

## **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, [sokol@iias.spb.su](mailto:sokol@iias.spb.su)

### **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, [Zelentsov.v@spcras.ru](mailto:Zelentsov.v@spcras.ru)

Микони Станислав Витальевич, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, профессор - системный анализ и синтез моделей многомерной оптимизации, квалиметрия моделей, [Mikoni.S@iias.spb.su](mailto:Mikoni.S@iias.spb.su)

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.

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, Ohtilev.M@ias.spb.su.

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, Pavlov.A@ias.spb.su.

Мусаев Александр Азерович, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, профессор — прогнозирование и управление в нестационарных и хаотических средах, когнитивные системы поддержки принятия решений, Musaev.A@ias.spb.su.

Верзилин Дмитрий Николаевич, ведущий научный сотрудник, доктор экономических наук, профессор — разработка и исследование моделей и методов управления развитием социально-экономических систем, Verzilin.D@ias.spb.su.

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, Spesivtsev.A@iias.spb.su.

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.O@iias.spb.su.

Захаров Валерий Вячеславович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук - разработка логико-динамических моделей и алгоритмов решения задач сетевого планирования в сложных организационно-технических системах, Zakharov.v@spcras.ru

Кулаков Александр Юрьевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук - управление структурной динамикой технических систем, алгоритмы управления функционирования космических аппаратов, Kulakov.A@iias.spb.su.

Пономаренко Мария Руслановна, младший научный сотрудник, кандидат технических наук - дистанционное зондирование Земли из космоса, космическое радиолокационное зондирование, радиолокаторы с синтезированной апертурой (РСА).

Соболевский Владислав Алексеевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук - искусственный интеллект, искусственные нейронные сети, глубокое обучение, системы data mining, Sobolevskij.V@iias.spb.su.

Охтилев Павел Алексеевич, старший научный сотрудник - 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.

Скобцов Вадим Юрьевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – разработка и исследование моделей, методов и программных средств интеллектуального анализа данных телеметрии, показателей надежности, а также идентификации технических состояний изделий ракетно-космической техники.

Зянчурин Александр Эдуардович, младший научный сотрудник - 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.

Степанов Павел Викторович, младший научный сотрудник - разработка и исследование архитектуры, математического и программного обеспечения системы контроля оборота мобильного оборудования на основе комбинированных технологий идентификации.

Павлов Дмитрий Александрович, старший научный сотрудник кандидат технических наук - системный анализ и принятие решений в условиях существенной неопределенности, теория управления структурной динамикой сложных организационно-технических комплексов.

Ничипорович Олег Петрович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук - 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.

Барашенков Николай Андреевич, младший научный сотрудник - системный анализ и синтез моделей многокритериального выбора и оценивания альтернатив.

Харисов Ильяс Ренатович, младший научный сотрудник - многоагентные системы, планирование, имитационное моделирование, автономное групповое управление малоразмерными космическими аппаратами дистанционного зондирования Земли.

Мухаметов Данил Ильнурович, младший научный сотрудник - искусственные нейронные сети, глубокое машинное обучение, анализ изображений.

## Аспиранты

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

## Защита диссертаций

## 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., Захаров В.В. (ответственные исполнители). Грант РФФ 22–19–00767 «Разработка и исследование теоретических основ синтеза технологий и программ проактивного управления функционированием и модернизацией сложных технических систем» (научный руководитель [Осупов 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 спец. тему Шифр «Стежок-СПП» (исполнители: Макаренко С.И., Охтилев П.А., Зеленцов П.А., Захаров В.В) 2022-2024.

Соколов Б.В. Грант РФФ 24-19-00823 «Разработка научных основ и интеллектуальной технологии создания и применения интегрированной автоматизированной системы проактивного мониторинга сложных агробiotехнических объектов». (Ответственные исполнители: Мусаев А.А., Охтилев М.Ю., Спесивцев А.В.)

Павлов А.Н. Грант РФФ 24-29-00706 «Разработка технологии системного моделирования космических аппаратов на основе концепции цифровых двойников» (Ответственный исполнитель: Кулаков А.Ю.)

Соколов Б.В. СЧ НИР на тему: «Создание экспериментального образца программного комплекса автономного группового управления многоспутниковыми группировками малоразмерных космических аппаратов наблюдения земной поверхности и околоземного космического пространства на основе комплексирования классических подходов, нейросетевых технологий и искусственного интеллекта». Шифр «Комплекс-СГ – 3.1.2.1». Заказчик: «НИИ КС имени А.А. Максимова» – филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева» (заместитель руководителя работа: Карсаев О.В., ответственный исполнитель: Захаров В.В., исполнители: Верзилин Д.Н., Ковалев А.П., Павлов А.Н., Скобцов В.Ю., Очереди́на Л.А., Матвеевская Ю.С., Иконникова А.В.) 2024-2026.

