

Лаборатория информационных технологий в системном анализе и моделировании

Руководитель лаборатории:

Соколов Борис Владимирович, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ, дважды Лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники - фундаментальные и прикладные исследования проблем комплексного моделирования и проактивного управления динамическими системами с перестраиваемой структурой, разработка математических моделей и методов поддержки принятия решений в сложных организационно-технических системах в условиях неопределенности и многокритериальности, sokolov_boris@inbox.ru.

Области исследований лаборатории

Разработка, исследование и реализация методологических, методических и технологических основ автоматизации и интеллектуализации процессов комплексного моделирования, проактивного мониторинга и управления сложными объектами на различных этапах их жизненного цикла.

Общая численность: 25 сотрудников.

Научные сотрудники и краткое наименование направления работ

Зеленцов Вячеслав Алексеевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор - системы поддержки принятия решений; методы, технологии и системы интегрированной обработки аэрокосмических данных в системах мониторинга и управления, теория иерархических систем, надежность и эксплуатация сложных систем, v.a.zelentsov@gmail.com.

Микони Станислав Витальевич, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, профессор - системный анализ и синтез моделей многомерной оптимизации, квалиметрия моделей, smikoni@mail.ru.

Михайлов Владимир Валентинович, ведущий научный сотрудник – системный анализ и моделирование популяционных, экологических и эколого-экономических систем, моделирование теплового баланса организма животного, анализ и обобщение климатических данных по арктической зоне РФ, построение и биоклиматических полей. mwwcari@gmail.com.

Охтилев Михаил Юрьевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор - разработка и исследование методологических и методических основ решения задач структурно-функционального синтеза интеллектуальных информационных технологий и систем мониторинга состояний сложных технических объектов, функционирующих в реальном масштабе времени в условиях динамично изменяющейся обстановки, oxt@email.ru.

Павлов Александр Николаевич - ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, профессор - системный анализ и принятие решений в условиях существенной неопределенности, теория управления структурной динамикой сложных организационно-технических комплексов. pavlov62@list.ru.

Мусаев Александр Азерович, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, профессор — прогнозирование и управление в нестационарных и хаотических средах, когнитивные системы поддержки принятия решений. amusaev@technolog.edu.ru.

Верзилин Дмитрий Николаевич, ведущий научный сотрудник, доктор экономических наук, профессор — разработка и исследование моделей управления развитием социально-экономических систем. modusponens@mail.ru.

Ковалев Александр Павлович, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, профессор, Заслуженный деятель науки РФ - системный анализ и комплексное моделирование ракетно-космических систем на различных этапах их жизненного цикла.

Спесивцев Александр Васильевич, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, доцент - нечетко-возможностное моделирование процессов и производств, экологических и эколого-экономических систем, оценивание состояния сложных объектов,

системы поддержки принятия решений, искусственный интеллект, sav250@gmail.com.

Макаренко Сергей Иванович, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, доцент - теория конфликтов, системы связи и телекоммуникации, радиоэлектронная борьба, радиоэлектронный мониторинг, информационное противоборство, mak-serg@yandex.ru.

Кораблева Ольга Николаевна, ведущий научный сотрудник, доктор экономических наук, профессор - цифровая трансформация социально-экономических систем, проектный менеджмент и современные подходы в управлении, трансформация архитектуры предприятия в рамках цифровой экономики, on.korableva@gmail.com.

Карсаев Олег Владиславович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук - многоагентные системы, планирование, имитационное моделирование, системы поддержки принятия решений, распределенные системы, маршрутизация, DTN-сети, группировка спутников. karsaev@ips-logistic.com.

Кулаков Александр Юрьевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук - управление структурной динамикой технических систем, алгоритмы управления функционирования космических аппаратов. russ69@yandex.ru.

Захаров Валерий Вячеславович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук - разработка логико-динамических моделей и алгоритмов решения задач сетевого планирования в СОТС, Valeriov@yandex.ru. Пономаренко Мария Руслановна, младший научный сотрудник, кандидат технических наук - дистанционное зондирование Земли из космоса, космическое радиолокационное зондирование, радиолокаторы с синтезированной апертурой (РСА), pnmrgy@yandex.ru.

Соболевский Владислав Алексеевич, младший научный сотрудник, кандидат технических наук - искусственный интеллект, искусственные нейронные сети, глубокое обучение, системы data mining, Arguzd@yandex.ru.

Аспиранты

Ушаков Виталий Анатольевич «Методы и алгоритмы оперативного многокритериального оценивания и анализа показателей качества автоматизированных систем управления подвижными объектами на основе построения областей достижимости» (научный руководитель – д.т.н. Соколов Б.В.).

Щербакова Екатерина Евгеньевна «Комплексное моделирование и многокритериальный анализ группового поведения субъектов в социо-киберфизических системах» (научный руководитель – д.т.н. Соколов Б.В.)

Мурашов Дмитрий Андреевич «Математическое и программное обеспечение многокритериального ситуационного выбора методов решения прикладных задач» (научный руководитель – д.т.н. Соколов Б.В.)

Семенов Александр Игоревич «Методы и модели многофакторного оценивания и прогнозирования показателей устойчивости» (научный руководитель – д.т.н. Спесивцев А.В.)

