye peredvizheniya i ego raspredeleniya v transportnoy sisteme // Vestnik Donetskoy akademii avtomobil'nogo transporta. - 2015. - №1. - S. 4-10.

13. Dombalyan A.V. Osobennosti metodov upravleniya transportnym sprosom // Nauchnoe obozrenie. - 2014. - №10-2. - S. 568-571.
14. Dombalyan A., Shatalova E., Semchugova E., Solodovchenko I. Modes of operation of toll gate lanes on toll roads published under licence by IOP Publishing Ltd IOP // Conference Series: Materials Science and Engineering. - Volume 1001. - Rostov-on-Don: Mater. Sci. Eng. 1001 012103.
15. Shatalova E.E. Izuchenie parametrov, vliyayushchikh na zagryaznenie atmosfernogo vozdukha ot transportnykh potokov // Naukovedenie. - 2012. - №4(13).
16. Zhankaziev S.V. Razrabotka projektov intellektual'nykh transportnykh sistem: ucheb. posobie / S.V. Zhankaziev. - M.: MADI, 2016. - 104 s.
17. Zyryanov V.V., Kocherga V.G., Feofilova A.A. Primenenie modeley vybora marshruta dvizheniya pri prognozirovaniyu raspredeleniya transportnykh potokov na proektiruemoy dorozhnoy seti // Aktual'nye voprosy proektirovaniya avtomobil'nykh dorog: Sbornik nauchnykh trudov OAO GIPRODORNII. - 2013. - №4(63). - S. 33-40.
18. Naumova N.A., Zyryanov V.V. A method of computing the traffic flow distribution density in the network with new flow-forming objects being put into operation // Journal of theoretical and applied information technology. - 2015. - T. 78. - №1. - S. 76-83.
19. Shatalova, E.E. Ozdorovlenie vozдушного basseyna g. Rostova-na-Donu za schet primeneniya al`ternativnykh vidov topliva na obshchestvennom passazhirskom transporte // Transgranichnoe sotrudnichestvo v oblasti ekologicheskoy bezopasnosti i okhrany okruzhayushchey sredy: III Mezdunarodnaya nauchnoprakticheskaya konferentsiya. - Mozyr'. - 2014. - S. 166-171.
20. Raschetnaya instruktsiya (metodika) po inventarizatsii vybrosov zagryaznyayushchikh veshchestv ot avto-transportnykh sredstv na territorii krupneyshikh gorodov. - M., 2008.

Dombalyan Anzhelika Vaganovna

Don State Technical University,
Adress: 344000, Russia, Rostov-on-Don, Gagarin sq. 1
Assistant
E-mail: anzhelika-888@mail.ru

Shatalova Elena Egorovna

Don State Technical University,
Adress: 344000, Russia, Rostov-on-Don, Gagarin sq. 1
Candidate of technical sciences
E-mail: Ls77@mail.ru

ОБРАЗОВАНИЕ И КАДРЫ

Научная статья

УДК 656.135:338.47

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-110-116

В.М. КУРГАНОВ, В.Н. МУКАЕВ

БАЛАНС ИНТЕРЕСОВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ И ИСПОЛНИТЕЛЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

Аннотация. Раскрыто понятие баланса интересов промышленного предприятия и исполнителя автотранспортных услуг. Механизм обеспечения баланса интересов формализован в виде оптимизационной экономико-математической модели. Сформулировано условие настройки баланса интересов, заключающееся в том, что максимизация экономии бюджета заказчика на автотранспортное обслуживание своих подразделений достигается при наличии у перевозчика резервов обеспечения провозных возможностей за счет повышения эффективности использования автопарка. Предложена методика расчета этих резервов.

Ключевые слова: промышленное предприятие, автомобильные перевозки, баланс интересов, провозные возможности, автопарк

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баев, И.А. Методы управления процессом адаптации горнодобывающего предприятия: Препринт №17 НТЦ- НИИОГР - Челябинск, 2000. -20 с.
2. Барлоу, Р. Статистическая теория надежности и испытания на безотказность. - М.: Наука, 1984. - 488 с.
3. Блинов В.М., Галкин В.А., Галкина Н.В., Макаров А.М. Об эффективности адаптации горнодобывающих предприятий // Проблемы адаптации предприятий: Труды НТЦ-НИИОГР. - 1999. - Вып. 4. - Екатеринбург: УрО РАН. - С. 5-7.
4. Галкина Н.В., Важенина Л.Н., Устинова С.А. Алгоритм адаптации горнодобывающего предприятия // Научные сообщения НТЦ-НИИОГР. - 1999. - Вып.1. - Екатеринбург: УрО РАН. - С. 61-62.
5. Грязнов, М.В. Автоматизированная система контроля работы автотранспорта промышленного предприятия: монография - Магнитогорск: Магнитогорск. гос. техн. ун-т им. Г.И. Носова, 2016. - 91 с.
6. Дорофеев А.Н. Эффективное управление автоперевозками (Fleet management): монография - М.: Дашков и К°, 2012. - 196 с.
7. Зайцев Е.И., Бочкирев А.А. Модель функционально-структурной надежности цепи поставок. Logistics and supply chain management: modern trends in Germany and Russia: IV Германо-российская конференция по логистике и управлению цепями поставок: Тез.докл. - Геттинген, Cuviller Verlag. - 2009. - С. 187-195.
8. Концепция повышения энергоэффективности транспортного комплекса РФ, <http://900igr.net> (Concept of increasing the energy efficiency of the transport complex of the Russian Federation).
9. Курганов, В.М. Управление надежностью транспортных систем и процессов автомобильных перевозок: монография - Магнитогорск: Магнитогорский Дом печати, 2013. - 318 с.
10. Курганов В.М., Грязнов М.В., Мукаев В.Н. Интермодальные схемы экспортных поставок метизной продукции // Соискатель - приложение к журналу Мир транспорта. - 2015. - №2(10). - С. 60-67.
11. Курганов В.М., Грязнов М.В., Мукаев В.Н. Оптимизация затрат на автомобильные перевозки промышленного предприятия // Вестник СибАДИ. - 2018. - Том 15. - №5. - С. 672-685.
12. Половко, А.М. Основы теории надежности. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 702 с.
13. Райншке, К. Модели надежности и чувствительности систем / Под ред. Б.А. Козлова - М.: Мир. - Пер. с нем., 1979. - 452 с.
14. Уваров С.А. Надежность логистических систем в интегральных цепях поставок / Под. ред. Д.А. Иванова, К. Янса, Ф. Штраубе, О.Д. Проценко, В.И. Сергеева // Логистика и управление цепями поставок: современные тенденции в России и германии: Сб. статей российско-немецкой конференции по логистике. - СПб.: Политехн. ун-т. - 2008. - С. 152-162.
15. Уткин, Э.А. Управление рисками предприятия. - М.: ТЕИС, 2003. - 248 с.
16. Kurganov V., Gryaznov M., Doroфеев A. An ontology-driven approach for modelling TMS fuel consumption information subsystem // IOP conference Series: Materials science and engineering. - 2019. - Vol. 630 (012025).
17. Mar J., He G. Sustainable manufacture resources management MRP-II // IFAC Proceedings Volumes. - 1999. - Vol. 32. - P. 6169-6171.
18. Marlin U. Tomas Reliability and warranties - OZON.ru. - 2006.
19. Neil, B. Bloom Reliability centered maintenance - McGraw-Hill, 2006.

