

## **ИНФОРМАЦИЯ**

о направлениях и результатах научной (научно-исследовательской) деятельности и научно-исследовательской базе по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре для ее осуществления по образовательной программе 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, направленность: Теоретические основы информатики

### Кафедра «Информатика»

#### **1. Направления научной (научно-исследовательской) деятельности**

1.1. Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем управления на железнодорожном транспорте.

1.2. Проблемы кибер-безопасности в информационно-управляющих системах на транспорте.

1.3. Нечеткие системы и мягкие вычисления.

1.4. Методы распределенных рассуждений для интеллектуальных систем и сервисов стратегий совместного управления смарт объектами.

1.5. Методы синтеза и оптимизации хранилищ слабоструктурированной и нечеткой информации.

1.6. Математическое моделирование потоков данных в информационно-управляющих системах на основе теории случайных процессов, теории телетрафика, специальных разделов теории вероятностей.

1.7. Проблемы обработки Big DATA (больших данных).

#### **2. Результаты научной (научно-исследовательской) деятельности**

##### **2.1. Выполнены договорные научные работы по темам:**

– «Методы синтеза распределенной интеллектуальной системы обеспечения информационной и технологической безопасности автоматизированных систем управления на железнодорожном транспорте», грант Российского фонда фундаментальных исследований, конкурс Ориентированных фундаментальных исследований РЖД, 2013 – 2014 г.г.;

– «Методы формирования и обработки темпоральных баз данных о динамике процессов в интеллектуальных системах управления транспортными потоками», грант Российского фонда фундаментальных исследований, конкурс Ориентированных фундаментальных исследований, 2013 – 2015 г.г.;

– «Методы и процессы агрегирования информации в контекстно-зависимых нечетких системах на основе динамических гранулярных сетей», грант Российского фонда фундаментальных исследований, конкурс инициативных проектов, 2015 – 2017 г.г.;

– «Извлечение знаний в стохастических базах данных на основе идентификации нечетко-стохастических динамических систем», 2015 – 2017 г.г.;

– «Графовые модели данных и методы эффективного хранения нечеткой слабоструктурированной информации в автоматизированных

системах управления на транспорте», грант Российского фонда фундаментальных исследований, конкурс инициативных проектов, 2015 – 2017 г.г.;

– «Методы интеллектуального управления безопасностью киберфизических систем на основе извлечения знаний об инцидентах и оптимизации рисков», грант Российского фонда фундаментальных исследований, конкурс инициативных проектов, 2016 – 2018 г.г.;

– «Разработка методов распределенных рассуждений для интеллектуальной системы и сервиса стратегий совместного управления смарт объектами», грант Российского фонда фундаментальных исследований, конкурс инициативных проектов, 2017 – 2019 г.г.

## **2.2. Выполнены поисковые научные работы по темам:**

– «Разработка интероперабельной автоматически конфигурируемой сервисно-ориентированной архитектуры для контроля и управления предприятиями ОАО РЖД и железнодорожной инфраструктурой»;

– «Модели и методы непрерывного мониторинга кибербезопасности и управления киберзащищенностью систем железнодорожной автоматики и телемеханики в условиях высокоскоростного движения».

## **2.3. Опубликованы научные работы:**

– Бутакова М.А., Чубейко С.В. Имитационное моделирование процессов возникновения ошибок для оценки надежности программного обеспечения // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, №5(168), 2012. С. 29-34;

– Бутакова М.А., Лужецкая П.А. Программный комплекс моделирования и генерации телекоммуникационного трафика // В мире научных открытий, № 12.1 (36) (Математика. Механика. Информатика), 2012 г. С.169-186. (Красноярск: Научно-инновационный центр [URL:http://nkras.ru/vmno/EN/issues/2012/12.1/12.1.pdf](http://nkras.ru/vmno/EN/issues/2012/12.1/12.1.pdf));

– Гуда А.Н., Бутакова М.А., Гнаденберг В.С. Формальная верификация встроенного программного обеспечения в информационно-управляющих системах на железнодорожном транспорте // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. Научно-технический журнал, №4, 2012. С. 45–53;

