



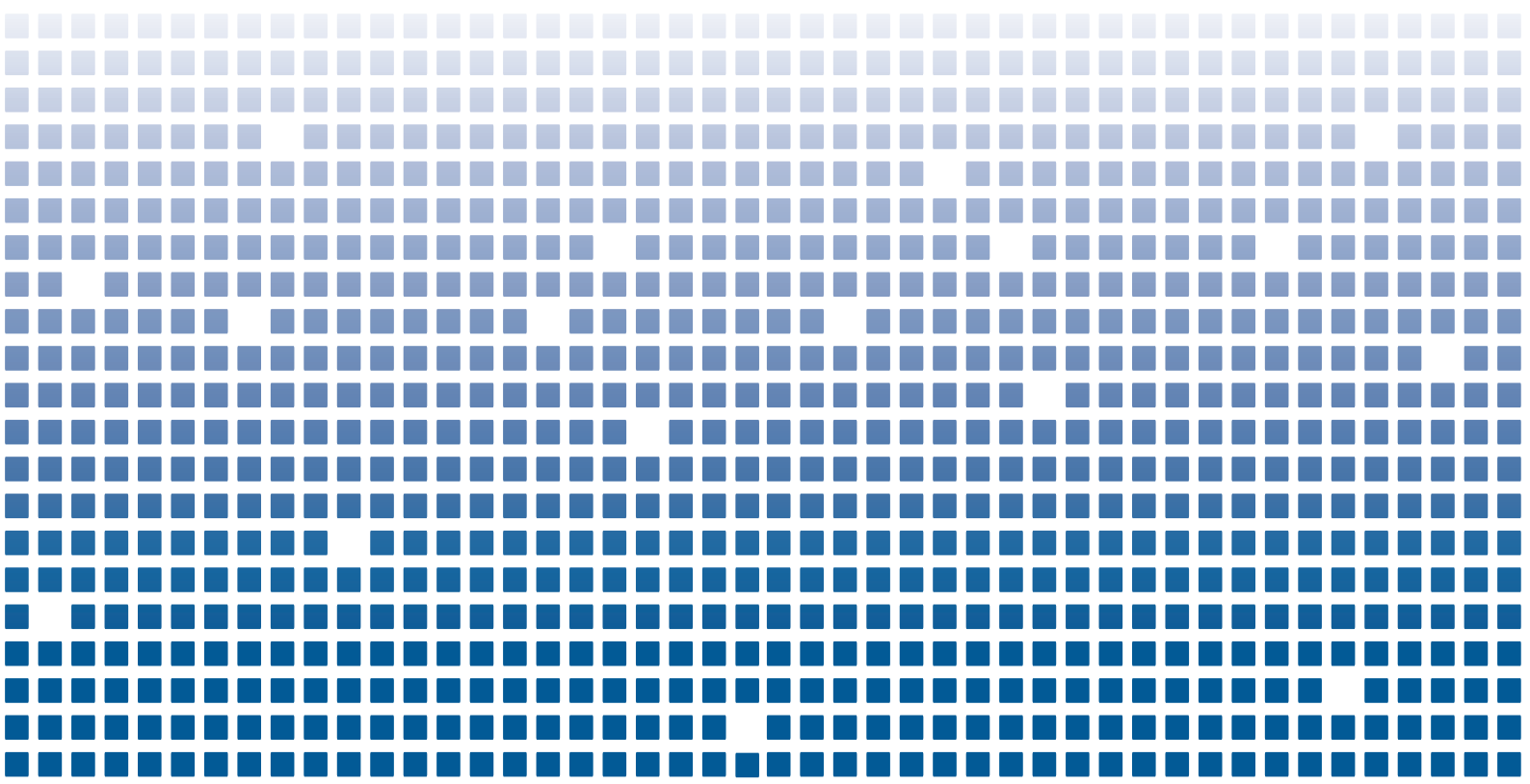
ISSN 2413-9599

РАДИО

ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

RADIO INDUSTRY

01/2017



РАДИОПРОМЫШЛЕННОСТЬ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1968 ГОДА

№ 1/2017

Журнал зарегистрирован в Федеральной службе по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия (свидетельство ПИ № ФС77–41699 от 20 августа 2010 года).

Журнал включен в перечень изданий, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки Российской Федерации для опубликования результатов диссертационных исследований (**Перечень ВАК**).

Журнал включен в Российский индекс научного цитирования (**РИНЦ**).

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

А. В. Фомина, д. э. н., проф., чл.-корр. Академии военных наук (Москва, Россия)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Г. В. Анцев, к. т. н., доц. (Санкт-Петербург, Россия)
В. М. Балашов, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)
А. М. Батьковский, д. э. н. (Москва, Россия)
С. В. Богословский, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)
А. Е. Давыдов, д. т. н., проф. (Москва, Россия)
Н. Ю. Жибуртович, д. т. н., проф. (Москва, Россия)
Ю. В. Зозуля, д. э. н. (Новосибирск, Россия)
В. М. Исаев, д. т. н., проф. (Москва, Россия)
А. И. Канащенков, д. т. н., проф. (Москва, Россия)
Г. В. Козлов, д. ф.-м. н., проф. (Москва, Россия)
Г. Я. Красников, д. т. н., проф., акад. (Москва, Россия)
В. И. Курносков, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)
М. Д. Максименко, д. т. н., проф. (Санкт-Петербург, Россия)
Н. А. Махутов, чл.-корр. РАН, д. т. н., проф. (Москва, Россия)
Ю. Л. Николашин, к. т. н. (Санкт-Петербург, Россия)
Я. Я. Петрикович, д. т. н., проф. (Москва, Россия)
В. И. Сергеев, д. т. н., доц. (Воронеж, Россия)
П. И. Смирнов, к. т. н., доц. (Санкт-Петербург, Россия)
С. В. Хохлов (Москва, Россия)
С. М. Чудинов, д. т. н., проф. (Москва, Россия)
А. С. Якунин, к. т. н. (Москва, Россия)

Журнал выходит ежеквартально.

Редакция журнала соблюдает этику научных публикаций.

Все поступившие в редакцию материалы подлежат рецензированию.

Редакция проверяет присланные материалы на заимствования и плагиат.

При перепечатке материалов ссылка на журнал «Радиоэлектроника» обязательна.

Ответственность за содержание рекламных материалов несут рекламодатели.

Ответственность за содержание присланных материалов, а также за наличие данных, не подлежащих открытой публикации, несут авторы.

Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции.

Редакция оставляет за собой право не вступать в переписку с авторами статей, получившими мотивированный отказ в публикации. Материалы, переданные в редакцию, не возвращаются.

Рукописи печатаются бесплатно.

Требования к оформлению статей размещены на сайте www.radioprom.org.

Учредитель

АО «ЦНИИ “Электроника”»

Издатель

АО «ЦНИИ “Электроника”»

Генеральный директор, главный редактор

Алена Фомина
instel@instel.ru
+7 (495) 940-65-00

Выпускающий редактор

Галина Романова
publish@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Реклама

Александр Шестаков
shestakov_a@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Распространение и подписка

Вероника Филиппова
filippova_v@instel.ru
+7 (495) 940-65-46

Корректор

Юлия Никулина

Компьютерная верстка

Григорий Арифлулин

Адрес редакции

127299, г. Москва,
ул. Космонавта Волкова, д. 12
+7 (495) 940-65-00
www.instel.ru
instel@instel.ru

Подписка

В редакции
publish@instel.ru
+7 (495) 940-65-46

Агентство «Роспечать»

Индекс **25885**

(каталог «Газеты. Журналы»)

Индекс **59982**

(каталог «Научно-технические издания»)

Агентство «Урал-Пресс»

www.ural-press.ru
+7 (495) 961-23-62

Подписано в печать 10.02.2017.