20. Yeow L., Cheah L. Comparing commercial vehicle fuel consumption models using real-world data under calibration constraints // Transportation research record: Journal of the transportation research board. - 2021.

Курганов Валерий Максимович

Тверской государственный университет

Адрес: Россия, 170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33

Д-р техн. наук, профессор кафедры экономики предприятия и менеджмента

E-mail: glavreds@gmail.com

Мукаев Владимир Николаевич

ООО «Пассажитранс»

Адрес: Россия, 455049, г. Магнитогорск, ул. Труда, д. 32

Директор

E-mail: gm-autolab@mail.ru

V.M. KURGANOV, V.N. MUKAEV

BALANCE OF INTERESTS OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE AND CONTRACTOR OF MOTOR TRANSPORT SERVICES

Abstract. The essence of the balance of interests of an industrial enterprise and a contractor of motor transport services is revealed. The mechanism for ensuring the balance of interests is formalized in the form of an optimization economic and mathematical model. The condition for adjusting the balance of interests is formulated, which consists in the fact that the maximization of the customer's budget savings on motor transport services for its units is achieved if the carrier has reserves to ensure transportation capabilities by increasing the efficiency of using the vehicle fleet. A method for calculating these reserves is proposed.

Keywords: industrial enterprise, road transport, balance of interests, carrying capacity, vehicle fleet

BIBLIOGRAPHY

1. Baev, I.A. Metody upravleniya protsessom adaptatsii gornodobyvayushchego predpriyatiya: Preprint №17 NTTS- NIIogr - Chelyabinsk, 2000. -20 s.
2. Barlou, R. Statisticheskaya teoriya nadezhnosti i ispytaniya na bezotkaznost'. - M.: Nauka, 1984. - 488 s.
3. Blinov V.M., Galkin V.A., Galkina N.V., Makarov A.M. Ob effektivnosti adaptatsii gornodobyvayushchikh predpriyatiy // Problemy adaptatsii predpriyatiy: Trudy NTTS-NIIogr. - 1999. - Vyp. 4. - Ekaterinburg: UrO RAN. - S. 5-7.
4. Galkina N.V., Vazhenina L.H., Ustinova S.A. Algoritm adaptatsii gornodobyvayushchego predpriyatiya // Nauchnye soobshcheniya NTTS-NIIogr. - 1999. - Vyp.1. - Ekaterinburg: UrO RAN. - S. 61-62.
5. Gryaznov, M.V. Avtomatizirovannaya sistema kontrolya raboty avtotransporta promyshlennogo predpriyatiya: monografiya - Magnitogorsk: Magnitogorsk. gos. tekhn. un-t im. G.I. Nosova, 2016. - 91 s.
6. Dorofeev A.N. Effektivnoe upravlenie avtoperevozkami (Fleet management): monografiya - M.: Dashkov i Ko, 2012. - 196 s.
7. Zaytsev E.I., Bochkarev A.A. Model` funktsional`no-strukturnoy nadezhnosti tsepi postavok. Logistics and supply chain management: modern trends in Germany and Russia: IV Germano-rossiyskaya konferentsiya po logistike i upravleniyu tsepyami postavok: Tez.dokl. - Gettingen, Cuviller Verlag. - 2009. - C. 187-195.
8. Kontsepsiya povysheniya energoeffektivnosti transportnogo kompleksa RF, <http://900igr.net> (Concept of increasing the energy efficiency of the transport complex of the Russian Federation).
9. Kurganov, V.M. Upravlenie nadezhnostyu transportnykh sistem i protsessov avtomobil`nykh perevozok: monografiya - Magnitogorsk: Magnitogorskiy Dom pechatи, 2013. - 318 s.
10. Kurganov V.M., Gryaznov M.V., Mukaev V.N. Intermodal`nye skhemy eksportnykh postavok metiznoy produktsii // Soiskatel` - prilozhenie k zhurnalu Mir transporta. - 2015. - №2(10). - S. 60-67.
11. Kurganov V.M., Gryaznov M.V., Mukaev V.N. Optimizatsiya zatrata na avtomobil`nye perevozki pro-myshlennogo predpriyatiya // Vestnik SibADI. - 2018. - Tom 15. - №5. - S. 672-685.
12. Polovko, A.M. Osnovy teorii nadezhnosti. - SPb.: BHV-Peterburg, 2006. - 702 s.
13. Raynshke, K. Modeli nadezhnosti i chuvstvitel`nosti sistem / Pod red. B.A. Kozlova - M.: Mir. - Per. s nem., 1979. - 452 s.
14. Uvarov S.A. Nadezhnost` logisticheskikh sistem v integral`nykh tsepyakh postavok / Pod. red. D.A. Ivanova, K. Yansa, F. Shtraube, O.D. Protsenko, V.I. Sergeeva // Logistika i upravlenie tsepyami postavok: sovremennye tendentsii v Rossii i germanii: Sb. statey rossiysko-nemetskoy konferentsii po logistike. - SPb.: Politekhn. un-t. - 2008. - S. 152-162.
15. Utkin, E.A. Upravlenie riskami predpriyatiya. - M.: TEIS, 2003. - 248 s.

