

Министерство науки и высшего образования РФ

**2024**

# ГОДОВОЙ ОТЧЕТ



Санкт-Петербургский  
Федеральный исследовательский центр  
Российской академии наук

Санкт-Петербург  
2024

Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»  
(СПБ ФИЦ РАН)

**ГОДОВОЙ ОТЧЕТ**  
**2024**

Санкт-Петербург  
2024

УДК 001.891  
ББК 72.5

**Редакционная коллегия:**

доктор географических наук *В.М. Анохин*  
кандидат технических наук *О.В. Балун*  
кандидат сельскохозяйственных наук *Т.А. Данилова*  
кандидат экономических наук *Б.С. Джабраилова*  
кандидат сельскохозяйственных наук *М.Ю. Жукова*  
кандидат технических наук *А.А. Зайцева*  
*А.Б. Манвелова*  
доктор технических наук, профессор *В.Ю. Осипов*  
кандидат военных наук *Е.П. Силла*  
*М.С. Трифонова*  
доктор геолого-минералогических наук *А.А. Тронин*  
кандидат технических наук *Ю.А. Тюкалов*

Ответственный редактор:

*доктор технических наук, профессор, профессор РАН А.Л. Ронжин*

Технический редактор:

*А.С. Викторова*

Художественный редактор:

*Н.А. Дормидонтова*

СПБ ФИЦ РАН: годовой отчет 2024 год / отв. ред. А.Л. Ронжин. – СПб.:  
СПБ ФИЦ РАН, 2024. – 286 с.  
ISBN 978-5-6052274-1-0

Издание включает основные результаты Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» научно-организационной, образовательной, издательской и производственной деятельности в области информатики, робототехники, природопользования и сельского хозяйства в 2024 году.

УДК 001.891  
ББК 72.5

ISBN 978-5-6052274-1-0  
DOI: 10.15622/book.2024.spcras\_annual\_report

© СПБ ФИЦ РАН, 2024

## КОНТАКТЫ АДМИНИСТРАЦИИ

**Ронжин Андрей Леонидович**

*Директор СПБ ФИЦ РАН*

доктор технических наук

профессор РАН

+7 (812) 328-33-11

[info@spcras.ru](mailto:info@spcras.ru)

**Зайцева Александра Алексеевна**

*Ученый секретарь*

кандидат технических наук

+7 (812) 323-51-39

[cher@iias.spb.su](mailto:cher@iias.spb.su)

**Кулешов Сергей Викторович**

*Заместитель директора по научной работе*

доктор технических наук

профессор РАН

+7 (812) 323-51-39

[kuleshov@iias.spb.su](mailto:kuleshov@iias.spb.su)

**Осипов Василий Юрьевич**

*Директор СПИИРАН*

профессор, доктор технических наук

+7 (812) 323-03-66

[osipov.v@iias.spb.su](mailto:osipov.v@iias.spb.su)

**Дибиров Абусупян Асилдарович**

*Руководитель ИАЭРСТ*

доцент, кандидат экономических наук

+7 (812) 470-43-74

[iaerd@spcras.ru](mailto:iaerd@spcras.ru)

**Тюкалов Юрий Алексеевич**

*Директор СЗЦППО – СПБ ФИЦ РАН*

кандидат технических наук

+7 (812) 466-64-74

[n-wcirpfm@spcras.ru](mailto:n-wcirpfm@spcras.ru)

**Анохин Владимир Михайлович**

*Руководитель ИНОЗ РАН – СПБ ФИЦ РАН*

кандидат биологических наук

+7 (812) 387-02-60

[ilras@spcras.ru](mailto:ilras@spcras.ru)

**Тронин Андрей Аркадьевич**

*Директор НИЦЭБ РАН – СПБ ФИЦ РАН*

доктор геолого-минералогических наук

+7 (812) 499-64-54

[srcecras@spcras.ru](mailto:srcecras@spcras.ru)

**Жукова Мария Юрьевна**

*Директор Новгородского НИИСХ – филиала*

*СПБ ФИЦ РАН*

кандидат сельскохозяйственных наук

+7 (8162) 74-03-01

[nsrai@spcras.ru](mailto:nsrai@spcras.ru)