Зеленцов В.А. СЧ НИР на тему: «Разработка экспериментального образца программного комплекса планирования комплексного применения многоспутниковой орбитальной группировки КА наблюдения различного целевого назначения». Шифр

«Комплекс-СГ - 3.2.3.1». Заказчик: «НИИ КС имени А.А. Максимова» – филиал ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева» (ответственный исполнитель: Кулаков А.Ю., исполнители: Соболевский В.А., Микони С.В., Мусаев А.А., Мочалов В.Ф., Матвеевская Ю.С., Сухина Л.Н.). 2024-2026

Соболевский В.А. (ответственный исполнитель). Грант РФ 24-16-20017 «Разработка новых методов и технологических подходов к повышению устойчивости северного оленеводства в Арктической зоне РФ на основе передовых систем машинного обучения и моделирования» (руководитель Южаков А.А.). 2024-2026.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Соколов Б.В., НИУ ВШЭ, кафедра логистики. СПб ГУАП, кафедра компьютерных технологий и программной инженерии.

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.

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., ФГБОУ ВО "Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам ГО и ЧС. 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.

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

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 «Комплекс-СГ».

Соколов Б.В. Международный проект по Программе Союзного государства России и Беларуси «Комплекс-СГ».

Соболевский В.А. – программа постдокторантуры Чжэцзянского Технологического Университета.

### **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 редколлегии 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, член Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга, член президиума Национального общества имитационного моделирования.

Зеленцов В.А. — Член Программного комитета Международной конференции 11<sup>th</sup> Computer Science On-line Conference 2024.

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.

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).

Захаров В.В. - Член правления национального общества имитационного моделирования, член программного комитета «Региональная информатика».

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**

С. В. Микони, Б. В. Соколов, Д. П. Бураков. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024663455 Российская Федерация. Программа многоцелевой оптимизации на конечном множестве объектов : № 2024662714 : заявл. 06.06.2024 : опубл. 06.06.2024. <https://new.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=6ad64d871ad8a75c1d07a69841c0b627>

С. В. Микони, Б. В. Соколов, Д. П. Бураков. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024663453 Российская Федерация. Программа классификации объектов по многим показателям : № 2024662712 : заявл. 06.06.2024 : опубл. 06.06.2024. <https://new.fips.ru/iiss/document.xhtml?faces-redirect=true&id=df8b8231adfb310303303eb4efc20298>

## **Награды, дипломы, стипендии**

Захаров В.В. – победитель конкурсного отбора на право получения в 2024 году субсидий физическими лицами, являющимися молодыми учеными, молодыми кандидатами наук вузов, отраслевых и академических институтов (Конкурс Правительства Санкт-Петербурга. Комитет по науке и высшей школе)

В.В. Захаров – лауреат конкурса на лучшую научную работу среди молодых учёных СПб ФИЦ РАН 2024 году.

## **Новые результаты исследований**

1. Разработана мультиагентная концепция и технология обеспечения семантической интероперабельности (ИНО) интегрированных перспективных АСУ и ИС. Показано, что ключевой для реализации технологий искусственного интеллекта (ИИ) для обеспечения интероперабельности АСУ и ИС является технология онтологий. Разработаны концептуальные предложения по обеспечению семантической ИНО интеллектуальных технических подсистем интегрированных АСУ и ИС ВН на основе онтологий. Научно обоснованы и практически реализованы архитектура и комплекс программных средств аналитического расчета уровня ИНО, интерактивных редакторов баз знаний о характеристиках ИНО, а также решатель, обеспечивающий локализацию барьеров ИНО. Применение результатов разработки позволяет повысить оперативность расчета барьеров интероперабельности и выработки рекомендаций по их преодолению не менее, чем 2 раза по сравнению с существующими подходами. (Зеленцов В.А., Захаров В.В., Охтилев П.А., Соколов Б.В.) [4,6,8,17]

2. Разработано модельно-алгоритмическое и программное обеспечение (МАПО) решения широкого класса задач многокритериального оценивания альтернативных управленческих решений, принимаемых в различных предметных областях (Про), где оно к настоящему времени было успешно использовано: космонавтика, авиация, логистика, транспорт, государственное управление. Унификация и многофункциональность МАПО, обеспечивается за

счет системно-кибернетической методологии, полимодельного многометодного многокритериального описания, положенных в его основу. В МАПО (названное инструментальной системой СВИРЬ-М) включены 10 взаимосвязанных программных модулей, обеспечивающих повышение более чем в 2 раза оперативности и обоснованности принятия управленческих решений по сравнению с традиционно используемыми подходами за счет автоматизации выбора альтернатив и их многокритериального сравнения. (Микони С.В., Захаров В.В., Соколов Б.В.) [16, 33, 34, 41, 49, 53-60].

3. Предложены методологические основы решения задачи автоматизации проактивного мониторинга сложных агробiotехнических объектов (САБО) и интегрированных автоматизированных систем управления (ИАСУ)САБО в целом. Новизна и отличие полученных научных результатов заключается в разработке и реализации системно-кибернетического подхода, что позволяет с единых позиций подойти к решению задач комплексной автоматизации и интеллектуализации процессов проактивного мониторинга обобщенных состояний САБО и ИАСУ САБО в целом, что не удавалось сделать ранее. (Соколов Б.В., Охтилев М.Ю., Мусаев А.А., Захаров В.В., Спесивцев А.А., Скобцов В.Ю.) [2,3,6,8,13,14, 21,24,26,27,29].