Баранов А.Ю. - Модели и алгоритмы проактивного управления измерительно-вычислительными операциями в распределенных киберфизических системах применительно к транспортным сооружениям (научный руководитель дтн Соколов Б. В.)

Защита диссертаций

Ушаков Виталий Анатольевич, защищена и утверждена в ВАК диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук (научный руководитель – д.т.н., проф. Соколов Б.В.)

Соболевский Владислав Алексеевич, защищена и утверждена в ВАК диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук (научный руководитель – д.т.н., проф. Соколов Б.В.)

Гранты и проекты

Соколов Б.В. Госзадание FFZF-2022-0004 «Методология и технологии многокритериального проактивного управления

жизненным циклом существующих и перспективных интегрированных государственных и коммерческих информационно-управляющих и телекоммуникационных систем и сетей». 2022-2024.

Соколов Б.В., Зеленцов В.А., Павлов А.Н. (ответственные исполнители). Грант РФФ 22-19-00767 «Разработка и исследование теоретических основ синтеза технологий и программ проактивного управления функционированием и модернизацией сложных технических систем» (руководитель Юсупов Р.М.). 2022-2024.

Захаров В.В. Грант РФФ 22-79-00301 «Разработка моделей и алгоритмов решения нового класса нестационарных транспортно-логистических задач своевременной, высокоскоростной и безопасной доставки попутных грузов с использованием взаимосвязанной системы багажных отсеков разнотипных транспортных средств с ситуационно изменяющимися массогабаритными характеристиками». 2022-2024.

Соколов Б.В. Составная часть научно-исследовательской работы (СЧ НИР) на тему: «Проектно-поисковые исследования в части управления целевым применением многоспутниковой ОГ КА ДЗЗ с помощью бортового интеллектуального вычислительного комплекса с применением технологий искусственного интеллекта Шифр «Нейроборт БИВК-ИИ-СПИИРАН» (исполнители: Карсаев О.В., Павлов А.Н., Захаров В.В., Потрясаев С.А., Соболевский В.А., Кисляков В.В.), 2021–2023

Соколов Б.В. Составная часть научно-исследовательской работы (СЧ НИР) на спец.тему Шифр «Стежок-СПП» (исполнители: Макаренко С.И., Охтилев П.А., Зеленцов П.А., Захаров В.В) 2022-2024.

Зеленцов В.А. Международный проект по Программе Союзного государства России и Беларуси «Интеграция-СГ»: СЧ НИР «Разработка технологии и экспериментального образца программного комплекса комплексного применения данных от всех КА ДЗЗ орбитальной группировки России и Беларуси» («Интеграция-СГ-3.2.4.1»), заказчик: «НИИ КС имени А.А. Максимова» – филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева», 2021-2023.

Экспедиции

Сотрудничество с ВУЗами

Соколов Б.В., НИУ ВШЭ, кафедра логистики. СПб ГУАП, кафедра компьютерной математики и программирования.

Микони С.В., консультации по курсу «Теория принятия решений» в Петербургском государственном университете путей сообщения Императора Александра I и в Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого.

Макаренко С.И., Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В. И. Ульянова (Ленина), кафедра информационной безопасности.

Михайлов В.В., Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена (председатель ГАК), Государственный университет речного и морского флота имени адмирала С.О. Макарова, каф. вычислительных систем и информатики (председатель ГАК).

Спесивцев А.В., Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, кафедра 43. Консультирование сотрудников ВКА имени А.Ф. Можайского и Института агроинженерии и экологических проблем (филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, Москва).

Павлов А.Н., ВКА им. А.Ф. Можайского, кафедра автоматизированных систем управления.

Захаров В.В., Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (член ГЭК 2021-2022), Санкт-Петербургский государственный политехнический университет (доцент ВШБИ).

Мусаев А.А., СПб ГТИ, кафедра системного анализа.

Спесивцев А.В. - ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам ГО и ЧС. Захаров В.В. Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (член ГЭК 2021-2022).

Соболевский В.А. – Санкт-Петербургский государственный технологический институт, кафедра систем автоматизированного

проектирования и управления, старший преподаватель, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (Институт промышленного менеджмента, экономики и торговли, Высшая школа бизнес-инжиниринга), старший преподаватель.

Верзилин Д.Н., Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта; Университет ИТМО, кафедра менеджмента и экономики спорта.

Международное сотрудничество

Михайлов В.В. — участие в программе “Circum Arctic Rangifer Monitoring and Assessment”.

Михайлов В.В. — работа в рамках договора о научном сотрудничестве с Арктическим центром Университета Северная Айова по использованию базы метеорологических данных MERRA в биоклиматических исследованиях.