Отпечатано в ООО «РА “Фора-профит Медиа”».

RADIO INDUSTRY

(Radiopromyshlennost)

SCIENTIFIC JOURNAL**PUBLISHED FROM 1968****№ 1/2017**

The journal is registered at the Federal Service for Compliance with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection (Certificate PI № FS77–41699 of August 20th, 2010).

The journal is included into the List of periodicals recommended by the State commission for academic degrees and titles for publishing of dissertation research results.

This journal is included in Russian Science Citation Index (RSCI).

EDITOR-IN-CHIEF

A. V. Fomina, Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of Russian Academy of Military Sciences (Moscow, Russia)

EDITORIAL COUNCIL

G. V. Antsev, Candidate of Engineering, Assistant Professor (Saint-Petersburg, Russia)

V. M. Balashov, Doctor of Engineering, Professor (Saint-Petersburg, Russia)

A. M. Batkovskiy, Doctor of Economics (Moscow, Russia)

S. V. Bogoslovskiy, Doctor of Engineering, Professor (Saint-Petersburg, Russia)

A. E. Davydov, Doctor of Engineering, Professor (Moscow, Russia)

N. Y. Zhiburtovich, Doctor of Engineering, Professor (Moscow, Russia)

Y. V. Zozulya, Doctor of Economics (Novosibirsk, Russia)

V. M. Isaev, Doctor of Engineering, Professor (Moscow, Russia)

A. I. Kanaschenkov, Doctor of Engineering, Professor (Moscow, Russia)

G. V. Kozlov, Doctor of Physics and Mathematics, Professor (Moscow, Russia)

G. Y. Krasnikov, Doctor of Engineering, Professor, Academician (Moscow, Russia)

V. I. Kurnosov, Doctor of Engineering, Professor (Saint-Petersburg, Russia)

M. D. Maksimenko, Doctor of Engineering, Professor (Saint-Petersburg, Russia)

N. A. Makhutov, Corresponding Member of Russian Academy of Sciences, Doctor of Engineering, Professor (Moscow, Russia)

Y. L. Nikolashin, Candidate of Engineering (Saint-Petersburg, Russia)

Y. Y. Petrikovich, Doctor of Engineering, Professor (Moscow, Russia)

V. I. Sergeev, Doctor of Engineering, Assistant Professor (Voronezh, Russia)

P. I. Smirnov, Candidate of Engineering, Assistant Professor (Saint-Petersburg, Russia)

S. V. Khokhlov (Moscow, Russia)

S. M. Chudinov, Doctor of Engineering, Professor (Moscow, Russia)

A. S. Yakunin, Candidate of Engineering (Moscow, Russia)

The Journal is issued on a quarterly basis.

The editorial observes publishing ethics.

All incoming manuscripts are subject to review.

The editorial checks all incoming manuscripts on plagiarism.

At a reprint of articles the link on journal «Radio industry» is mandatory.

Advertisers are responsible for the content of advertisements.

Authors' opinions may not correspond with the editorial standpoint.

The editors do not correspond with authors, whose articles are considered unsuitable for the publication. Manuscripts sent to the editor will not be returned.

Manuscripts are published free of charge.

Requirements for articles are available on the website www.radioprom.org.

Founder

Central Research Institute
of Economy, management and
information systems «Electronics»

Publisher

Central Research Institute
of Economy, management and
information systems «Electronics»

General director, Editor-in-Chief

Alena Fomina
instel@instel.ru
+7 (495) 940-65-00

Managing editor

Galina Romanova
publish@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Advertise

Alexander Shestakov
shestakov_a@instel.ru
+7 (495) 940-65-24

Distribution and subscribe

Veronika Filippova
filippova_v@instel.ru
+7 (495) 940-65-46

Proofreader

Julia Nikulina

Design

Grigory Arifulin

Editorial office

127299, Moscow,
Kosmonavta Volkova st., 12
+7 (495) 940-65-00
www.instel.ru
instel@instel.ru

Subscribe

publish@instel.ru
+7 (495) 940-65-46

Signed to print 10.02.2017.

Printed in Fora-profit Media.

СОДЕРЖАНИЕ

Скрытая угроза	5	Аллилуева Н. В. Применение методов вычислительного интеллекта на основе генетического алгоритма в задачах маршрутизации беспилотных летательных аппаратов	68
ПРИКЛАДНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ		Вислогузова А. А., Музыченко Н. Ю., Остапенко А. В. Периодограммный метод обнаружения широкополосного сигнала	77
Звонарева Г. А., Терехов А. А., Федоров А. А. Программное обеспечение управления кластером высокой готовности для OCPB QNX Neutrino	6	ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА	
Акимов С. В., Меткин Н. П., Верхова Г. В. Многоаспектные квалитметрические модели системных объектов	13	Востоков Н. Г. Особенности перехода на отечественную элементную базу при разработке IP-телефона	81
Кольчев А. В., Керножицкий В. А. Концепция создания систем контроля сложных технических комплексов с возможностью интегрирования в глобальную компьютерную сеть	22	СИСТЕМЫ, УСТРОЙСТВА И ЭЛЕМЕНТЫ	
РАДИОЛОКАЦИЯ И РАДИОНАВИГАЦИЯ		Флеров А. Н., Флерова А. А. Фотоприемное устройство астрофотометра ФБА-210 с простым корректором характеристики преобразования	86
Алешкин А. П., Бахолдин В. С. Двухшкальный метод измерения дальности с использованием квадратурного уплотнения фазоманипулированных сигналов	26	Романов А. Е., Голиков А. В. Эрозия катода электроиндукционного пожарного извещателя... ..	92
Миронов О. С., Сазонов Д. Д. Особенности корреляционного приема пачек сверхкоротких импульсов	31	Макаренко А. А., Макаров А. Д., Власов А. А., Моторин Е. А. Вариант построения системы автоматической посадки беспилотного летательного аппарата с вертикальным взлетом и посадкой	96
Павлов В. С., Блудов А. А., Балашов Е. В. Анализ пеленгационного метода конического сканирования в условиях угловых эволюций равносигнального направления... ..	37	АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	
ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ, АЛГОРИТМ И ПРОГРАММЫ		Быков А. Ю., Ковальский В. Ф., Зорин В. И. Бескабельная система интервального регулирования движения поездов на перегоне	104
Чеботарева И. Я. Трассировка лучей в методе сейсмической эмиссионной томографии	44	Акимов С. В., Меткин Н. П., Верхова Г. В. Параметрическое многоаспектное моделирование системных объектов	110
Дворников С. В., Пшеничников А. В., Эконом В. П. Метод оценки помехоустойчивости сигнальных конструкций квадратурной модуляции с трансформированными конstellационными диаграммами	51	Шеланков О. Е., Мясин П. Ю., Андосов А. И., Кривцов П. А. Особенности применения логического и алгебраического подходов к формированию сценариев на основе сетей событийных фреймов	119
Попов Д. И. Оценивание корреляционных параметров пассивных помех	57	ОРГАНИЗАЦИЯ. УПРАВЛЕНИЕ. ЭКОНОМИКА	
Крычко А. Ф., Лихачев В. М., Антонов К. В., Левин Я. Я. Особенности рассеяния электромагнитных волн на телах с изломами поверхности	63	Макушин М. В., Стяжкин А. Н., Фомина А. В. Производственно-технологические аспекты развития Интернета вещей	124
		ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ	141

