

## АННОТАЦИИ

УДК 539.3 : 621.891 : 678.5

**ВЛИЯНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НАПОЛНИТЕЛЯ В ПОЛИМЕРНОМ СВЯЗУЮЩЕМ НА ЛОКАЛЬНЫЕ УПРУГИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АНТИФРИКЦИОННЫХ КОМПОЗИТОВ**

**Бардушкин Владимир Валентинович**

Национальный исследовательский университет,  
«Московский институт электронной техники» («МИЭТ»),  
124498, г. Москва, Зеленоград, пл. Шокина, д. 1,  
кафедра «Высшая математика № 2»,  
доктор физико-математических наук, профессор,  
телефон +7 (499) 720-87-39,  
e-mail: bardushkin@mail.ru

**Кириллов Дмитрий Андреевич**

Национальный исследовательский университет,  
«Московский институт электронной техники» («МИЭТ»),  
кафедра «Высшая математика № 2»,  
аспирант,  
телефон +7 (499) 720-87-39,  
e-mail: dmitry.kirilloff@gmail.com

**Сычев Александр Павлович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Теоретическая механика»,  
кандидат физико-математических наук, доцент;

Южный научный центр Российской академии наук (ЮНЦ РАН),  
344006, г. Ростов-на-Дону, пр. Чехова, д. 41,  
лаборатория «Транспорт и новые композиционные материалы»,  
заведующий лабораторией,  
телефон +7 (863) 255-35-54,  
e-mail: sap@rgups.ru

**Кохановский Вадим Алексеевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Безопасность жизнедеятельности»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (863) 272-63-11,  
e-mail: vcohan@yandex.ru

**Сычев Алексей Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Теоретическая механика»,  
кандидат технических наук, ведущий инженер НИЧ,  
телефон +7 (863) 255-35-54,  
e-mail: aleksey\_sychev@hotmail.com

Решается задача определения локальных упругих характеристик (операторов концентраций напряжений и деформаций) композитных материалов антифрикционного назначения, имеющих неодинаковую плотность размещения сферических включений в различных направлениях. В качестве дисперсного наполнителя трибокомпозитов рассматривается графит. В качестве матрицы – эпоксидное связующее УП-610. Вводится параметр, позволяющий производить оценку неравномерности распределения наполнителя в полимерном связующем. Исследовано влияние изменения этого параметра на значения компонент операторов концентраций напряжений и деформаций.

*Ключевые слова:* матричные композиты, включения, эпоксидное связующее, операторы концентраций напряжений и деформаций, моделирование.

**INFLUENCE OF THE FILLER DISTRIBUTION IN THE POLYMER BINDER  
ON THE LOCAL ELASTIC CHARACTERISTICS  
OF ANTIFRICTIONAL COMPOSITES****Bardushkin Vladimir Valentinovich**

National Research University,  
Moscow Electronic Technology Institute (METI),  
1, Shokin sq., Zelenograd, Moscow, 124498, Russia,  
Chair «Higher Mathematics № 2»,  
Doctor of Physics and Mathematics, Professor,  
phone +7 (499) 720-87-39,  
e-mail: bardushkin@mail.ru

**Kirillov Dmitriy Andreevich**

National Research University,  
Moscow Electronic Technology Institute (METI),  
Chair «Higher Mathematics № 2»,  
Postgraduate Student,  
phone +7 (499) 720-87-39,  
e-mail: dmitry.kirilloff@gmail.com

**Sychev Alexander Pavlovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Theoretical Mechanics»,  
Candidate of Physics and Mathematics, Associate Professor;

Southern Scientific Center of Russian Academy of Sciences (SSC RAS),  
41, Chehova av., Rostov-on-Don, 344006, Russia,  
Laboratory «Transport and New Composite Materials»,  
Head of Laboratory,  
phone +7 (863) 255-35-54,  
e-mail: sap@rgups.ru

**Kochanovskiy Vadim Alexeyevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Health and Safety»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 272-63-11,  
e-mail: vcohan@yandex.ru

**Sychev Alexey Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Theoretical Mechanics»,  
Candidate of Technical Sciences, Leading Engineer,  
phone +7 (863) 255-35-54,  
e-mail: aleksey\_sychev@hotmail.com

The problem of the local elastic characteristics` determination (operators of stresses and strains concentrations) of antifrictional composites which have unequal density of the spherical inclusions in different directions is solved. Graphite is considered as disperse fillers of tribotechnical composites. The epoxy binder UP-610 is considered as a matrix. The parameter that allows evaluating the distribution non-uniformity of the filler in polymeric binder is presented. The effect of the changes of this parameter on the values of components of stresses and strains concentrations operators is observed.

*Keywords:* matrix composites, inclusions, epoxy binder, operators of stresses and strains concentrations, simulation.

УДК 620.179.17 : 539.422.5 : 678.5

## ПРОЧНОСТНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ НА ТРАНСПОРТЕ

### **Степанова Людмила Николаевна**

Сибирский государственный университет путей сообщений (СГУПС),  
630049, г. Новосибирск, ул. Дуси Ковальчук, д. 191,  
кафедра «Электротехника, диагностика, сертификация»,  
доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой,  
телефон +7 (383) 328-05-59,  
e-mail: stepanova@stu.ru

### **Чернова Валентина Викторовна**

Сибирский государственный университет путей сообщений (СГУПС),  
кафедра «Электротехника, диагностика, сертификация»,  
аспирант,  
телефон +7 (383) 328-05-11,  
e-mail: bev@stu.ru

### **Кулешов Валерий Константинович**

Томский политехнический университет,  
634028, г. Томск, ул. Савиных, д. 7,  
кафедра «Физические методы и приборы контроля качества»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (382) 241-73-07,  
e-mail: kvk@tpu.ru

Приведены результаты прочностных испытаний образцов из угле- и стеклопластика методом акустической эмиссии (АЭ). В процессе статического нагружения образцов получена устойчивая локация сигналов АЭ как для углепластиков, так и для стеклопластиков, отражающая зарождение и развитие усталостных дефектов. Разработанная методика с использованием двухинтервального метода может применяться при диагностике и мониторинге различных конструкций транспорта из композиционных материалов.

*Ключевые слова:* дефект, акустическая эмиссия, композиционный материал, углепластик, стеклопластик, локация, сигнал.

## STRUCTURAL RESEARCH OF COMPOSITE MATERIALS WHICH ARE USED ON TRANSPORT

### **Stepanova Ludmila Nicolaevna**

Siberian State Transport University,  
191, Dusay Kovalchuk st., Novosibirsk, 630049, Russia,  
Head of Chair «Electrotechnology, Diagnostics and Certification»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (383) 328-05-59,  
e-mail: stepanova@stu.ru

### **Chernova Valentina Victorovna**

Siberian State Transport University,  
Chair «Electrotechnology, Diagnostics and Certification»,  
Postgraduate Student,  
phone +7 (383) 328-05-11,  
e-mail: bev@stu.ru

### **Kuleshov Valeriy Konstantinovich**

Tomsk Polytechnic University,  
7, Savin st., Tomsk, 634028, Russia,  
Chair «Physical Methods of Non-Destructive Testing»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (382) 241-73-07,  
e-mail: kvk@tpu.ru

The results of strength static tests of carbon fiber reinforced plastic and glass reinforced plastic samples with acoustic emission (AE) technique are shown. During static load of samples the stable location of AE signal is obtained for carbon fiber reinforced plastic and glass reinforced plastic. The location indicates the defect nucleation and propagation. Formulated techniques with using the two-lag method are able to diagnose and monitor various composite transport used construction.

*Keywords:* defect, acoustic emission, composite material, carbon fiber reinforced plastic, glass reinforced plastic, location, signal.

**УДК 629.423.31 + 06**

### **ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ТЯГОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ИЗМЕНЕННОЙ КОНФИГУРАЦИЕЙ ЩЕТОК**

**Хомченко Дмитрий Николаевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Электрический подвижной состав»,  
аспирант,  
телефон +7 (863) 272-63-21, +7-926-879-16-17,  
e-mail: dmitrij-khomchenko@yandex.ru

На основании анализа режимов работы тяговых двигателей постоянного тока и с учетом критерия их коммутационной устойчивости разработан ряд новых технических решений по конструкции щеткодержателей. Приведены результаты эксплуатационных испытаний тяговых электродвигателей с измененной конфигурацией щеток. Определено, что щетки, установленные в опытные щеткодержатели, изнашиваются почти в два раза медленнее, чем штатные щетки.