4. Разработан новый метод формализованного описания интуитивно-словесных и неявно заданных экспертных знаний о состоянии САБО, который позволил использовать дополнительную неколичественную (вербальную) экспертную информацию для построения математических моделей оценивания состояний САБО, что повысило оперативность и обоснованность оценки структурных состояний САБО и принимаемых в этой связи дальнейшем управленческих решений. Разработана оригинальная онтологическая модель представления знаний о взаимосвязанных процессах производства сельскохозяйственной продукции (на примере зернового кормопроизводства) как сложных организационно-технических процессах, отличающаяся от существующих моделей ориентацией на извлечение и совместное представление разноаспектных знаний экспертов предметной области об особенностях реализации этапов

жизненного цикла таких САБО в виде поведенческих требований, предъявляемых к комплексу программ АС проактивного мониторинга САБО (Соколов Б.В., Спесивцев А.В., Охтилев П.А., Семенов А.И., Павлов Д.А.) [6,8,13,14, 21,24,26,27,29]

5. Разработан оригинальный прототип экспериментального программного модуля планирования интермодальных перевозок попутных грузов в наземных авиационных транспортно-логистических системах (НАТЛС), построенный, во-первых, на основе комбинированной архитектуры, и во-вторых, на наиболее общих концептах прикладной теории проактивного управления структурной динамики группировок активных подвижных объектов. Кроме того, созданное экспериментальное программно-математическое обеспечение базируется на оригинальных комбинированных алгоритмах и методиках проактивного планирования, которые позволяют проводить оперативный синтез функционально-устойчивых программ интермодальных перевозок попутных грузов в НАТЛС на материальном и информационном уровнях и исследовать возникающие закономерности. (Захаров В.В.) [5,39,40].

6. Разработаны методологические и методические основы проектирования и использования системы моделирования многоспутниковых орбитальных группировок (ОГ) малых космических аппаратов (МКА) дистанционного зондирования Земли. Система разрабатывается на основе системно-кибернетического и агентно-ориентированного подходов. Модели функционирования МКА и наземных пунктов (НП) описываются с помощью программных агентов. Такой подход позволяет исследовать различные модели информационного взаимодействия и организации связи, в частности, предполагающие использование межспутниковой связи, и соответствующие им возможные модели планирования целевого применения орбитальных группировок. Специальное модельно-алгоритмическое обеспечение агентов реализует функциональные возможности для решения следующих задач: распределение и перераспределение заявок между МКА в рамках ОГ, планирование съемок с учетом уровня маневренности МКА, планирование доставки данных съемок на Землю как в рамках сеансов связи МКА с НП, так и

в сетевом варианте в случае использования межспутниковой связи, формирование планов полета космических аппаратов, обеспечивающих их целевое применение. (Соколов Б.В., Павлов А.Н., Захаров В.В., Карсаев О.В. [5-9,18,22-23, 36, 67])

7. Разработаны комбинированные методы совместного решения задач централизованного и децентрализованного оперативного планирования целевого применения и информационного взаимодействия высокоманевренных малых космических аппаратов различного назначения в составе многоспутниковых орбитальных группировок. Научная новизна методов определяется комплексным применением модифицированных алгоритмов многокритериальной оптимизации и многоагентных технологий. Выполнена реализация разработанных методов в виде информационной технологии планирования комплексного применения многоспутниковых орбитальных группировок (Зеленцов В.А., Кулаков А.Ю.) [18-20, 38, 45-47]

8. Разработана концепция, структура и компонентная база проактивной системы управления промысловыми популяциями животных Арктической зоны РФ в современных социально-экономических условиях и меняющемся климате. В отличие от действовавшей на Таймыре в 1970-1990-х, предложенный вариант системы управления включает комплекс моделей компонент системы, систему мониторинга с автоматизированным распознаванием и подсчетом животных во время авиаучетов, распределенную систему контроля с участием коренных жителей региона. Актуальность исследований определяется тем, что с позиции сохранения биоразнообразия промысловые животные являются наиболее уязвимыми компонентами экосистемы, и при отсутствии регулирования в системе популяция - пользователи охотресурсов могут быть истреблены в течение нескольких лет (Михайлов В.В., Соболевский В.А., Спасивцев А.В., при участие Колпащиков Л.А. - ФГБУ «Заповедники Таймыра») [10, 11, 35, 36, 61, 62].

9. Проведено расширение функциональности программной платформы автоматизированного синтеза искусственных нейронных сетей. Добавлена возможность работы с архитектурами анализа

временных рядов. Особенность добавленной функциональности заключается в упрощении и удешевлении процесса создания систем мониторинга реальных объектов или процессов с применением моделей искусственных нейронных сетей. Тестирование новых возможностей платформы проводится в сотрудничестве с компанией Holley Technology Ltd. (Соболевский В.А.) [6, 10, 11, 26, 30, 31, 32]

10. Предложена технология интеллектуального системного моделирования (ИСМ) космического аппарата (КА) на основе цифрового двойника (ЦД). Ключевыми элементами этой технологии являются: конфигуратор ЦД КА и программный симулятор функционирования КА. Предлагаемая технология ИСМ, отличается от известных возможностью обеспечить эффективную поддержку в виде проблемно-ориентированных программных инструментов специалиста, принимающего решения при разработке бортовых систем (БС) КА, а также синергетический эффект от использования СМ и анализа функционирования бортовых систем, обеспечивающих построение и применение базовых компонент технологии цифровых двойников на различных этапах жизненного цикла – при проектировании и проведении испытаний БС КА. Применение технологии СМ КА на основе ЦД позволяет на ранних этапах испытаний, до осуществления физической сборки КА, выявлять проблемы работы проектируемого и изготавливаемого оборудования и способствовать сокращению сроков проведения комплексных испытаний. В отличие от систем технического моделирования, которые предназначены для исследования физических свойств бортовых систем, технологии СМ КА позволит проводить анализ логики функционирования КА и анализ функциональных и технологических особенностей управления бортовыми системами и КА в целом (Павлов А.Н., Кулаков А.Ю) [8,28,38,42].