<b>Поляков Владимир Степанович</b> <i>Заместитель директора по безопасности</i>	+7 (812) 328-71-67 <a href="mailto:polyakovvs@iias.spb.su">polyakovvs@iias.spb.su</a>
<b>Водянова Людмила Геннадьевна</b> <i>Заместитель директора по общим вопросам</i>	+7 (812) 328-14-33 <a href="mailto:vodyanova@iias.spb.su">vodyanova@iias.spb.su</a>
<b>Карнаева Альмана Владимировна</b> <i>Главный бухгалтер</i>	+7 (812) 328-48-97 <a href="mailto:karnaeva.a@iias.spb.su">karnaeva.a@iias.spb.su</a>
<b>Сухорукова Надежда Тимофеевна</b> <i>Заместитель главного бухгалтера</i>	+7 (812) 328-48-97 <a href="mailto:apn@iias.spb.su">apn@iias.spb.su</a>
<b>Алборова Лариса Согратовна</b> <i>Главный экономист</i>	+7 (812) 328-80-72 <a href="mailto:alborova.l@iias.spb.su">alborova.l@iias.spb.su</a>
<b>Николаева Татьяна Евгеньевна</b> <i>Начальник отдела кадров</i>	+7 (812) 323-38-13 <a href="mailto:nikolaeva.t@spcras.ru">nikolaeva.t@spcras.ru</a>
<b>Поднозова Ирина Петровна</b> <i>Начальник международного отдела</i>	+7 (812) 328-44-46 <a href="mailto:ipp@iias.spb.su">ipp@iias.spb.su</a>
<b>Салухов Владимир Иванович</b> <i>Начальник отдела аспирантуры</i>	+7 (812) 328-70-67 <a href="mailto:visal@iias.spb.su">visal@iias.spb.su</a>
<b>Кушков Борис Аркадьевич</b> <i>Главный инженер</i>	+7 (812) 328-31-12 <a href="mailto:kushkov.b@iias.spb.su">kushkov.b@iias.spb.su</a>

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук» (СПБ ФИЦ РАН) создано в соответствии с приказами Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1399 от 18 декабря 2019 года и № 768 от 08 июля 2020 года (сведения об организации внесены в ЕГРЮЛ Федеральной налоговой службой № 2207803466891 17 июля 2020 года) путем реорганизации Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского института информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН) в форме присоединения к нему:

Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства» (ФГБНУ СЗНИЭСХ);

Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения» (СЗЦПО);

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Санкт-Петербургского научно-исследовательского центра экологической безопасности Российской академии наук (НИЦЭБ РАН);

Федерального государственного бюджетного учреждения науки института озерадения Российской академии наук (ИНОЗ РАН);

Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства» (ФГБНУ «Новгородский НИИСХ»).

Согласно Уставу СПБ ФИЦ РАН (правопреемник СПИИРАН) создан как Ленинградский научно-исследовательский вычислительный центр Академии наук СССР в соответствии с распоряжением Совета Министров СССР от 19 декабря 1977 г. № 2643-р и постановлением Президиума Академии наук СССР от 19 января 1978 г. № 194.

Научное и научно-методическое руководство деятельностью СПБ ФИЦ РАН осуществляет РАН (Санкт-Петербургское Отделение РАН, Отделение нанотехнологий и информационных технологий

РАН, Отделение наук о Земле РАН, Отделение сельскохозяйственных наук РАН).

Директором СПБ ФИЦ РАН является доктор технических наук, профессор, профессор РАН Ронжин Андрей Леонидович, назначенный приказом Минобрнауки России от 19.02.2024 г. № 10-2/48 п-о на основании протокола собрания трудового коллектива СПБ ФИЦ РАН от 24 ноября 2023 г.