*Ключевые слова:* коллекторная электрическая машина, коммутируемые секции обмотки якоря, искрение щеток.

### **OPERATIONAL TEST OF DIRECT CURRENT TRACTION MOTORS WITH MODIFIED BRUSH CONFIGURATION**

**Khomchenko Dmitriy Nikolaevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolchtniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Electric Rolling Stock»,  
Postgraduate,  
phone +7 (863) 272-63-21, +7-926-879-16-17,  
e-mail: dmitrij-khomchenko@yandex.ru

The new technological solutions in designing brush holders are developed on the base of the analysis of operating modes of direct current traction motors with the criterion of the commutation stability. The results of operational tests of traction motors with modified configuration of brushes are reported. It determined that brushes mounted in experimental brush racks deteriorate almost two times slower than standart one.

*Keywords:* commutator electric machine, commutated sections of armature winding, sparking of brushes.

**УДК 621.39.8 + 06**

### **ОПТИМАЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ СИГНАЛОВ В ДАТЧИКЕ ФАЗОВОГО ФРОНТА НА ФОНЕ ПУАССОНОВСКИХ ШУМОВ**

**Безуглов Дмитрий Анатольевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (863) 272-62-42,  
e-mail: bezuglovda@mail.ru

**Решетникова Ирина Витальевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-64-39,  
e-mail: irina\_reshetnikova@mail.ru

**Юхнов Василий Иванович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Вычислительная техника и автоматизированные системы управления»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-62-42,  
e-mail: juchnov@mail.ru

**Ячменов Алексей Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Связь на железнодорожном транспорте»,  
кандидат физико-математических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-64-39,  
e-mail: yachmenov-aa@yandex.ru

В рамках кумулянтного подхода к описанию статистических свойств пуассоновских сигналов и шумов проведен строгий анализ процесса фотодетектирования в датчике Гартмана. Получены аналитические выражения для характеристической функции и плотности распределения случайной величины, описывающей процессы, протекающие в системе. Вычислено отношение правдоподобия, а также получены оптимальные оценки величины локальных наклонов фазового фронта. Исследованы свойства полученных плотностей распределения. Следует подчеркнуть, что предложенный подход является оптимальным только в случае регистрации фотоприемниками слабых сигналов, когда смесь сигнала и шума хорошо аппроксимируется распределением Пуассона. В случае отличия плотности распределения смеси сигнала и шума от пуассоновского возможно получение аналогичных выражений для оптимальных оценок на базе предложенного подхода анализа кумулянтов соответствующих величин и процессов.

*Ключевые слова:* адаптивная оптическая система фазового сопряжения, датчик Гартмана.

**OPTIMAL ESTIMATION SIGNAL IN PHASE FRONTAL SENSOR  
ON THE BACK OF POISSON NOISE****Bezuglov Dmitriy Anatolyevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Computing Machinery and Computerized Systems of Control»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 272-62-42,  
e-mail: bezuglovda@mail.ru

**Reshetnikova Irina Vitalyevna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Communication on Railway Transport»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-64-39,  
e-mail: irina\_reshetnikova@mail.ru

**Yukhnov Vasilii Ivanovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Computing Machinery and Computerized Systems of Control»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-62-42,  
e-mail: juchnov@mail.ru

**Yachmenov Alexey Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Communication on Railway Transport»,  
Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-64-39,  
e-mail: yachmenov-aa@mail.ru

The accurate analysis of the photodetection in Hartmann sensor as part of the cumulant approach to the description of the statistical properties of Poisson noise signals is undertaken. The analytical expression for the characteristic function and distribution density of the random variable describing the processes occurring in the system is obtained. The likelihood ratio is calculated as well as the optimal estimates of the local slopes of the phase front are obtained. The properties of the density distribution are determined. It should be emphasized that the proposed approach is optimal only in the case of registration of photodetectors weak signals, when the mixture of signal and noise is well approximated by the Poisson distribution. In case of differences between the distribution density of the mixture of signal and noise from the Poisson possible to obtain similar expressions for the optimal estimates on the basis of the proposed approach cumulants analysis of relevant variables and processes.

*Keywords:* adaptive optical phase conjugation system, the Hartmann sensor.

**УДК 656.257**

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СРЕДСТВ ТЕХНИЧЕСКОГО  
ДИАГНОСТИРОВАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ АВТОМАТИКИ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ****Бушуев Сергей Валентинович**

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),  
620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66,  
проректор по научной работе и международным связям,  
кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (343) 221-24-67,  
e-mail: SBushuev@usurt.ru

**Попов Антон Николаевич**

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),  
кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»,  
кандидат технических наук, старший преподаватель,  
телефон +7 (343) 358-56-07,  
e-mail: ANPopov@usurt.ru

**Ускова Мария Леонидовна**

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),  
кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»,  
ассистент,  
телефон +7 (343) 358-56-07,  
e-mail: MLUskova@usurt.ru

Проанализированы показатели УРРАН, полученные на основе данных эксплуатации систем железнодорожной автоматики и телемеханики Свердловской и Южно-Уральской железных дорог. Выполнено исследование показателей надежности систем железнодорожной автоматики и телемеханики, оборудованных и не оборудованных диагностикой.

*Ключевые слова:* системы железнодорожной автоматики и телемеханики, техническая диагностика, непараметрическая статистика, УРРАН, оценка надежности в эксплуатации.

**THE RESEARCH OF THE INFLUENTIAL FACILITIES OF DIAGNOSIS  
ON RELIABILITY OF RAILWAY AUTOMATION  
AND TELEMCHANICS SYSTEMS****Bushuev Sergey Valentinovich**

Ural State University of Railway Transport (USURT),  
66, Kolmogorova st., Ekaterinburg, 620034, Russia,  
Vice-rector of Scientific Work and International Affairs,  
Chair «Automation, Telemchanics and Communication on Railway Transport»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (343) 221-24-67,  
e-mail: SBushuev@usurt.ru

**Popov Anton Nikolaevich**

Ural State University of Railway Transport (USURT),  
Chair «Automation, Telemchanics and Communication on Railway Transport»,  
Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer,  
phone +7 (343) 358-56-07,  
e-mail: ANPopov@usurt.ru

**Uskova Mariya Leonidovna**

Ural State University of Railway Transport (USURT),  
Chair «Automation, Telemchanics and Communication on Railway Transport»,  
Assistant,  
phone +7 (343) 358-56-07,  
e-mail: MLUskova@usurt.ru

The indexes of Risk and Resource Management and Reliability Analysis which obtain on the basis of data of railway automation and telemchanics system operation in Sverdlovskaya and Yuzhno-Uraliskaya Railways are analysed. The research of reliability indexes of railway automation and telemchanics systems, which are equipped and unequipped with diagnosis, is done.

*Keywords:* railway automation and telemchanics systems, technical diagnosis, nonparametric statistics, Risk and Resource Management and Reliability Analysis, assessment of operating reliability.

**УДК 656.2 : 681.324 + 06**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАКРОМОДЕЛИРОВАНИЯ И НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ  
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ РАЗВИТИЯ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ****Ильичева Вера Витальевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Информатика»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-65-43,  
e-mail: vilicheva@yandex.ru

**Лила Владимир Борисович**

Ростовский государственный строительный университет (РГСУ),  
344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, д. 162,  
кафедра «Прикладная математика и вычислительная техника»,  
кандидат технических наук, ассистент,  
телефон +7 (906) 452-39-53,  
e-mail: v.b.lila@yandex.ru

Рассмотрены вопросы определения квазиоднородной производственной функции для железнодорожной отрасли с использованием нового метода идентификации параметров. Произведена оценка степени влияния факторов производства на отраслевой доход, показано доминирующее

воздействие на него основных фондов. Результаты использованы для прогноза и проверены с помощью искусственной нейронной сети. Сравнение прогнозного значения осуществлялось для нейронных сетей двух архитектур – многослойного персептрона и сети Элмана.

*Ключевые слова:* квазиоднородная производственная функция, идентификация параметров, динамические процессы, искусственная нейронная сеть, многослойный персептрон, сеть Элмана.

