

## ИНФОРМАЦИЯ

о направлениях и результатах научной (научно-исследовательской) деятельности и научно-исследовательской базе для ее осуществления по образовательной программе направления подготовки академического бакалавриата 09.03.02 «Информационные системы и технологии», профиль «Информационные системы и технологии на транспорте»

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

- 1) Математическое и программное обеспечение интеллектуальных систем управления на железнодорожном транспорте.
- 2) Проблемы кибер-безопасности в информационно-управляющих системах на транспорте.
- 3) Нечеткие системы и мягкие вычисления.
- 4) Методы распределенных рассуждений для интеллектуальных систем и сервисов стратегий совместного управления смарт объектами.
- 5) Методы синтеза и оптимизации хранилищ слабоструктурированной и нечеткой информации.
- 6) Математическое моделирование потоков данных в информационно-управляющих системах на основе теории случайных процессов, теории телетрафика, специальных разделов теории вероятностей.
- 7) Проблемы обработки Big DATA (больших данных).
- 8) Моделирование и разработка средств информатики и вычислительной техники на транспорте.

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

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

- 1) «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 гг.;
- 2) «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 гг.;
- 3) «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 гг.;
- 4) «Извлечение знаний в стохастических базах данных на основе идентификации нечетко-стохастических динамических систем», 2015 – 2017 гг.;
- 5) «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 гг.;

6) «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 гг.;

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

8) Грант РГУПС № Х/Д 620/1;

9) Разработка моделей и методов мультигранулярных вычислений для группового принятия решений в интеллектуальных системах ситуационной осведомленности, грант № 18-01-00402 А Российского фонда фундаментальных исследований;

10) Разработка математических методов и моделей сервисно-ориентированных реконфигурируемых архитектур и систем управления инфраструктурой железнодорожного транспорта, грант № 18-08-00549 Российского фонда фундаментальных исследований;

11) «Разработка методов интеллектуального принятия решений на основе математического моделирования критических вычислительных инфраструктур и процессов защиты информации», грант № 19-07-00329 Российского фонда фундаментальных исследований, 2019 – 2021 гг.;

12) «Интерактивное принятие решений в мульти-агентных интеллектуальных системах с привлечением динамической дескрипционной логики», грант № 19-01-00246 А Российского фонда фундаментальных исследований, 2019 – 2021 гг.

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

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

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

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

1. 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;

2. 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/ljsj/life1112/>;

3. 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.

C. 27 – 34;

4. 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\$

5. 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>;

6. 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;

7. 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;

8. 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>;

9. 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)

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

11. Butakova, M.A., Chernov, A.V., Guda, A.N., Vereskun, V.D., Kartashov, O.O. Knowledge representation method for intelligent situation awareness system design. // Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume 875, 2019, Pages 225-235

12. Chernov, A.V, Savvas, I.K., Butakova, M.A. Detection of point anomalies in railway intelligent control system using fast clustering techniques // Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume 875, 2019, Pages 267-276.

13. Butakova, M.A., Chernov, A.V., Shevchuk, P.S. An Approach for Distributed Reasoning on Security Incidents in Critical Information Infrastructure with Intelligent Awareness Systems // Advances in Intelligent Systems and Computing, Volume 1046, 2019, Pages 248-255.

14. Garani, G., Chernov, A.V., Savvas, I.K., Butakova, M.A. A Data Warehouse Approach for Business Intelligence // Proceedings - 2019 IEEE 28th International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises,

WETICE 2019, June 2019, Номер статьи 8795395, Pages 70-75.

15. «Динамические нормы для случайных и направленных мутаций в генетическом алгоритме» [Электронный ресурс] / электронный журнал «Инженерный вестник Дона», 2019, № 5 [www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2019/5883](http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/N5y2019/5883).

16. Числов О.Н., Богачев В.А., Задорожний В.М., Богачев Т.В., Игнатьева О.В. Повышение конкурентной эффективности организации железнодорожных грузоперевозок в адрес портов западного побережья каспийского моря. // Вестник транспорта Поволжья, 2019. – № 1 (73). – С. 64-71.

17. Лященко З.В. Агапов А.А., Костоглотов А.А., Лазаренко С.В., Лященко А.М., Анализ и синтез нелинейных многорежимных законов управления с использованием объединенного принципа максимума. Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. 2019. № 1 (73). С. 119-125.