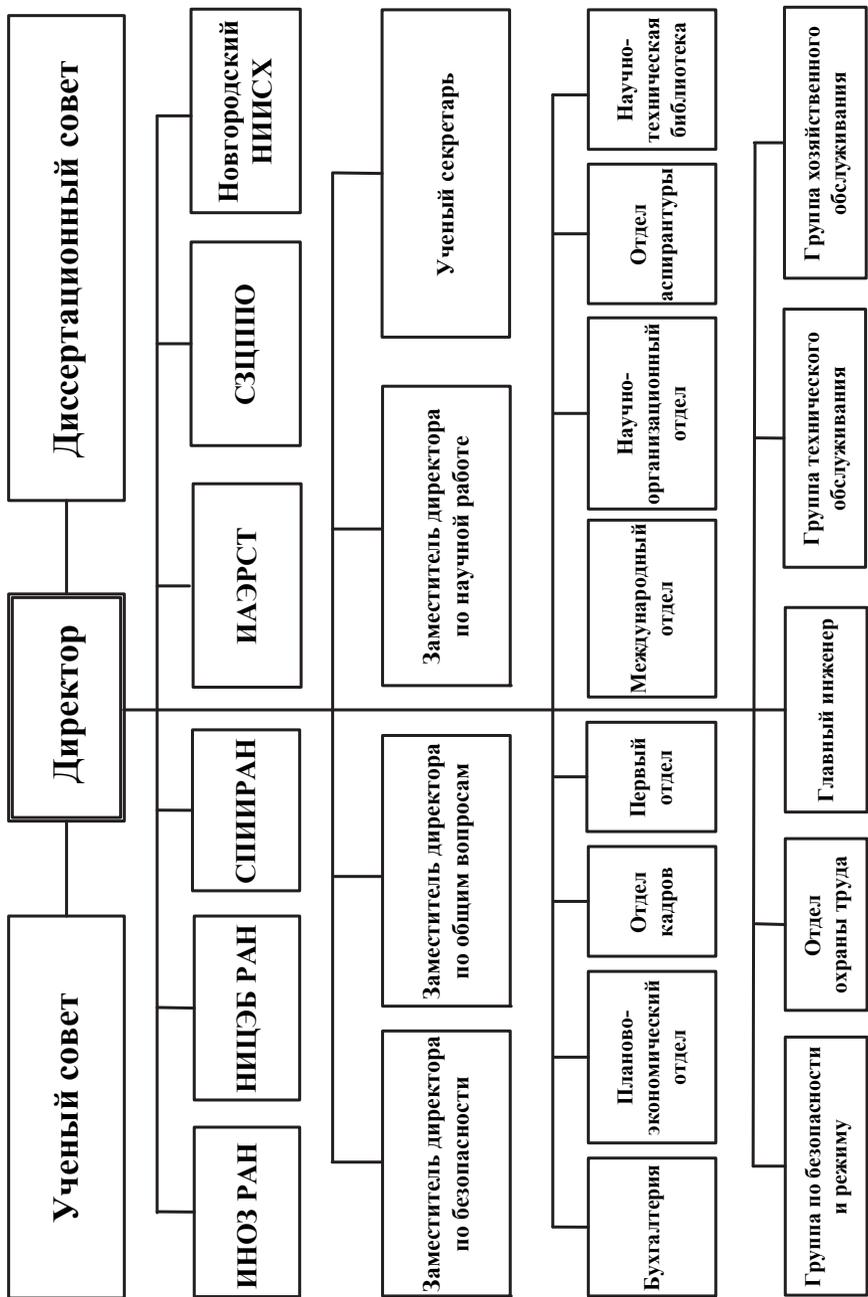
Ученым секретарем СПБ ФИЦ РАН является кандидат технических наук Зайцева Александра Алексеевна.

Заместителем директора по научной работе является доктор технических наук Кулешов Сергей Викторович.

Целью и предметом деятельности СПБ ФИЦ РАН являются выполнение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований, направленных на получение новых знаний в сфере информатики и автоматизации, методов управления информационных и коммуникационных технологий, экологической безопасности, природоохранной деятельности, продовольственной безопасности, экономики и организации агропромышленного комплекса, способствующих его технологическому, экономическому и социальному развитию, внедрение достижений науки и передового опыта, подготовка кадров высшей квалификации.

СПБ ФИЦ РАН перенимает опыт и наследие объединившихся научных организаций и успешно продолжает исследования по созданию и внедрению стратегических цифровых технологий и роботизированных систем в интересах повышения эффективности процессов управления социально-экономическим развитием Северо-Западного региона России, обеспечения безопасности и повышения качества жизни ее граждан.