11. Решены и исследованы задач многокритериальной структурно-функциональной конфигурацией и реконфигурацией наземных и бортовых систем (БС) маломассогабаритного космического аппарата (МКА) в штатных и заданных условиях эксплуатации, задачи гибкого перераспределения функций между бортовым и наземным комплексами управления в рамках

проектируемой отечественной многоспутниковой орбитальной группировки МКА; задачи гибкого планирования группового функционирования существующих интеллектуальных наземных транспортно-технологических средств (ИТТС) сервисного обслуживания судов гражданской авиации. К настоящему времени разработанное в рамках рассматриваемого проекта специальное модельно-алгоритмическое обеспечение (СМАО) было реализовано на практике в виде соответствующего программного комплекса, который используется при сервисном обслуживании воздушных судов в отечественных аэропортах. Также полученные в проекте фундаментальные научные результаты в настоящее время используются в корпорации Роскосмос при выполнении двух НИР “Комплекс – СГ 3.1.2.1”, “Комплекс – СГ 3.2.3.1” (<https://litsam.ru>), которые выполняются в рамках Федерального проекта «Комплексное развитие космических информационных технологий» («Сféра»). Практическая и научно-техническая полученных результатов заключается в разработке и широкой практической реализации комбинированного подхода к решению задач многокритериального задач многокритериального синтеза технологий и планов проактивного управления функционированием и модернизацией СТС для различных сценариев изменения внешней обстановки. (Охтилев М.Ю., Степанов П.В., Зеленцов В.А., Захаров В.В., Охтилев П.А., Верзилин Д.Н., Соколов Б.В.) [4,6,8,12-17,22-23, 25].

### **Список публикаций:**

*Монографии:*

*Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:*

1. *Minglei Fu, Shengzhou Li, Yuqiang Jin, Wen-An Zhang, Uladzislau Sychou, Vadim Skobtsov, Vladislav Sobolevskii, Boris Sokolov* Fusion or not: Learning visual relocalization with matrix Fisher distribution // *Neurocomputing*. 2025. 618. 129033 DOI: 10.1016/j.neucom.2024.129033 (Scopus, WoS)

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

2. *Sokolov Boris, Grigoriev Dmitry, Musayev Andrey.* Forecasting Chaotic Processes Using a Multi-Expert System Based on Stacking Machine Learning Techniques // Proceedings of the 2th International Conference on Evolutionary Artificial Intelligence (ICEAI 2024), 26-27, November, 2024, Malaysia. 2024 [https://drive.google.com/file/d/16BGRiBfK-](https://drive.google.com/file/d/16BGRiBfK-Tf_jACAHkEigZEQtm4YWBoz/view)

Tf\_jACAHkEigZEQtm4YWBoz/view (Scopus, РИНЦ)

3. *Grigoriev D.A., Musaev A. A., Sokolov B.V.* From Chaos to Control: Leveraging Multi-Estimator Strategies for Predictive Accuracy in Autonomous Systems // Proceedings of the 3rd International Conference on Mechatronics and Automation Technology (ICMAT 2024), October 25-27, 2024, Wuhan, China. 2024 (Scopus, РИНЦ)

4. *Кимяев И.Т., Соколов Б.В.* Методология обеспечения жизнеспособности сложного объекта на основе управления его структурной динамикой // Мехатроника, автоматизация, управление. 2024. Т. 25, № 4. С. 167-176. DOI 10.17587/mau.25.167-176 (Scopus, ВАК, РИНЦ, RSCI)

5. *Sokolov Boris, Ushakov Vitaly, Zakharov Valerii.* Optimal planning and scheduling of information processes during interaction among mobile objects // International Journal of Production Research. 2024. pp. 1-20. DOI: 10.1080/00207543.2024.2302388 (WoS, Scopus)

6. *Kofnov O.V., Zakharov V.V., Sobolevsky V.A., Sokolov B.V.* System and management interpretation of the processes of creation and use of digital twins of complex technical objects // Communications of the ECMS Volume 38, Issue 1, June 2024. Proceedings - European Council for Modelling and Simulation, ECMS 2024, Cracow, Poland June 4th - June 7th, 2024. P. 157–163. DOI: 10.7148/2024 (Scopus)

7. *Соколов Б.В., Миронов А.Н., Шестопалова О.Л.* Управление устареванием мехатронных систем на основе мониторинга деградации ресурсной отказоустойчивости // Мехатроника, автоматизация, управление. 2024. Т. 25. №12 (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ)

8. *Kimyaev Igor, Spesivtsev Alexander, Spesivtsev Vasily and Shilov Nikolay*. Contribution of fuzzy-possibility approach to assessing the complexity level of IT-systems design // IN4PL 2024 5th IFAC/INSTICC International Conference on Innovative Intelligent Industrial Production and Logistics (IN4PL), November 21 - 22, 2024 Porto, Portugal. (SCOPUS)

9. *Pavlov Alexander N., Pavlov Dmitry A., Kulakov Alexander Yu., Zakharov Valerii V.* Study of technology for the reliability and survivability modelling of onboard control system of small spacecraft operating in complex modes // Journal of Applied Engineering Science. 2024. C.1-9. DOI: 10.5937/jaes0-50149. URL: <http://dx.doi.org/10.5937/jaes0-50149>

10. *Sobolevskii V.A., Mikhailov V.V.* AutoML Technologies for Animal Monitoring // International Journal of Artificial Intelligence. Volume 22, Number 2. 2024. C. 92-107. URL: <http://www.ceser.in/ceserp/index.php/ijai/article/view/6995>.