18. Москат Н.А., Алексеенко Е.А. Особенности разработки приложения для расчета и формирования карго-плана // Инженерный вестник Дона, – 2019, №4 – Режим доступа: <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2019/5880> (доступ свободный) – Загл. с экрана. – Яз. рус.

19. Чернов А.В., Мизюков Г.С., Тимофеева М.С., Глазунов Д.В. Модель выявления ключевой информации в массивах неструктурированных данных на примере СКО ФОС // Вестник Транспорта Поволжья, №1 (73), 2019. С. 94-100.

20. Верескун В.Д., Бутакова М.А., Гуда А.Н., Чернов А.В. Комбинация мер энтропии для обнаружения аномалий в информационных системах // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения, №3 (75). 2019. С. 72-80.

21. Верескун В.Д., Бутакова М.А., Гуда А.Н., Чернов А.В. Информационно-энтропийные подходы к обнаружению аномалий функционирования в распределенных информационных системах // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения, №1(73). 2019. С. 125-135.

22. Притыкин Д.Е., Чернов А.В., Бутакова М.А., Дагдиян Б.Д., Ковшиков С.В. Современные тренды образования в железнодорожной отрасли // Автоматика, связь, информатика. 2019. № 5. С. 43-45.

23. Александров А.А., Мирошников А.М. Разработка методов динамической грануляции входной информации в соответствии с запланированными свойствами архитектуры памяти интеллектуальных систем поддержки принятия решений. В сборнике: Технологии разработки информационных систем ТРИС-2019 Материалы IX Международной научно-технической конференции. 2019. С. 194-197.

24. Чернов А.В., Александров А.А., Нечетко-логическая модель совместного принятия решений коалицией агентов с неточными вероятностями инцидентов и ситуаций на основе нечетких функций полезности. В сборнике: Технологии разработки информационных систем ТРИС-2019 Материалы IX Международной научно-технической конференции. 2019. С. 181-185.

25. Чернов А.В., Чупий Д.Н., Александров А.А., Мирошников А.М. Измерение длительности временных интервалов с использованием периферии микроконтроллеров семейства stm32. В сборнике: Транспорт: наука, образование, производство: сборник научных трудов. Ростов-на-Дону, 2019. С. 226-232.

26. Карташов О.О., Дейнеко О.В., Мирошников А.М., Александров А.А. Проектирование интеллектуальной системы управления скоростным движением подвижного состава железнодорожного транспорта. Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2019. Т. 1. С. 218-222.
27. Чернов А.В., Бутакова М.А., Карташов О.О., Александров А.А. Интеллектуальная поддержка принятия решений средствами динамической дескрипционной логики. Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2019. Т. 1. С. 209-213.
28. Ведерникова О.Г. О.В. Игнатьева. «Исследование NOSQL баз данных» [Текст] / Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство» (Транспорт - 2019). Том: Технические науки – Рост.гос.ун-т путей сообщения, Ростов н/Д, 2019 – стр.145-150
29. Дейнеко О.В., Чернов А.В., Бутакова М.А., Мирошников А.М. Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям// Подход к грануляции и измерению близости онтологий для интеллектуальной поддержки принятия решений в слабоструктурированных предметных областях. СПб, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет "ЛЭТИ" им. В.И. Ульянова (Ленина), 2019 с. 223-226
30. Игнатьева О.В., Ведерникова О.Г. Сравнительный анализ алгоритмов программирования для сортировки данных // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики, Часть I – Ростов-на-Дону. : ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2019. С. 335 – 345.
31. Агапов А.А., Лященко З.В., Костоглотов А.А., Мамай В.И. Применение методов нелинейной коррекции в задачах управления неустойчивым объектом. Транспорт: наука, образование, производство сборник научных трудов. Ростов-на-Дону, 2019. С. 89-92.
32. Лященко З.В., Жуков В.В., Ломаш Д.А. Применение технологий программирования на примере проектирования автоматизированного места дежурного по депо. Сборник научных трудов «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» («ТрансПромЭк-2019») труды Международной научно-практической конференции, 90 - летию Ростовского государственного университета путей сообщения посвящается. Ростов-на-Дону, 2019. С. 43-46.
33. Лященко З.В., Ведерникова О.Г. Инфраструктура и архитектура информационной системы. Сборник научных трудов «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» («ТрансПромЭк-2019») труды Международной научно-практической конференции, 90 - летию Ростовского государственного университета путей сообщения посвящается. Ростов-на-Дону, 2019. С. 47-50.
34. Новые направления разработки мобильных приложений / В.С. Рудковский, Н.Р. Осипова // Сборник научных трудов "Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России" Том 1. Технические и естественные науки. – Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2019. – С. 357.
35. Развитие цифровых технологий во всех сферах железной дороги / И.А. Колобов, Н.М. Магомедова, Н.Р. Осипова // Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Рост. гос. ун-т. путей

сообщения. Ростов н/Д, 2019. – С. 47-50.