– Ковалев С.М., Гуда А.Н., Бутакова М.А. Гибридная стохастическая модель обнаружения особых типов паттернов в темпоральных данных. // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения, № 3, 2013. С. 36-42;

– Котенко И.В., Саенко И.Б., Чернов А.В., Бутакова М.А. Построение многоуровневой интеллектуальной системы обеспечения информационной безопасности для автоматизированных систем железнодорожного транспорта // Труды СПИИРАН, №4 (27), 2013. С. 67 – 81;

– Бутакова М.А., Климанская Е.В., Янц В.И. Организация хранения и обработки слабоструктурированных документов в информационно-управляющих системах на железнодорожном транспорте // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения, №4, 2013. С. 42-47;

– Бутакова М.А., Климанская Е.В., Янц В.И. Мера информационного подобия для анализа слабоструктурированной информации // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6; URL: <http://www.science-education.ru/113-11307> (дата обращения: 25.12.2013);

– Бутакова М.А., Ковалев С.М., Климанская Е.В. Модель релевантности слабоструктурированной информации в темпоральных базах данных // Известия ЮФУ. Технические науки, 2014. № 5. С. 134 – 140;

– Butakova M.A., Chernov A., Gorgorova V. Hybrid artificial immune system approach for dynamical agent-based monitoring / Life Sci Journal, Acta Zhengzhou University Overseas Edition. 2014; 11(12). P. 1 – 5. URL: <http://www.lifesciencesite.com/lj/life1112/>;

– Бутакова М.А., Карпенко Е.В., Климанская Е.В., Чернов А.В. Модели двухосновных нечетких множеств и их применение для синтеза слабоструктурированных хранилищ информации // Известия Высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, № 1, 2015. С. 27 – 34;

– Butakova M.A., Chernov A., Chubieko S., Klimanskaja E. Simulation Models and Algorithms based on Stochastic Jump Processes with Time Substitution // International Journal of Simulation Systems, Science and Technology - IJSSST V14 - IJSSST: Vol. 14, No. 6. 2013. PP. 16-26. URL: <http://ijsst.info/Vol-14/No-6/paper3.pdf>. DOI 10.5013/IJSSST.a.14.06.03\$

– Бутакова М.А., Лужецкая П.А. Случайные процессы с дискретным временем и задачи моделирования потоков данных в информационных системах // Монография. Ростов н/Д: Рост. гос. строит. ун-т, 2014. 156 с.;

– Бутакова М.А., Иванченко О.В. Гранулярные вычисления как метод обработки нечеткой информации // Труды Ростовского государственного университета путей сообщения, № 4. С. 34 – 37. 2014 г.;

– Гуда А.Н., Бутакова М.А., Чернов А.В. Теоретические аспекты визуальной разработки имитационных моделей проблемно-ориентированных информационных систем // Программные продукты, системы и алгоритмы, №4, 2014, <http://swsys-web.ru/theoretical-aspects-of-visual-development-of-simulation-models.html>;

– Бутакова М.А., Карпенко Е.В., Климанская Е.В., Чернов А.В. Модели двухосновных нечетких множеств и их применение для синтеза слабоструктурированных хранилищ информации // Известия Высших

учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, № 1, 2015. С. 27 – 34;

– Гуда А.Н., Бутакова М.А., Чернов А.В., Чубейко С.В. Модели двухосновных нечетких множеств и их применение для синтеза слабоструктурированных хранилищ информации // Программные продукты и системы, № 4, 2015;

– Бутакова М.А., Иванченко О.В., Панфилова Н.М. Методы грануляции для решения задач программной инженерии // Известия Высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки, № 4, 2015;

– Maria A. Butakova, Andrey V. Chernov, Ekaterina V. Karpenko, Oleg O. Kartashov. Improving Security Incidents Detection for Networked Multilevel Intelligent Control Systems in Railway Transport // Telfor Journal, vol. 8, no. 1, 2016. pp. 14-19. <http://journal.telfor.rs/Published/Vol8No1/Vol8No1.aspx>;

– Бутакова М.А., Иванченко О.В. Методы информационного гранулирования для решения задач редукции условных атрибутов в системах поддержки принятия решений // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения, – № 4, – 2016. С. 137 – 145;