Зеленцов В.А. Международный проект по Программе Союзного государства России и Беларуси «Интеграция-СТ»:

Членство в российских и международных организациях, диссертационных советах

Соколов Б.В. — председатель программного комитета конференции «Имитационное моделирование. Теория и практика», член организационных и программных комитетов научной школы «Моделирование и анализ безопасности и риска в сложных системах», конференций «Кибернетика и высокие технологии XXI века», «Региональная информатика», «Информационная безопасность регионов России», «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий», «Информационные технологии в управлении», IFAC MIM, DR-LOG, член редколлегий журналов «Известия ВУЗов. Приборостроение», «Информационные технологии», «Информатизация и связь», «Надежность», «Вопросы радиоэлектроники», член Федерации космонавтики РФ, действительный член международной Академии навигации и управления движением, член Ассоциации «Северо-Запад»,

председатель секции «Кибернетики» им. академика А.И. Берга при Доме ученых им. М. Горького РАН, член научно-технического комитета по реализации проекта создания Международной аэрокосмической системы глобального мониторинга (МАКСМ), член ученых и диссертационных советов СПИИРАН, Военно-космической академии им. А.Ф. Можайского; эксперт РАН, эксперт РФФИ, член Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, член президиума Национального общества имитационного моделирования.

Зеленцов В.А. — Член Программного комитета Международной конференции 11th Computer Science On-line Conference 2022.

Охтилев М.Ю. – член редколлегии журналов «Авиакосмическое приборостроение», «Интеллектуальные технологии на транспорте»; действительный член международной Академии навигации и управления движением; член диссертационного совета СПб. ФИЦ РАН, объединенного диссертационного совета СПб ГУТ им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, СПб ГУАП, БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова; эксперт РФФИ.

Микони С.В. – Член программного комитета конференций «Системный анализ в проектировании и управлении», «Имитационное моделирование. Теория и практика», член Российской ассоциации искусственного интеллекта, член Диссертационных советов: Совет Д 212.238.02 (ЛЭТИ), Совет Д 44.2.004.02 (ПГУПС).

Михайлов В.В. – Член национального общества имитационного моделирования; член ученого совета ФГБУ «Объединенная дирекция заповедников Таймыра».

Мусаев А.А. – член Американского математического общества (AMS), член Института инженеров электротехники и электроники (IEEE).

Кораблева О.Н. — Член Диссертационного совета Д 002.079.01 по специальности 08.00.05 «Экономика и управление народным хозяйством».

Захаров В.В. - Член правления национального общества имитационного моделирования.

Макаренко С.И. – главный редактор научного рецензируемого журнала «Системы управления, связи и безопасности», член редколлегий журналов «Техника средств связи» и «Техника радиосвязи». Член специального диссертационного совета Д 75.1.042.01 на базе ПАО «Интелтех». Член-корреспондент общественной организации «Академия военных наук».

Павлов А.Н. – член диссертационного совета Д 002.199.02; член редакционных коллегий журналов: «Труды Военно-космической академии имени А.Ф. Можайского», «I-methods», «Экономика. Право. Инновации».

Спесивцев А.В. – Академик МАНЭБ; Член редколлегии журнала «Мягкие измерения и мягкие вычисления». Член Диссертационного совета 24.1.206.01 на базе СПб ФИЦ РАН по специальностям 2.3.1, 2.3.5, 2.3.6.

Верзилин Д.Н. – член редакционной коллегии научного журнала «Экономика. Право. Инновации», учредитель – Университет ИТМО; член программного комитета Всероссийской научно-практической конференции по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности.

Интеллектуальная собственность

Произведение науки «Технология комплексного применения данных от всех КА ДЗЗ орбитальной группировки России и Беларуси». Разработана в ходе выполнения СЧ НИР «Разработка технологии и экспериментального образца программного комплекса комплексного применения данных от всех КА ДЗЗ орбитальной группировки России и Беларуси». Направлено для регистрации в НИИ КС имени А.А. Максимова.

Программа для ЭВМ «Программа предварительного анализа космических снимков с космических аппаратов дистанционного зондирования Земли России и Беларуси». Разработана в ходе выполнения СЧ НИР «Разработка технологии и экспериментального образца программного комплекса комплексного применения данных от всех КА ДЗЗ орбитальной группировки России и Беларуси». Направлена для регистрации в НИИ КС имени А.А. Максимова.

Награды, дипломы, стипендии

Карсаев О.В., Захаров В.В., Соболевский В.В. Стипендия работникам организации оборонно-промышленного комплекса РФ за 2023 г.

Соколов Б.В. включен в перечень выдающихся ученых международного научного портала Research.com по направлению Engineering and Technology <https://research.com/u/boris-sokolov>

Кисляков В.В. Почетная грамота Российской академии наук, благодарность СПб ФИЦ РАН.

Михайлов В.В. Благодарность Министерства науки и высшего образования, благодарность СПб ФИЦ РАН, почетная грамота Российской академии наук, благодарность Комитета по науке и высшей школе.

Новые результаты исследований

1. Разработаны научные основы прикладной теории проактивного управления информационными процессами (ИнП) в промышленном интернете (ПрИ) на основе облачных и туманных вычислений. Предложенная методология и технологии проактивного управления ИнП позволяют, в отличие от традиционно реактивного управления, заранее предотвращать предпосылки (а не последствия) возникновения нештатных ситуаций за счет целенаправленно сформированной, либо оперативно синтезированной структурно-функциональной избыточности ресурсов объектов ПрИ для парирования указанных ситуаций. Основной научный вклад результатов исследований состоит в том, что современная информатика, благодаря разработанной теории, обогащается методологией и методическим обеспечением, разработанным в классической кибернетике и неокибернетике. К настоящему времени данные результат реализован в ракетно-космической и транспортно-логистической сферах (Соколов Б.В., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Верзилин Д.Н., Павлов А.Н., Зеленцов В.А., Захаров В.В.)