36. Цифровая железнодорожная станция/ Н.А. Репешко, Н.М. Магомедова, А.Г. Акопов, Н.Р. Осипова // Сборник научных трудов II международной научно-практической конференции «Транспорт и логистика: инновационная инфраструктура, интеллектуальные и ресурсосберегающие технологии, экономика и управление». Рост. гос. ун-т путей сообщения. Ростов н/Д, 2019. – С. 295-299.

37. Шевчук П.С., Чернов А.В. Подход к математическому моделированию критической вычислительной инфраструктуры методами сетеметрии // Транспорт: наука, образование, производство сборник научных трудов. Ростов-на-Дону, 2019. С. 237-242.

38. Давыдов Ю.В., Чернов А.В., Дагдидян Г.Д. Применение искусственных нейронных сетей в интеллектуальном анализе данных // Транспорт: наука, образование, производство сборник научных трудов. Ростов-на-Дону, 2019. С. 131-137.

39. Чернов А.В., Александров А.А. Нечетко-логическая модель совместного принятия решений коалицией агентов с неточными вероятностями инцидентов и ситуаций на основе нечетких функций полезности // Технологии разработки информационных систем ТРИС-2019 Материалы IX Международной научно-технической конференции. 2019. С. 181-184.

40. Чернов А.В., Мизюков Г.С. Сравнительный анализ технологий определения подобию в больших массивах неструктурированной информации // Технологии построения когнитивных транспортных систем Материалы всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 228-231.

41. Чернов А.В., Будьков М.А., Стадникова Л.С., Шевчук П.С. Элементы теории адаптивного резонанса в искусственных нейронных сетях // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» («ТрансПромЭк-2019») труды Международной научно-практической конференции, 90 - летию Ростовского государственного университета путей сообщения посвящается. Ростов-на-Дону, 2019. С. 77-82.

42. Верескун В.Д., Бутакова М.А., Чернов А.В. Принятие решений группой смарт-объектов на основе согласования субъективных вероятностных оценок событий // Сборник научных трудов «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» («ТрансПромЭк-2019») труды Международной научно-практической конференции, 90 - летию Ростовского государственного университета путей сообщения посвящается. Ростов-на-Дону, 2019. С. 20-24.

43. Е.В. Голубенко, А.А. Горбачева, В.В. Храмов Использование хаотических моделей в цифровой экономике. Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство» Том 1. Технические науки. РГУПС, Ростов н/Д, 2019. С. 107-114.

44. Е.В. Голубенко, С.О. Крамаров. Интеллектуальные средства в IT-технологиях образования. Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство» Том 1. Технические науки. РГУПС, Ростов н/Д, 2019. С. 114-121

45. Шевчук П. С., Игнатъева О. В. Пространственно-бitemпоральные объекты

для хранилищ данных в интеллектуальных транспортных системах // Технологии разработки информационных систем ТРИС-2019: материалы конференции. Том 2– Таганрог: Издательство ЮФУ, 2019 – С. 22 - 25.

46. Ломаш Д.А., Москат Н.А. Инновационные технологии корпоративной информатизации ОАО «РЖД». Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство». Том 1. Технические науки РГУПС. Ростов-на-Дону, 2019. С. 186-191.

47. Ломаш Д.А., Лященко З.В., Жуков В.В. Применение технологий программирования на примере проектирования автоматизированного места дежурного по депо. Сборник научных трудов «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России». Технические и естественные науки РГУПС. Ростов-на-Дону, 2019. С43-46

48. Соколова О.И., Полякова М.В. Общее решение задачи адаптивной Калмановской фильтрации для транспортных информационных систем, использующих нерегулярные точные наблюдения. // Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Том 1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2019. С.205-209.