CONTENTS

Hidden threat	5
---------------------	---

APPLIED PROBLEMS OF INFORMATION TECHNOLOGIES

Zvonareva G. A., Terekhov A. A., Fedorov A. A. Software for control of high-availability cluster for RTOS QNX NEUTRINO	6
--	---

Akimov S. V., Metkin N. P., Verkhova G. V. Multiple qualimetric models of system objects	13
---	----

Kolychev A. V., Kernozhitskiy V. A. Concept of design of systems for control of integrated engineering complexes with a possibility to integrate them into a global computer network	22
---	----

RADAR LOCATION AND NAVIGATION

Aleshkin A. P., Bakholdin V. S. Double scale method of distance measuring with the use of quadrature multiplexing of phase-shift keyed signals	26
--	----

Mironov O. S., Sazonov D. D. Specific features of correlation reception of ultrashort pulses	31
---	----

Pavlov V. S., Bludov A. A., Balashov E. V. Analysis of range measurement method of conical scanning in conditions of boresight angle stepping	37
---	----

PROCESSING OF SIGNALS,
ALGORITHMS AND PROGRAMS

Chebotareva I. Ya. Raytracing in the method of seismic emission tomography	44
---	----

Dvornikov S. V., Pshenichnikov A. V., Econom V. P. Method of evaluation of immunity of quadrature modulation signal structures with transformed constellation diagrams	51
--	----

Popov D. I. Evaluation of clutter correlation parameters	57
---	----

Kryachko A. F., Likhachev V. M., Antonov K. V., Levin Y. Y. Features of electromagnetic waves scattering on bodies with fractured surface	63
---	----

Allilueva N. V. Application of computer intelligence based on genetic algorithm in problems of routing of unmanned aerial vehicles	68
--	----

Visloguzova A. A., Muzychenko N. Yu., Ostapenko A. V. Periodogram method of detection of wideband signal	77
---	----

ELECTRONIC COMPONENT BASE

Vostokov N. G. Specifics of transition to domestic elements supply base in development of IP-phone	81
--	----

SYSTEMS, DEVICES AND COMPONENTS

Flerov A. N., Flerova A. A. Photodetecting unit of FBA-210 astrophotometer with a simple data conversion response equalizer	86
---	----

Romanov A. E., Golikov A. V. Erosion of cathode of eddy-current fire detector	92
--	----

Makarenko A. A., Makarov A. D., Vlasov A. A., Motorin E. A. Option of construction of automatic landing system for unmanned aircraft with vertical takeoff and landing	96
--	----

AUTOMATED CONTROL SYSTEMS

Bykov A. Yu., Kovalskiy V. F., Zorin V. I. Wireless system of interval regulation of trains traffic on the line	104
---	-----

Akimov S. V., Metkin N. P., Verkhova G. V. Parametric multiple simulation of system objects	110
--	-----

Shelankov O. E., Myasin P. Yu., Andosov A. I., Krivtsov P. A. Specific features of application of logic and algebraic approaches to the formation of scenarios based on frame networks	119
--	-----

ORGANIZATION. MANAGEMENT. ECONOMY

Makushin M. V., Styazhkin A. N., Fomina A. V. Industrial and technological aspects of development of Internet of things	124
---	-----

RULES FOR SUBMITTING ARTICLES	143
-------------------------------------	-----

А. Ю. Быков¹, В. Ф. Ковальский¹, В. И. Зорин²¹ Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II, Москва, Россия² Научно-исследовательский испытательный центр специальной техники Железнодорожных войск, Москва, Россия

БЕСКАБЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ПЕРЕГОНЕ

В статье рассматривается устройство и принцип работы бескабельной системы интервального регулирования движения поездов, предназначенной для ускоренной краткосрочной организации движения поездов на восстанавливаемых от разрушений, вызванных техногенными авариями, стихийными бедствиями или боевыми действиями, межстанционных перегонах железных дорог на время, необходимое для восстановления типовых систем интервального регулирования.

Ключевые слова: блок управления, интерфейс, радиомодем, вторичный источник электропитания, блок участка, централизация, рельсовая цепь, спутниковая навигационная система.

Для цитирования: Быков А. Ю., Ковальский В. Ф., Зорин В. И. Бескабельная система интервального регулирования движения поездов на перегоне // Радиопромышленность. 2017. № 1. С. 104–109.

A. Yu. Bykov¹, V. F. Kovalskiy¹, V. I. Zorin²¹ Moscow State University of Railway Engineering MIIT, Moscow, Russia² Research Test Center Special Equipment Railway Troops, Moscow, Russia

WIRELESS SYSTEM OF INTERVAL REGULATION OF TRAINS TRAFFIC ON THE LINE

The article deals with the device and operation of wireless system of central interval regulation of trains traffic designed for rapid short-term train traffic on lines between railway stations, repaired from destructions caused by man-made accidents, natural disasters or combat operations, on lines between stations for a time period required for repair of standard interval control systems.

Keywords: control unit, interface, radio modem, a secondary power supply source, block section, centralization, track circuit, satellite navigation system.

For citation: Bykov A. Yu., Kovalskiy V. F., Zorin V. I. Wireless system of interval regulation of trains traffic on the line. Radiopromyshlennost, 2017, no. 1, pp. 104–109 (In Russian).

DOI 10.21778/2413-9599-2017-1-104-109

Для получения максимальной пропускной способности и обеспечения безопасности движения поездов путем исключения их попутного столкновения межстанционные перегоны в настоящее время оборудуются системами интервального регулирования движения поездов [1]. На российских железных дорогах на более 75% их длины в качестве системы интервального регулирования движения поездов применяются так называемые автоблокировки [3].

При этом межстанционные перегоны разделяются на блок-участки, электрически изолированные друг от друга. Длина блок-участка равна длине тормозного пути поезда при полном служебном или экстренном торможении. Наличие или отсутствие на каждом блок-участке поезда определяется с помощью так называемых рельсовых цепей, образованных генератором специальных сигналов, рельсовыми линиями и приемниками специальных

сигналов. Колесные пары поезда, въехав на блок-участок, замыкают соответствующую рельсовую цепь, не пропуская сигнал от генератора к приемнику, фиксируя тем самым свое местоположение на данном блок-участке.

Занятый блок-участок ограждается светофором с красным сигналом, запрещающим поезду въезд на него. Предшествующий светофор сигнализирует желтым сигналом о наличии за ним одного свободного блок-участка, светофор с зеленым сигналом – о наличии за ним двух и более свободных блок-участков. Таким образом, автоблокировка позволяет обеспечивать между попутно следующими поездами безопасный интервал и реализовать максимальную пропускную способность перегонов. Сигналы, формируемые путевыми устройствами автоблокировки, не только контролируют свободу или занятость блок-участков, но и передают машинисту поезда информацию о сигнале впереди стоящего светофора, а также контролируют целостность рельсовых линий [3].

Все технические средства автоблокировки: рельсовые цепи, проходные (перегонные) светофоры, переездная сигнализация на перегоне, устройства управления, линии и средства электропитания соединены между собой сложной сетью кабельных линий. На отечественных железных дорогах применяются автоблокировки как с децентрализованным размещением аппаратуры управления – в специальных шкафах на границах блок-участков, рядом с проходными светофорами, – так и с централизованным размещением аппаратуры управления на прилегающих к перегону станциях. При децентрализованном размещении аппаратуры управления автоблокировки перегон дополнительно оборудуется специальной высоковольтной линией электропитания линейных устройств.