2. Разработана новая системно-управленческая интерпретация и соответствующее методическое и модельно-алгоритмическое

обеспечение решения задач многокритериального структурно-функционального синтеза технологий и программ интеграции разнородных распределенных информационных ресурсов, в том числе данных дистанционного зондирования Земли, используемых при проактивном мониторинге и управлении развитием территорий РФ. Научно обоснованы и практически реализованы архитектура и комплекс программных средств автоматизации процессов интеграции данных, получаемых от разнотипных космических аппаратов дистанционного зондирования Земли. Применение результатов разработки позволяет повысить оперативность решения задач информационной поддержки управления развитием территорий с использованием разнородных данных не менее, чем в 2 раза (Зеленцов В.А., Кулаков А.Ю., Соколов Б.В.)

3. Предложено рассматривать задачу многомерного отклонения от нормы как частный случай нечёткой классификации на три класса: норму и отклонения от неё в обе стороны. Сформулированы аксиомы отклонений от нормы. Показатели, подлежащие классификации, разделены на нейтральные и оптимизируемые. К нейтральным отнесён показатель, отклонение значения которого в любую сторону от границ нормы нежелательны. Средневзвешенная оценка объекта по различным показателям развития формируется на основе предпочтительных отклонений от нормы в любую из сторон. Предложенная модель позволяет выполнять многомерное оценивание объекта по свойствам стабильности и развития. (Микони С.В.)

4. Предложена табличная модель оперативного управления объектом по многим показателям. Принципиальное отличие предлагаемой модели ситуационного управления сложным объектом от ранее разработанных состоит в описании условий (предикатов) формирования (синтеза) управляющих воздействий только двумя векторами требуемых значений показателей, а невыполнение условий – заданием матрицы одиночных отклонений. Преимущество предложенной модели состоит в удобстве и простоте её создания, отладки, внесения

изменений и применении. Область использования модели распространяется на управление любыми роботизированными объектами. (Микони С.В.)

5. На основе анализа структурных особенностей задачи планирования информационных процессов при взаимодействии подвижных объектов, которая сформулирована как большеразмерная нестационарная многокритериальная задача теории расписаний и описана в терминах теории оптимального программного управления, предложена ее последовательная декомпозиция на задачу агрегированного планирования операций, входящих в информационный процесс без привязки их ко времени, и задачу детального планирования указанных операций с привязкой ко времени. Достоинство данной декомпозиции состоит в том, что при ее реализации с использованием соответствующих моделей и алгоритмов удастся на конструктивном уровне учесть все основные пространственно-временные, технические и технологические ограничения, связанные с функционированием группировки подвижных объектов (Захаров В.В., Соколов Б.В., Ушаков В.А.).

6. Разработано новое специальное модельно-алгоритмическое обеспечение (СМАО) решения задач прогнозирования состояния и управления сложными динамическими системами в нестабильных средах погружения (газо и гидродинамических среды, турбулентные потоки, атмосферные и океанические явления, процессы ценообразования на электронных рынках капитала), базирующееся на концепциях и технологиях когнитивного компьютеринга и машинного обучения. Существенным отличием разработанного СМАО от СМАО, основанного на теории нелинейных хаотических систем, состоит в переходе от парадигмы детерминированного хаоса к парадигме решения задач управления с учетом стохастической компоненты наблюдаемых процессов. (Мусаев А.А.)

7. Приведено формальное описание показателей надежности и живучести функционирования сложных объектов с перестраиваемой структурой, показателей значимости, положительных и отрицательных вкладов отдельных функциональных элементов (ФЭ) в показатель надежности объекта, учитывающая структурно-функциональные

особенности реализации режимов его функционирования в условиях плановой работы и нештатных ситуациях на основе впервые предложенной концепции параметрического генома структуры многорежимных объектов, а также логико-вероятностного и нечетко-возможностного подходов. Параметрический геном монотонных и немонотонных, однородных и неоднородных, равноценных и неравноценных структур многорежимных объектов представляет собой вектор-функцию коэффициентов полинома структурной функции надежности, в котором в концентрированном виде хранятся знания экспертов о взаимодействии ФЭ и подсистем объекта при выполнении различных комбинаций реализации режимов функционирования и позволяет осуществлять вычисление оптимистических, пессимистических и среднеожидаемых оценок указанных выше показателей (Павлов А.Н., Кулаков А.Ю.).

8. Получены новые аналитические выражения для оперативного вычисления интегральных показателей надежности многорежимного объекта исследования в условиях неопределенности реализации режимов его функционирования с минимальным требуемым объемом оперативной памяти, что позволяет осуществлять указанные вычисления даже на бортовом интегрированном вычислительном комплексе малого космического аппарата (МКА). (Павлов А.Н., Кулаков А.Ю.)

