



Бутакова Мария Александровна
Международный исследовательский
институт интеллектуальных материалов

Должность: Профессор, директор
Международного исследовательского
института интеллектуальных
материалов

Телефон: +7(863) 218 40 00 доб. 10707

Email : mbutakova@sfedu.ru

Дата рождения: 15.03.1970 г.,
Ростов-на-Дону,Россия

Образование:

2021-2022 гг.:послевузовское образование , ФГАОУ ВО "Национальный исследовательский университет ИТМО", «Технологии анализа данных» – программа профессиональной переподготовки, аналитик данных.

2016-2017 гг.:послевузовское образование, РГУПС, «Информатика, информационные технологии и вычислительная техника», специалист в области информационных технологий и вычислительной техники.

2017 г.:повышение квалификации: РГУПС,09.00.00 «Информатика и вычислительная техника».

2016-2018 гг.:высшее образование РГУПС,38.04.04 «Государственное и муниципальное управление», магистр.

2016-2017 гг.:послевузовское образование: РГУПС, «Информатика, информационные технологии и вычислительная техника», специалист в области информационных технологий и вычислительной техники.

1999-2000 гг.:повышение квалификации: РГУ , «Прикладная математика»,математик.

1987-1993 гг.:высшее образование, РГУПС «Микропроцессорные информационно управляющие системы», инженер.

Ученая степень:

Доктор технических наук.

Направления исследований (ключевые слова):

Искусственный интеллект, машинное обучение, искусственные нейронные сети, интеллектуальные информационные системы.

Исследовательская активность:

Значительный опыт выполнения работ по грантам Российского фонда фундаментальных исследований по тематикам (за последние годы):

2023–2024 гг: «Разработка алгоритмического и программного обеспечения для интеллектуальной технологии управления параметрами синтеза бионеорганических матриц» (руководитель проекта РФФ);
2019-2021 гг.: "Разработка методов интеллектуального принятия решений на основе математического моделирования критических вычислительных инфраструктур и процессов защиты информации" (ответственный исполнитель);
2018-2020 гг.: "Математические модели и алгоритмы обмена цифровыми данными с использованием технологий распределенных реестров" (руководитель);
2018-2020 гг.: "Разработка моделей и методов мультигранулярных вычислений для группового принятия решений в интеллектуальных системах ситуационной осведомленности" (руководитель);
2018-2020 гг.: "Разработка математических методов и моделей сервисно-ориентированных реконфигурируемых архитектур и систем управления инфраструктурой железнодорожного транспорта" (ответственный исполнитель);
2017-2019 гг.: "Разработка методов распределенных рассуждений для интеллектуальной системы и сервиса стратегий совместного управления смарт-объектами" (ответственный исполнитель);
2016-2018 гг.: "Методы интеллектуального управления безопасностью кибер-физических систем на основе извлечения знаний об инцидентах и оптимизации рисков" (ответственный исполнитель);
2015-2017 гг.: "Методы и процессы агрегирования информации в контекстно-зависимых нечетких системах на основе динамических гранулярных сетей" (руководитель).

Область научных интересов

1. В области теории и методов искусственного интеллекта:

- модели пространственно-темпорального хранилища данных, отличающегося от известных наличием возможности хранения пространственно-бitemпоральных данных с возможностями извлечения их посредством многомерных запросов к хранилищу;
- архитектуры систем поддержки принятия решений с механизмами вывода и правила эволюции и посредством сервиса планирования переключения контекста о запрашиваемой ситуации;
- поиск решения задач построения гранулированных онтологий для слабоструктурированной предметной области;
- подходы к измерению степени схожести онтологий на основе мер семантической близости контекстов онтологий;
- математические модели памяти в виде распределенного хранилища данных с конструкцией распределенного логического вывода средствами дескрипционной логики;
- развитие и адаптация аппарата распределенной динамической дескрипционной логики для решения проблем автоматического

распределенного вывода решений из информации, имеющейся в многоуровневой памяти систем.

- математические модели разных видов памяти систем (долговременной, кратковременной и рабочей), сформулированные в терминах проектирования гибридных технологий хранения битемпоральных многомерных данных;
- элементы теории интерактивных вычислений для предложенной архитектуры многоагентной интеллектуальной системы поддержки принятия решений с новым типом распределенной памяти;
- адаптация выразительных свойств математического аппарата дескрипционной логики к задачам синтеза интеллектуальных систем, заключающаяся в построении формальных логических описаний ситуационных решений средствами дескрипционной логики, дополненной динамичностью и временными ограничениями;
- разработка архитектуры многоуровневой памяти интеллектуальных систем поддержки принятия решений, которая отличается от известного ранее подхода наличием входной классификации получаемых данных по уровням хранения.