При техногенных авариях, стихийных бедствиях или проведении боевых действий на данном участке железной дороги может быть разрушено не только земляное полотно, верхнее строение пути, но и станционные и линейные устройства автоблокировки, а также кабельные линии. В результате этого движение поездов по данному участку железной дороги прекращается [2].

Процесс восстановления разрушенных линейных устройств автоблокировки, воздушных и кабельных линий на межстанционных железнодорожных перегонах очень трудоемок и занимает значительное время. К тому же эти работы нельзя вести параллельно, то есть восстановление технических средств автоблокировки, воздушных или кабельных линий производится только по завершении работ по верхнему строению пути [4].

Очевидно, что на время восстановительных работ образуется перерыв в движении поездов,

который ведет к значительным экономическим потерям, а при проведении боевых действий снижает возможности по своевременному перемещению воинских подразделений, военной техники и вооружения в места их необходимого применения.

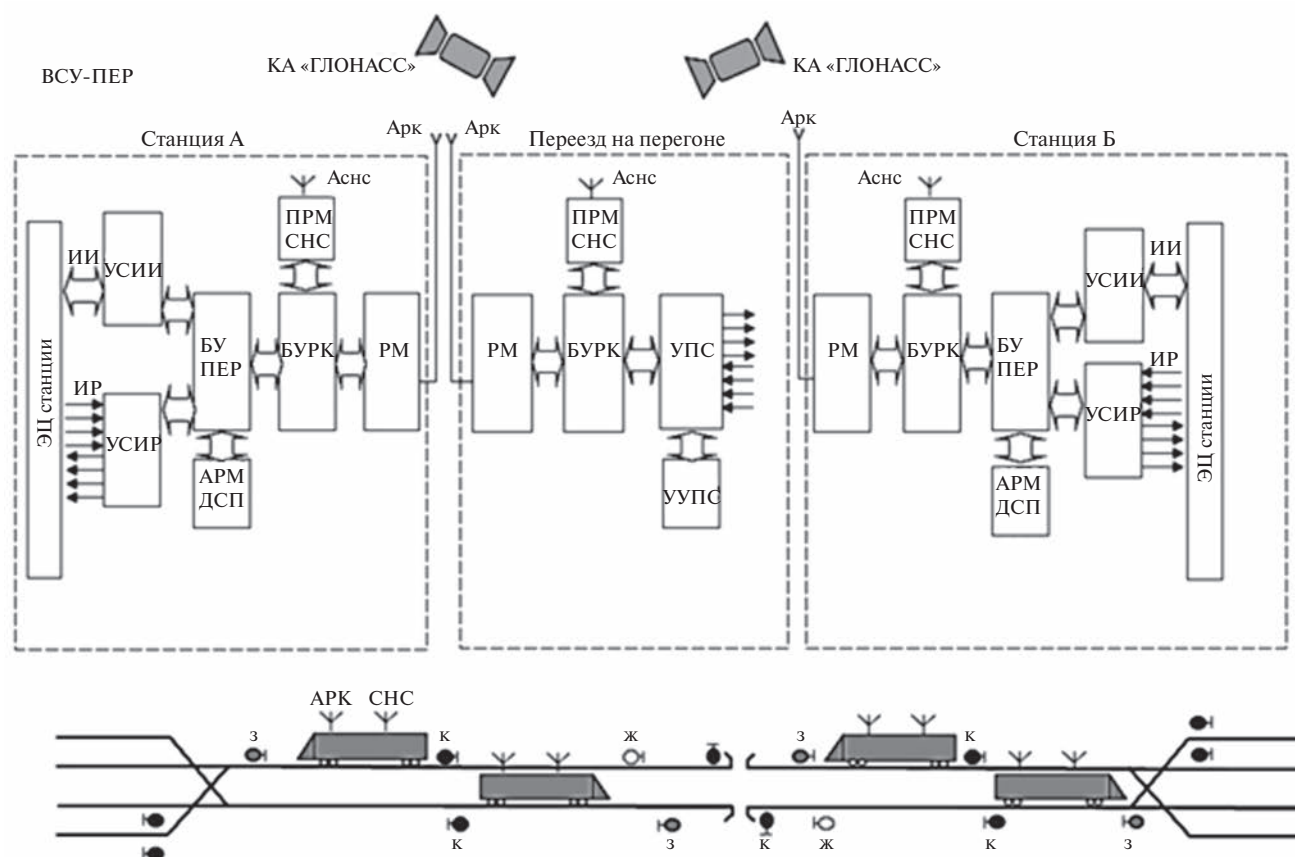
Для значительного снижения перерывов в движении поездов предлагается межстанционные перегоны восстанавливаемых участков железных дорог временно оборудовать бескабельными техническими средствами, функционально эквивалентными автоблокировке. В этом случае применима предлагаемая авторами бескабельная временная система управления движением поездов на перегоне (ВСУ-ПЕР). Стационарная часть такой системы представлена на рис. 1.

В соответствии с данной схемой на станциях, ограничивающих восстанавливаемый перегон, и на железнодорожном переезде (если есть таковой) устанавливается указанная аппаратура.

Подвижные единицы, обращающиеся на участке железной дороги, включающей в себя перегон, оборудованный системой ВСУ-ПЕР, должны быть оборудованы временной локомотивной системой безопасности (ВЛСБ), представленной на рис. 2: переносным блоком безопасности движения (ПББД), блоком индикации и сигнализации, локомотивным (БИС-Л), съемными антеннами радиоканала и спутниковой навигации. ПББД подключается к бортовой сети электропитания номинальным напряжением 24/50/75/110 В, и по типовой схеме к электропневматическому клапану экстренного торможения.

Устройство переносного блока безопасности движения показано на рис. 3. Данный блок состоит из следующих функциональных модулей: ЦУО; МИРК; РМ; ПРМ СНС; ИПД; УЭПК экстренного торможения; УР; съемная КР; ВИП. Взаимодействие модулей осуществляется через последовательный интерфейс типа CAN.

При использовании современной отечественной микропроцессорной элементной базы количество модулей может быть сокращено с девяти до четырех. Система работает следующим образом: перед началом работы стационарные автоматизированные рабочие места дежурных по станции (АРМ ДСП) станций А и Б с использованием специального кода (пароля) доступа переводятся в интерактивный режим, при котором в систему вводятся все необходимые характеристики перегона, включая географические и железнодорожные координаты реальных проходных, входных и выходных светофоров, километровых столбов, уклоны, местные ограничения скорости, координаты железнодорожных переездов и их заградительных светофоров, вид сигнализации (трехзначная или четырехзначная), тип перегона (однопутный или многопутный).



Арк – антенна радиоканала;
Аснс – антенна приемника спутниковой навигационной системы «ГЛОНАСС»;
АРМ ДСП – автоматизированное рабочее место дежурного по станции;
БУРК – блок управления радиоканалом;
ВСУ-ПЕР – временная система управления движением поездов на перегоне;
ИИ – интерфейс интеллектуальный;
ИР – интерфейс релейный;

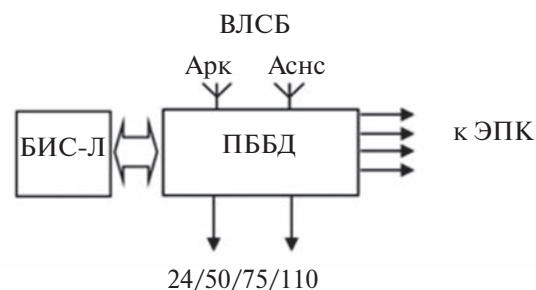
КА «ГЛОНАСС» – космический аппарат системы «ГЛОНАСС»;
ПР СНС – приемник сигналов спутниковой навигационной системы;
РМ – радиомодем;
УПС – устройство перегонной сигнализации;
УСИИ – устройство согласования с интерфейсом интеллектуальным;
УСИР – устройство согласования с интерфейсом релейным;
УУПС – устройство управления перегонной сигнализацией;
ЭЦ – электрическая централизация.