9. Разработана система распознавания биологических объектов на основе сверточных нейронных сетей. Особенность системы заключается в использовании трансферного обучения для сокращения объемов выборки изображений целевых объектов. На первом этапе система обучается на стандартном массиве изображений MS COCO dataset (328 тыс. изображений), на втором этапе – на массиве изображений целевых объектов (несколько сотен изображений). Обучение системы и проверка точности распознавания выполнены по аэрофотоснимкам стад диких северных оленей (совместно с ФГБУ «Заповедники Таймыра»), стай и скоплений черной казарки (совместно с Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН). (Соболевский В.А., Михайлов В.В.)

Монографии:

Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:

Статьи, опубликованные в изданиях, индексируемых в WoS, Scopus:

1. *Lukinskiy Valery, Lukinskiy Vladislav, Ivanov Dmitry, Sokolov Boris, Bazhina Darya.* A probabilistic approach to information management of order fulfilment reliability with the help of perfect-order analytics // International Journal of Information Management. 2023. 68. pp. 102567. DOI: 10.1016/j.ijinfomgt.2022.102567 (WoS, Scopus)

2. *Zakharov Valerii, Sokolov Boris, Kimyaev Igor.* Information Systems Development Planning Based on Concepts Proactive Control and Management of Viability // Networks and Systems in Cybernetics / Lecture Notes in Networks and Systems. 2023. pp. 538-545. DOI: 10.1007/978-3-031-35317-8_48 (Scopus)

3. *Sokolov B.V., Potryasaev S.A., Korableva O.N., Zakharov V.V.* Methodology support and algorithms for dynamic synthesis of technologies and programs for proactive management of information processes in the industrial internet under a crisis // International Journal of Risk Assessment & Management. 2022. Т. 25. № 3-4. С. 194-208. DOI: 10.1504/IJRAM.2022.130524 (Scopus)

4. *Кorableва О.Н., Соколов Б.В, Захаров В.В.* Multi-criteria evaluation of it investments based on complex modeling and calculation of the total cost of ownership of a enterprise information system on the example of financial intermediaries // 35th European Modeling & Simulation Symposium. 2023. DOI: 10.46354/i3m.2023.emss.018 (Scopus)

5. *Юсупов Р.М., Соколов Б.В., Захаров В.В., Семенов А.И.* Petri net dynamic interpretation // 35th European Modeling & Simulation Symposium. 2023. DOI: 10.46354/i3m.2023.emss.014 (Scopus)

6. *Sokolov Boris, Verzilin Dmitry, Maximova Tatyana, Zhang Min.* Взаимное влияние интеллектуального капитала и информационных технологий управления // Informatics and Automation / Информатика и автоматизация. 2023. 22. С. 968-1003. DOI: 10.15622/ia.22.5.2 (Scopus, РИНЦ)

7. *Захаров В.В., Баранов А.Ю., Соколов Б.В., Юсупов Р.М.* Модели и алгоритмы централизованного и децентрализованного планирования применения группировки подвижных объектов на основе теории дифференциальных игр // Морские интеллектуальные технологии. 2023. 4. Часть 1. С. 171-178. DOI: 10.37220/MIT.2023.62.4.021 (WoS, Перечень ВАК, РИНЦ)

8. *Зеленцов В.А., Пиманов И.Ю., Потрясаев С.А.* Интеграция разнородных информационных ресурсов и данных дистанционного зондирования земли при мониторинге и управлении развитием территорий // Информатика и автоматизация. 2023. Т. 22. № 4. С. 906-940. DOI: 10.15622/ia.22.4.8 (РИНЦ, ВАК, RSCI, Scopus)

9. *Yusupov R., Sokolov B., Zakharov V. and Semenov A.* Petri net dynamic interpretation // Proceedings of the 35th European Modeling & Simulation Symposium (EMSS 2023), 20th International Multidisciplinary Modeling & Simulation Multiconference. 2023. DOI: 10.46354/i3m.2023.emss.014 (РИНЦ, Scopus)

10. *Zakharov V.* Method of Dynamic Multi-Criteria Quality Assessment and Optimization for Proactive Complex Objects Functioning Schedules // In: Kovalev, S., Kotenko, I., Sukhanov, A. (eds) Proceedings of the Seventh International Scientific Conference “Intelligent Information Technologies for Industry” (ITI’23). ITI 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 777. 2023. Springer, Cham. 10.1007/978-3-031-43792-2_29 (Scopus)

11. *Musaev A., Makshanov A., Grigoriev D.* Dynamic Robustification of Trading Management Strategies for Unstable Immersion Environments // Montenegrin Journal of Economics. 2023, v.19, №1, p. 19-29. DOI 10.14254/1800-5845/2023.19-1.2 (Scopus, Q2, WoS)

12. *Musaev A., Makshanov A., Grigoriev D.* Algorithms of sequential identification of system component in chaotic processes // International Journal of Dynamics and Control. Springer Nature: 2023. DOI 10.1007/s40435-023-01121-9 (Скопус Q2, WoS)

13. *Alexander Musaev, Andrey Makshanov, Dmitry Grigoriev.* The Genesis of Uncertainty: Structural Analysis of Stochastic Chaos in Finance Markets. А.А.Мусаев, А.В. Макшанов, Д.А. Григорьев. Генезис неопределенности: Структурный анализ стохастического хаоса //

Complexity. Wiley. 2023. Vol. 2023. Article ID 1302220, 16 p. DOI 10.1155/2023/1302220 (Scopus, Q2, WoS)