Цифровизация, экология, сельское хозяйство являются ключевыми научными направлениями исследований Центра и соответствуют по актуальности общемировым тенденциям. Участвовавшие в создании СПБ ФИЦ РАН институты и центры имеют уникальный научный задел и кадровые ресурсы для реализации задач продовольственной, экологической, информационной безопасности.



## Научно-исследовательская деятельность

Фундаментальные, поисковые и прикладные научные исследования и разработки проводятся согласно Уставу СПб ФИЦ РАН по следующим направлениям:

- фундаментальные основы развития информационного общества и цифровой экономики в России;
- фундаментальные основы комплексного моделирования, автоматизации проактивного мониторинга и управления информационными процессами в сложных (инфо-, био-, эко-, агро-, когни-, социо-, гео-, авиационно-космических и транспортных) системах;
- фундаментальные и технологические основы искусственного интеллекта, больших данных, создания интеллектуальных интегрированных систем поддержки принятия решений, многомодальных пользовательских интерфейсов в человеко-машинных и робототехнических комплексах;
- фундаментальные и технологические основы информационной и кибербезопасности, постквантовых криптосистем;
- фундаментальные основы рационального использования агроресурсного потенциала территорий, сохранения и воспроизводства биологического разнообразия сельскохозяйственных животных и растений для обеспечения продовольственной и экологической безопасности Российской Федерации;
- фундаментальные и технологические основы оптимизации мелиоративных систем, строительства и реконструкции мелиоративных объектов, обеспечивающих сохранение природно-ресурсного потенциала и увеличения продуктивности агроландшафтов;
- фундаментальные основы и технологические модели эффективного управления продукционным процессом агроэкосистем на основе адаптации, средообразования и биологизации;
- фундаментальные и технологические основы возделывания экономически значимых сельскохозяйственных культур в целях создания высокопродуктивных агрофитоценозов;

- фундаментальные и прикладные технологические основы производства сельскохозяйственной продукции, удовлетворяющие потребности различных групп населения в сбалансированном высококачественном агросырье для получения качественных продуктов питания;
- фундаментальные и прикладные основы рационального природопользования в Арктической зоне Российской Федерации с приоритетом производства и потребления продуктов питания местного производства, имеющих высокий уровень экологической и биологической безопасности;
- фундаментальные основы инновационно-инвестиционного развития отраслей и предприятий сельского хозяйства;
- фундаментальные основы развития интеграционных процессов в региональных агропромышленных комплексах;
- фундаментальные основы развития сельских территорий, земельных отношений и землепользования в аграрном секторе экономики;
- фундаментальные эколого-экономические и правовые проблемы обеспечения экологической безопасности;
- фундаментальные основы оценивания и обеспечения здоровья экосистем, методы диагностики их состояния и оперативного предупреждения о возникновении угроз экологической безопасности;
- фундаментальные и прикладные основы процессов трансформации и миграции экотоксикантов в окружающей среде;
- фундаментальные и прикладные исследования жизненных циклов природно-хозяйственных систем и объектов прошлого экологического ущерба, методы и процессы реабилитации нарушенных и загрязненных экосистем и техногенных ландшафтов, системы обращения с отходами;
- фундаментальные исследования происхождения, эволюции, функционирования, устойчивости и восстановления озер в различных физико-географических зонах;
- развитие теории эвтрофирования и загрязнения внутренних водоемов, формирования качества их вод и научный прогноз этих процессов на основе многолетних исследований с учетом природно-климатических и антропогенных факторов;

- фундаментальные научные основы оценки и прогноза тенденций изменения природно-ресурсного потенциала озерного фонда России, его охраны и рационального использования с учетом социально-экономического развития регионов;
- фундаментальные и прикладные комплексные исследования системы Ладожское озеро – река Нева – Финский залив как геостратегического водного объекта.