2. В области математического моделирования дискретных динамических систем:

- полиномиально-матричные представления динамических дискретных систем в конечных полях и полях расширений;
- исследование свойства контролируемости динамической дискретной системы путем нахождения необходимых и достаточных условий существования контрольных уравнений;
- задачи синтеза контрольных уравнений, на основе которых можно определить сбой или отказ динамической дискретной системы во время ее функционирования, линейных контролируемых динамических дискретных систем с контрольными уравнениями, нелинейных контролируемых динамических дискретных систем, для которых возможна аналитическая линеаризация.

3. В области развития методов обработки слабоструктурированных данных, информационного гранулирования:

- модели расширенных многоосновных нечетких множеств без вырожденных случаев определения принадлежности элементов к множеству, бинарные отношения между элементами расширенных многоосновных нечетких множеств, операторы агрегирования информации, описываемой нечеткими расширенными многоосновными множествами; меры информационного подобия нечетких данных из расширенных многоосновных множеств.
- алгоритмы агрегирования нечеткой информации в соответствии с предложенными операторами и мерами;
- графовые модели и схемы описания данных с признаками слабой структурированности, графовые модели и схемы описания данных с признаками нечеткости, графовые модели и схемы описания нечетких слабоструктурированных данных;
- меры информационной релевантности для слабоструктурированной информации без условий её темпоральности, основанная на информационном

подобии, и методы извлечения знаний с помощью этой меры и спектрального представления графа;

- меры информационной релевантности для слабоструктурированной информации с условиями её темпоральности, основанная на информационной коррелированности паттернов графового представления данных, и метод извлечения знаний с помощью этой меры;
- мера информационной релевантности для слабоструктурированной нечеткой информации, представляемой расширенными нечеткими множествами, и метод извлечения знаний с помощью этой меры и спектрального представления графа.

4. В области моделирования и синтеза многоагентных сенсорных систем, принятия решений интеллектуальными распределенными агентами:

- классы нечетко-динамических оценки рисков и прогнозирования несущих способностей сложных инженерных объектов, с учетом рисков возникновения природных и техногенных разрушающих процессов;
- распределенные алгоритмы сбора и локальной обработки диагностической информации и извлечения знаний о текущем состоянии объектов мониторинга;
- модели и методы организации надежного хранения сверхбольших объемов неструктурированных и слабоструктурированных данных в графовых базах данных нового поколения с функциями предотвращения потери информации в условиях возникновения рисков и дестабилизирующих факторов;

Методы :

1. В области теории и методов искусственного интеллекта:

- методы динамической грануляции информации на основе оригинального комбинационно-энтропийного подхода;
- математические методы интеллектуальной поддержки принятия решений, использующих распределенную динамическую дескрипционную логику и методы принятия решений в условиях неопределенности и слабоструктурированных входных данных;
- методы динамической грануляции входной информации в соответствии с запланированными свойствами архитектуры памяти интеллектуальных систем поддержки принятия решений.

2. В области математического моделирования дискретных динамических систем:

- методы приближенного моделирования нелинейных контролируемых динамических дискретных систем вейвлет-нейронными сетями;
- методы функционального диагностирования нелинейных контролируемых динамических дискретных систем путем анализа результатов аналитических и приближенных вычислений;
- методы логического дифференциального исчисления в базисах с двойственными бинарными операциями; нахождения логических производных как полностью, так и частично определенных булевых функций; методы разложения логических функций над конечными полями; методы спектрального представления логических функций над конечными полями; методы спектрально-сигнатурной функциональной технической диагностики; методы

обработки информации в слабо структурированных и слабо формализованных задачах принятия решений; методы автоматизированного проектирования эмуляторов нейросетей.

3. В области развития методов обработки слабоструктурированных данных, информационного гранулирования:

- методы информационной контекстно-зависимой грануляции;
- методы автоматизированного преобразования реляционных баз данных в графовые базы данных.

4. В области моделирования и синтеза многоагентных сенсорных систем, принятия решений интеллектуальными распределенными агентами:

- методы агрегирования и информационного гранулирования диагностической информации;
- методы нечеткого последовательного экстремального обучения интеллектуальных распределенных агентов локальным диагностическим решениям;
- методы принятия согласованных диагностических решений координатором интеллектуальных распределенных агентов;
- методы и алгоритмы моделирования искусственных иммунных систем с темпоральными параметрами и нечеткими аргументами, отражающие течение деформационных и разрушающих процессов в объектах мониторинга;
- методы синтеза нового класса систем интеллектуальных систем агентно-распределенного мониторинга с применением сетевых сенсорных модулей и датчиков.

Членство в редколлегиях научных журналов, научных сообществах и др.:

Член международного сообщества IEEE.

Член Российской ассоциации искусственного интеллекта.

Член редколлегии журнала "Искусственный интеллект и принятие решений" (RSCI, ВАК, РИНЦ).

Член редколлегии журнала "Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения" (ВАК, РИНЦ).

Член оргкомитета Международной научно-практической конференции Intelligent Information Technologies for Industry (IITI) с 2016 г. по н.вр..