49. Соколова О.И., Полякова М.В., Чуб Е.Г. Оценка дисперсионной матрицы шумов дискретных измерений с использованием нерегулярных точных наблюдений. // Труды XII Международной научно-практической конференции «ИНФОКОМ-2019», Ростов-на-Дону: СКФ МТУСИ, 2019, ч.1. С.15-24

50. Sokolov S.V., Kramarov S.O, Kamenskiy V.V, Sokolova O.I. Synthesis of Waveguide-Optical Analog-to-Digital Converter for Ultra-High Speed Systems of Information Processing 2020 Systems of signals generating and processing in the field of on board communications. – 2020. С. 9078604.

51. Sukhanova M.V., Sukhanov, A.V., Voinash S.A. Intelligent Control Systems for Dynamic Mixing Processes in Seed Processing Machines with Highly Elastic Working Bodies Inzhenereremye tekhnologii i sistemy = Engineering Technologies and Systems. 2020; 30(3):pp. 340-354. DOI: <https://doi.org/10.15507/2658-4123.030.202003.340-354>

52. Kovalev S., Kolodenkova A., Sukhanov A. Incremental Structure-Evolving Intelligent Systems with Advanced Interpretational Properties Russian Conference on Artificial Intelligence. – Springer, Cham, 2020. – pp. 134-151. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-3-030-59535-7\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-030-59535-7_10)

53. Butakova, M.A., Chernov, A.V., Miziukov, G.S. Method for determining information proximity based on spectral conversion of text documents (2020) CEUR Workshop Proceedings, 2556, pp. 98-102.

54. Savvas, I.K., Michos C., Chernov A., Butakova M. High Performance Clustering Techniques: A Survey (2020) Advances in Intelligent Systems and Computing, 1156 AISC, pp. 252-259. DOI: [10.1007/978-3-030-50097-9\\_26](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50097-9_26)

55. Garani, G., Savvas, I.K., Chernov, A.V., Butakova, M.A. An Intelligent Data Warehouse Approach for Handling Shape-Shifting Constructions (2020) Advances in Intelligent Systems and Computing, 1156 AISC, pp. 260-269. DOI: [10.1007/978-3-030-50097-9\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50097-9_27).

56. Butakova, M.A., Chernov, A.V., Kovalev, S.M., Sukhanov, A.V., Zajaczek, S. Network traffic anomaly detection in railway intelligent control systems using nonlinear dynamics approach (2020) Lecture Notes in Electrical Engineering, 554, pp. 475-483. DOI: [10.1007/978-3-030-14907-9\\_46](https://doi.org/10.1007/978-3-030-14907-9_46)

- [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-14907-9\\_46](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-14907-9_46)
57. Butakova, M.A., Chernov, A.V., Savvas, I.K., Garani, G. Data Warehouse Design for Security Applications Using Distributed Ontology-Based Knowledge Representation (2020) Studies in Computational Intelligence, 868, pp. 140-145. DOI: 10.1007/978-3-030-32258-8\_16  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-32258-8\\_16](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-32258-8_16)
58. Chernov, A., Butakova, M., Guda, A., Shevchuk, P. Development of intelligent obstacle detection system on railway tracks for yard locomotives using cnn (2020) Communications in Computer and Information Science, 1279 CCIS, pp. 33-43. DOI: 10.1007/978-3-030-58462-7\_3 [https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-58462-7\\_3](https://link.springer.com/chapter/10.1007%2F978-3-030-58462-7_3)
59. Шабельников, А.Н., Суханов А.В. Компоненты киберфизических систем в составе КСАУ СП. Автоматика, связь, информатика. – 2020. – №. 1. – С. 12-14.
60. Ковалев В.С., Ковалев С.М., Суханов А.В. Адаптивные сетевые модели слияния мультисенсорных данных в гибридных диагностических системах Вестник РГУПС. – 2020. – № 1. – С. 153–162.
61. Шабельников А.Н., Ольгейзер И.А., Суханов А.В., Борисов В.В. Роль цифровых технологий в развитии сортировочных станций Автоматика, связь, информатика. – 2020. – №. 7. – С. 2-5.
62. Шабельников А.Н., Ковалев С.М., Ольгейзер И.А., Суханов А.В. Оценка технического состояния вагонных замедлителей на основе адаптивной модели объединения свидетельств Вестник РГУПС. –2020. – № 2. – С. 93–102.
63. Ковалев С.М. Снашел В., Гуда А.Н., Колоденкова А.Е., Суханов А.В. Аналитический обзор трудов конференции ПТГ'19 . Вестник РГУПС. – 2020. – № 3. – С. 86–105. DOI: 10.46973/0201–727X\_2020\_3\_86.
64. Безуглов Д.А., Безуглов Ю.Д., Юхнов В.И. Математический аппарат групповых мер единиц физических величин, основанный на марковских моделях случайных процессов. Научно-технический вестник Поволжья, 2020, №2, стр.7-9.
65. Костоглотов А.А., Лазаренко С.В., Лященко З.В., Агапов А.А. Синтез квазиоптимальных многорежимных законов управления на основе условия максимума функции обобщенной мощности и условия трансверсальности Вестник РГУПС. – Ростов-на-Дону, 2020. – № 4
66. Бутакова М.А., Гуда А.Н., Чернов А.В. Обнаружение аномалий в информационных потоках и экспериментальные исследования на моделях машинного обучения Вестник РГУПС №2(78), 2020, pp. 153-162. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43040822>
67. Чернов А.В., Бутакова М.А., Шевчук П.С. Кластеризация данных методом растущего нейронного газа Инженерный Вестник Дона, №7(67), 2020. С. 82-98. <http://www.ivdon.ru/ru/magazine/archive/N7y2020/6537>
68. Игнатьев О.Л., Игнатьева О.В. Инновационный подход к снижению износа колесных пар нетягового подвижного состава для повышения эксплуатационной эффективности Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. 2020. № 1 (50). С. 30-32.
69. Ведерникова О.Г., Игнатьева О.В. Алгоритм метода Pivoted Query Synthesis для тестирования баз данных Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – Ростов-на-Дону. :ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2020. С. 426 – 435.