Maria A. Butakova, Andrey V. Chernov, Viktor A. Bogachev, Vladimir V. Vereskun and Alexander N. Guda. A Study of Fuzzy Sets Similarity and its Application in Intelligent Transportation Systems // Global Journal of Pure and Applied Mathematics. Volume 12, Number 6 (2016), pp. 5095–5104  
[http://ripublication.com/gjpm16/gjpmv12n6\\_36.pdf](http://ripublication.com/gjpm16/gjpmv12n6_36.pdf)

– Бутакова М.А., Гуда А.Н., Чернов А.В., Швалов Д.В. Эффективное вычисление спектра дискретных функций для встроенного самотестирования микропроцессорных информационно-управляющих систем на железнодорожном транспорте // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. №2, 2017. – С. 50-57.

## **2.4. Результаты интеллектуальной деятельности (РИД):**

### **Изобретения**

1. Цуриков А.Н. Способ обучения искусственной нейронной сети // Патент на изобретение РФ, RU 2504006 С1, опубликовано 10.01.2014 г.

2. Цуриков А.Н. Широковещательная система оповещения абонентов мобильной связи о возникновении экстренных ситуаций, абонентское устройство связи и способы ее функционирования // Патент на изобретение РФ, RU 2598294 С2, опубликовано 20.09.2016 г.

### **Полезные модели**

1. Цуриков А.Н., Домницкий Н.К. Устройство обработки входящих SMS-оповещений о возникновении чрезвычайной ситуации с возможностью отбора актуальных сообщений // Патент на полезную модель РФ, RU 137441 U1, опубликовано 10.02.2014 г.

2. Цуриков А.Н. Устройство обучения искусственной нейронной сети (варианты) // Патент на полезную модель РФ, RU 148932, опубликовано 20.12.2014 г.

3. Цуриков А.Н. Автоматизированная информационная система поддержки принятия управленческих решений в условиях чрезвычайной ситуации на железнодорожном транспорте // Патент на полезную модель РФ, RU 147524, опубликовано 10.11.2014 г.

4. Цуриков Н.А., Цуриков А.Н., Ле Р.Ч. Устройство путевого управления вертолета // Патент на полезную модель РФ, RU 168483, опубликовано 06.02.2017 г.

#### **Свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ**

1. Цуриков А.Н. Программа формирования обучающих векторов для искусственной нейронной сети на основе знаний эксперта «ANN Atmosphere Expert» (ANN AE) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2013660803, дата регистрации 19.11.2013 г.

2. Цуриков А.Н. Мобильное приложение для адресного оповещения о возникновении чрезвычайной ситуации на железнодорожном транспорте «Railway SMS Smart Alert» (RSA) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2014611447, дата регистрации 3.02.2014 г.

3. Цуриков А.Н. Программа проверки знаний «University-Lyceum» (UL) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012615567, дата регистрации 20.06.2012 г.

4. Цуриков А.Н. Медицинская информационная система «MedInS» (MedInS) // Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2012660125, дата регистрации 12.11.2012 г.

#### **2.5. Участие в научных конференциях**

– XIII Международная научно-практическая конференция «Компьютерные технологии в науке, производстве, социальных и экономических процессах», г. Новочеркасск, 12 декабря 2012 г. // Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). – Новочеркасск: ЮРГТУ, 2013;

– Proceedings of IEEE Fifth International Conference on Intelligent Systems, Modeling and Simulation (ISMS 2014), Langkawi, Malaysia, 2014;

– Международная научно-практическая конференция «Перспективы развития и эффективность функционирования транспортного комплекса Юга России», Рост. гос. ун-т путей сообщения, 2014;

– V международная научно-практическая конференция «Интеллектуальные системы на транспорте» (ИнтеллектТранс-2015), г. Санкт-Петербург, 2-3 апреля 2015 г.;

– Soft Computing and Measurements (SCM), 2015 XVIII International Conference, 19-21 May 2015, doi: 10.1109/SCM.2015;