11. *Sobolevskii Vladislav, Kolpaschikov Leonid, Rosenfeld Sophia, Mikhailov Vladimir*. Automated counting of large vertebrate species using AutoML technology // BIO Web of Conferences. 139. 2024. P. 14010. DOI: 10.1051/bioconf/202413914010. URL: <http://dx.doi.org/10.1051/bioconf/202413914010> (Scopus)

*Статьи, опубликованные в отечественных изданиях, индексируемых в РИНЦ:*

12. *Степанов П. В., Соколов Б. В., Чжан В. А., Фу М.* Анализ вариантов взаимодействия комплекса транспортно-технологических средств для передачи информации в управляющую систему // Информатизация и связь. 2024. № 3. С. 79-85. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-3-79-85 (ВАК, РИНЦ)

13. *Спесивцев А.В., Соколов Б.В., Семенов А.И.* Описание теоретико-множественных моделей и много этапного алго ритма планирования функционирования трудноформализуемых сложных агроботехнических объектов // Информатизация и связь. 2024. №. 5. С. 72-78. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-5-72-78 (ВАК, РИНЦ)

14. *Скобцов В.Ю., Соколов Б.В., Чжан В.А., М. Фу.* Гибридные нейросетевые модели мониторинга данных временных рядов сложных

объектов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2024. Т. 67, № 2. С. 200-204. DOI 10.17586/0021-3454-2024-67-2-200-204. (Перечень ВАК, РИНЦ, RSCI)

15. *Соколов Б.В., Минаков Е.П., Мищеряков А.В.* Метод оптимизации маршрутов движения наземных подвижных объектов // Информатизация и связь. 2024. №. 5. С. 79-83. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-5-79-83 (Перечень ВАК, РИНЦ)

16. *Микони С. В., Соколов Б.В., Бураков Д.П.* Система выбора и ранжирования альтернатив СВирЬ-М: теоретические основы и практика применения // Онтология проектирования. 2024. Т. 14. №3(53). С. 440-456. DOI: 10.18287/2223-9537-2024-14-3-440-456 (ВАК, РИНЦ, RSCI)

17. *Соколов Б.В., Охтилев П.А.* Автоматизация анализа интероперабельности технических систем сложных агробиотехнических объектов на основе технологий искусственного интеллекта // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2024. Т.67, № 11. С. 928-934. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-11-928-934 (ВАК, РИНЦ, RSCI)

18. *Асоскова Ю.В., Балухто А.Н., Блошенко А.В., Жамков А.С., Карсаев О.В., Кулаков А.Ю., Соколов Б.В.* Децентрализованное автономное управление много спутниковой космической системой дистанционного зондирования Земли // Космонавтика и ракетостроение. 2024. №3. С. 126-141 [https://tsniimash.ru/science/publications/scientific\\_and\\_technical\\_journal\\_space\\_and\\_rocketry/](https://tsniimash.ru/science/publications/scientific_and_technical_journal_space_and_rocketry/) (ВАК, РИНЦ)

19. *Зеленцов В.А.* Метод формирования интегральной оценки качества трудноформализуемых объектов // Изв. вузов. Приборостроение. 2024. Т. 67. № 2. С. 122—132. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-2-122-132 (ВАК, РИНЦ, RSCI)

20. *Зеленцов В.А., Мочалов В.Ф.* Показатели и алгоритмы оценивания качества результатов идентификации состояния прилегающих территорий // Интеллектуальные технологии на транспорте. 2024. №3(39). С.73–82. DOI: 10.20295/2413-2527-2024-339-73-82 (РИНЦ)

21. *Спесивцев А.В., Соколов Б.В.* Математические модели выполнения унифицированных арифметических операций с нечеткими числами при формализации экспертных знаний // Вестник ЮУрГУ. Серия «Математика. Механика. Физика». 2024. №4. Т.16. С. 75-84. DOI: 10.14529/mmph240409 (ВАК, РИНЦ, RSCI)

22. *Калинин В.Н., Соколов Б.В.* Место и роль обобщенного системного анализа в общей структуре междисциплинарной отрасли системных знаний // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). 2024. С. 3735-3740 URL: <https://vspu2024.ipu.ru/prcdngs> (РИНЦ)

23. *Верзилин Д.Н., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Соколов Б.В., Юсупов Р.М.* Методологические основы проактивного управления жизненным циклом сложных технических объектов // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). 2024. С. 3426-3431. URL: <https://vspu2024.ipu.ru/prcdngs> (РИНЦ)