70. Лященко, З.В., Игнатъева О.В. Современные тенденции развития информационных технологий Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Том 1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020 – С. 88-91.
71. Ведерникова О.Г., Игнатъева О.В. Сравнение подхода классического программирования и визуального программирования при разработке шейдеров исчезновения Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Том 1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020 – С. 43-47.
72. Игнатъева О.В., Игнатъев О.Л., Лященко З.В. Анализ подхода «Синтез сводных запросов» для тестирования реляционных баз данных / О.В. Игнатъева, // Труды Северо-Кавказского филиала Московского технического университета связи и информатики. – Ростов-на-Дону. :ПЦ «Университет» СКФ МТУСИ, 2020. – С. 443 – 451.
73. Ведерникова О.Г., Осипова Н.Р., Москат Н.А. Разработка генетического алгоритма оптимизации параметров шпиндельного узла станка на стадии проектирования / О.Г. Ведерникова, // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» «ТрансПромЭк-2020». Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020. – С.
74. Каменский В.В., Соколова О.И. Оптический аналого-цифровой преобразователь для стационарных и перегонных систем автоматики и телемеханики Труды Ростовского государственного университета путей сообщения. - Ростов н/Д: РГУПС, 2020. - С. 07-10.
75. Полякова, М.В., Соколова О.И., Стажарова Л.Н. Помехоустойчивое позиционирование локомотивов на основе адаптивного фильтра Калмана
76. Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство». Том 1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, С. 134-138
77. Соколова О.И., Лященко З.В. Современные тенденции развития сетевых технологий Международная научно-практическая конференция "Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России" ("ТрансПромЭк-2020")
78. Чернов А.В., Шевчук П.С., Ломаш Д.А. Использование интервальных вероятностных моделей для анализа событий кибербезопасности в интеллектуальных транспортных системах Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Том №1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020 – С.169-172
79. Чернов А.В., Шевчук П.С., Будьков М.А., Стадникова Л.С. Кластеризация данных на основе принципа векторного квантования. Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Том №1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020 – С.165-168
80. Бутакова М.А., Гуда А.Н., Жуков В.В. Повышение эффективности использования ресурсов инфраструктуры ОАО «РЖД» на основе асинхронного взаимодействия информационных сервисов и услуг Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Том №1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020 – С. 35-