14. *Makshanov A.V., Musaev A.A., Grigoriev D.A.* Chaotic Rhythms as Indicators of Faults in Technical Systems. Макшанов А.В., Мусаев А.А., Григорьев Д.А. Хаотические ритмы как индикаторы разладки сложных технических систем // 2023 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). Sochi, RF, 15-19 May 2023. IEEE Xplore: 05 June 2023. 5p. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10139058> DOI: 10.1109/ICIEAM57311.2023.10139058 (Scopus)

15. *Musaev A., Makshanov A., Grigoriev D.* Multiregression Forecast In Stochastic Chaos // Computational Economics. Springer. 2023. 8. 24p. DOI 10.1007/s10614-023-10440-0. (Скопус Q2, WoS)

16. *Musaev A., Makshanov A., Grigoriev D.* Exploring the Quotation Inertia in International Currency Markets // Computation. 2023. 11. 209. DOI 10.3390/computation11110209 (WoS, Scopus, Q2)

17. *Musaev A., Ggigoriev D.* A multi-expert approach to improving dictionary-based sentiment analysis with correlated Forex market data // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. 2023. Vol. 101. №21. P. 6717-6725. <http://www.jatit.org/volumes/Vol101No21/5Vol101No21.pdf> (Scopus, Q4)

18. *Grigoriev D.A., Musaev A.A.* Distributed Multi-Expert Forecasting System for Non-Stationary Processes //2023 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). IEEE, 2023. С. 369-373. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10272762> DOI: 10.1109/RusAutoCon58002.2023.10272762 (Scopus)

19. *Zelentsov V., Andrianov Y., Mochalov V.* Multicriteria selection of a method for processing multispectral earth remote sensing data. Journal of Applied Engineering Science. 2023. V.4. P. 1215-1222. DOI: 10.5937/jaes0-47477. (Scopus)

Статьи, опубликованные в отечественных изданиях, индексируемых в РИНЦ:

1. *Карсаев О.В., Соколов Б.В.* Имитационное моделирование многоспутниковых орбитальных группировок дистанционного

зондирования Земли // Одиннадцатая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2023). Труды конференции (электронное издание), 18–20 октября 2023 г. 2023. С. 357-366 (РИНЦ)

2. *Соколов Б.В., Юсупов Р.М., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А.* Комплексное моделирование, автоматизация и интеллектуализация проактивного управления жизненным циклом сложных объектов // Одиннадцатая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2023). Труды конференции (электронное издание), 18–20 октября 2023 г. 2023. С. 65-67 (РИНЦ)

3. *Павлов А.Н., Воротягин В.Н., Алешин Е.Н., Серегин Г.Г.* Исследование путей продления сроков активного функционирования малых космических аппаратов в условиях деструктивных воздействий на основе многокритериального аналитико-имитационного моделирования // Одиннадцатая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2023). Труды конференции (электронное издание), 18–20 октября 2023 г. 2023. С. 679-685. (РИНЦ)

4. *Павлов А.Н., Воротягин В.Н., Алешин Е.Н., Серегин Г.Г.* Моделирование комбинированной системы управления стабилизацией углового положения космического аппарата с активным координатно-параметрическим демпфированием упругих элементов конструкции // Одиннадцатая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2023). Труды конференции (электронное издание), 18–20 октября 2023 г. 2023. С. 686-690. (РИНЦ)

5. *Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Соколов Б.В., Юсупов Р.М.* Концепции и технологии проактивного управления жизненным циклом сложных технических объектов на судостроительном

предприятия // Седьмая международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем» (ИКМ МТМТС-2023). Труды конференции. 2023. С. 163-168 (РИНЦ)

6. *Захаров В.В., Соколов Б.В.* Методологическое обеспечение решения задач оперативного планирования в наземных авиационных транспортно-логистических системах // XVI Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023) материалы мультikonференции. 2023. Том 4. С. 201-204 (РИНЦ)

7. *Юсупов Р.М., Соколов Б.В., Захаров В.В.* Основы теории проактивного управления функционированием и модернизацией сложных технических объектов // XVI Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023). Материалы мультikonференции. 2023. Том 4. С. 86-89 (РИНЦ)

8. *Захаров В.В., Баранов А.Ю., Соколов Б.В.* Разработка и внедрение элементов информационно-аналитической платформы для решения транспортно-логистических задач // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2023. Т. 66. № 2. С. 118-124. DOI: 10.17586/0021-3454-2023-66-2-118-124 (Перечень ВАК, РИНЦ)

9. *Захаров В.В., Соколов Б.В., Ушаков В.А.* Специальное модельно алгоритмическое обеспечение планирования информационных процессов при взаимодействии группировки подвижных морских объектов // Седьмая международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем» (ИКМ МТМТС-2023). Труды конференции. 2023. Том 4. С. 96-103 (РИНЦ)

10. *Вивчарь Р.М., Птушкин А.И., Соколов Б.В.* Методика оценивания адекватности статистических имитационных моделей // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика. 2023. Т. 15. № 3. С. 5-14. DOI: 10.14529/mmph230301 (RSCI, РИНЦ, ВАК)

11. *Соколов Б.В., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л.* Проактивная модернизация информационных систем на основе мониторинга функционального устаревания // Вестник Воронежского

государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2023. № 2. С. 5-21. DOI: 10.17308/sait/1995-5499/2023/2/5-21 (RSCI, РИНЦ, ВАК)

12. Булатов М.А., Соколов Б.В. Проблемы оптимизации и выбора вариантов создания и применения сложных организационно-технических комплексов // Информатизация и связь. 2023. № 1. С. 64-74. DOI: 10.34219/2078-8320-2023-14-1-64-74 (РИНЦ, ВАК)

13. Кимяев И.Т., Соколов Б.В. Проблемы и методические подходы к повышению жизнеспособности производственных объектов на основе концепции эволюционного управления // Информационные технологии. 2023. Т. 29. № 1. С. 23-32. DOI: 10.17587/it.29.23-32 (RSCI, РИНЦ, ВАК)

14. Баранов А.Ю., Булатов М.А., Семенов А.И., Соколов Б.В. Формализация естественного параллелизма управленческих и информационных процессов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2023. Т. 66. № 6. С. 509-513. DOI: 10.17586/0021-3454-2023-66-6-509-513 (RSCI, РИНЦ, ВАК)

15. Колпациков Л.А., Бондарь М.Г., Михайлов В.В., Соболевский В.А. Опыт распознавания и определения численности северных оленей (*Rangifer Tarandus*) с использованием технологий автоматизированного машинного обучения AutoML // Вестник охотоведения. 2023. Том 20, №3. С. 129-138. (РИНЦ, ВАК)

16. Гейда А.С., Соколов Б.В., Юсупов Р.М. Математические модели и методы планирования развития социо-киберфизических систем в условиях цифровизации // Научно-технологическое и инновационное сотрудничество стран бРИКС. Материалы международной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 279-285. (РИНЦ)

17. Юсупов Р.М., Соколов Б.В., Захаров В.В. Основы теории проактивного управления функционированием и модернизацией сложных технических объектов // XVI Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023). Материалы мультikonференции. В 4-х томах. Редколлегия: И.А. Каляев, В.Г. Пешехонов, С.Ю. Желтов [и др.]. Волгоград, 2023. С. 86-89. (РИНЦ)

18. *Спесивцев А.В., Семенов А.И.* Алгоритмизация системы поддержки принятия решений при производстве кормов из трав на основе онтологического подхода // XVI Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023). Материалы мультikonференции. В 4-х томах. Редколлегия: И.А. Каляев, В.Г. Пешехонов, С.Ю. Желтов [и др.]. Волгоград, 2023. С. 216-219. (РИНЦ)

19. *Микони С.В.* Модель автоматизации управления беспилотным летательным аппаратом в нештатных ситуациях // XVI Всероссийская мультikonференция по проблемам управления (МКПУ-2023). Материалы мультikonференции. В 4-х томах. Редколлегия: И.А. Каляев, В.Г. Пешехонов, С.Ю. Желтов [и др.]. Волгоград, 2023. С. 120-122. (РИНЦ)

20. *Захаров В.В., Соколов Б.В., Ушаков В.А.* Специальное модельно алгоритмическое обеспечение планирования информационных процессов при взаимодействии группировки подвижных морских объектов // В сборнике: Седьмая международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем» (ИКМ МТМТС-2023). Труды конференции. Санкт-Петербург, 2023. С. 96-103. (РИНЦ)

21. *Калинин В.И., Юсупов Р.М., Соколов Б.В.* Междисциплинарное взаимодействие и развитие теории систем, кибернетики и информатики // Системный анализ в проектировании и управлении. Сборник научных трудов XXVI Международной научно-практической конференции. В 3-х частях. Санкт-Петербург, 2023. С. 7-13. (РИНЦ)

22. *Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Соколов Б.В., Юсупов Р.М.* Концепции и технологии проактивного управления жизненным циклом сложных технических объектов на судостроительном предприятии // Седьмая международная научно-практическая конференция «Имитационное и комплексное моделирование морской техники и морских транспортных систем» (ИКМ МТМТС-2023). Труды конференции. Санкт-Петербург, 2023. С. 163-168. (РИНЦ)

23. Павлов А.Н., Колесник Д.Ю., Гордеев А.В., Воротягин В.Н. Исследование потенциальных возможностей системы управления движением и навигации малого космического аппарата в условиях существенной неопределенности реализации режимов ориентации // Авиакосмическое приборостроение. 2023. № 8. С. 23-37. DOI: 10.25791/aviakosmos.8.2023.1355 (РИНЦ, ВАК, RSCI)

24. Брюханов А.Ю., Васильев Э.В., Шалавина Е.В., Охтилев М.Ю., Коромысличенко В.Н. Инструмент для мониторинга экологического состояния и устойчивого развития сельскохозяйственного производства // Техника и технологии в животноводстве. 2023. № 1 (49). С. 78-84. DOI: 10.22314/27132064-2023-1-78 (РИНЦ, ВАК, RSCI)

25. Тиличко Ю.Н., Спесивцев А.В., Спесивцев В.А. Оценивание комплексной безопасности особо важных объектов на основе экспертных знаний // Мягкие измерения и вычисления. 2023. Т. 62. № 1. С. 85-99. DOI: 10.36871/2618-9976.2023.01.008 (РИНЦ, ВАК)