16. Kurganov V., Gryaznov M., Dorofeev A. An ontology-driven approach for modelling TMS fuel consumption information subsystem // IOP sonference Series: Materials science and engineering. - 2019. - Vol. 630 (012025).
17. Mar J., He G. Sustainable manufacture resources management MRP-II // IFAC Proceedings Volumes. - 1999. - Vol. 32. - R. 6169-6171.
18. Marlin U. Tomas Reliability and warranties - OZON.ru. - 2006.
19. Neil, B. Bloom Reliability centered maintenance - McGraw-Hill, 2006.
20. Yeow L., Cheah L. Comparing commercial vehicle fuel consumption models using real-world data under calibration constraints // Transportation research record: Journal of the transportation research board. - 2021.

Kurganov Valery Maksimovich

Tver State University

Address: Russia,170100, Tver, Zhelyabova str., 33

Doctor of technical sciences

E-mail: glavreds@gmail.com

Mukaev Vladimir Nikolaevich

LLC «Passagetrans»

Address: Russia,455049, Magnitogorsk, Labor str., 32

Director

E-mail: gm-autolab@mail.ru

Научная статья

УДК 656.13

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-117-126

С.А. ЛЯПИН, Д.А. КАДАСЕВ, Н.В. ВОРОНИН, Н.М. ЖЕРЕБЦОВА

АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В РЕГИОНЕ

Аннотация. Исследование направлено на анализ точек роста и построение алгоритма взаимодействия государственных органов, предприятий и организаций, а также управляющих компонентов транспортной системы региона с учетом стратегий и траекторий развития, национальных проектов, региональных программ совершенствования развития транспортного комплекса. В рамках исследования выполнено соотношение федеральных и региональных программ в сфере кадровой политики, дорожного хозяйства и автомобильного транспорта. Выделены перспективные направления комплексного характера, позволяющие выработать более усовершенствованные подходы к управлению транспортной системой региона.

Ключевые слова: государственная политика в области автомобильного транспорта; транспортная отрасль; цифровизация транспортных систем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ускова Т.В. Транспортная инфраструктура как фактор развития территорий и связности экономического пространства // Проблемы развития территории. - Вологда, 2021. - Т. 25. - № 3. - С. 7-22.
2. Ризаева Ю.Н., Сухатерина С.Н., Кузнецов А.Ю. Государственная политика в области автомобильного транспорта // Вестник Липецкого государственного технического университета. – Липецк. - 2021. - №1(44).- С. 39-42.
3. Зюзина Н.Н., Воронин Н.В., Зюзина Е.А. Анализ структуры многоуровневой модели управления автотранспортным комплексом региона // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – Тольятти. - 2021. - Т. 2. - №1(47). - С. 79-87.
4. Московцева Л.В., Бурлюкина О.Ю., Митрофанова О.Н. Трансформация стратегии экономического развития Российской Федерации на современном этапе // Цифровая экономика: перспективы развития и совершенствования: Сборник научных статей Международной научно-практической конференции. – Курск. - 2020. - С. 151-157.
5. Маркова Е.С., Воронин Н.В. Инновационная политика государства в сфере транспорта // Инновационная экономика и право. – Липецк. - 2021. - №2(17). - С. 9-18.
6. Жеребцова Н.М. Развитие субъектов Российской Федерации в эпоху цифровой экономики / Под научной редакцией Е.Н. Камышанченко, Ю.Л. Растишиной, А.А. Швецовой // Современные проблемы социально-экономических систем в условиях глобализации: Сборник научных трудов ХУ Международной научно-практической конференции. – Белгород. - 2021. - С. 217-220.
7. Голикова О.А. Инновационное развитие липецкой области: современное состояние и индикаторы роста / Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета, статистики и налогообложения организаций: Материалы VIII международной научно-практической конференции. - В 2 томах. – Тамбов. - 2019. - С. 217-221.
8. Шевченко А.В. Анализ существующей информационной системы общественного транспорта Липецкой области и формулирование основных требований для ее усовершенствования // Научный электронный журнал Меридиан. - Якутск. - 2020. - №2(36). - С. 96-98.
9. Стратегия в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Липецкой области. - Липецк, 19.08.2021. - (Актуальное законодательство).
10. Гавриленко, Н.Г. Сущностные особенности развития автомобильного транспорта РФ // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – Омск. - 2021. - Т. 15. - №1. - С. 172-179.
11. О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года: Указ Президента России № 474. - Москва, 21.07.2020. - (Актуальное законодательство).
12. Рослякова Н.А. Приоритеты государственной политики развития транспортной инфраструктуры для целей инновационного развития регионов / Под редакцией Л.П. Совершаевой // Региональная экономика и развитие территорий: Сборник научных статей. - Санкт-Петербург. - 2018. - С. 85-88.
13. Воронин Н.В., Кадасев Д.А. Эффективность применения компонентов интеллектуальной транспортной системы в совершенствовании схем организации дорожного движения // Организация и безопасность дорожного движения. материалы XIII Национальной научно-практической конференции с международным участием. – Тюмень. - 2020. - С. 427-432.

14. О системе управления реализацией национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Постановление Правительства РФ №34. - Москва, 02.03.2019. - (Актуальное законодательство).
15. Огнеготов В.В. Сущность и принципы государственной политики в области управления автомобильным транспортом // Аграрное и земельное право. - Королев. - 2019. - №3(171). - С. 32-41.
16. Николаев Р.С. Современные тенденции развития грузоперевозок автомобильным транспортом в россии: структурные и логистические аспекты // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. – Пермь. - 2019. - №4. - С. 290-306.
17. Воронин Н.В., Пахомова Н.Г. Концептуальная модель управления транспортным комплексом в регионе // В мире научных открытий: Материалы IV Международной студенческой научной конференции. – Ульяновск. - 2020. - С. 155-158.
18. Паспорт стратегии цифровой трансформации транспортной отрасли Российской Федерации; утв. Минтрансом России. - Москва, 16.07.2021. - (Актуальное законодательство).
19. Об утверждении Программы цифровизации в сфере дорожного хозяйства в Российской Федерации: Распоряжение Министерства транспорта Российской Федерации №ВС-105-р. - Москва, 31.05.2021. - (Актуальное законодательство).
20. Суворова А.В. Пространственное развитие территорий разного уровня: общие принципы и особенности / Под общей редакцией Лавриковой Ю.Г.// Развитие территориальных социально-экономических систем: вопросы теории и практики: Материалы XVII международной научно-практической конференции молодых ученых. – Екатеринбург. - 2020. - С. 240-243.
21. Об утверждении Положения об Управлении программ развития, цифровизации, информатизации и аналитики Федеральной службы по надзору в сфере транспорта: Приказ Ространснадзора №ВБ-564фс. - Москва, 03.06.2021. - (Актуальное законодательство).