Рисунок 1. Временная система управления движением поездов на перегоне ВСУ-ПЕР

Подготовка таких данных (табл.) проводится путем объезда (обхода) вышеназванных объектов перегона и фиксации их координат с помощью носимого компьютера (ноутбука, смартфона и т.п.) с приемником спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС и специальным программным обеспечением.

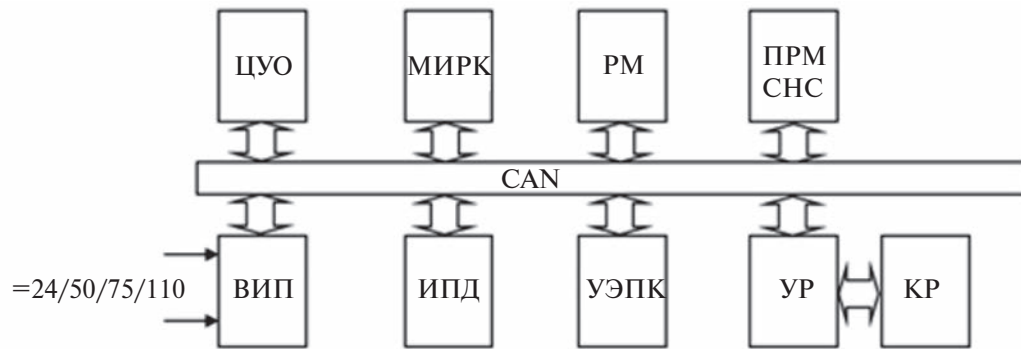
С помощью АРМ ДСП станций А и Б также производится настройка несущих частот радиомодемов и настройка временных слотов. Радиомодемы выпускаются на определенные диапазоны частот. Для станционных, перегонных и поездных устройств устанавливается единая несущая частота, не оказывающая мешающего влияния другим радиотехническим средствам на восстанавливаемом перегоне и прилегающих станциях.

Для возможности работы станционных, перегонных и поездных радиомодемов на одной несущей



Арк – антенна радиоканала;
БИС-Л – блок индикации и сигнализации локомотивный;
ВЛСБ – временная локомотивная система безопасности;
ПББД – переносной блок безопасности движения;
Аснс – антенна спутниковой навигационной системы;
ЭПК – электропневматический клапан.

Рисунок 2. Структурная схема временной локомотивной системы безопасности



МИРК – модуль интерфейса с радиоканалом;
 ЦУО – центральное устройство обработки;
 ВИП – вторичный источник электропитания;
 ИПД – инерциальный измеритель параметров движения;
 КР – кассета регистрации;
 ПРМ СНС – приемник спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС;
 РМ – радиомодем;
 УР – устройство регистрации;
 УЭПК – усилитель сигнала на ЭПК;
 ЦУО – центральное устройство обработки;
 ЭПК – электропневматический клапан экстренного торможения;
 CAN – локальная сеть по стандарту CAN.

Рисунок 3. Переносной блок безопасности движения (ПББД)

частоте каждому из них назначают временной слот, в котором производится его радиообмен. Период всех радиообменов – 1 с. Синхронизация временных слотов производится автоматически по секундным меткам, поступающим от спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС.

При переводе АРМ ДСП из режима настройки в рабочий режим в системе ВСУ-ПЕР формируется и на АРМ ДСП отображается модель перегона с виртуальными проходными светофорами и железнодорожными переездами, координаты которых соответствуют координатам реальных. На модели перегона отображаются показания входных и выходных светофоров, которые повторяют показания соответствующих реальных светофоров станций А и Б (показано на нижней части рис. 1). При свободном перегоне на виртуальных проходных светофорах отображается сигнал «зеленый». Из-за разрушения устройств управления автоблокировки или кабельной сети реальные проходные светофоры на перегоне не работают. Локомотивы, моторвагонный подвижной состав или специальный

самоходный подвижной состав, предварительно оборудованные ВЛСБ, перед отправлением на перегон фиксируются как абоненты радиосети, образованной комплектом ВСУ-ПЕР станции отправления. При этом с подвижной единицы, для идентификации ее местоположения, на станционные устройства однократно передаются ее географические координаты. Со станционных устройств на подвижную единицу также однократно передается введенная в АРМ ДСП заранее подготовленная таблица географических координат километровых столбов, пикетов, реальных проходных, входных, выходных светофоров и железнодорожных переездов перегона по маршруту следования. Далее, используя данную таблицу, ВЛСБ начинает регулярно передавать на станционные устройства, в выделенном для нее временном слоте, свои текущие данные: тип подвижной единицы, регистрационный номер, железнодорожные координаты, направление и скорость движения.

По этой информации подвижная единица фиксируется в виртуальной модели перегона

Таблица. Данные, вводимые в АРМ ДСП

Вводимый объект	Железнодорожная координата, км/пк	Географическая координата, гр, мин		Уклон, ‰	Допустимая скорость, км/ч	Вид АБ	Номер пути
		Долгота	Широта				
Выходной светофор станции А 1Н	36 км 07 пак	64°17'	56°27'	-17	60	3	01

на соответствующем блок-участке, что равнозначно занятию данного блок-участка в реальной автоблокировке (показано на нижней части рис. 1). В соответствии с алгоритмом автоблокировки данный блок-участок ограждается виртуальным проходным светофором с «красным» сигналом. Аналогично отслеживается движение подвижной единицы, или нескольких подвижных единиц, по всему перегону. Координата «головы» поезда определяется непосредственно по координате приемника спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС. Для отслеживания координаты «хвоста» поезда машинист перед поездкой наряду с номером поезда, номером бригады вводит длину поезда (в вагонах или осях, из справки ВУ-45, которую он получает при формировании поезда) [1]. В соответствие с реальными железнодорожными координатами на подвижную единицу со станционных устройств передается показание впереди стоящего (реального или виртуального) станционного или проходного светофора, текущее значение продольного уклона и местные ограничения скорости. При погашенных реальных проходных светофорах реализуется режим движения, определяемый правилами технической эксплуатации железных дорог (ПТЭ) как режим АЛСО (автоматическая локомотивная сигнализация как основное средство управления движения поездов) [1].

При движении подвижной единицы аппаратура ВЛСБ отображает машинисту показания впереди стоящего виртуального светофора, текущие допустимую и фактическую скорости движения, направление движения, железнодорожную координату, предупреждает о необходимости снижения скорости в местах ограничения скорости. При превышении допустимой скорости автоматически включается принудительное экстренное торможение. Все действия аппаратуры ВЛСБ регистрируются на съемную кассету регистрации КР. Таким образом, обеспечивается безопасный интервал между попутно следующими поездами. Связь системы ВЛСБ, установленной на подвижной единице, производится всегда с ближайшей станцией, то есть до середины перегона это станция

отправления, после середины перегона – станция прибытия.