## **RESEARCH OF DYNAMICS OF THE DEVELOPMENT OF RAILWAY BRANCH WITH USE OF MACROMODELLING AND NEURAL NETWORKS**

**Illicheva Vera Vitalyevna**

Rostov State Transport University (RSTU),

2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,

Chair «Computer Science»,

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,

phone +7 (863) 272-65-43,

e-mail: vilicheva@yandex.ru

**Lila Vladimir Borisovich**

Rostov State University of Civil Engineering (RSUCE),

162, Sotsialisticheskaya st., Rostov-on-Don, 344022, Russia,

Chair «Applied Mathematics and Computer Facilities»,

Candidate of Technical Sciences, Assistant,

phone +7 (906) 452-39-53,

e-mail: v.b.lila@yandex.ru

The questions of definition of quasihomogeneous production function for railway branch with use of a new method of identification of parameters are considered. The assessment of extent influence factors of production on the industry income is made, the dominating impact on it of fixed assets is shown. The results are used for the forecast and checked by means of an artificial neural network. The comparison of expected value was carried out for neural networks for both architectures the multilayered perseptron and Elman's network.

*Keywords:* quasihomogeneous production function, identification of parameters, dynamic processes, artificial neural network, multilayered perseptron, Elman's network.

**УДК 656.2 : 681.5 + 06**

## **ГИБРИДНЫЙ МЕТОД ОБУЧЕНИЯ СТОХАСТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ УПРЕЖДЕНИЯ АНОМАЛИЙ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ ПРОДУКЦИЙ**

**Ковалев Сергей Михайлович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),

344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,

кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,

доктор технических наук, профессор,

телефон +7 (863) 272-63-02,

e-mail: ksm@rfniias.ru

**Гуда Александр Николаевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),

проректор по научной работе,

кафедра «Информатика»,

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,

телефон +7 (863) 245-09-17,

e-mail: guda@rgups.ru



**Суханов Андрей Валерьевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте»,  
аспирант,  
телефон +7 (989) 720-65-53,  
e-mail: drewnia@rambler.ru

В связи с широким развитием информационно-управляющих систем, основанных на базах данных и знаний, внедрением этих систем в диспетчерское управление технологических процессов и диагностики технических устройств железнодорожного транспорта возникает необходимость анализа больших объемов информации. Одной из наиболее важных проблем при этом является детектирование и предупреждение нештатных (аномальных) ситуаций, которые могут привести к нежелательным или необратимым последствиям. В статье рассматривается проблема поиска временных структур, которые могут привести к аномальным ситуациям. Предлагаемый метод основан на гибридизации стохастической марковской доходной модели путем внедрения нечетких продукционных правил, позволяющих скорректировать вероятностные и доходные характеристики на основе знаний эксперта о динамике процесса и предполагаемых моментах наступления нештатных ситуаций. Приведенные эксперименты, представляющие реализацию модели в методе обучения с учителем на основе временного ряда общего вида, доказывают актуальность использования метода при детектировании и предупреждении нештатных ситуаций.

*Ключевые слова:* предупреждение аномалий, марковское доходное моделирование, гибридная нечетко-стохастическая модель, продукционные уточняющие правила.

**HYBRID EDUCATIONAL METHOD OF STOCHASTIC MODULES  
OF ANOMALY PREDICTION ON THE BASE OF FUZZY PRODUCTIONS****Kovalev Sergey Mikhailovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Automation and Telemechanics on Railway Transport»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 272-63-02,  
e-mail: ksm@rfnias.ru

**Guda Alexander Nikolayevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Vice Rector for Science,  
Head of Chair «Information Technology»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 245-09-17,  
e-mail: guda@rgups.ru

**Sukhanov Andrey Valeryevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Automation and Telemechanics on Railway Transport»,  
Postgraduate,  
phone +7 (989) 720-65-53,  
e-mail: drewnia@rambler.ru

Nowadays the analysis of huge scope of information is very important domain of progressive investigation as a result of widespread development of information control systems, which are based on databases and knowledge bases and implemented into dispatching control of Russian railways. Here, one of key tasks is prediction and detection of anomalous situations, which may cause unacceptable and even irreversible situations. This paper considers the problem of unknown temporal structures, which are terminated by anomalies. The proposed technique is based on hybridization of stochastic reward Markov model by incorporation of fuzzy production rules. The rules are used for creation of the opportunity for correction of probabilistic and reward characteristics based on expert knowledge about the dynamics of process evolution and the moments, in which anomalies took place. The computational experiments with synthetic time series show the particular case of implementation method.

*Keywords:* anomaly prediction, Markov reward model, hybrid fuzzy stochastic model, production fuzzy correction rules.

ББК 65.29 : УДК 004.891.2

**МЕТОД НЕЧЕТКОГО СРАВНИТЕЛЬНОГО КОГНИТИВНОГО  
МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ:  
ДИНАМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ**

**Целых Александр Николаевич**

Южный федеральный университет (ЮФУ),  
347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, д. 44,  
кафедра «Информационно-аналитические системы безопасности»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (918) 556-20-47,  
e-mail: ant@sfedu.ru

**Целых Лариса Анатольевна**

Таганрогский институт имени А.П. Чехова – филиал Ростовского государственного  
экономического университета (РИНХ),  
347936, г. Таганрог, ул. Инициативная, д. 48,  
кафедра «Менеджмент»,  
кандидат экономических наук, доцент,  
телефон +7 (989) 720-79-28,  
e-mail: larisa@tgn.sfedu.ru

Рассматривается метод сравнительного когнитивного моделирования с использованием нечетких треугольных чисел. Суть предлагаемого метода когнитивного моделирования заключается в последовательном динамическом анализе нечетких когнитивных моделей исследуемой системы (социально-экономической), основанных на её эволюционном развитии. Формирование когнитивных моделей, пригодных для сравнительного анализа, производится на основе сегментирования факторов-концептов влияния в аспекте их пространственно-временного становления. Использование нечетких когнитивных моделей обусловлено объективными реалиями существования предприятий в условиях неопределенности, нечеткости исходных данных и сложной пространственно-временной обстановки. Применение предложенного метода продемонстрировано на примере решения задач анализа качества корпоративного управления, учитывающего российскую специфику внешних и внутренних механизмов корпоративных отношений на основе показателей нечетких когнитивных карт. В исследовании построены когнитивные модели на основе системообразующих императивов корпоративного управления, определены причинно-следственные и взаимные влияния (положительные и отрицательные) факторов-концептов, проанализированы наиболее важные узлы связей между концептами. Предложенный метод сравнительного когнитивного моделирования позволяет проследить особенности эволюционного формирования и развития системы на основе динамического анализа движения императивных факторов в разработанных моделях, системно влияющих на объект исследования. Исследование направлено на создание инструментария для поддержки принятия решений в менеджменте на основе когнитивного моделирования, обеспечивающего эффективность принимаемых решений и повышение устойчивости функционирования предприятий в условиях неопределенности. Полученные результаты можно использовать в качестве встроенного инструмента поддержки принятия решений в целях тестирования экономических и социальных систем и выявления приоритетов их развития.

*Ключевые слова:* сравнительное когнитивное моделирование, поддержка принятия решений, нечеткие когнитивные карты.

**THE FUZZY COMPARATIVE METHOD OF COGNITIVE MODELING  
FOR CORPORATE GOVERNANCE: A DYNAMIC DESIGN AND ANALYSIS**

**Tselykh Alexander Nikolaevich**

Southern Federal University,  
44, Nekrasovskiy lane, Taganrog, 347928, Russia,  
Chair «Information-Analytical System Security»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (918) 556-20-47,  
e-mail: ant@sfedu.ru

**Tselykh Larisa Anatolievna**

Taganrog Institute named after A.P. Chekhov,  
Branch of the Rostov State University of Economics (RSUE),  
48, Initiativnaya st., Taganrog, 347936, Russia,  
Chair «Management»,  
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (989) 720-79-28,  
e-mail: larisa@tgn.sfedu.ru

The article discusses a method of comparative cognitive modeling using of the fuzzy triangular numbers. The essence of the proposed method of cognitive modeling is a sequential dynamic analysis of the fuzzy cognitive models of the studied system (social and economic) based on its evolutionary development. The formation of cognitive models that are suitable for comparative analysis is based on segmenting factors which are the influence of the concepts in terms of their spatial and temporal development. The use of the fuzzy cognitive models founded on objective realities of the existence of enterprises in the face of uncertainty, vagueness of the initial data and complex space-time environment. The application of the proposed method has been demonstrated on the example of solving problems of analysis of quality of corporate governance, taking into account the Russian specificity of internal and external mechanisms of corporate relations on the basis of indicators of the fuzzy cognitive maps. In this research cognitive models has been developed on the base of backbone corporate governance imperatives, it has been defined causal and mutual influence (positive and negative) factors-concepts and has been analyzed the most important nodes relationships between concepts. The proposed method of comparative cognitive modeling allows us to trace the evolutionary features of formation and development of the system based on dynamic motion analysis of the imperative factors in the models systematically influencing the object of study. The study aims the creation of tools to support decision making in the management based on cognitive modeling to ensure the effectiveness of decision-making and increase the sustainability of the enterprises in the conditions of uncertainty. The results obtained can be used as an integrated tool to support decision making for testing purposes, economic and social systems and identify their development priorities.