Ляпин Сергей Александрович

Липецкий государственный технический университет
Адрес: Россия, 398000, г. Липецк, ул. Московская, д.30
Д.т.н., декан факультета инженеров транспорта
E-mail: lyapinserg2012@yandex.ru

Кадасев Дмитрий Анатольевич

Липецкий государственный технический университет
Адрес: Россия, 398000, г. Липецк, ул. Московская, д.30
К.т.н., доцент кафедры управления автотранспортом
E-mail: kadasev@mail.ru

Воронин Никита Владимирович

Липецкий государственный технический университет
Адрес: Россия, 398000, г. Липецк, ул. Московская, д.30
Аспирант
E-mail: stels650n@mail.ru

Жеребцова Наталья Михайловна

Липецкий государственный технический университет
Адрес: Россия, 398000, г. Липецк, ул. Московская, д.30
Студент
E-mail: natashazherebcova-00@yandex.ru

S.A. LYAPIN, D.A. KADASEV, N.V. VORONIN, N.M. ZHEREBTSOVA

ASPECTS OF DIGITAL TRANSFORMATION OF THE TRANSPORT INDUSTRY IN THE REGION

Abstract. The research is aimed at analyzing growth points and building an algorithm for interaction between government agencies, enterprises and organizations, as well as managing components of the transport system of the region, taking into account development strategies and trajectories, national projects, regional programs for improving the development of the transport complex. Within the framework of the study, the correlation of federal and regional programs in the field of personnel policy, road management and road transport were carried out. Promising areas of an integrated nature are highlighted, allowing to develop more advanced approaches to the management of the transport system of the region.

Keywords: state policy in the field of road transport; transport industry; digitalization of transport systems

BIBLIOGRAPHY

1. Uskova T.V. Transportnaya infrastruktura kak faktor razvitiya territorii i svyazannosti ekonomicheskogo prostranstva // Problemy razvitiya territorii. - Vologda, 2021. - Т. 25. - № 3. - S. 7-22.
2. Rizaeva Yu.N., Sukhaterina S.N., Kuznetsov A.Yu. Gosudarstvennaya politika v oblasti avtomobil'nogo transporta // Vestnik Lipetskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. - Lipetsk. - 2021. - №1(44).- S. 39-42.
3. Zyuzina N.N., Voronin N.V., Zyuzina E.A. Analiz strukturny mnogourovnevoy modeli upravleniya avtotransportnym kompleksom regiona // Vestnik Volzhskogo universiteta im. V.N. Tatishcheva. - Tol'yatti. - 2021. - Т. 2. - №1(47). - S. 79-87.
4. Moskovtseva L.V., Burlyukina O.Yu., Mitrofanova O.N. Transformatsiya strategii ekonomicheskogo razvitiya Rossiyskoy Federatsii na sovremennom etape // Tsifrovaya ekonomika: perspektivy razvitiya i sover-

shenstvovaniya: Sbornik nauchnykh statey Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Kursk. - 2020. - S. 151-157.

5. Markova E.S., Voronin N.V. Innovatsionnaya politika gosudarstva v sfere transporta // Innovatsionnaya ekonomika i pravo. - Lipetsk. - 2021. - №2(17). - S. 9-18.

6. Zhrebtssova N.M. Razvitie sub"ektor Rossiyskoy Federatsii v epokhu tsifrovoy ekonomiki / Pod nauchnoy redaktsiey E.N. Kamyshanchenko, Yu.L. Rastopchinoy, A.A. Shvetsovoy // Sovremennye problemy sotsial`no-ekonomiceskikh sistem v usloviyakh globalizatsii: Sbornik nauchnykh trudov HU Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Belgorod. - 2021. - S. 217-220.

7. Golikova O.A. Innovatsionnoe razvitiye lipetskoy oblasti: sovremennoe sostoyanie i indikatory rosta / Aktual`nye voprosy sovershenstvovaniya bukhgalterskogo ucheta, statistiki i nalogoooblozheniya organizatsiy: Materialy VIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - V 2 tomakh. - Tambov. - 2019. - S. 217-221.

8. Shevchenko A.V. Analiz sushchestvuyushchey informatsionnoy sistemy obshchestvennogo transporta Lipetskoj oblasti i formulirovanie osnovnykh trebovaniy dlya ee usovershenstvovaniya // Nauchnyy elektronnyy zhurnal Meridian. - Yakutsk. - 2020. - №2(36). - S. 96-98.

9. Strategiya v oblasti tsifrovoy transformatsii otrazhayushchaya ekonomiki, sotsial`noy sfery i gosudarstvennogo upravleniya Lipetskoy oblasti. - Lipetsk, 19.08.2021. - (Aktual`noe zakonodatel`stvo).

10. Gavrilenko, N.G. Sushchnostnye osobennosti razvitiya avtomobil`nogo transporta RF // Nauka o che-loveke: gumanitarnye issledovaniya. - Omsk. - 2021. - T. 15. - №1. - S. 172-179.

11. O natsional`nykh tselyakh razvitiya Rossiyskoy Federatsii na period do 2030 goda: Ukaz Prezidenta Rossii № 474. - Moskva, 21.07.2020. - (Aktual`noe zakonodatel`stvo).

12. Roslyakova N.A. Priority gosudarstvennoy politiki razvitiya transportnoy infrastruktury dlya tseley innovatsionnogo razvitiya regionov / Pod redaktsiey L.P. Sovershaevoy // Regional`naya ekonomika i razvitiye territoriy: Sbornik nauchnykh statey. - Sankt-Peterburg. - 2018. - S. 85-88.

13. Voronin N.V., Kadasev D.A. Effektivnost` primeneniya komponentov intellektual`noy transportnoy sistemy v sovershenstvovanii skhem organizatsii dorozhnogo dvizheniya // Organizatsiya i bezopasnost` dorozhnogo dvizheniya: Materialy III Natsional`noy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem. - Tyumen`. - 2020. - S. 427-432.