81. Карташов, О.О., Дейнеко О.В., Юхнов В.И. Подход к реализации алгоритмов искусственного интеллекта в системах управления движением на транспорте.
82. Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Том №1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020 – С. 66-69.
83. Лященко А.М., Дейнеко О.В., Осипова Н.Р. Проблемы внедрения искусственного интеллекта Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» «ТрансПромЭк-2020». Информационно-телекоммуникационные технологии и автоматизация на транспорте и в промышленности.– Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020.
84. Голубенко Е.В., Гребенюк Е.В., Храмов В.В. Мягкие методы и модели эффективного управления образовательными системами Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России» «ТрансПромЭк-2020». Информационно-телекоммуникационные технологии и автоматизация на транспорте и в промышленности.– Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020.
85. Костоглотов А.А., Лазаренко С.В., Агапов А.А., Лященко З.В. Оценка эффективности многорежимного регулятора с нелинейной поверхностью переключения по критериям быстродействия, точности и энергозатрат // А.А. Костоглотов, С.В. // Сборник научных трудов "Транспорт: наука, образование, производство". Том №1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020. С. 70-73.
86. Мялова М.И., Чубейко С.В. Анализ и систематизация программных библиотек для автоматизированной обработки электронных документов Сборник научных трудов «Транспорт: наука, образование, производство», Том №1. Технические науки. Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020. С 101-105.
87. Бутакова М.А., Чернов А.В., Мизюков Г.С. Метод определения информационной близости на основе спектрального преобразования текстовых документов Интеллектуальные технологии на транспорте, 1(21), 2020, С.40-46. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42899511>
88. Лященко, З.В., Игнатьева О.В. Использование кроссплатформенной системы автоматизации сборки программного обеспечения СМАКЕ Сборник научных трудов «Наука -2020». Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020 – С.
89. Полякова, М.В., Соколов С.В., Соколова О.И., Стажарова Л.Н. Применение адаптивного фильтра Калмана на основе нерегулярных точных наблюдений в организации и управлении на железнодорожном транспорте. // М.В. Полякова, С.В. // Материалы Четвертой международной научно-практической конференции "ТРАНСПОРТ И ЛОГИСТИКА: пространственно-технологическая синергия развития". 3 - 4 февраля 2020 г.
90. Москат Н.А., Ведерникова О.Г., Ломаш Д.А. Особенности анализа сетевого трафика на современном этапе» Сборник научных трудов

«Современное развитие науки и техники» («Наука-2020») Том: Технические и естественные науки – РГУПС, Ростов н/Д, 2020. С.

91. Александров А.А., Мирошников А.М., Жуков В.В. Алгоритмы и программные средства обработки нечеткой информации Сборник научных трудов Всероссийской национальной научно-практической конференции «Современное развитие науки и техники» (Наука-2020). – Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020. – С.

92. Голубенко Е.В., Крамаров С.О., Храмов В.В., Чеботков Д.В. Методы и модели интеллектуального анализа динамичных гетерогенных объектов на базе искусственных нейронных сетей Сборник научных трудов Всероссийской национальной научно-практической конференции «Современное развитие науки и техники» (Наука-2020). – Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020.

93. Голубенко, Е.В., Александрова Т.С., Чеботков Д.В. Корпоративная информационная система частного вуза: проблемы и перспективы совершенствования Сборник научных трудов Всероссийской национальной научно-практической конференции «Современное развитие науки и техники» (Наука-2020). – Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020.

94. Александров А.А., Мирошников А.М., Юхнов В.И. Подход к аппаратному проектированию устройств сбора и обработки диагностических данных Сборник научных трудов Всероссийской национальной научно-практической конференции «Современное развитие науки и техники» (Наука-2020). – Рост. гос. ун-т. путей сообщения. Ростов н/Д, 2020. – С.

95. Костоглотов А.А., Лазаренко С.В., Агапов А.А., Лященко З.В. Анализ эффективности многорежимного управления с нелинейной коррекцией на основе структурного синтеза с использованием асинхронной вариации расширенного функционала. Современные тенденции развития и перспективы внедрения инновационных технологий в машиностроении, образовании и экономике. 2020. Т. 6. № 1 (5). С. 115-119.

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

1) Пат. 2734742 Российская Федерация. Оптоэлектронный вычислитель / А.А. Манин, Т.А. Чадов, А.В. Суханов, С.В. Соколов, С.М. Ковалев – № 2018138331; заявл. 30.04.2020; опубли. 22.10.2020, Бюл. № 30

2) Многорежимное устройство синхронизации с адаптацией. Костоглотов А.А., Лазаренко С.В., Пугачев И.В., Лященко З.В., Егорова А.А., Бабичев Ю.А. Патент на изобретение RU 2713726 С1, 07.02.2020. Заявка № 2019118698 от 17.06.2019.

3) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2020618608, Обработка и анализ данных систем импульсной диагностики, Авторы: Бутакова Мария Александровна (RU), Чернов Андрей Владимирович (RU), Чупий Дмитрий Николаевич (RU), Мирошников Артем Михайлович (RU), Александров Александр Алексеевич (RU), Коряхов Александр Юрьевич (RU), Заявка № 2020617657, Дата поступления 14 ИЮЛЯ 2020 г., Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 30 ИЮЛЯ 2020г.

#### 2.5. Участие в научных конференциях:

1) 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;

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

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

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

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

6) Telecommunications Forum Telfor (TELFOR), 2015 23-rd, 24-26 Nov. 2015. <http://ieeexplore.ieee.org>, doi: 10.1109/TELFOR.2015;

7) 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;

8) XIX IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM), St. Petersburg, 2016, doi: 10.1109/SCM.2016.7519736;

9) 24th Telecommunications forum TELFOR 2016, Serbia, Belgrade, November 22-23, 2016, doi:10.1109/TELFOR.2016.7818714;

10) VII международная научно-техническая конференция «Технологии разработки информационных систем» ТРИС-2016: Материалы. Изд-во ЮФУ, г. Таганрог. – 2016 г.;

11) 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.;

12) 5-я научно-техническая конференция с международным участием «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование» (ИСУЖТ-2016), 2016.

13) 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;

14) VIII международная научно-техническая конференция «Технологии разработки информационных систем» ТРИС-2017: Материалы. Изд-во ЮФУ, г. Таганрог. – 2017 г.;

15) Всероссийская национальная научно-практическая конференция «Современное развитие науки и техники» («Наука-2017»). Ростов-на-Дону, РГУПС, 2017 г.;

16) Proceedings of 2017 20th IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2017, 2017, DOI: 10.1109/SCM.2017.7970551.

17) XIX Международная конференции по мягким вычислениям и измерениям (SCM-2016);

18) Первая Международная конференция «Интеллектуальные информационные технологии в промышленности и на транспорте»;

19) International Conference on Industrial Engineering (ICIE-2016);

- 20) Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте, ИСУЖТ 2016.
- 21) 24th Telecommunications forum TELFOR 2016.
- 22) VII Международная научно-техническая конференция «Технологии разработки информационных систем ТРИС-2016».
- 23) Международная научно-практическая конференция «Транспорт-2016»;
- 24) VII МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР «Системный анализ, управление и обработка информации»;
- 25) Международная научно-практическая конференция «ТРАНСПОРТ-2015».
- 26) «Перспективные телекоммуникационные и информационные системы и технологии»
- 27) Научно-техническая конференция «Интеллектуальные системы управления на железнодорожном транспорте. Компьютерное и математическое моделирование. ИСУЖТ-2015;
- 28) Научно-техническая конференция «Наука, творчество и образование в области электроэнергетики и электротехники - достижения и перспективы»
- 29) 23rd Telecommunications Forum, TELFOR 2015
- 30) IX Всероссийская научно-техническая конференция «Радиолокация и радиосвязь»
- 31) V международной научно-практической конференции «Интеллектуальные системы на транспорте» (ИнтеллектТранс-2015);
- 32) Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям (SCM- 2015).
- 33) Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 23 - 25 мая 2019 г. Санкт-Петербург, «ЛЭТИ»
- 34) Международная конференция ТРИС. 6-13 сентября 2019 г. Геленджик, «Институт компьютерных технологий и информационной безопасности»
- 35) Международная научно-практическая конференция «Транспорт-2019» апрель 2019 г., РГУПС
- 36) 79-ая Студенческая научно-практическая конференция апрель 2019 г., РГУПС
- 37) Международная научно-практическая конференция СКФ МТУСИ «ИНФОКОМ-2019» с 29-30 апреля 2019 г.
- 38) г. Ростов-на-Дону, Северо-Кавказский филиал ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики»,
- 39) Технологии построения когнитивных транспортных систем Москва, 30 мая 2019
- 40) International Conference on Enabling Technologies: Infrastructure for Collaborative Enterprises, WETICE 2019, IEEE Italy, 12-14, июня 2019
- 41) 4-th ITI 2019 Ostrava, Czech republic
- 42) Четвертая международная научно-практическая конференция "Транспорт и логистика: пространственно-технологическая синергия развития". 3 - 4 февраля 2020 г. г. Ростов-на-Дону. ФГБОУ ВО РГУПС (Ростовский государственный университет путей сообщения)
- 43) Международная научно-практическая конференция «Транспорт: наука, образование, производство» («Транспорт-2020») 20 - 22 апреля 2020 г. г. Ростов-на-Дону. ФГБОУ ВО РГУПС (Ростовский государственный

университет путей сообщения)

44) Международная научно-практическая конференция СКФ МТУСИ «ИНФОКОМ-2020» 29-30 апреля 2020 г. г. Ростов-на-Дону Северо-Кавказский филиал ФГБОУ ВО «Московский технический университет связи и информатики».