24. *Спесивцев А. В., Соколов Б. В., Семенов А. И.* Модели и алгоритмы проактивного планирования производства кормов из трав // Материалы 4-й Международной научной конференции «Цифровизация сельского хозяйства», Минск, 5-8 июня 2024 г. 2024. С. 146-153 DOI: 10.18287/2223-9537-2023-13-1-70-80 (РИНЦ)

25. *Соколов Б.В., Степанов П.В., Юсупов Р.М., Калинин В.Н.* Модельно-алгоритмическое и программно-информационное обеспечение проактивного управления группировкой интеллектуальных транспортно-технологических средств // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2024. Т.67. №11. С.909-917. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-11-909-917 (ВАК, РИНЦ, RSCI)

26. *Соболевский В.А., Захаров В.В., Мухаметов Д.И.* Использование технологий AutoML для автоматического анализа

временных рядов // Авиакосмическое приборостроение. 2024. №10. С.10-18. DOI: 10.25791/aviakosmos.10.2024.1434 (РИНЦ, ВАК, RSCI)

27. *Захаров В.В.* Основы автоматизации процессов проактивного мониторинга обобщенных состояний сложных агробиотехнических объектов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2024. Т. 67. № 11. С. 918-927. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-11-918-927. (ВАК, РИНЦ, RSCI)

28. *Павлов А.Н., Колесник Д.Ю., Гордеев А.В.* Методика повышения надежности применения многоспутниковой группировки малых космических аппаратов дистанционного зондирования Земли // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2024. Т. 67. № 11. С. 975-983. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-11-975-983/ (ВАК, РИНЦ, RSCI)

29. *Скобцов В.Ю.* Ансамбли нейросетевых классификаторов в задаче анализа данных телеметрической информации малого космического аппарата // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2024. Т. 67. № 11. С. 943-950. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-11-943-950. (РИНЦ, ВАК, RSCI)

30. *Соболевский В.А.* Автоматизации создания моделей машинного обучения для решения задач прогнозирования временных рядов // Известия высших учебных заведений. Приборостроение. 2024. Т. 67. № 11. С. 951-957. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-11-951-957 ().ВАК, РИНЦ, RSCI)

31. *Соболевский В.А.* Использование технологий AutoML для решения задач мониторинга // Информатизация и связь. 2024. №1. С. 90-97. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-90-97 (РИНЦ, ВАК)

32. *Соболевский В.А., Лайшев К.А.* Автоматические системы мониторинга животных на основе технологий AutoML // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024. №3. С.114-116. <https://doi.org/10.52419/issn2782-6252.2024.3.114> (РИНЦ, ВАК)

33. *Микони С.В.* Моделирование отклонений показателей качества объекта от нормы // Онтология проектирования. 2024. Т. 14. № 2(52). С. 167-180. DOI: 10.18287/2223-9537-2024-14-2-167-180. (РИНЦ, ВАК, RSCI)

34. *Микони С.В., Семенов С.С.* К оцениванию технического уровня разведывательно-ударных и ударных беспилотных летательных аппаратов на стадии эксплуатации // Надежность. 2024. Т. 24, № 2. С. 52-60. DOI 10.21683/1729-2646-2024-24-2-52-60 (РИНЦ, ВАК)

35. *Спесивцев А.В., Михайлов В.В., Спесивцев А.В.* Использование нечетко-возможностного подхода при моделировании биологических популяций // Мягкие измерения и вычисления. 2024. Т. 80, № 7. С. 28-42. DOI 10.36871/2618-9976.2024.07.004 (РИНЦ, ВАК)

36. *Колпацников Л.А., Михайлов В.В.* Факторы, определяющие динамику численности таймырской популяции диких северных оленей // Вестник охотоведения. 2024. №1. Т.21. С.41-50. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=65315392>

37. *Карсаев О.В.* Комбинированный метод инкрементального планирования выполнения съемок маневренными спутниками // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2024. №11. С. 53-62. DOI: 10.25791/pribor.11.2024.1540. (ВАК, РИНЦ, RSCI)

38. *Кулаков А.Ю.* Специальное программное обеспечение планирования распределения и выполнения заявок многоспутниковой орбитальной группировкой на основе мультиагентного подхода // Авиакосмическое приборостроение. 2024. №5. С. 58-68. (В печати) (РИНЦ, ВАК, RSCI)

39. *Баранов А.Ю., Захаров В.В.* Модели и алгоритмы планирования измерительно-вычислительных операций, выполняемых для оценивания состояния сложных объектов дорожно-транспортной инфраструктуры // Информатизация и связь. 2024. № 2. С. 86-92. DOI 10.34219/2078-8320-2024-15-2-86-92. (РИНЦ, ВАК)

40. *Захаров В.В., Щербакова Е.Е.* Модельно-алгоритмическое обеспечение для планирования функционирования социо-киберфизических систем // Информатизация и связь. 2024. № 2. С. 81-85. DOI 10.34219/2078-8320-2024-15-2-81-85. (РИНЦ, ВАК)

41. *Микони С.В., Захаров В.В.* Перспективы решения задач организационного управления в инструментальной системе выбора и ранжирования „СВИРЬ“ // Известия высших учебных заведений.

Приборостроение. 2024. Т. 67. № 3. С. 251-256. DOI 10.17586/0021-3454-2024-67-3-251-256.