14. O sisteme upravleniya realizatsiey natsional`noy programmy «Tsifrovaya ekonomika Rossiyskoy Federatsii»: Postanovlenie Pravitel`stva RF №34. - Moskva, 02.03.2019. - (Aktual`noe zakonodatel`stvo).

15. Ognetov V.V. Sushchnost` i printsipy gosudarstvennoy politiki v oblasti upravleniya avtomobil`nym transportom // Agrarnoe i zemel`noe pravo. - Korolev. - 2019. - №3(171). - S. 32-41.

16. Nikolaev R.S. Sovremennye tendentsii razvitiya gruzoperevozok avtomobil`nym transportom v rossii: strukturnye i logisticheskie aspekty // Vestnik Permskogo natsional`nogo issledovatel`skogo politekhnicheskogo universiteta. Sotsial`no-ekonomicheskie nauki. - Perm`. - 2019. - №4. - S. 290-306.

17. Voronin N.V., Pakhomova N.G. Kontseptual`naya model` upravleniya transportnym kompleksom v re-gione // V mire nauchnykh otkrytiy: Materialy IV Mezhdunarodnoy studencheskoy nauchnoy konferentsii. - Ul`yanovsk. - 2020. - S. 155-158.

18. Pasport strategii tsifrovoy transformatsii transportnoy otrazhajushchey Rossiyskoy Federatsii; utv. Mintransom Rossii. - Moskva, 16.07.2021. - (Aktual`noe zakonodatel`stvo).

19. Ob utverzhdenii Programmy tsifrovizatsii v sfere dorozhnogo khozyaystva v Rossiyskoy Federatsii: Rasporyazhenie Ministerstva transporta Rossiyskoy Federatsii №VS-105-r. - Moskva, 31.05.2021. - (Aktual`noe zakonodatel`stvo).

20. Suvorova A.V. Prostranstvennoe razvitiye territoriy raznogo urovnya: obshchie printsipy i osobennosti / Pod obshchey redaktsiey Lavrikovoy Yu.G.// Razvitiye territorial`nykh sotsial`no-ekonomiceskikh sistem: voprosy teorii i praktiki: Materialy XVII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh. - Ekaterinburg. - 2020. - S. 240-243.

21. Ob utverzhdenii Polozheniya ob Upravlenii programm razvitiya, tsifrovizatsii, informatizatsii i analitiki Federal`noy sluzhby po nadzoru v sfere transporta: Prikaz Rostransnadzora №VB-564fs. - Moskva, 03.06.2021. - (Aktual`noe zakonodatel`stvo).

Lyapin Sergey Aleksandrovich

Lipetsk State Technical University

Address: Russia, 398000, Lipetsk, Moskovskaya str., 30

Doctor of technical sciences

E-mail: lyapinserg2012@yandex.ru

Kadasev Dmitry Anatolevich

Lipetsk State Technical University

Address: Russia, 398000, Lipetsk, Moskovskaya str., 30

Candidate of technical sciences

E-mail: kadasev@mail.ru

Voronin Nikita Vladimirovich

Lipetsk State Technical University

Address: Russia, 398000, Lipetsk, Moskovskaya str., 30

Graduate student

E-mail: stels650n@mail.ru

Zherebtsova Natalia Mikhailovna

Lipetsk State Technical University

Address: Russia, 398000, Lipetsk, Moskovskaya str., 30

Student

E-mail: natashazherebcova-00@yandex.ru

Научная статья

УДК 656

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-127-134

М.И. МАЛЫШЕВ

ПРИНЦИПЫ ВНЕДРЕНИЯ БЫСТРОРАЗВИВАЮЩИХСЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЫ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКИ

Аннотация. Обоснована актуальность проблемы управления внедрением инновационных технологий в транспортно-логистические процессы. Выявлены зависимости распространения инноваций от объема финансирования, принадлежности субъекта внедрения государственным органам власти или частным лицам, уровня экономического развития региона. Проанализированы данные о финансировании и инновационном развитии организаций и отраслей экономики. Подтверждено отсутствие зависимости уровня инновационного развития исключительно от объемов финансирования. Описаны социальные модели распространения инноваций, из которых в транспортной логистике при обозначенных условиях может быть применена сетевая модель. С позиции естественно-научного подхода выделена эконофизическая модель, позволяющая осуществлять управление диффузией инноваций. Обозначены такие требования к инновациям, как доступность и простота внедрения. Приведен пример инновационного инструмента обеспечения омниканальности в управлении цепями поставок, соответствующего обозначенным требованиям.

Ключевые слова: транспортная логистика, модели распространения инноваций, диффузия инновационных технологий, принципы внедрения, зависимость от финансирования, статистика инновационной активности; эконофизическая модель, цифровые информационные технологии

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года (в ред. распоряжения Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 г. № 3363-р). - М.: Правительство РФ, 2021.
2. Savin J. The EU Internal Market Regulation Through the Innovation Principle Perspective // on European Integration 2018. - 2018. - С. 1272.
3. Малышев М.И. Инновации в области городского общественного транспорта и перспективы внедрения принципов новой мобильности // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. - 2022. - Т. 25. - №3.
4. Малышев М.И., Филиппова Н.А. Уровень цифровизации российского транспорта / Под общей редакцией А.Н. Новикова // Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы VI Международной научно-практической конференции.. 2020. С. 62-68.
5. Tijan E. et al. Digital transformation in the maritime transport sector // Technological Forecasting and Social Change. - 2021. - Т. 170. - С. 120879.
6. Малышев М.И. Обзор исследований в области повышения эффективности мультимодальных перевозок на основе технологических решений // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. - 2020. - Т. 23. - №4. - С. 58-71.
7. Acharya V., Xu Z. Financial dependence and innovation: The case of public versus private firms // Journal of financial economics. - 2017. - Т. 124. - №2. - С. 223-243.
8. Затраты на инновационную деятельность организаций, по видам экономической деятельности по Российской Федерации, 2017-2020 гг. / Ответственный исполнитель: Горева Е.А. - Данные федеральной службы государственной статистики. - Обновлено: 31.08.2021 г.
9. Wang C.B., Huang Z. Econometric analysis of the impact of financial structure on innovation based on the fixed effects panel model // Mathematical problems in engineering. - 2021.
10. Уровень инновационной активности организаций, по Российской Федерации, по видам экономической деятельности, 2017-2020 гг. / Ответственный исполнитель: Горева Е.А. - Данные федеральной службы государственной статистики. - Обновлено: 31.08.2021 г.
11. Объем инновационных товаров, работ, услуг по Российской Федерации, по видам экономической деятельности 2017-2020 гг. / Ответственный исполнитель: Горева Е.А. - Данные федеральной службы государственной статистики. - Обновлено: 31.08.2021 г.
12. Цветкова Н.А., Туктель И.Л. Модели распространения инноваций: от описания к управлению инновационными процессами // Инновации. - 2017. - №11(229). - С. 106-111.
13. Kandler A., Steele J. Innovation diffusion in time and space: effects of social information and of income inequality // Diffusion Fundamentals. - 2009. - Т. 11. - №3. - С. 1-17.
14. Smith T.E., Song S.A spatial mixture model of innovation diffusion // Geographical Analysis. - 2004. - Т. 36. - №2. - С. 119-145.
15. Rogers, E.M. Diffusion of innovations - Simon and Schuster, 2010.