- Telecommunications Forum Telfor (TELFOR), 2015 23-rd, 24-26 Nov. 2015. <http://ieeexplore.ieee.org>, doi: 10.1109/TELFOR.2015;
- 4-я научно-техническая конференция с международным участием «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование. (ИСУЖТ-2015)», 18 ноября 2015 г., Москва;
- XIX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM), St. Petersburg, 2016, doi: 10.1109/SCM.2016.7519736;
- 24th Telecommunications forum TELFOR 2016, Serbia, Belgrade, November 22-23, 2016, doi:10.1109/TELFOR.2016.7818714;
- VII международная научно-техническая конференция «Технологии разработки информационных систем» ТРИС-2016: Материалы. Изд-во ЮФУ, г. Таганрог. – 2016 г.;
- Intelligent information technologies for industry. 1st International Scientific Conference (ИТИ'16). Volume 451 of the series Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer, –Berlin, – 2016 г.;
- 5-я научно-техническая конференция с международным участием «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование» (ИСУЖТ-2016), 2016.
- Proceedings of the Second International Scientific Conference “Intelligent information technologies for industry” (ИТИ'17), AISC, vol. 680, 2017, DOI 10.1007/978-3-319-68324-9\_14;
- VIII международная научно-техническая конференция «Технологии разработки информационных систем» ТРИС-2017: Материалы. Изд-во ЮФУ, г. Таганрог. – 2017 г.;
- Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Современное развитие науки и техники» («Наука-2017»). Ростов-на-Дону, РГУПС, 2017 г.;
- Proceedings of 2017 20th IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2017, 2017, DOI: 10.1109/SCM.2017.7970551.

### **3. Научно-исследовательская база для осуществления научной (научно-исследовательской деятельности)**

#### **3.1. Приборная база**

- персональные компьютеры и ноутбуки HP на базе процессоров Intel Core i5 и i7 с выходом в Internet (учебные лаборатории и компьютерные классы факультета «Информационные технологии управления»);
- телекоммуникационное и сетевое оборудование фирмы Huawei (лаборатория «Инфокоммуникаций и Интернета-вещей»);

– Mac mini с 27 дюймовым Apple Thunderbolt дисплеем, ноутбуки MacBook Pro, планшеты iPad Air, Samsung Galaxy Tab, Acer SW5-012-1EH-Atom, точка доступа Apple AirPort, сетевое NAS хранилище 8Тб, смартфоны iPhone и Nokia Lumia («Кроссплатформенная лаборатория»);

– станок лазерной резки и гравировки, ремонтно-паяльный комплект SD-3000 для работы со всеми типами микросхем, паяльные станции Lukey-702, станок фрезерно-гравировальный с числовым программным управлением, измерительные USB-лаборатории АКТАКОМ-4174 (лаборатория «Электроники и схемотехники»);

– встраиваемые микропроцессорные контроллеры семейства XPC производства фирмы ICPDAS; универсальные модули дискретного и аналогового ввода вывода для построения распределенной микропроцессорной информационно-управляющей системы; контроллеры-конструкторы для изучения современных микроконтроллеров; универсальные программаторы для работы с современными микроконтроллерами и микросхемами постоянной памяти; средства контрольно-измерительной техники, цифровые осциллографы и генераторы сигналов (лаборатория «Микропроцессорной техники»).

### **3.2. Программы ЭВМ:**

– программный продукт для моделирования: Система моделирования LTSPICE;

– программный продукт для моделирования: Система моделирования Proteus Platinum;

– программный продукт виртуализации для операционных систем Oracle VM VirtualBox;

– программа Mono для разработки в среде объектно-ориентированного программирования;

– операционная система Linux Ubuntu;

– среда разработки программного обеспечения Lazarus

– Веб-разработка Denwer;

– Веб-разработка ArgoUML;

– Visual Studio;

– SQL Server – Standard 2000;

– программы BPMN, GNS3, Ki Cad, Scilab, DOS Box, Proteus Demonstration, Maxima, Dia, Gmax, Mathcad, GPSS, LTspice, Eclipse, Vertrigo, IIS Express, Microsoft SQL, Python;

– среда разработки программного обеспечения wxDev-C++.

Кроме того, для осуществления научной (научно-исследовательской) деятельности по образовательной программе направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» используется вся научно-техническая база университета.