*Keywords:* comparative cognitive modeling, decision-making support, fuzzy cognitive maps.

**УДК 656.2.073 + 06**

**ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА НА ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ МАГИСТРАЛИ****Ботвин Дмитрий Васильевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Логистика и управление транспортными системами»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (989) 520-76-65,  
e-mail: bocvin@mail.ru

В статье рассмотрены вопросы планирования организации перевозочного процесса на высокоскоростной магистрали. Предложен алгоритм определения способа организации перевозок на высокоскоростной магистрали. Разработан график движения на участке высокоскоростной линии. Рассмотрены перспективы организации контейнерных перевозок на высокоскоростной магистрали.

*Ключевые слова:* высокоскоростная железнодорожная магистраль, пассажирские перевозки, график движения, контейнерные перевозки.

**THE ORGANIZATION OF TRANSPORTATION PROCESS ON THE HIGH-SPEED RAILWAY LINE****Botsvin Dmitriy Vasilyevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Logistics and Transport System Management»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (989) 520-76-65,  
e-mail: bocvin@mail.ru

The questions of planning of the transportation organization process on the high-speed highway are considered in the article. The algorithm of definition of a way of the transportation organization on the high-speed highway is offered. The schedule on a site of the high-speed line is developed. The prospects of the organization of container transportations on the high-speed highway are considered.

*Keywords:* high-speed railway line, passenger traffic, schedule, container transportations.

**УДК 656.2 : 656.07 + 06**

### **ПОЛИГОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК НОВЫЙ ПОДХОД К СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРУЗОПОТОКАМИ В НАПРАВЛЕНИИ ПОРТОВ И КРУПНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Зубков Виктор Николаевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,  
телефон +7 (863) 272-64-44.

**Чеботарев Владимир Вячеславович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,  
аспирант,  
телефон +7 (863) 272-64-44.

**Чеботарева Евгения Андреевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Управление эксплуатационной работой»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-64-44.

В статье изучены возможности внедрения полигонных технологий на дорогах сети ОАО «РЖД». Рассмотрены существующие технологии перевозок экспортных грузов в адрес портов Азово-Черноморского бассейна, крупных потребителей региона и проанализированы их недостатки. Систематизированы основные мероприятия по реализации полигонных технологий на примере объединения ряда железных дорог.

*Ключевые слова:* организация транспортного производства, железнодорожный транспорт, полигонные технологии, порты, мероприятия, эффективность.

### **POLYGON TECHNOLOGY AS A NEW APPROACH TO IMPROVE THE MANAGEMENT SYSTEM OF CARGO FLOWS TOWARDS THE PORT AND LARGE ENTERPRISES**

**Zubkov Viktor Nikolayevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Management of Operational Work»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Chair,  
phone +7 (863) 272-64-44.

**Chebotarev Vladimir Vyacheslavovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Management of Operational Work»,  
Postgraduate Student,  
phone +7 (863) 272-64-44.

**Chebotareva Evgenia Andreevna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Management of Operational Work»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-64-44.

The paper studies the possibility of polygon technology introduction on the road network of JSC «Russian Railways». The existing technology transportational systems of export cargo to the ports of the Azov-Black Sea basin and the major customers in theregion are considered. The drawbacks are analyzed. The basic measures for the implementation of wide range of technologies on the examples of a number of railways are structured.

*Keywords:* organization of transport production, rail transport, polygon technology, ports, measures efficiency.

**УДК 656.212.5**

**ТЕХНОЛОГИЯ ОЦЕНКИ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ  
НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ В СВЯЗИ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ  
ТЯЖЕЛОВЕСНОГО ДВИЖЕНИЯ****Козлов Петр Алексеевич**

Научно-производственный холдинг «Стратег»,  
109029, г. Москва, ул. Нижегородская, д. 32, стр. 15, оф. 208,  
президент холдинга,  
доктор технических наук, профессор, лауреат Государственной премии,  
вице-президент Российской академии транспорта,  
телефон +7 (495) 969-77-04,  
e-mail: Laureat\_k@mail.ru

**Набойченко Игорь Олегович**

Свердловская железная дорога – филиал ОАО «Российские железные дороги»,  
620013, г. Екатеринбург, ул. Челюскинцев, д. 11 А,  
главный инженер дороги,  
кандидат технических наук,  
телефон +7 (343) 358-44-04.

В статье описывается технология макромоделирования крупных полигонов, в данном случае для оценки проектных решений при организации тяжеловесного движения. Показаны способы укрупненного моделирования горловин, парков и перегонов. Элементами модели горловин являются не отдельные стрелки, а «виртуальные каналы», которые соответствуют возможным параллельным движениям. Характеристикой парка является предельная функциональная вместимость, которая равносильна такому его заполнению, при котором еще сохраняется работоспособность. Для перегона предлагается алгоритм моделирования обгона грузовых поездов пассажирскими без отображения блок-участков. Модель выдает количественные параметры работы полигона, а также «узкие места» структуры. С помощью системы макромоделирования ИМЕТРА разрабатывается модель основного хода Свердловской железной дороги.

*Ключевые слова:* модель, макромоделирование, горловина, парк, перегон, полигон, тяжеловесное движение.

**TECHNOLOGICAL ASSESSMENT OF CONSTRUCTIONAL ACTIVITIES  
FOR RAILWAY IN CONNECTION WITH THE HEAVY LOAD MOVEMENT****Kozlov Petr Alexeevich**

Research and Production Holding «Strateg»,  
208 of., 15 bul., 32, Nizhegorodskaya st., Moscow, 109029, Russia,  
President of the Holding,  
Vice-President of the Russian Academy of Transport,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Laureate of the State Prize,  
phone +7 (495) 969-77-04,  
e-mail: Laureat\_k@mail.ru

**Naboichenko Igor Olegovich**

Sverdlovsk Railway,  
Branch of JSC «Russian Railways»,  
11 A, Chelyuskintsev st., Yekaterinburg, 620013, Russia,  
Leading Engineer of the Railway,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (343) 358-44-04.

This article describes the technology macromodelling large landfills, in this case, to assess design decisions in the organization of heavy traffic. The method of simulation enlarged necks, parks and spans is shown. The elements of the model are not the necks of some arrows, and «virtual channels», which correspond to the possible parallel movements. A characteristic of the park is the ultimate functional capacity, which is equivalent to the full, in which there remains performance. The algorithm of modeling passing freight train passenger without displaying the block areas is presented. The model provides quantitative parameters of the landfill, as well as the «bottleneck» of the structure. The model of the main course of the Sverdlovsk Railway with help of macromodelling IMETRA is developed.

*Keywords:* model, macrosimulations, neck, park, stage, landfill, heavy traffic.

**УДК 656.212.5**

**АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ РАБОТЫ СОРТИРОВОЧНЫХ СТАНЦИЙ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ****Осьминин Александр Трофимович**

ОАО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта» (ВНИИЖТ),  
107996, г. Москва, ул. 3-я Мытищинская, д. 10,  
заместитель председателя Объединенного Ученого Совета ОАО «РЖД»,  
отделение «Перспективное развитие сети железных дорог и целевые программы»,  
заведующий отделением,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (499) 260-45-47, +7-910-437-33-92,  
e-mail: at@osminin.com

**Панфилова Светлана Юрьевна**

ОАО «Институт экономики и развития транспорта»,  
344038, г. Москва, ул. Новорязанская, д. 24,  
Отделение развития пропускных способностей,  
инженер,  
телефон +7 (499) 262-26-69, +7-910-462-72-67,  
e-mail: panfills@yandex.ru

Рассмотрены проблемы на сортировочных станциях после увеличения числа вагонов на сети железных дорог России и перехода вагонного парка в частный сектор. Дана оценка работы сортировочных станций, как важнейших элементов процесса перевозок, через их количественные и качественные показатели.