16. Малышев М.И., Ивахненко А.М., Фадеева Е.Ю., Гоголин С.С. Исследование процесса создания сценария чат-бота в цифровой транспортной логистике // Информационные технологии и инновации на транспорте: Материалы VII Международной научно-практической конференции. 2021. - В 2-х томах. - Орел: Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева. - С. 403-414.
17. Meghanathan N. Probabilistic diffusion in random network graphs // arXiv preprint arXiv:1511.06613. - 2015.
18. Kreindler G.E., Young H.P. Rapid innovation diffusion in social networks // Proceedings of the National Academy of Sciences. - 2014. - Т. 111. - №. Supplement 3. - С. 10881-10888.
19. Malyshev M.I. et al. Artificial neural network detection of damaged goods by packaging state // 2021 Intelligent technologies and electronic devices in vehicle and road transport complex (TIRVED). - 2021. - С. 1-7.
20. Малышев М.И. Инновационные инструменты обеспечения омниканальности в управлении цепями поставок // Технологии информационного общества. - 2022. - С. 299-301.
21. Дыбская В.В. Цифровые технологии в логистике и управлении цепями поставок: аналитический обзор / под общ. и науч. ред. В. И. Сергеева - М.: Высшая школа экономики, 2020.

Малышев Максим Игорьевич

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

Адрес: Россия, 125319, Москва, Ленинградский проспект, 64

К.т.н., доцент кафедры менеджмента

E-mail: dicorus@mail.ru

M.I. MALYSHEV

PRINCIPLES OF INTRODUCING RAPIDLY DEVELOPING INNOVATIVE TECHNOLOGIES INTO TRANSPORT LOGISTICS PROCESSES

Abstract. The relevance of the problem of managing the introduction of innovative technologies in transport and logistics processes is substantiated. Dependences of the spread of innovations on the amount of funding, ownership of the subject of implementation by state authorities or private individuals, and the level of economic development of the region are revealed. Data on financing and innovative development of organizations and sectors of the economy are analyzed. It is confirmed that the level of innovative development does not depend solely on the amount of financing. Social models of innovation distribution are described, of which a network model can be applied in transport logistics under the indicated conditions. From the standpoint of the natural-scientific approach, an econophysical model has been identified that allows managing the diffusion of innovations. Such requirements for innovations as accessibility and ease of implementation are indicated. An example of an innovative tool for providing omnichannel in supply chain management that meets the specified requirements is given.

Keywords: transport logistics; innovation diffusion models; diffusion of innovative technologies; implementation principles; dependence on funding; statistics of innovative activity; econophysical model, digital information technologies

BIBLIOGRAPHY

1. Transportnaya strategiya Rossiyskoy Federatsii do 2030 goda s prognozom na period do 2035 goda (v red. rasporyazheniya Pravitel'stva Rossiyskoy Federatsii ot 27 noyabrya 2021 g. № 3363-р). - M.: Pravitel'stvo RF, 2021.
2. Savin J. The EU Internal Market Regulation Through the Innovation Principle Perspective // on European Integration 2018. - 2018. - S. 1272.
3. Malyshev M.I. Innovatsii v oblasti gorodskogo obshchestvennogo transporta i perspektivy vnedreniya printsimov novoy mobil'nosti // Nauchnyy vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoy aviatssi. - 2022. - Т. 25. - №3.
4. Malyshev M.I., Filippova N.A. Uroven` tsifrovizatsii rossiyskogo transporta / Pod obshchey redaktsiey A.N. Novikova // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: Materialy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii.. 2020. S. 62-68.
5. Tijan E. et al. Digital transformation in the maritime transport sector // Technological Forecasting and Social Change. - 2021. - Т. 170. - S. 120879.
6. Malyshev M.I. Obzor issledovaniy v oblasti povysheniya effektivnosti mul'timodal'nykh perevozok na osnove tekhnologicheskikh resheniy // Nauchnyy vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoy aviatssi. - 2020. - Т. 23. - №4. - S. 58-71.
7. Acharya V., Xu Z. Financial dependence and innovation: The case of public versus private firms // Journal of financial economics. - 2017. - Т. 124. - №2. - S. 223-243.
8. Zatraty na innovatsionnyu deyatel'nost` organizatsiy, po vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti po Rossiskoy Federatsii, 2017-2020 gg. / Otvetstvennyy ispolnitel': Goreva E.A. - Dannye federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki. - Obnovлено: 31.08.2021 г.