45) AI4RAILS 2020 7 сентября 2020 г. Мюнхен, Германия, Shift2Rail project RAILS.

46) Восемнадцатая Национальная конференция по искусственному интеллекту 12.10.2020-16.10.2020 Москва, Российская ассоциация искусственного интеллекта.

47) Reliability and Statistics in Transportation and Communication (RelStat-2020) 14-16 октября 2020 г. Рига, Латвия, Латвийский транспортный университет.

48) Международная научно-практическая конференция "Актуальные проблемы и перспективы развития транспорта, промышленности и экономики России" ТрансПромЭк-2020 9 - 11 ноября 2020 г. г. Ростов-на-Дону . ФГБОУ ВО РГУПС (Ростовский государственный университет путей сообщения).

49) 2nd International Conference on Control Systems, Mathematical Modeling, Automation and Energy Efficiency (SUMMA2020) 11-13 ноября 2020 г. Россия, Липецк, IEEE.

50) 28th Telecommunications forum (TELFOR 2020) 24-25 ноября 2020 г. Сербия, Белград, IEEE.

51) Всероссийская национальная научно-практическая конференция "Современное развитие науки и техники" ("Наука-2020") 1 - 3 декабря 2020 г. г. Ростов-на-Дону. ФГБОУ ВО РГУПС (Ростовский государственный университет путей сообщения)

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

#### **3.1. Приборная база:**

Для осуществления образовательной и научной-исследовательской деятельности для направления обучения имеются лаборатории и современные компьютерные классы, а именно:

- лаборатория кроссплатформенного программирования;
- коворкинг "Центр IT притяжения";
- лаборатория периферийных устройств;
- лаборатория информационных технологий на транспорте;
- лаборатория электроники и схемотехники;
- лаборатория инфокоммуникационных сетей и Интернета вещей;
- компьютерные классы и аудитории для самостоятельной работы с доступом к сети Интернет.

Оборудование:

1) 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»);

2) телекоммуникационное и сетевое оборудование фирмы Huawei

(лаборатория «Инфокоммуникаций и Интернета-вещей»);

3) Mac mini с 27 дюймовым Apple Thundelbolt 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»);

4) 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»;

5) 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»).

6) Станок лазерной резки и гравировки TST 1290;

7) Прибор комбинированный АСК-4174;

8) Станок фрезерно-гравировальный;

9) Коммутатор Huawei;

10) Система сетевой безопасности Huawei;

11) Маршрутизатор Huawei;

12) Стоечный сервер Huawei Tecal RH1288;

13) Планшет графический

14) Шлюз D\_Link

15) Сканер Epson

16) Телефон IP D\_Link

17) Камера IP D\_Link

18) МФУ Hp

19) Накопитель сетевой дисковый Qnap

20) Камера Microsoft

21) Маршрутизатор Zyxel

22) Планшеты MacBook

### 3.2. Программы ЭВМ:

1) Среда программирования Visual Studio

2) Среда разработки wxDev-C++

3) Eclipse

4) Язык программирования Python

5) Веб-разработка Denwer

6) Программа для кроссплатформенной разработки приложений

Unity 3D

7) Microsoft SQL Server Express

8) Интегрированная среда обработки Oracle SQL Developer

- 9) 1С
- 10) Система моделирования LTSPICE;
- 11) Система моделирования Proteus Platinum;
- 12) Виртуализация для операционных систем Oracle VM VirtualBox;
- 13) Операционная система Linux Ubuntu;
- 14) Веб-разработка Denwer;
- 15) Веб-разработка ArgoUML;
- 16) GNS3,
- 17) Gmax,
- 18) Mathcad,
- 19) GPSS,
- 20) LTspice,
- 21) Vertrigo,
- 22) ПIS Express,
- 23) Dia;
- 24) Ki Cad;
- 25) Mathcad;
- 26) Scilab;
- 27) Веб-разработка Deductor Atudio Academic.

Кроме того, для осуществления научной (научно-исследовательской деятельности) по данной образовательной программе используется компьютерная техника и вся научно-техническая база университета.