*Ключевые слова:* сортировочные станции, эксплуатационная работа, вагонный парк, эксплуатационные показатели, простой вагонов, вагонооборот.

**THE CLASSIFICATIONAL YARD'S PERFORMANCE ANALYSIS  
IN MODERN CONDITION****Osminin Alexander Trofimovich**

JSC Railway Research Institute of Railway Transport,  
10 bul., 3rd Mytishchinskaya st., Moscow, 107996, Russia,  
Deputy Chairman of the Joint Scientific Council of JSC «Russian Railways»,  
Head of Department «Perspective Development of the Railway Network and Targeted Programs»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (499) 260-45-47, + 7-910-437-33-92,  
e-mail: at@osminin.com

**Panfilova Svetlana Yuryevna**

JSC «Institute of Economy and Development of Transport»,  
24, Novoryazanskaya st., Moscow, 344038, Russia,  
Department «Development Railway Capacity»,  
Engineer,  
phone +7 (499) 262-26-69, +7-910-462-72-67,  
e-mail: panfills@yandex.ru

This article discusses the problems of the increasing number of wagons on railway yard on the Russian railway network and transition the railway yard in private sector. The quantitative and qualitative performance of classification yard is evaluated as the most important elements in process of transportation, under conditions of increasing the number of private fleet's cars in the network of JSC «Russian Railways».

*Keywords:* classification yard, train operation, car fleet, job performance standards, inactivity of car, cars turnover.

**УДК 656.132**

**КОНКУРЕНЦИЯ НА РЫНКЕ УСЛУГ ОБЩЕСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА ГОРОДА ПЕРМИ****Постников Владимир Павлович**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет (ПНИПУ),  
614990, Пермский край, г. Пермь-ГСП, Комсомольский проспект, д. 29,  
кафедра «Экономика и управление промышленным производством»,  
ассистент,  
телефон +7 (951) 928-97-34,  
e-mail: v.p.o.s.t.v@mail.ru

В данной статье исследована конкуренция и концентрация рынка пассажирских перевозок общественного транспорта г. Перми. Проанализированы рыночные доли транспортных компаний. Рассчитаны индекс концентрации и индекс Герфиндаля-Хиршмана. Сделаны выводы и предложены рекомендации по регулированию конкуренции и концентрации на рынке общественного транспорта.

*Ключевые слова:* общественный транспорт, пассажирские перевозки, конкуренция, концентрация, рыночная доля, Пермь.

**COMPETITION ON THE PERM'S MARKET OF PUBLIC TRANSPORT SERVICE****Postnikov Vladimir Pavlovich**

Perm National Research Polytechnic University (PNRPU),  
29, Komsomolsky Av., Perm, 614990, Russia,  
Chair «Economy and Management on Enterprise»,  
Assistant Lecturer,  
phone +7 (951) 928-97-34,  
e-mail: v.p.o.s.t.v@mail.ru

In this article the Perm public transport market passenger traffic competition and concentration are investigated. Transport companies' interests of the market are analyzed. The concentration index and Gerfindalya-Hirshman's index are calculated. The conclusions are drawn and recommendations about the market of public transport competition and concentration regulation are offered.

*Keywords:* public transport, passenger traffic, competition, concentration, share of the market, Perm.

УДК 656.21.001.2

**МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ДВИЖЕНИЯ ВАГОНА ПО УКЛОНУ  
СОРТИРОВОЧНОЙ ГОРКИ НА УЧАСТКЕ ПЕРВОЙ ТОРМОЗНОЙ ПОЗИЦИИ  
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ВСТРЕЧНОГО ВЕТРА МАЛОЙ ВЕЛИЧИНЫ**

**Туранов Хабибулла Туранович**

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),  
620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 66,  
кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (963) 035-31-89,  
e-mail: khturanov@yandex.ru

**Гордиенко Андрей Александрович**

Уральский государственный университет путей сообщения (УрГУПС),  
кафедра «Станции, узлы и грузовая работа»,  
ассистент,  
телефон +7 (919) 374-84-81,  
e-mail: gordiii89@yandex.ru

В статье изложены результаты построения математической модели движения вагона с замедлением при воздействии встречного ветра малой величины в случае проектирования первой тормозной позиции на уклоне сортировочной горки. Получена формула для определения ускорения с замедлением с учётом расположения первой тормозной позиции на уклоне горки. По известной величине времени затормаживания вагонного замедлителя установленной конструкции определены скорость и пройденное расстояние вагона в конце затормаживания.

*Ключевые слова:* сортировочная горка, уклон профиля горки, первая тормозная позиция, встречный ветер, скорость вагона, движение вагона с замедлением.

**MATHEMATICAL MODELS OF THE MOTION OF THE CAR ON THE SLOPE  
OF A MARSHALLING HUMP ON THE SEGMENT OF THE FIRST HUMP BRAKE  
POSITION UNDER THE INFLUENCE OF CROSS-WIND SMALL SIZE**

**Turanov Khabibulla Turanovich**

Ural State University of Railway transport (USURT),  
66, Kolmogorov st., Ekaterinburg, 620034, Russia,  
Chair «Stations, Junctions and Cargo Work»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (963) 035-31-89,  
e-mail: khturanov@yandex.ru

**Gordienko Andrei Alexandrovich**

Ural State University of Railway transport (USURT),  
Chair «Stations, Junctions and Cargo Work»,  
Assistant Lecturer,  
phone +7 (919) 374-84-81,  
e-mail: gordiii89@yandex.ru

The article presents the results of the mathematical models of the movement of the car to slow down when exposed to the cross-wind small size in the case of designing the first brake position on the slope of the marshalling hump. The formula determined the acceleration with deceleration with consideration the location of the first hump brake position on the slope of the hump. For a known value of time deceleration of the car retarder installed design determined the speed and travelled distance of the car at the end of deceleration.

*Keywords:* marshalling hump, the slope of the hump profile, the first hump brake position, cross-wind, the speed of the car, the motion of the car with a slowdown.



УДК 528.2/3 + 06

## УЧЕТ ВЛИЯНИЯ АТМОСФЕРЫ ПРИ РАДИОЛОКАЦИОННОМ АКТИВНОМ ЗОНДИРОВАНИИ

**Куштин Владимир Иванович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (863) 272-62-19, 8-905-451-18-63,  
e-mail: v.kushtin@yandex.ru

**Ревякин Алексей Анатольевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Изыскания, проектирование и строительство железных дорог»,  
кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой,  
телефон +7 (863) 272-62-19.

При прохождении радиоволн изменение коэффициента преломления в атмосфере влияет на геометрию радиолокационного изображения вследствие рефракции радиоволн и увеличения времени их распространения (задержка сигнала, уменьшение скорости радиоволн). Эти факторы смещают изображение в сторону увеличения расстояния. В существующих методах определения этих поправок имеются некоторые недостатки: траектория радиоволн принята за дугу окружности, что не соответствует действительности, а для определения поправки за тропосферную задержку сигнала принимают линейное изменение коэффициента преломления с высотой, тогда как это изменение является более сложным и не соответствует линейному закону. В статье получены более строгие формулы поправок в расстояния при радиолокационной съемке (дистанционном зондировании), учитывающие рассматриваемые явления, и позволяющие находить их значения с ошибкой менее 5 мм.

*Ключевые слова:* атмосфера, радиолокация, радиоволны, дистанционное зондирование.

## ACCOUNTING FOR THE EFFECTS OF THE ATMOSPHERE IN RADAR ACTIVE SENSING

**Kushtin Vladimir Ivanovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Investigation, Designing and Construction of the Railways»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 272-62-19, 8-905-451-18-63,  
e-mail: v.kushtin@yandex.ru

**Revyakin Alexey Anatolyevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Head of Chair «Investigation, Designing and Construction of the Railways»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-62-19.