26. Микони С.В. Подход к оцениванию уровня интеллектуальности информационной системы // Онтология проектирования. 2023. №1. Том 13. С. 29–43. DOI: 10.18287/2223-9537-2023-13-1-29-43 (РИНЦ, ВАК, RSCI)

27. Микони С.В. Оценивание понятности научных русскоязычных работ // Компьютерная лингвистика и вычислительные онтологии. Выпуск 5 (Труды XXIV Международной объединенной научной конференции «Интернет и современное общество», IMS-2021, Санкт-Петербург, 23 – 26 июня 2021 г. Сборник научных статей). — СПб: Университет ИТМО, 2021. (В печати) (РИНЦ)

28. Микони С.В. Принципы создания модели многомерного оценивания сложного объекта // Системный анализ в проектировании и управлении. Сборник научных трудов XXVI Международной научно-практической конференции. В 3-х частях. Санкт-Петербург, 2023. С. 84-91. DOI:10.18720/SPBPU/2/id23-38 (РИНЦ)

29. Микони С.В. Табличная модель принятия оперативных решений беспилотным летательным аппаратом // Авиакосмическое приборостроение. 2023. №8. С. 3–12. DOI: 10.25791/aviakosmos.8.2023.1353 (РИНЦ, ВАК, RSCI)

30. *Микони С.В.* Условия реализации «сознательно-товарищеских» начал организационно-управленческой модели А. Богданова // Современная конкуренция. 2023. Т. 17. № 4 (94). С. 5-14. DOI: 10.37791/2687-0657-2023-17-4-5-14 (РИНЦ, ВАК)

31. Павлов А.Н., Гордеев А.В., Воротягин В.Н. Способ оперативного оценивания живучести многорежимных сложных объектов // Труды МАИ. 2023. № 132. DOI: 10.34759/trd-2021-120-11 (РИНЦ, ВАК)

32. *Гордеев А.В., Павлов А.Н., Волосянов А.В.* Алгоритм случайного направленного поиска эффективных планов автономной маршрутизации орбитальной группировки малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли // Межведомственная научно техническая конференция проблем развития и совершенствования АСУ КН. 2023 г. / Труды Военно-космической академии им. А.Ф.Можайского. (В печати) (РИНЦ, ВАК)

33. *Умаров А.Б., Гордеев А.В., Павлов А.Н., Воротягин В.Н.* Способ продления сроков активного существования малых космических аппаратов на основе реконфигурации подсистем бортового комплекса управления // Межведомственная научно техническая конференция проблем развития и совершенствования АСУ КН. 2023 г. / Труды Военно-космической академии им. А.Ф.Можайского. (В печати) (РИНЦ, ВАК)

34. *Карсаев О.В., Кулаков А.Ю., Павлов А.Н., Соколов Б.В.* Методология и технологии комплексного моделирования функционирования АСУ ОГ КА // Межведомственная научно техническая конференция проблем развития и совершенствования АСУ КН. 2023 г. / Труды Военно-космической академии им. А.Ф.Можайского. (В печати) (РИНЦ, ВАК)

35. *Воротягин В. Н., Кулаков А. Ю., Чувиров А. А.* Технология аппаратно-программного комплексного моделирования системы управления движением космического аппарата // Труды Военно-космической академии имени А.Ф.Можайского. 2023. Вып. 686. С. 45-50. (РИНЦ, ВАК)

36. *Столбов А.В., Спесивцев А.В., Лисицкий В.В., Спесивцев В.А.* Методика оценивания системы эксплуатации сложных объектов

на основе нечетко-возможностного подхода // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2023. № 11. С. 917-925. DOI: 10.17586/0021-3454-2023-66-11-917-925. (РИНЦ, ВАК, RSCI)

37. Семенов А.И., Спесивцев А.В. Многомодельный подход к решению задачи планирования процесса заготовки кормов из трав // Одиннадцатая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2023). Труды конференции (электронное издание), 18–20 октября 2023 г. 2023. С. 501-509 (РИНЦ)

38. Домшенко Н.Г., Морозова М.Н., Спесивцев А.В., Спесивцев В. А. Использование нечетко-возможностного подхода для многостороннего анализа аспекта содержательности при оценивании устного выступления студента вуза // Материалы VII Международной научной конференции «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании». Красноярск, 19-22 сентября 2023 г. Издательство: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. С. 1069-1074. (РИНЦ)

39. Зеленцов В.А. Многокритериальное оценивание устойчивости лесной растительности при нелинейной связи частных показателей. // Цифровые технологии в лесном секторе: материалы IV Всероссийской научно-технической конференции 19-20 октября 2023 г. / под ред. А.А.Добровольского. - СПб: СПбГЛТУ, 2023. С. 37-39. (РИНЦ)

Научно-популярные публикации:

Другие публикации

1. Микони С.В., Семенов С.С. Системное оценивание технического совершенства БЛА // Информационно- аналитический журнал «Радиоэлектронные технологии» 2023 №1. С. 66-72.

2. Микони С.В., Семенов С.С. Методика проектирования моделей оценивания привязных высотных платформ //

Информационно-аналитический журнал «Радиоэлектронные технологии» 2023 №2. С. 75-81.