В рамках государственного задания, утвержденного Минобрнауки России, в 2024 году Центром выполнялись работы по 19 бюджетным темам:

- Теоретические и технологические основы цифровой трансформации общества и экономики России (СПИИРАН).
- Разработка теоретических и технологических основ анализа неструктурированных данных и многомодального взаимодействия пользователей, интеллектуальной поддержки целенаправленного коллективного поведения участников в человеко-машинных сообществах (СПИИРАН).
- Методология и технологии многокритериального проактивного управления жизненным циклом существующих и перспективных интегрированных государственных и коммерческих информационно-управляющих и телекоммуникационных систем и сетей (СПИИРАН).
- Теоретические основы взаимодействия групп гетерогенных робототехнических средств при выполнении совместных задач с применением биоподобных самообучающихся систем интеллектуальной обработки больших объемов нечеткой информации (СПИИРАН).
- Теоретические и технологические основы оперативной обработки потоков больших гетерогенных данных в социкиберфизических системах (СПИИРАН).
- Фундаментальные основы и практические приложения методов обеспечения кибербезопасности в критических инфраструктурах и построения постквантовых криптосистем (СПИИРАН).
- Разработка теоретических и технологических основ хранения и систематизации авторского наследия и автоматизации филологических, источниковедческих и библиографических

исследований в рамках создания научно-просветительского ресурса «Пушкин цифровой» (СПИИРАН).

- Теоретические и технологические основы персонифицированного обслуживания пользователей финансово-технических и социоориентированных систем с применением генеративных моделей обработки мультимодальных данных и цифровых следов (СПИИРАН).
- Тема 31.1 (СПИИРАН).
- Тема 31.2 (СПИИРАН).
- Фундаментальные основы развития агропромышленного комплекса на основе цифровой трансформации производства и хозяйственных связей, совершенствования пространственного развития, институциональной среды и земельных отношений в условиях Северо-Запада Российской Федерации (ИАЭРСТ).
- Разработка фундаментальных, методологических и технологических основ увеличения производства сельскохозяйственной продукции на северо-западе и в Арктической зоне РФ, обеспечивающих продовольственную и экологическую безопасности регионов (СЗЦППО).
- Разработка научных основ технологической модернизации сельскохозяйственного производства Новгородской области, направленной на обеспечение экологической и продовольственной безопасности (Новгородский НИИСХ).
- Идентификация новых и малоизученных природных и антропогенных экотоксикантов в объектах окружающей среды, исследование механизмов их трансформации и воздействия на биоту (НИЦЭБ РАН).
- Исследование закономерностей трансформации кумулятивного техногенного фона природно-хозяйственных систем бассейна Финского залива (НИЦЭБ РАН).
- Эколого-экономический и правовой механизм минимизации трансграничных загрязнений окружающей среды в регионе Балтийского моря с использованием метода предотвращенного экологического ущерба (НИЦЭБ РАН).
- Научные основы оценки здоровья экосистем Северо-Запада России и предупреждения угроз экологической безопасности (НИЦЭБ РАН).

- Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений (ИНОЗ РАН).
- Современные угрозы водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования (ИНОЗ РАН).

В 2024 г. проводились исследования в рамках 96 проектов, в том числе по грантам Российского научного фонда (РНФ) – 37; Санкт-Петербургского научного фонда – 5; по проектам ОПК – 1; по договорам с промышленными предприятиями и другими коммерческими и некоммерческими организациями – 58; по договорам с иностранными партнерами – 1.

В качестве заказчиков выступали следующие организации: ФГУП «ГКНПЦ им. М.В. Хруничева»; ООО «Трансойл»; Межпарламентская Ассамблея государств – участников СНГ; Техкомпания HUAWEI; ООО «СиБиАри Управление глобальной недвижимостью»; ФГБОУ ВО «КГТУ»; ООО «Би.Си.Си.»; ФИЦ ИУ РАН; ПАО «Сургутнефтегаз»; УНИВЕРСИТЕТ ИТМО; ООО РЕСУРС АТЭ; ООО ЛЕНГИПРОТРАНС; ООО «ЭКОС СЕКЬЮРИТИ РУС»; ООО «Транснефть – Порт Приморск»; ООО «СПЕЦХИМСЕРВИС»; ООО «БИОТЕХКОМП»; ООО «Газинформсервис»; ГУП ЛО «Каложицы»; АГТУ ФГБОУ ВО; ГОСНИИЭНП ФГБУ; ООО «ВАЛААМ»; ООО «ИНТЕХЭКСПЕРТИЗА»; ПАО ГАЗПРОМНЕФТЬ; ПАО СБЕРБАНК; РАНХиГС; ООО ХЛЕБНИК; Ярославский Государственный Университет; ООО ЛОКЕЙШН 360; ИП Иткин А.В.; КНИТУ-КАИ, ФГБОУ ВО; ООО «Кино Альянс»; ООО «ФОРЕЛЬ ЛАВИЯРВИ»; ИП Глава крестьянского фермерского хозяйства Степанов С.А.; ООО «Гипросвязь-Консалтинг».