42. Павлов А.Н., Павлов Д.А., Воротягин В.Н. Исследование структурной живучести бортовых систем космических аппаратов на основе метрик центральности нечетких графов цифровых двойников // Авиакосмическое приборостроение. 2024. № 8. С. 26-36. DOI 10.25791/aviakosmos.8.2024.1424. (ВАК, РИНЦ, RSCI)

43. Степанов П.В. Выбор оптимальной комбинации технологий идентификации для системы контроля оборота мобильного оборудования // Информатизация и связь. 2024. №. 5. С. 47-59. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-5-47-59/ (РИНЦ, ВАК)

44. Щербакова Е.Е. Агентно-ориентированный подход для описания функционирования сотрудников аэропорта // Информатизация и связь. 2024. №. 5. С. 84-87. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-5-84-87. (РИНЦ, ВАК)

45. Зеленцов В.А. Основные тенденции развития и планирования применения малых космических аппаратов и многоспутниковых орбитальных группировок наблюдения. Часть 1 // Авиакосмическое приборостроение. 2024. № 12. С. 16-28. DOI: 10.25791/aviakosmos.12.2024.1448. (РИНЦ, ВАК, RSCI)

46. Зеленцов В.А., Мочалов В.Ф. Пример оценивания качества результатов автоматизированной идентификации лесной растительности // Леса России: политика, промышленность, наука, образование: Материалы IX Всероссийской научно-технической конференции, Санкт-Петербург, 22–24 мая 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет им. С.М. Кирова, 2024. С. 46-49. (РИНЦ)

47. Зеленцов В. А., Мочалов В.Ф. Оценивание качества результатов обработки материалов аэрокосмической съемки при мониторинге и управлении развитием территорий // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов. 17-20 июня 2024 г., Москва /Под общ. ред. Д.А.Новикова: Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – М.: ИПУ РАН, 2024. с. 2880-2884. (РИНЦ)

48. *Калинин В. И., Соколов Б. В.* Космическая кибернетика: состояние исследований и перспективы развития // Системный анализ в проектировании и управлении: сборник научных трудов XXVIII Международной научно-практической конференции, 27–29 июня 2024 г. В 2 ч. Ч. 1 / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский поли. 2024. Ч.1 (РИНЦ)

49. *Микони С. В., Бураков Д. П., Захаров В. В.* Применение новой редакции системы выбора и ранжирования СВИРЬ-М в учебном процессе // Информатизация инженерного образования : Материалы VII Международной научно-практической конференции, Москва, 16–19 апреля 2024 года. 2024. С.44-48. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=67303125> (РИНЦ)

50. *Захаров В.В., Шехин Р.М.* Разработка интерфейса системы аналитико-имитационного моделирования функционирования группировки активных подвижных объектов // Региональная информатика и информационная безопасность. Р32 Сборник трудов. Выпуск 13 / СПОИСУ. – СПб., 2024. С. 731-734. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials> (РИНЦ)

51. *Захаров В.В., Барашенков Н.А.* Моделирование функционирования транспортно-логистических систем // Региональная информатика (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург, 23-25 октября 2024 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб, 2024. С. 454-455. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials> (РИНЦ)

52. *Захаров В.В., Федяевская Д.Э.* Применение методов онтологического инжиниринга для решения задач бизнес-анализа // Сборник научных трудов по материалам конференции «Технологическая перспектива: новые рынки и точки экономического роста» 2021-2022. В 2-х томах. Санкт-Петербург, 2023. 1. 2024. С. 153-156. URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_62489823\\_29163949.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_62489823_29163949.pdf).

53. *Микони С.В.* Модель анализа соотношения сил противоборствующих сторон по многим показателям // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024):

сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). 2024. Стр. 3921-3925. URL: <https://vspu2024.ipu.ru/prcdngs> (РИНЦ)

54. *Микони С.В.* Язык как модель системы // Системный анализ в проектировании и управлении: сборник научных трудов XXVII Международной научно-практической конференции, 13–14 октября 2023 года: [в 2 частях]. Ч.1. 2024. С. 144-151. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id24-29. URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/id24-29.pdf/info>

55. *Микони С.В.* Оптимизация взаимодействия с программной системой с учётом взаимосвязи решаемых задач // Системный анализ в проектировании и управлении: сборник научных трудов XXVIII Международной научно-практической конференции, 27-29 июня 2024 г. В 2 ч. Ч. 1 / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого». -СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. (РИНЦ)

56. *Микони С.В., Семенов С.С.* Выбор варианта беспилотного летательного аппарата на основе заданных требований к его показателям // Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски: Международная научная конференция (СПб., 17 октября 2024 г.): сб. докл. – СПб.: ГУАП, 2024. 2024. Стр. 75-78. URL: 10.31799/978-5-8088-1975-7-2024 (РИНЦ)

57. *Микони С.В.* Проектирование моделей многомерной классификации в среде инструментальной системы СВІРЬ-М // Региональная информатика (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург, 23-25 октября 2024 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб, 2024. С. 34-35. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials> (РИНЦ)

58. *Микони С.В.* О чистоте русского языка в научных работах // Информационное общество: образование, наука, культура и технологии будущего. 2024. №7. С.12-20. DOI: 10.17586/2587-8557-2024-7-12-20. (Пленарная дискуссия) (РИНЦ)