При наличии на управляемом перегоне переезда на нем устанавливается аппаратура, как показано на рис. 1. Данная аппаратура включается в радиосеть ближайшей станции (А или Б). По радиоканалу, также синхронизированному от ПРМ СНС, на переезд непрерывно поступает информация о приближающихся поездах, расстоянии до них и их скоростях движения, что позволяет заблаговременно закрывать переезд и открывать его после прохода поезда.

Описанные выше технические средства при необходимости конструктивно и программно реализуемы, в необходимых количествах могут быть изготовлены и храниться на базах технического резерва гражданских ремонтно-восстановительных организаций и подразделений Железнодорожных войск. При возникновении разрушений участков железнодорожного пути, особенно в тех случаях, когда необходимо минимизировать перерывы в движении поездов, данные технические средства могут быть ускоренно доставлены и смонтированы на восстанавливаемых участках железной дороги, что позволит при завершении восстановления верхнего строения пути срочно организовать движение поездов, не уступающее по интенсивности техническим средствам автоблокировки. Из-за наличия значительного объема работ по восстановлению кабельных линий связи время восстановления технических средств автоблокировки может быть значительным, но при применении ВСУ-ПЕР это не мешает интенсивности движения поездов. По окончании восстановления технических средств автоблокировки технические средства ВСУ-ПЕР могут быть демонтированы и направлены в резерв для возможного применения в тех местах, где необходимо ускоренное восстановление движения поездов.

Следует отметить также, что поскольку во ВСУ-ПЕР не применяются соединительные кабельные линии и другие технические средства на перегонах, то она неуязвима к повторным ударам противника при проведении боевых действий, а также к актам вандализма и терроризма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Правила технической эксплуатации железных дорог Российской Федерации. 2012.
2. Шашанов В.В. Станционно-перегонная система сигнализации, централизации и блокировки для управления движением поездов на восстанавливаемом железнодорожном участке по радио // Сб. научных трудов 61 НИИИ ЖДВ. Вып. 7. М., 2002.
3. Зорин В.И., Рамбовская И.В. Обзор технических средств управления и обеспечения безопасности движения поездов, используемых в Российской Федерации на железных дорогах общего пользования, и проблемы их восстановления // Сб. научных статей Научно-исследовательского испытательного центра специальной техники Железнодорожных войск 3 ЦНИИ Минобороны России. Вып. 18. М., 2015.
4. Горюхов В.А., Зорин В.И., Рамбовская И.В. Оценка уязвимости при чрезвычайных ситуациях комплекса существующих технических средств управления движением поездов на железных дорогах общего пользования, возможные способы его восстановления при локальных разрушениях кабелей сигнализации централизации и блокировки // Сб.

научных статей Научно-исследовательского испытательного центра специальной техники железнодорожных войск 3 ЦНИИ Минобороны России. Вып. 18. М., 2015.

5. Горюхов В.А., Зорин В.И., Рамбовская И.В. Современные технические средства временного управления движением поездов на перегонах и станциях железнодорожного участка, восстанавливаемого от значительных разрушений в результате чрезвычайных ситуаций // Сб. научных статей Научно-исследовательского испытательного центра специальной техники Железнодорожных войск 3 ЦНИИ Минобороны России. Вып. 18. М., 2015.

REFERENCES

1. Regulations of technical operation of the Russian Federation railways. 2012.
2. Shashanov V.V. Line signaling, centralization and blocking for radio control of trains traffic on a repaired railway section. *Collection of scientific papers 61, R&D Institute of the Railway Troops of the Russian Armed Forces*. Issue 7. Moscow, 2002 (In Russian).
3. Zorin V.I., Rambovskaya I.V. Review of technical means for control and security of trains traffic, used in the Russian Federation on the railways of general use, and the problems associated with their recovery. *Collection of scientific articles of the Research & Test Center for special vehicles and equipment of the Russian Ministry of Defense Central R&D Institute*. Issue 18, Moscow, 2015 (In Russian).
4. Goryukhov V.A., Zorin V.I., Rambovskaya I.V. Assessment of vulnerability in emergency conditions of the complex of the existing technical controls of train traffic on public railways, possible methods for recovery thereof in the event of local destruction of centralized signaling cables and blocking devices. *Collection of scientific articles of the Russian Defense Ministry Research & Development Test Center of Special Vehicles and Equipment of Railway Troops 3*, Issue 18, Moscow, 2015 (In Russian).
5. Goryukhov V.A., Zorin V.I., Rambovskaya I.V. Advanced means of temporary train traffic control on line sections between stations and on stations of railway section recovered from substantial damage caused by emergencies. *Collection of scientific articles of the the Russian Defense Ministry Research & Development Test Center of Special Vehicles and Equipment of Railway Troops 3*, Issue 18, Moscow, 2015 (In Russian).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Быков Андрей Юрьевич, аспирант, Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II, 127018, Москва, ул. Образцова, д. 9, тел.: 8 (916) 610-16-14, e-mail: andrei_18bykov@mail.ru.

Ковальский Виктор Федорович, д.т.н., профессор, Московский государственный университет путей сообщения императора Николая II, 127018, Москва, ул. Образцова, д. 9, тел.: 8 (916) 956-84-65, e-mail: viktor-kovalckiy@mail.ru.

Зорин Василий Иванович, старший научный сотрудник, Научно-исследовательский испытательный центр специальной техники Железнодорожных войск, 129344, Москва, ул. Енисейская, д. 7, тел.: 8 (910) 458-88-69, e-mail: zorin_v_i@mail.ru.

AUTHORS

Bykov Andrey, graduate student, Moscow State University of Railway Engineering MIIT, 9, Obraztsova st., Moscow, 127018, Russian Federation, tel.: +7 (916) 610-16-14, e-mail: andrei_18bykov@mail.ru.

Kovalskiy Viktor, Dr., professor, Moscow State University of Railway Engineering MIIT, 9, Obraztsova st., Moscow, 127018, Russian Federation, tel.: +7 (916) 956-84-65, e-mail: viktor-kovalckiy@mail.ru.

Zorin Vasiliy, senior researcher, Research Test Center Special Equipment Railway Troops, 7, Yeniseyskaya st., Moscow, 129344, Russian Federation, tel.: +7 (910) 458-88-69, e-mail: zorin_v_i@mail.ru.

ПРАВИЛА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ

К рассмотрению принимаются нигде не опубликованные ранее рукописи статей с оригинальными результатами теоретических и экспериментальных исследований в области радиоэлектроники. Максимальный объем статьи – 23 000 печатных знаков (с пробелами), включая формулы, иллюстрации, таблицы.