With the passage of radio waves a change in the refractive index in the atmosphere influences the geometry of radar trace as a result of the refraction of radio waves and increases in the time of their propagation (signal delay, a decrease in the velocity of radio waves). These factors displace the image to the side of the increase in the distance. In the existing methods of determining these corrections are some deficiencies: the locus of the radio waves is accepted as the circular arc, that it does not correspond to reality, but for determining the correction for the tropospheric signal delay assumes a linear change in the refractive index with the height, whereas this change is more complex and does not correspond to linear law. In the article the accurate formulas of corrections into the distances with the radar mapping (remote sensing) which are considering phenomena in question and making it possible to find their values with error of less than 5 mm are obtained.

*Keywords:* atmosphere, radar, radio, remote sensing.

УДК 625.14 + 06

**ОБ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ МЕТОДЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДОЛЬНОЙ  
УСТОЙЧИВОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ С УЧЕТОМ  
ФАКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Шубитидзе Виктория Викторовна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Теоретическая механика»,  
аспирант,  
телефон +7 (863) 272-63-49.

В статье изложен энергетический метод расчета бесстыкового пути на устойчивость при действии в рельсах продольных сил. В методе учтены фактор времени и воздействие на путь поездов через найденный экспериментальным путем коэффициент вязкости.

*Ключевые слова:* бесстыковой путь, энергетический метод, расчет на устойчивость, продольные сжимающие силы.

**ON THE ENERGY METHOD FOR DETERMINING LENGTHWISE  
STABILITY OF RAIL WAY WITH REGARD ACTUAL OPERATING CONDITIONS**

**Shubitidze Victoria Victorovna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Theoretical Mechanics»,  
Postraduate,  
phone +7 (863) 272-63-49.

The article describes the calculating method of the energy jointless track on stability under the influence of lengthwise forces in the rails. The method takes into account the time factor and the impact on the path of trains through the experimentally determination by the viscosity.

*Keywords:* jointless way energy method, the calculation of the stability, the lengthwise compressive forces.

УДК 621.331 : 621.311

**АНАЛИЗ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ ПРИ ВЫСОКОСКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ  
ЭЛЕКТРОПОЕЗДА НА ЗАДАННОМ УЧАСТКЕ С РАЗЛИЧНЫМ  
КОЛИЧЕСТВОМ ОСТАНОВОК**

**Бурков Анатолий Трофимович**

Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС),  
190031, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 9,  
кафедра «Электроснабжение железных дорог»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (812) 457-83-16,  
e-mail: elsnabgd@mail.ru

**Мирсаитов Мирзиёд Мирзадович**

Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС),  
кафедра «Электроснабжение железных дорог»,  
аспирант,  
телефон +7 (911) 702-03-22,  
e-mail: mirziyodmail@gmail.com

**Серонос Владимир Владимирович**

Петербургский государственный университет путей сообщения (ПГУПС),  
кафедра «Электроснабжение железных дорог»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (812) 457-83-16,  
e-mail: elsnabgd@mail.ru

На основании анализа электропотребления тяговых электрических расчётов для скоростного участка «Янгийер – Разъезд 13» магистрали Ташкент – Самарканд получены зависимости параметров электропотребления для различных вариантов движения электрического подвижного состава по количеству остановок на отдельных пунктах рассматриваемого участка. Приведена зависимость удельного электропотребления для рассмотренных вариантов движения для высокоскоростного поезда Talgo-250 («Afrosiyob»).

*Ключевые слова:* электропотребление, отдельный пункт, тяговый электрический расчёт, высокоскоростное движение, максимальная скорость, промежуточная станция, техническая скорость.

**ANALYSIS OF POWER CONSUMPTION IN HIGH-SPEED ELECTRIC TRAINS ON A GIVEN AREAS WITH DIFFERENT NUMBER OF STOPS****Burkov Anatoly Trofimovich**

Saint-Petersburg Railway Transport University,  
9, Moskovskiy av., Saint-Petersburg, 190031, Russia,  
Chair «Power Supply of Railways»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (812) 457-83-16,  
e-mail: elsnabgd@mail.ru

**Mirsaitov Mirziyod Mirozadovich**

Saint-Petersburg Railway Transport University,  
Chair «Power Supply of Railways»,  
Postgraduate,  
phone +7 (911) 702-03-22,  
e-mail: mirziyodmail@gmail.com

**Seronosov Vladimir Vladimirovich**

Saint-Petersburg Railway Transport University,  
Chair «Power Supply of Railways»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (812) 457-83-16,  
e-mail: elsnabgd@mail.ru

The dependences of the parameters of power consumption for different movements of the electric rolling stock on the number of stops on the separate paragraphs of the refining area based on the analysis of traction electric power consumption calculations for the high-speed section «Yangiyer – Razyezd 13» line Tashkent – Samarkand are considered. The specific power consumption for the determining variants of motion for high-speed train Talgo-250 («Afrosiyob») is shown.

*Keywords:* power consumption, separate paragraph, electric traction calculation, high-speed traffic, maximum speed, intermediate station, technical speed.

**УДК 621.331 : 621.311 + 06**

**РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОНТАКТНОЙ СЕТИ В ОБЛАСТИ ДУГОВОГО ТОКОСЪЕМА****Жарков Юрий Иванович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,  
телефон +7 (863) 272-62-67,  
e-mail: Zharkov43@gmail.com

**Семенов Юрий Георгиевич**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Автоматизированные системы электроснабжения»,  
доктор технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-63-85,  
e-mail: ygsem@mail.ru

Определена необходимость регистрации опасных внешних воздействий на контактную сеть в виде гололеда, дефектных токоприемников и скрытых дефектов контактной сети, создающих дуговой токосъем. Предложено расширение системы диагностики контактной сети в область дугового токосъема. Представлено описание стационарных и передвижных систем для регистрации дугового токосъема. Определены направления и пути совершенствования регистрирующих систем для высокоскоростных железных дорог.

*Ключевые слова:* контактная сеть, техническое состояние, дуговой токосъем, диагностические системы.

**DEVELOPMENT OF DIAGNOSTIC SYSTEM AND DETERMINATION OF CONTACT LINE'S TECHNICAL CONDITION IN AREA OF ARCING CURRENT COLLECTION****Zharkov Yury Ivanovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya, Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of Chair,  
phone +7 (863) 272-62-67,  
e-mail: Zharkov43@gmail.com

**Semyenov Yury Georgyevich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Automated Systems of Electric Power Supply»,  
Doctor of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-63-85,  
e-mail: ygsem@mail.ru

The need of registration the dangerous external influences on the contact network in the form of ice, defective current collectors and hidden defects on contact network, which create an arcing current collection, is determined. The expanding of diagnostic system of a contact line in the area of an arcing current collection is offered. The description of stationary and mobile systems for registration of an arcing current collection is provided. The directions, ways of improvement and using of the registering systems for high-speed railways are determined.

*Keywords:* contact line, technical condition, arcing current collection, diagnostic systems.

**УДК 621.313.333.2 + 06**

**УТОЧНЕННЫЙ ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАГНИТОДВИЖУЩИХ СИЛ ИНДУКТОРА ЛИНЕЙНОГО АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ С ПОПЕРЕЧНЫМ МАГНИТНЫМ ПОТОКОМ****Соломин Владимир Александрович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2,  
кафедра «Электрические машины и аппараты»,  
доктор технических наук, профессор,  
телефон +7 (863) 272-62-12,  
e-mail: ema.rgups.ru

**Соломин Андрей Владимирович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Вагоны и вагонное хозяйство»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (863) 272-63-86,  
e-mail: vag.@ kaf.rgups.ru

**Замшина Лариса Леонидовна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Электрические машины и аппараты»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7(863) 272-62-12,  
e-mail: ema.@ kaf.rgups.ru

**Трубицина Надежда Анатольевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
кафедра «Электрические машины и аппараты»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7(863) 272-62-12,  
e-mail: ema.@ kaf.rgups.ru

**Ромодин Алексей Олегович**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС) – филиал  
в г. Минеральные Воды,  
357203, г. Минеральные Воды, ул. Ленина, д. 12Б, Ставропольский край,  
студент,  
телефон +7 (879-22) 5-51-77,  
e-mail: eid\_mvrgups@mail.ru

Приводятся результаты уточненного гармонического анализа магнитодвижущей силы индуктора линейного асинхронного двигателя с поперечным магнитным потоком при помощи рядов Фурье. Определены соотношения для расчета коэффициента дифференциального рассеяния, позволяющие повысить точность расчета интегральных характеристик линейного асинхронного двигателя с поперечным магнитным потоком.