59. *Микони С.В.* Автоматизация проектирования моделей упорядочения и классификации объектов // Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы X межрегиональной научно-практической конф. Севастополь, 17-21 сентября 2024 г. / Севастопольский государственный университет; – Севастополь: СевГУ, 2024. 2024. (Пленарный доклад) (РИНЦ)

60. *Микони С.В., Семенов С.С.* Выбор варианта БЛА на основе заданных требований к его показателям // Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски: Международная научная конференция (СПб., 17 октября 2024 г.): сб. докл. – СПб.: ГУАП, 2024. С. 75-78. DOI: 10.31799/978-5-8088-1975-7-2024 (РИНЦ)

61. *Колпациков Л.В., Михайлов В.В.* Социальные факторы и структура системы управления природными объектами (на примере популяции диких северных оленей объектов // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). – М.: ИПУ РАН, 2024. С. 3547-3552. URL: <https://vspu2024.ipu.ru/prcdngs> (РИНЦ)

62. *Михайлов В.В., Колпациков Л.А.* Информационные основы сохранения биоразнообразия природной среды Арктики на примере Таймыра // Региональная информатика (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург, 23-25 октября 2024 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб, 2024. С. 19-20. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials> (РНЦ)

63. *Охтилев М.Ю., Соколов Б.В., Юсунов Р.М.* Методологические и методические основы проактивного управления многоспутниковыми группировками космических аппаратов // Региональная информатика (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург, 23-25 октября 2024 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб, 2024. С. 38-39. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials> (РИНЦ)

64. *Верзилин Д.Н., Охтилев М.Ю., Охтилев П.А., Соколов Б.В., Юсупов Р.М.* Методологические основы проактивного управления жизненным циклом сложных технических объектов // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). – М.: ИПУ РАН, 2024. С. 3426-3431. URL: <https://vspu2024.ipu.ru/prcdngs> (РИНЦ)

65. *Спесивцев А.В., Тиличко Ю.Н., Спесивцев В.А.* Методология постановки и решения задачи управления взаимовлиянием в комплексной системе сложный объект – окружающая среда // Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски: Международная научная конференция (СПб., 17 октября 2024 г.): сб. докл. - СПб.: ГУАП, 2024. С.97-100. <https://doi.org/10.31799/978-5-8088-1975-7-2024> (РИНЦ)

66. *Домшенко Н.Г., Морозова М.Н., Спесивцев А.В., Спесивцев В.А.* Выявление некоторых психологических особенностей преподавателей на основе нечетко-возможностных моделей оценивания знаний студентов // VIII Международная научная конференция «Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании», Сибирский федеральный университет, г. Красноярск, 24 – 27 сентября 2024 г. (РИНЦ)

67. *Спесивцев А.В., Спесивцев В.А.* Нечетко-возможностный подход как инструмент оценивания количественных показателей экологической устойчивости сельскохозяйственных производств // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). 2024. С. 4417-4421. URL: <https://vspu2024.ipu.ru/node/15734> (РИНЦ)

68. *Захаров В.В., Харисов И.Р., Карсаев О.В.* Алгоритм расчета плана контактов между космическими аппаратами и наземными // Региональная информатика и информационная безопасность. Р32

Сборник трудов. Выпуск 13 / СПОИСУ. – СПб., 2024. С. 734-739. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials> (РИНЦ)

69. *Ковтун В.С., Павлов А.Н., Воротягин В.Н.* Метод получения синергетического ресурса рабочего тела электроракетных двигателей космического аппарата // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). – М.: ИПУ РАН, 2024. – С. 352-356. URL: <https://vspu2024.ipu.ru/prcdngs> (РИНЦ)

70. *Мочалов В.Ф.* Технология оценивания точности результатов обработки материалов мультиспектральной аэрокосмической съемки // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). – М.: ИПУ РАН, 2024. – С. 2901-2905. URL: <https://vspu2024.ipu.ru/prcdngs> (РИНЦ)

71. *Степанов П.В.* Модели функционирования интеллектуального транспортно-технологического средства и их реализация в виде сервисов // XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов, 17-20 июня 2024 г., Москва / Под общ. Ред. Д.А.Новикова; Ин-т проблем упр. им. В.А.Трапезникова Рос. акад. наук. – Электрон. тестовые дан. (824 файла: 433 МБ). – М.: ИПУ РАН, 2024. – С. 2906-2910. URL: <https://vspu2024.ipu.ru/prcdngs> (РИНЦ)

72. *Гордеев А.В., Павлов А.Н., Колесник Д.Ю.* Алгоритм случайного направленного поиска эффективных планов автономной маршрутизации орбитальной группировки малых космических аппаратов дистанционного зондирования земли // Третья всероссийская научно-практическая конференция «Имитационное моделирование систем военного назначения, действий войск и процессов их обеспечения» (ИМСВН-2024). Труды конференции (электронное издание), 23 октября 2024 г. (РИНЦ)

73. *Ничипоров И.Д., Мустафин Н.Г., Савосин С.В., Соколов Б.В.* Подходы к решению многокритериальных логистических задач с учетом стохастических факторов // Региональная информатика (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург, 23-25 октября 2024 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. – СПб, 2024. С. 221-222. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials> (РИИЦ)