9. Wang C.B., Huang Z. Econometric analysis of the impact of financial structure on innovation based on the fixed effects panel model // Mathematical problems in engineering. - 2021.
10. Uroven` innovatsionnoy aktivnosti organizatsiy, po Rossiyskoy Federatsii, po vidam ekonomicheskoy deyatel`nosti, 2017-2020 gg. / Otvetstvennyy ispolnitel`: Goreva E.A. - Dannye federal`noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki. - Obnovлено: 31.08.2021 г.
11. Ob"em innovatsionnykh tovarov, rabot, uslug po Rossiyskoy Federatsii, po vidam ekonomicheskoy deyatel`nosti 2017-2020 gg. / Otvetstvennyy ispolnitel`: Goreva E.A. - Dannye federal`noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki. - Обновлено: 31.08.2021 г.
12. TSvetkova N.A., Tukkel` I.L. Modeli rasprostraneniya innovatsiy: ot opisaniya k upravleniyu innovatsionnymi protsessami // Innovatsii. - 2017. - №11(229). - S. 106-111.
13. Kandler A., Steele J. Innovation diffusion in time and space: effects of social information and of income inequality // Diffusion Fundamentals. - 2009. - T. 11. - №3. - S. 1-17.
14. Smith T.E., Song S.A spatial mixture model of innovation diffusion // Geographical Analysis. - 2004. - T. 36. - №2. - S. 119-145.
15. Rogers, E.M. Diffusion of innovations - Simon and Schuster, 2010.
16. Malyshev M.I., Ivakhnenko A.M., Fadeeva E.YU., Gogolin S.S. Issledovanie protsessa sozdaniya stsenariya chat-bota v tsifrovoy transportnoy logistike // Informatsionnye tekhnologii i innovatsii na transporte: Materialy VII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2021. - V 2-kh tomakh. - Orel: Orlovskiy gosudarstvennyy universitet imeni I.S. Turgeneva. - S. 403-414.
17. Meghanathan N. Probabilistic diffusion in random network graphs // arXiv preprint arXiv:1511.06613. - 2015.
18. Kreindler G.E., Young H.P. Rapid innovation diffusion in social networks // Proceedings of the National Academy of Sciences. - 2014. - T. 111. - №. Supplement 3. - S. 10881-10888.
19. Malyshev M.I. et al. Artificial neural network detection of damaged goods by packaging state // 2021 Intelligent technologies and electronic devices in vehicle and road transport complex (TIRVED). - 2021. - S. 1-7.
20. Malyshev M.I. Innovatsionnye instrumenty obespecheniya omnikanal`nosti v upravlenii tsepyami postavok // Tekhnologii informatsionnogo obshchestva. - 2022. - S. 299-301.
21. Dybskaya V.V. Tsifrovye tekhnologii v logistike i upravlenii tsepyami postavok: analiticheskiy obzor / pod obshch. i nauch. red. V. I. Sergeeva - M.: Vysshaya shkola ekonomiki, 2020.

Malyshev Maxim Igor'evich

Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI)

Address: Russia, 125319, Moscow, Leningradsky prospect, 64

Candidate of technical sciences

E-mail: dicorus@mail.ru

Научная статья

УДК 656.135.01

doi:10.33979/2073-7432-2022-3(78)-3-135-140

Д.Ю. КОЧЕГУРА, Л.Б. МИРОТИН, Е.А. ЛЕБЕДЕВ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКИМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ РЕСУРСОДОБЫВАЮЩЕГО КОМПЛЕКСА

Аннотация. Описана система управления и контроля транспортно-логистическим обеспечением ресурсодобывающего комплекса. Представлены этапы процесса управления и контроля. Выработана концептуальная модель управления транспортно-логистического обеспечения с использованием теории графов, которая является основой для подобных систем на базе искусственного интеллекта.

Ключевые слова: цифровизация, система управления и контроля, нефтегазовая промышленность, ресурсодобывающий комплекс, граф, информационные потоки, процессы и подпроцессы

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Миротин, Л.Б. Логистика в автомобильном транспорте: практикум - Ростов н/Д: Феникс, 2015.
2. Миротин Л.Б., Лебедев Е.А., Кочегура Д.Ю. Цифровая трансформация документооборота производственно-технической службы ресурсодобывающего комплекса // М.: Вестник транспорта. - №4. - 2020. - С. 34.
3. Кудрявцев, В.Б. Введение в теорию интеллектуальных систем - М.: Макс-пресс, 2006. - 207 с.
4. Маклаков, С.В. Моделирование бизнес-процессов с BPWin 4.0 - М.: Диалог-МИФИ, 2002. - 224 с.
5. Каплан Роберт С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию - М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. - 304 с.
6. Новиков, Д.А. Математические модели формирования и функционирования команд - М.: Издательство физикоматематической литературы, 2008. - 184 с.
7. Малышев М.И. Обзор исследований в области повышения эффективности мультимодальных перевозок на основе технологических решений // Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. - 2020. - Т. 23. - №4. - С. 58-71.
8. Acharya V., Xu Z. Financial dependence and innovation: The case of public versus private firms // Journal of financial economics. - 2017. - Т. 124. - №2. - С. 223-243.
9. Затраты на инновационную деятельность организаций, по видам экономической деятельности по Российской Федерации, 2017-2020 гг. / Ответственный исполнитель: Горева Е.А. - Данные федеральной службы государственной статистики. - Обновлено: 31.08.2021 г.
10. Wang C.B., Huang Z. Econometric analysis of the impact of financial structure on innovation based on the fixed effects panel model // Mathematical problems in engineering. - 2021.
11. Уровень инновационной активности организаций, по Российской Федерации, по видам экономической деятельности, 2017-2020 гг. / Ответственный исполнитель: Горева Е.А. - Данные федеральной службы государственной статистики. - Обновлено: 31.08.2021 г.
12. Маркова Е.С., Воронин Н.В. Инновационная политика государства в сфере транспорта // Инновационная экономика и право. – Липецк. - 2021. - №2(17). - С. 9-18.
13. Жеребцова Н.М. Развитие субъектов Российской Федерации в эпоху цифровой экономики / Под научной редакцией Е.Н. Камышанченко, Ю.Л. Раствориной, А.А. Швецовой // Современные проблемы социально-экономических систем в условиях глобализации: Сборник научных трудов ХУ Международной научно-практической конференции. – Белгород. - 2021. - С. 217-220.
14. Голикова О.А. Инновационное развитие липецкой области: современное состояние и индикаторы роста / Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета, статистики и налогообложения организаций: Материалы VIII международной научно-практической конференции. - В 2 томах. – Тамбов. - 2019. - С. 217-221.
15. Шевченко А.В. Анализ существующей информационной системы общественного транспорта Липецкой области и формулирование основных требований для ее усовершенствования // Научный электронный журнал Меридиан. - Якутск. - 2020. - №2(36). - С. 96-98.