Обязательными являются следующие элементы статьи:

- **Тематическая рубрика журнала**, к которой должна быть отнесена статья.
- **Индекс УДК**.
- **Название статьи**, максимально конкретное и информативное, на русском и английском языках.
- **Ф.И.О. всех авторов** (полностью) на русском и английском языках.
- **Информация об авторах** на русском и английском языках: регалии; место работы (полное и сокращенное название организации, почтовый адрес с указанием города и почтового индекса), должность; электронный адрес; телефон. Если авторов несколько, то информация должна быть представлена по каждому из них.
- **Аннотация статьи** на русском и английском языках. В аннотации подчеркивается новизна и актуальность темы (без повтора заглавия статьи в тексте аннотации). Аннотация статьи должна быть информативной и подробной, описывать методы и главные результаты исследования. Из аннотации должно быть ясно, какие вопросы поставлены для исследования и какие ответы на них получены. Предпочтительна структура аннотации, повторяющая структуру статьи и включающая введение, цели и задачи, методы, результаты/обсуждение, заключение/выводы. Объем аннотации составляет 100–200 слов.
- **Ключевые слова** на русском и английском языках. Должны отражать основное содержание статьи, но, по возможности, не повторять ее название. Рекомендуемый объем – 3–6 слов или коротких словосочетаний.
- **Основной текст статьи**. Следует соблюдать единообразие терминов, а также единообразие в обозначениях, системах единиц измерения, номенклатуре. Следует избегать излишних сокращений, кроме общеупотребительных. Если сокращения все-таки используются, то они должны быть расшифрованы в тексте при первом упоминании.
- **Список литературы** на русском и английском языках. Должен в достаточной мере отражать современное состояние исследуемой области и не быть избыточным. Должен содержать ссылки на доступные источники. Не цитируются тезисы, учебники, учебные пособия, диссертации без депонирования. Допустимый объем самцитирования автора – не более 20% от источников в списке литературы.
- **Список иллюстраций** должен располагаться в конце статьи и содержать названия иллюстраций и подписи, размещенные на рисунке.

Правила оформления статей

Материалы статьи представляются для публикации в электронном виде.

В состав электронной версии статьи должны входить текстовая часть в формате MS Word (формулы в MathType), а также иллюстрации в виде отдельных графических файлов (каждый файл должен содержать один рисунок).

Статья представляется в итоговом варианте, т.е. не предполагает существенных авторских изменений и дополнений, а также не содержит исправлений, отображаемых на полях или в тексте работы.

Английский блок должен включать (в указанном порядке): заголовок статьи, Ф.И.О. всех авторов, аннотацию, ключевые слова, список литературы в романском алфавите.

Графический материал

Все иллюстрации должны быть черно-белыми.

Иллюстрации для каждой статьи должны находиться в отдельной папке с названием статьи; название файла должно включать номер рисунка. Каждый файл должен содержать только один рисунок.

Параметры иллюстраций:

- форматы *.tif или *.eps;
- цветовая модель Grayscale (Black 95%), разрешение 300 dpi при 100% величине;
- цветовая модель Bitmap, разрешение не ниже 600 dpi;
- толщины линий не менее 0,5 point;
- не следует использовать точечные закрашки в программах работы с векторной графикой, таких как Noise, Black&white noise, Top noise;
- не следует добавлять сетку или серый фон на задний план графиков и схем;
- желательно иллюстрации предоставлять в двух вариантах (первый – со всеми надписями и обозначениями, второй – без текста и обозначений);
- все надписи на рисунках и названия рисунков обязательно (!) должны быть набраны текстом и располагаться на отдельной странице в текстовой части статьи.

Текст статьи

Текст должен быть в формате MS Word, набран через двойной интервал шрифтом Times New Roman, размер шрифта – 12 пунктов.

Не следует вводить больше одного пробела подряд (в том числе при нумерации формул). Используйте абзацный отступ и табуляцию.

Подзаголовки должны быть без нумерации.

Таблицы представляются в формате MS Word. Их следует располагать в тексте непосредственно после ссылки на таблицу.

В тексте статьи должны быть ссылки на все рисунки и таблицы. Если в статье один рисунок и/или таблица, номер не ставится. Рисунки с цифро-буквенной нумерацией обозначаются в тексте без запятой и пробела (например, рис. 1а).

В шапке таблицы пустых ячеек быть не должно.

В таблице не должно быть графы с порядковым номером. Если нумерация строк необходима, то порядковый номер указывается непосредственно перед текстом.

При отсутствии данных в ячейках должны быть прочерки (т.е. пустых ячеек быть не должно).

Подписи к рисункам должны содержать расшифровку всех обозначений, использованных на рисунке.

На отдельном листе в конце статьи должны быть набраны названия рисунков с подписями, а также текст, размещенный на рисунках.

Формулы и буквенные обозначения

Все формулы должны быть набраны только (!) в математическом редакторе MathType с настройками строго (!) по умолчанию. Не допускается набор из составных элементов (часть – текст, часть – математический редактор). Не допускается также вставка формул в виде изображений. Формулы располагают по месту в тексте статьи.

По возможности следует избегать «многоэтажных» формул. В частности, в сложных формулах экспоненту рекомендуется представлять как «ехр».

Дроби предпочтительно располагать отдельной строкой, числитель от знаменателя отделять горизонтальной чертой.

В десятичных дробях для отделения целой части используется запятая (например, 10,5).

В качестве знака умножения используется символ точка (·), при переносе формулы в качестве знака умножения следует использовать символ крест (×).

Знак умножения в формулах ставится только (!) перед цифрой и между дробями.

В формулах и тексте скалярные величины, обозначаемые латинскими буквами, набираются курсивом, обозначаемые греческими буквами – прямым шрифтом. Для обозначения векторных величин используется прямой полужирный шрифт, стрелка сверху не ставится.

Одиночные буквы или символы, одиночные переменные или обозначения, у которых есть только верхний или только нижний индекс, единицы измерения и цифры в тексте, а также простые математические и химические формулы следует набирать в текстовом режиме без использования внедренных рамок (т.е. без использования математических редакторов).

Слова «минус» и «плюс» перед цифрами обозначаются знаками (например, +4; –6).

Размерности

Размерности отделяются от числа пробелом, кроме градусов, процентов, промилле.

Для сложных размерностей допускается использование как отрицательных степеней, так и скобок. Главное условие – соблюдение единообразия написания одинаковых размерностей по всему тексту и в иллюстрациях.

При перечислении, а также в числовых интервалах размерность приводится только после последнего числа (например, 18–20 кг), за исключением угловых градусов.

Числовой диапазон оформляется коротким тире без пробелов (например, 18–20).

Размерности переменных пишутся после их обозначений через запятую, а не в скобках.

Список литературы

В журналах принимается Ванкуверская система цитирования – последовательный численный стиль: ссылки нумеруются по ходу их упоминания в тексте, таблицах и рисунках. Единый список литературы оформляется также в порядке упоминания в тексте.

На все работы, включенные в список литературы, должна быть ссылка в тексте.

Допустимый объем самоцитирования автора не более 20% от источников в списке литературы.

Не цитируются:

- тезисы, учебники, учебные пособия;
- диссертации без депонирования.

Единый список литературы на русском языке размещают в конце текста статьи и озаглавливают «Список литературы».

Единый список литературы в романском алфавите (латинице) размещают в англоязычном блоке после ключевых слов (Keywords) и озаглавливают References.

В тексте статьи ссылки приводят в квадратных скобках: [1–5] или [1, 3, 5].

Источники приводят на языке оригинала. Русские – на русском, англоязычные – на английском.

Пример оформления статьи из периодического издания:

Таран П.П., Иванов А.А. Глобализация и трудовая миграция: необходимость политики, основанной на правах человека // Век глобализации. 2010. № 1. С. 66–88.

Пример оформления книги:

Костылева Л.В. Неравенство населения России: тенденции, факторы, регулирование. М.: ИСЭРТ РАН, 2011. 200 с.

Пример оформления электронного источника:

Костылева Л.В. Неравенство населения России: тенденции, факторы, регулирование [Электронный ресурс]. М., 2011. 30 с. Адрес доступа: <http://elsevierscience.ru/>

Подписи к рисункам

На отдельном листе должны быть набраны (в порядке упоминания в тексте) порядковый номер рисунка, его название, а также все надписи, расположенные на рисунке. Подписи к рисункам должны содержать расшифровку всех обозначений, использованных на рисунке.