Член программного комитета Европейского симпозиума по Программной инженерии (European Symposium on Software Engineering) с 2021 года.

Награды и звания:

- Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации: Минобрнауки Российской Федерации, 2016
- Юбилейный нагрудный знак "10 лет РОСЖЕЛДОРУ": РОСЖЕЛДОР, 2014
- Юбилейный нагрудный знак "200 лет транспортному образованию России": Министерство транспорта Российской Федерации, 2009

- Благодарность Министра Минобрнауки Российской Федерации: Минобрнауки Российской Федерации, 2009
- Почетная грамота Министра Минобрнауки Российской Федерации: Минобрнауки Российской Федерации, 2011
- Благодарность Министра транспорта Российской Федерации: Министерство транспорта Российской Федерации, 2008
- Диплом 2 степени Победителя конкурса "Деловая профессиональная книга по информационным процессам и технологиям": Аккредитованная научная организация "Гильдия книжников", 2011

Научные публикации в реферируемых журналах

40 учебных и методических пособий. Более 190 научных работ, проиндексированных в международных и российских базах данных научного цитирования.

10 наиболее цитируемых публикаций:

1. Kartashov, O.O., Chapek, S.V., Polyanichenko, D.S., Belyavsky, G.I., Alexandrov, A.A., Butakova, M.A., Soldatov, A.V. Online Microfluidic Droplets Characterization Using Microscope Data Intelligent Analysis, Big Data and Cognitive Computing, 2023, 7 (1), статья № 7
2. Kartashov, O., Savvas, I., Mukhanova, E., Polyanichenko, D., Chernov, A., Butakova, M. Data Mining Approach to Characterization of Bioactive Inorganic Scaffold Properties Using Synthetic Images Lecture Notes in Networks and Systems, 2023, 566 LNNS, pp. 261-269
3. Chernov, A.V., Savvas, I.K., Alexandrov, A.A., Kartashov, O.O., Polyanichenko, D.S., Butakova, M.A., Soldatov, A.V. Integrated Video and Acoustic Emission Data Fusion for Intelligent Decision Making in Material Surface Inspection System, Sensors, 2022, 22 (21), статья № 8554
4. Kartashov, O.O., Chernov, A.V., Alexandrov, A.A., Polyanichenko, D.S., Ierusalimov, V.S., Petrov, S.A., Butakova, M.A. Machine Learning and 3D Reconstruction of Materials Surface for Nondestructive Inspection Sensors, 2022, 22 (16), статья № 6201
5. Polyanichenko, D.S., Chernov, A.V., Kartashov, O.O., Alexandrov, A.A., Butova, V.V., Butakova, M.A. Intelligent Detection of the Nanomaterials Spatial Structure with Synthetic Electron Microscopy Images Proceedings of 2022 25th International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2022, 2022, pp. 254-258
6. Butakova, M.A., Chernov, A.V., Kartashov, O.O., Soldatov, A.V. Data-centric architecture for self-driving laboratories with autonomous discovery of new nanomaterials Nanomaterials, 2022, 12 (1), статья № 12
7. Data-centric architecture for self-driving laboratories with autonomous discovery of new nanomaterials / M. A. Butakova, A. V. Chernov, O. O. Kartashov, A. V. Soldatov // Nanomaterials. – 2022. – Vol. 12. – No 1.
8. Artificial intelligence for nanostructured materials / Gadzhimagomedova, Z. M., Pashkov, D. M., Kirsanova, D. Y., Soldatov, S. A., Butakova, M. A., Chernov, A. V., & Soldatov, A. V. // Nanobiotechnology Reports. - 2022. - , Vol. 17. – No 1, P. 1-9

9. XAS data preprocessing of nanocatalysts for machine learning applications / O. O. Kartashov, A. V. Chernov, D. S. Polyanichenko, M. A. Butakova // Materials. – 2021. – Vol. 14. – No 24
10. Self-driving laboratories for development of new functional materials and optimizing known reactions / M. A. Soldatov, V. V. Butova, D. Pashkov [et al.] // Nanomaterials. – 2021. – Vol. 11. – No 3. – P. 1-17.

Научное руководство аспирантами:

Получили степень кандидата наук: 7.

Под руководством на данный момент: 4.

Научное консультирование для соискателей докторской диссертации:

Являюсь консультантом на данный момент: 1

Российские гранты:

Руководитель проекта РНФ «Разработка алгоритмического и программного обеспечения для интеллектуальной технологии управления параметрами синтеза бионеорганических матриц».

Исполнитель:

- Управляемая искусственным интеллектом роботизированная станция на источнике синхротронного излучения для ускоренной разработки новых перспективных материалов и их диагностики в режиме реального времени (ФНТП «Развитие синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры», 2021-2023).
- Фундаментальные основы и новые технологии ускоренной разработки перспективных функциональных материалов на основе суперкомпьютерного моделирования, потокового синтеза и диагностики под управлением искусственного интеллекта (Государственное задание, 2023-2025).