Кочегура Денис Юрьевич

Кубанский государственный технологический университет

Адрес: Россия, 350063, г. Краснодар, Кубанская Набережная, 37/12, 141

Аспирант

E-mail: d.kochegura@mail.ru

Миротин Леонид Борисович

Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)

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

Д.т.н., профессор, профессор

E-mail: mirotin2004@mail.ru

Лебедев Евгений Александрович

Кубанский государственный технологический университет (КубГТУ),

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

Д.т.н., доцент, профессор

E-mail: lebedew49@mail.ru

D.Y. KOCHEGURA, L.B.MIROTIN, E.A.LEBEDEV

MANAGEMENT AND CONTROL DIGITALIZATION FOR TRANSPORT AND LOGISTICS SUPPORT OF THE RESOURCE-EXTRACTING COMPLEX

Abstract. The article describes the management and control system for transport and logistics support of the resource-extracting complex. The stages of management and control processes are presented. A conceptual model for transport and logistics support management has been developed using the graph theory, which represents itself a basis for artificial intelligence systems.

Keywords: digitalization, management and control system, oil and gas industry, resource-extracting complex, graph, information flows, processes and subprocesses

BIBLIOGRAPHY

1. Mirotin, L.B. Logistiika v avtomobil'nom transporte: praktikum - Rostov n/D: Feniks, 2015.
2. Mirotin L.B., Lebedev E.A., Kochegura D.Yu. Tsifrovaya transformatsiya dokumentooborota proizvodstvenno-tehnicheskoy sluzhby resursodobyvayushchego kompleksa // M.: Vestnik transporta. - №4. - 2020. - S. 34.
3. Kudryavtsev, V.B. Vvedenie v teoriyu intellektual'nykh sistem - M.: Maks-press, 2006. - 207 s.
4. Maklakov, S.V. Modelirovanie biznes-protsessov s BPWin 4.0 - M.: Dialog-MIFI, 2002. - 224 s.
5. Kaplan Robert S. Sbalansirovannaya sistema pokazateley. Ot strategii k deystviyu - M.: ZAO «Olimp-Biznes», 2003. - 304 s.
6. Novikov, D.A. Matematicheskie modeli formirovaniya i funktsionirovaniya komand - M.: Izdatel'stvo fizikomatematiceskoy literatury, 2008. - 184 s.
7. Malyshev M.I. Obzor issledovaniy v oblasti povysheniya effektivnosti mul'timodal'nykh perevozok na osnovе tekhnologicheskikh resheniy // Nauchnyy vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta grazhdanskoy aviatsii. - 2020. - T. 23. - №4. - S. 58-71.
8. Acharya V., Xu Z. Financial dependence and innovation: The case of public versus private firms // Journal of financial economics. - 2017. - T. 124. - №2. - S. 223-243.
9. Zatraty na innovatsionnyu deyatel'nost' organizatsiy, po vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti po Rossiyskoy Federatsii, 2017-2020 gg. / Otvetstvennyy ispolnitel': Goreva E.A. - Dannye federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki. - Obnovleno: 31.08.2021 g.
10. Wang C.B., Huang Z. Econometric analysis of the impact of financial structure on innovation based on the fixed effects panel model // Mathematical problems in engineering. - 2021.
11. Uroven` innovatsionnoy aktivnosti organizatsiy, po Rossiyskoy Federatsii, po vidam ekonomicheskoy deyatel'nosti, 2017-2020 gg. / Otvetstvennyy ispolnitel': Goreva E.A. - Dannye federal'noy sluzhby gosudarstvennoy statistiki. - Obnovleno: 31.08.2021 g.
12. Markova E.S., Voronin N.V. Innovatsionnaya politika gosudarstva v sfere transporta // Innovatsionnaya ekonomika i pravo. - Lipetsk. - 2021. - №2(17). - S. 9-18.
13. Zhrebtssova N.M. Razvitiye sub"ektorov Rossiyskoy Federatsii v epokhu tsifrovoy ekonomiki / Pod nauchnoy redaktsiei E.N. Kamyshanchenko, Y.U.L. Rastopchinoy, A.A. SHvetsovoy // Sovremennye problemy sotsial'no-ekonomicheskikh sistem v usloviyakh globalizatsii: Sbornik nauchnykh trudov HU Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - Belgorod. - 2021. - S. 217-220.
14. Golikova O.A. Innovatsionnoe razvitiye lipetskoy oblasti: sovremennoe sostoyanie i indikatory rosta / Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya bukhgalterskogo ucheta, statistiki i nalogoooblozheniya organizatsiy: Materialy VIII mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. - V 2 tomakh. - Tambov. - 2019. - S. 217-221.
15. Shevchenko A.V. Analiz sushchestvuyushchey informatsionnoy sistemy obshchestvennogo transporta Lipetskoy oblasti i formulirovanie osnovnykh trebovaniy dlya ee usovershenstvovaniya // Nauchnyy elektronnyy zhurnal Meridian. - Yakutsk. - 2020. - №2(36). - S. 96-98.

Kochegura Denis Yurievich

Kuban State Technological University

Address: Russia, 350063, Krasnodar, Kubanskaya

Embankment, 37/12, 141

Graduate student

E-mail: d.kochegura@mail.ru

Lebedev Evgeny Alexandrovich

Kuban State Technological University (KubGTU)

Address: Russia, 350072, Krasnodar, Moscow str., d. 2.

Doctor of technical sciences

Email: lebedew49@mail.ru

Mirotin Leonid Borisovich

Moscow Automobile and Road Construction State

Technical University (MADI)

Address: Russia, 125319, Moscow, Leninsky prospekt, 64

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

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

- Представляемый материал должен быть оригинальным, 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 присыпать в редакцию повторно, приложив письмо с ответами на замечания рецензента. 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 ссылайтесь 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.

Выходы

Основные выводы исследования могут быть представлены в кратком разделе «Выходы», 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 вверху - 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 расположено 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 строкой, 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)
- 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 расположено 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 $\alpha = 1 + 2\alpha/b$ - 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, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы пишутся с прописной буквы, а подзаголовки - со строчной, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквой, 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 30.09.2022 г.
Дата выхода в свет 21.10.2022 г.
Формат 70x108/16. Усл. печ. л. 7,7
Цена свободная. Тираж 500 экз.
Заказ № 173

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