Комплект предоставляемых материалов

Комплект материалов рукописи статьи должен включать электронную версию статьи, иллюстрации в виде отдельных графических файлов, акт экспертизы и первичную рецензию.

Материалы следует присылать на электронную почту publish@instel.ru.

RULES FOR SUBMITTING ARTICLES

Accepted for consideration manuscript with original results of theoretical and experimental research in the field of electronics with no publishing record. The maximum amount of 23 000 articles printed characters (with spaces), including formulas, illustrations, tables.

The mandatory elements of the articles are the following:

- Thematic heading of magazine to which article should be carried.
- Index of the universal decimal classification.
- The name of article, at the most specific and informative, in Russian and English languages.
- The information on authors, in Russian and English languages: regalia; place of job (the full and short-hand name of the organization, the post address with the indication of city and the postal index), a position; the electronic address; phone. If there're few authors then the information should be presented on each of them.
- The summary of article in Russian and English languages. Novelty and a urgency of subject matter (without repetition of the title of article in the text of the summary) should be emphasized in the summary. The summary of article have to be informative and detailed, describe methods and the main results of research. The summary has to cover what questions are put for research and the answers to them are received. The structure of the summary has to repeat structure of article and including introduction, objectives and problems, methods, results/discussions, the conclusion/conclusions is preferential. The volume of the summary makes 100–200 words.
- Key words in Russian and English languages. Should reflect the main content of the article, but if possible not to repeat its name. The recommended amount – 3–6 words or short phrases.
- The main text of the article. The uniformity of terms should be observed as well as uniformity in the notation, systems of units, nomenclature. Avoid unnecessary abbreviations commonly used in addition. If the abridgement is still used then it must be transcribed in the text at the first mention.
- References in English and Russian languages. Must adequately reflect the current state of the study area and not be excessive. Must contain references to available sources. Not quoted theses, textbooks, manuals, thesis without deposit. The allowable amount of self-citation of the author should not exceed 20% of the sources in the bibliography.
- The list of illustrations should be placed down in the end of article and contain names of illustrations and the signatures placed in picture.

Formalized rules for articles

Materials of the Articles are submitted for publication in electronic form.

The electronic version of the paper should include the text portion in MS Word format (formulas in Math-Type), as well as illustrations as separate image files (each file should contain one figure).

The article appears in the final version and copyright does not involve significant changes and additions, as well as does not include patches that are displayed in the fields or in the text of the work.

English unit should include (in indicated order): title of the article, name all authors, abstract, keywords, references in the Roman alphabet.

Graphical material

All illustrations should be in black and white.

Illustrations for each article must be in a separate folder with the title of the article; File name should include the figure number. Each file must contain only one drawing.

Illustrations parameters:

- formats *.tif or *.eps;
- color model Grayscale (Black 95%), the resolution of 300 dpi at 100% value;
- color model Bitmap, resolution of at least 600 dpi;
- Lines's thickness of not less than 0,5 point;
- It is not necessary to use dot shadings in programs of work with vector graphics, such as Noise, Black*white noise, Top noise;
- It is not necessary to add a grid or a grey background on a background of charts and diagrams;
- it is desirable to provide the illustrations in two versions (the first – with all the inscriptions and symbols, the second – without text and symbols);
- All signs in the figures and the names of figures is obligatory (!) Should be typed in the text and placed on a separate page in the text of the article.

The text of article

The text should be in MS Word format; typed double-spaced; font Times New Roman, font size – 12 points.

Do not enter more than one space in a row (including the numbering of formulas). Use indentation and tabs.

Subtitles should be without numbering.

Tables submitted in MS Word format. They should be placed in the text immediately following the reference to the table.

The text of the article should be a reference for all figures and tables. If an article of one figure and / or table number is not assigned. Figures alphanumeric numbering are indicated in the text without a comma and a space (for example, Fig. 1a).

In the header of the table empty cells should not be.

The table should not have graphs with a serial number. If line numbering is needed, the serial number is indicated immediately before the text.

In the absence of data in the cells must be dashes (empty cells should not be).

Captions should include decoding of symbols used in the figure.

On a separate sheet at the end of the article should be typed in the names of images with captions, and also the text that appears in the figures.

Formulas and letter designations

All formulas should be typed only (!) In MathType mathematical editor. Not allowed set of constituents (Part – text part – mathematical editor). There can be no insert formulas in the form of images. Formula for a place in the text.

If possible, avoid «multi-storey» formulas. In particular, complex formulas recommended exponent of as «exp».

Fractions are preferably arranged separately, the numerator by the denominator separated by a horizontal line.

In decimal fractions to separate the integer part of a comma (eg 10,5).

As a sign of multiplication using the dot (·), when transferring the formula should use the cross symbol (×) as a multiplication sign.

The multiplication sign in the formulas is put only (!) before a figure between fractions.

In the formulas and text scalar quantities, denoted by Latin letters, italicized, denoted by Greek letters – font. To indicate vector quantities used straight bold, arrow at the top is not put.

Single letters or symbols, single variables or symbols that have only the upper or only the lower the index, units, and figures in the text, as well as simple mathematical and chemical formulas should be typed in text mode without the use of embedded frames (ie, without the use of Mathematical editors).

The words «minus» and «plus» to the numbers indicated by signs (eg, 4, –6).

Dimensions

Dimensions are separated from the number by a space, except degrees, percent, per mille.

For complex dimensions allowed as the negative powers, and parentheses. The main condition – that the consistency of writing the same dimensions throughout the text and illustrations.

In the listing, as well as the dimension of the numerical ranges given only after the last day (e.g. 18–20 kg) except angular degrees.

A numeric range is made short dash without spaces (for example, 18–20).

The dimensions of the variables are written after the notation, separated by commas, but not in parentheses.

Bibliography

The magazines use the Vancouver citation system – consistent numerical style: links are numbered in the course of their appearance in the text, tables and figures. A single list of references is also executed in the order mentioned in the text.

All work included in the list of references should be referenced in the text.

The allowable amount of self-citation is not the author of more than 20% of the sources in the bibliography.

Do not quoted:

- theses, textbooks, teaching aids;
- dissertation without deposit.

A unified list of literature in Russian is placed at the end of the text and the headline «References.»

A unified list of references in the Roman alphabet (Roman alphabet) are placed in an English-speaking unit after keywords (CET Keywords) and headline References.

The text of the article links lead brackets: [1–5] or [1, 3, 5].

Sources of lead in the original language. Russian – Russian, English language – English.

A sample of articles from periodicals:

Taran P. P., Ivanov A. A. Globalization and labor migration: the need for a policy based on human rights // Century of Globalization. 2010. № 1. pages 66–88.

Formalizing example for the book

Kostyleva L. V. Inequality of the Russian population: trends, factors that regulation. M.: ISERT RAS, 2011. 200 p.

Example of electronic sources:

Kostyleva L. V. Inequality population of Russia: tendencies, factors, regulation [electronic resource]. M., 2011. 30 p. Access Location: <http://elsevierscience.ru/>

Signatures to pictures

On a separate sheet should be typed (in order of appearance in the text) the serial number of the picture, its name, as well as all the inscriptions located in the picture. Captions should include decoding of symbols used in the figure.

The complete set of provided materials

The complete set of materials of the manuscript of article should include the electronic version of article; illustrations in the form of separate graphic files; the certificate of examination; the primary review.

Materials should be sent by e-mail publish@instel.ru.