*Ключевые слова:* линейный асинхронный двигатель с поперечным магнитным потоком, гармонический анализ, магнитодвижущая сила, коэффициент дифференциального рассеяния.

**THE CLARIFIED HARMONIC ANALYSIS OF INDUCTOR'S MAGNETODYNAMIC FORCES OF THE LINEAR INDUCTION MOTOR WITH TRANSVERSIVE MAGNETIC FLUX****Solomin Vladimir Alexandrovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Electric Mashines and Devices»,  
Doctor of Technical Sciences, Professor,  
phone +7 (863) 272-62-12,  
e-mail: ema.@ kaf.rgups.ru

**Solomin Andrei Vladimirovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Cars and Cars Facilities»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-63-86,  
e-mail: vag.@ kaf.rgups.ru

**Zamshina Larisa Leonidovna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Electric Mashines and Devices»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-62-12,  
e-mail: ema.@ kaf.rgups.ru

**Trubitsina Nadejda Anatolievna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Chair «Electric Mashines and Devices»,  
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,  
phone +7 (863) 272-62-12,  
e-mail: ema.@ kaf.rgups.ru

**Romodina Alexey Olegovich**

Rostov State Transport University (RSTU),  
Branch in the city of Mineralnye Vody,  
12B, Lenin st., Mineral Vody, Stavropol region, 357203, Russia,  
Student,  
phone +7 (879-22) 5-51-77,  
e-mail: eid\_mvrgups@mail.ru

The results of the clarified harmonic analysis of the magnetodynamic power of the inductor of the linear induction motor with a transverse magnetic with Fourier series are contributed. The ratios for calculation the differential scattering coefficient, which allowed increasing the accuracy of calculation of the integral characteristics of the linear induction motor with a transverse magnetic flux, are obtained.

*Keywords:* linear induction motor with a transverse magnetic flux, harmonic analysis, magnetodynamic power, the differential scattering coefficient.

**УДК 621.891 + 06**

**РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕЙ СМАЗКИ РАДИАЛЬНОГО ПОДШИПНИКА С ДЕМПФИРУЮЩИМИ СВОЙСТВАМИ ПРИ НАЛИЧИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ****Гармони́на Анастаси́я Николаевна**

Ростовский государственный университет путей сообщения (РГУПС),  
344038, г. Ростов-на-Дону, пл. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2,  
кафедра «Высшая математика»,  
старший лаборант,  
телефон +7 (988) 547-81-19,  
e-mail: opatskih@yandex.ru

В работе на основе линейных уравнений движения электропроводящей смазки для случая «тонкого слоя» и уравнения Дарси приводится метод точного автомодельного решения задачи гидродинамического расчета радиального подшипника с электропроводящим смазочным материалом.

*Ключевые слова:* расчетная модель, электропроводящая смазка, радиальный подшипник, демпфирующие свойства, электромагнитное поле.

**COMPUTATIONAL MODEL OF ELECTRICAL CONDUCTIVE GREASE RADIAL BEARING WITH DAMPING PROPERTIES IN EXISTENCE OF ELECTROMAGNETIC FIELDS****Garmonina Anastasia Nikolaevna**

Rostov State Transport University (RSTU),  
2, Rostovskogo Strelkovogo Polka Narodnogo Opolcheniya sq., Rostov-on-Don, 344038, Russia,  
Chair «Higher Mathematics»,  
Senior Laboratory Assistant,  
phone +7 (988) 547-81-19,  
e-mail: opatskih@yandex.ru

The method of the exact self-similar solutions of the problem of calculating the hydrodynamic radial bearings with conductive lubricant on the basis of the linear equations of motion of conductive grease for the case of «thin layer» and the Darcy equation is contributed.

*Keywords:* computational model, conductive grease, radial bearing, damping properties, electromagnetic field

УДК 681.3 : 004.032.26

**РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ДИНАМИЧЕСКОГО ПОСТРОЕНИЯ  
ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ  
РЯДА ВОЛЬТЕРРА И ВЕЙВЛЕТ-ЯДРА**

**Пучков Евгений Владимирович**

Ростовский государственный строительный университет,  
344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, д. 162,  
кафедра «Прикладная математика и вычислительная техника»,  
кандидат технических наук, доцент,  
телефон +7 (960) 465-39-53,  
e-mail: puchkoff@i-intellect.ru

**Белявский Григорий Исаакович**

Южный федеральный университет (ЮФУ),  
Институт математики, механики и компьютерных наук,  
344058, г. Ростов-на-Дону, ул. Мильчакова, 8а,  
кафедра «Исследования операций»,  
доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой,  
телефон +7 (863) 297-52-81,  
e-mail: gbelyavski@sfedu.ru

В работе представлено теоретическое обоснование методов динамического построения искусственной нейронной сети на основе ряда Вольтерра и вейвлет-ядра. Предложенные методы основаны на теории приближения функции. Использование в искусственной нейронной сети ядер Вольтерра и вейвлет базиса делает ее достаточно универсальным аппроксиматором и дает возможность использовать в построении моделей нелинейных объектов, таких как транспортные потоки.

*Ключевые слова:* ряд Вольтерра, вейвлет-ядра, аппроксимация функций, искусственные нейронные сети, динамическое построение сети, полиномиальная нелинейность.

**DEVELOPMENT OF DYNAMIC CONSTRUCTION METHODS  
OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK BASED ON VOLTERRA SERIES  
AND WAVELET-KERNEL**

**Puchkov Eugene Vladimirovich**

Rostov State University of Civil Engineering,  
162, Sotsialisticheskaya st., Rostov-on-Don, 344022, Russia,  
Chair «Applied Mathematics and Computer Science»,  
Candidate of Technical Science, Associate Professor,  
phone +7 (960) 465-39-53,  
e-mail: puchkoff@i-intellect.ru

**Belyavsky Gregory Isaakovich**

Southern Federal University (SFedU),  
Institute «Mathematics, Mechanics and Computer Sciences»,  
8a, Milchakova st., Rostov-on-Don, 344058, Russia,  
Chair «Operations Research»,  
Doctor of Technical Science, Professor, Head of Chair,  
phone +7 (863) 297-52-81,  
e-mail: gbelyavski@sfedu.ru

The paper presents the theoretical study of dynamic construction of an artificial neural network based on Volterra series and wavelet kernel. The proposed methods are based on the theory of functions approximation. The using of Volterra kernels and the wavelet basis in artificial neural network makes it quite versatile and allows an approximation used in the models construction of non-linear objects such as traffic flows.

*Keywords:* Volterra series, wavelet kernel, approximation of functions, artificial neural networks, dynamic network construction, polynomial nonlinearity.

**ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ  
ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ВЕСТНИК РГУПС»**

**1** **Материалы статей** представляют в виде текстов, отформатированных и распечатанных на лазерном или струйном принтере (пригодных для сканирования) на белой бумаге формата А4 (210x297 мм) в одном экземпляре. Рекомендуемый объем статьи – 4–10 страниц.

Одновременно текст представляют в виде файла на CD-диске в текстовом редакторе *Word for Windows*, шрифт *Times New Roman*, 11 pt, межстрочный интервал – одинарный, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25 см, все поля – 2 см.

**2** **На первой странице должны быть указаны:**

- **УДК** – в левом верхнем углу;
- интервал;
- **инициалы и фамилии авторов** – по центру, курсивом;
- интервал;
- **название статьи** – заглавными буквами, полужирным шрифтом, по центру, без переносов;
- интервал;
- **текст статьи** – печатается с переносами.
- **Статья должна содержать вводную часть, цель научной разработки, основную часть и выводы.**

**3** **Буквы** латинского алфавита набирают *курсивом*, буквы греческого и русского алфавитов – прямым шрифтом. Математические символы **lim, ln, arg, const, sin, cos, min, max** и т.д. набирают прямым шрифтом.

**4** **Формулы.** При наборе формул следует пользоваться редактором формул Math Type – Equation.

Большие формулы необходимо разбить на отдельные фрагменты. Фрагменты формул по возможности должны быть независимы (при работе в формульном редакторе каждая строка – отдельный объект). Нумерацию следует печатать в *Word* отдельно от формул. Располагать формулы следует по центру строки.

Буквы J и I, e и l, h и n, q и g, V и U, O (буква) и 0 (ноль) должны различаться по начертанию.

Тире, дефис, знак «минус» обозначают соответствующими знаками.

Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в тексте.

Обозначения, термины и иллюстративный материал должны соответствовать действующим ГОСТам.

**5** **Рисунки и фотографии** (не более пяти), выполненные четко и контрастно, следует размещать в порядке их упоминания в тексте, подрисовочная подпись обязательна.

**6** **Библиографический список** приводят общим списком в конце статьи и составляют в соответствии с последовательностью ссылок в тексте, которые обозначают арабскими цифрами в квадратных скобках. **Литературу оформляют только согласно ГОСТ 7.1-2003.**

Текст статьи должен быть тщательно отредактирован и готов для макетирования и верстки журнала на компьютере.

**7** **Статья должна быть обязательно подписана всеми авторами.**

**Материалы, прилагаемые к статье,** печатают на отдельном листе.

**8** **Аннотация** (на русском и английском языках):

- **УДК.**
- **Название статьи** (заглавными буквами, полужирным шрифтом).
- **Аннотация** (краткое содержание статьи, включающее 3–4 предложения).
- **Ключевые слова.**

Каждое ключевое слово или словосочетание отделяется от другого запятой.

**9** **Сведения об авторах** (на русском и английском языках):

- **Фамилия, имя, отчество автора** (полностью, без сокращений).
- **Место работы каждого автора** в именительном падеже.
- **Почтовый адрес места работы** с указанием почтового индекса.
- **Ученая степень, ученое звание, должность.**

Важно четко, не допуская иной трактовки, указать место работы конкретного автора. Если все авторы статьи работают или учатся в одном учреждении, можно не указывать место работы каждого автора отдельно.

- **Контактный телефон.**
- **E-mail.**

Сведения по п. 9 составляют для каждого автора отдельно в порядке упоминания в статье.



**Условия и порядок публикации статей в журнале**

**1** Статья должна быть оформлена по прилагаемым требованиям.

**2** Автор имеет право опубликовать в номере одну статью.

**3** Автор может прислать статью в адрес редакции:

● по почте

344038, г. Ростов н/Д, пл. им. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, 2.  
Ростовский государственный университет путей сообщения.

Редакция журнала «ВЕСТНИК РГУПС».

● по электронной почте

E-mail: vlm\_nis@sci.rgups.ru,

nis@rgups.ru (дополнительный).

● принести в редакцию и передать ответственному секретарю (гл. корпус, ком. Д 107),  
телефон +7(863) 272-62-74, факс +7 (863) 255-37-85.

**4** Статья, представляемая в редакцию, должна соответствовать тематике издания.

Тематика журнала охватывает основные проблемы транспорта, а также энергетики, машиностроения, управления и логистики. Публикуются статьи по следующим секциям:

- машиностроение;
- подвижной состав, безопасность движения и экология;
- транспортная энергетика;
- информационные технологии, автоматика и телекоммуникации;
- управление и логистика на транспорте;
- железнодорожный путь и транспортное строительство;
- физико-математические науки.

**5** Редакционная коллегия принимает для публикации статьи после тщательной научной экспертизы.

Для публикации отбирают статьи, которые представляют научный интерес и являются новой ступенью в разработке данной проблемы. Статьи публицистического плана не принимаются.

**6** На заседании редколлегии принимают решение о возможности публикации статьи только при наличии положительной рецензии.

**7** Все расходы по подготовке к публикации и изданию журнала оплачивает университет, в том числе и почтовые расходы при пересылке журнала авторам.

**Краткая информация о журнале**

Научно-технический журнал «Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения» («Вестник РГУПС») издается с октября 1999 года, зарегистрирован в Госкомитете по печати РФ, свидетельство о регистрации № 018074. Журнал имеет международный стандартный сериальный номер (ISSN 0201-727X), присвоенный Книжной палатой Российской Федерации.

Учредителем и издателем является Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ростовский государственный университет путей сообщения» (РГУПС).

Главный редактор журнала – академик РАН, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор В.И. Колесников.

В состав редакционной коллегии входят ведущие ученые РГУПС, а также других транспортных и академических университетов Северо-Кавказского региона, Москвы, Санкт-Петербурга, Украины (Днепропетровский государственный технический университет железнодорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна, г. Днепропетровск), Республики Беларусь (Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель), Чешской Республики (Остравский технический университет, г. Острава), Польши (Силезский технический университет, г. Катовице), Франции (Университет дю Мэн, г. Ле-Ман).

Журнал выходит с периодичностью 4 номера в год, т.е. каждый квартал.

С апреля 2004 года «Вестник РГУПС» включен в «Перечень периодических научных и научно-технических изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых рекомендуется публикация основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук» (решение Президиума ВАК № 6/4 от 6.02.2004 г.). Журнал вошел во все последующие редакции Перечня.

«Вестник РГУПС» – подписное издание. С 2004 года журнал включен в каталог подписных изданий агентства «Роспечать» (в специальном каталоге «ГАЗЕТЫ. ЖУРНАЛЫ» зарегистрирован под индексом 53720).

Подписаться на журнал можно в любом отделении связи, распространяется журнал на территории Российской Федерации. Подписку можно оформить на квартал, на полгода или на год. Цена одного номера – 200 рублей.

Журнал «Вестник РГУПС» бесплатно рассылается всем отраслевым вузам, в ряд вузов Министерства образования и науки России, центральным и зональным научно-техническим библиотекам, НИИ информации.

**Почтовый адрес редакции:**

344038, г. Ростов н/Д, пл. им. Ростовского Стрелкового Полка Народного Ополчения, д. 2.

Ростовский государственный университет путей сообщения.

Редакция журнала «Вестник РГУПС».

Телефон: +7(863) 272-62-74. Факс: +7(863) 255-37-85.

E-mail: vlm\_nis@sci.rgups.ru ; nis@rgups.ru (дополнительный).

**Архив журнала и требования по оформлению статей размещены на сайтах:**  
**<http://www.rgups.ru> в разделе «Издания» и <http://vestnik.rgups.ru>**

*Научное издание*

**ВЕСТНИК  
Ростовского государственного университета  
путей сообщения**

Научно-технический журнал

**№ 3 (59)  
2015**

**Уважаемые читатели!**

**Вы можете подписаться на наш журнал в любом отделении связи.  
Индекс журнала по каталогу «Роспечати» 53720**

**Полнотекстовая версия статей  
(за все годы существования журнала с 1999 г.)  
находится в открытом доступе на сайте  
Российской научной электронной библиотеки: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)  
Журнал обрабатывается в системах индексов научного цитирования  
РИНЦ и Science Index**

**Требования к оформлению статей размещены на сайте  
<http://vestnik.rgups.ru>**

Редакторы: А.В. Артамонов, Т.И. Исаева,  
Н.С. Федорова, Т.М. Чеснокова,  
А.П. Кононенко (английский текст)

Корректоры: А.В. Артамонов, Т.И. Исаева,  
Н.С. Федорова, Т.М. Чеснокова,  
А.П. Кононенко (английский текст)

Оригинал-макет журнала подготовлен Л.М. Винниковой

---

Подписано в печать 23.09.2015.  
Печать офсетная.  
Тираж 500 экз.

Формат 60x84/8.  
Усл. печ. л. 18,13.

Бумага офсетная.  
Изд. № 52.  
Заказ 126.

---

**Учредитель:**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего профессионального образования  
«Ростовский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВПО РГУПС)**

**Адрес университета:**

**344038, г. Ростов н/Д, пл. Ростовского Стрелкового Полка  
Народного Ополчения, д. 2.  
Телефон редакции +7 (863) 272-62-74; факс +7 (863) 255-37-85.  
E-mail: [vlm\\_nis@sci.rgups.ru](mailto:vlm_nis@sci.rgups.ru); [nis@rgups.ru](mailto:nis@rgups.ru)**

**Отпечатано в издательстве «D&V». Св-во № 003679887.  
344037, г. Ростов-на-Дону, ул. 20 линия, 54.  
E-mail: [divprint@mail.ru](mailto:divprint@mail.ru). Телефон +7 (918) 543-75-63.**