В 2024 году 304 сотрудника Центра участвовали в 186 конференциях, опубликовали более 780 статей, в том числе:

- 98 публикаций, индексируемых в системе WoS (из них 69 статей в журналах, в том числе 17 статей в журналах Q1);
- 221 публикация, индексируемая в системе Scopus (из них 133 статьи в журналах, в том числе 27 статей в журналах Q1);

- 467 публикаций, индексируемых в системе РИНЦ (из них 370 статей в журналах, включенных в перечень ВАК, и 188 статей в журналах, включенных в RSCI).

Результаты интеллектуальной деятельности Центра в 2024 году: 14 патентов на изобретения, 12 патентов на полезные модели, 2 свидетельства о государственной регистрации Баз данных и 29 свидетельств о государственной регистрации ПрЭВМ.

В 2024 г. Центр участвовал в организации 8 международных и всероссийских научных конференций, труды 3 из них проиндексированы в международных базах данных WoS/Scopus.

В Центре работают свыше 478 сотрудников, в том числе: 6 заслуженных деятелей науки Российской Федерации, 3 академика РАН, 2 члена-корреспондента РАН, 2 профессора РАН, 55 докторов наук и 114 кандидатов наук.

### **Образовательная деятельность**

СПБ ФИЦ РАН имеет право на осуществление образовательной деятельности по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и дополнительного образования согласно бессрочной лицензии (регистрационный № Л035-00115-78/00096292 от 02.09.2020 г.) Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки и имеет бессрочную государственную аккредитацию образовательной деятельности по направлениям подготовки (регистрационный № 3436 от 21.10.2020 г.) и научным специальностям аспирантов:

Направления подготовки:

09.06.01 Информатика и вычислительная техника:

- направленность «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»;

- направленность «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»;

10.06.01 Информационная безопасность:

- направленность «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность»;

38.06.01 Экономика:

- направленность «Экономика и управление народным хозяйством»;

- профиль подготовки – Экономика, организация и управление отраслями, комплексами – АПК и сельское хозяйство;

- профиль подготовки – региональная экономика.

Группа научных специальностей 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации (по научным специальностям):

- 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика;

- 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей;

- 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

Группа научных специальностей 5.2. Экономика (по научной специальности):

- 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

В аспирантуре обучается 41 аспирант (на 31.12.2024).

Функционирует докторский диссертационный совет по специальностям: 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика; 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей; 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность. В 2024 году была защищена 1 диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.

СПб ФИЦ РАН имеет 5 базовых кафедр в ведущих вузах Санкт-Петербурга и 6 совместных научно-исследовательских лабораторий:

Базовые кафедры:

- Автоматизации исследований. *Ведущий ВУЗ – СПбГЭТУ, год создания (далее г.с.) 1979.*
- Распределенные интеллектуальные системы автоматизации. *Ведущий ВУЗ – СПбГПУ, г.с. 2009.*
- Информационных систем и технологий в экономике. *Ведущий ВУЗ – СПбГЭУ, г.с. 2017.*
- Информационные технологии в логистике. *Ведущий ВУЗ – СПб школа экономики и менеджмента НИУ ВШЭ, г.с. 2018.*

Лаборатории:

- Научно-исследовательская лаборатория информационных технологий в транспортных системах, энергетике, системах автоматизации и моделирования. *Ведущий ВУЗ – Марийский государственный технический университет, г.с. 2012.*
- Виртуальная совместная лаборатория. *Ведущий ВУЗ – ВУНС ВВС «ВВА», г. Воронеж, г.с. 2015.*
- Совместная научно-исследовательская лаборатория проектирования и программирования робототехнических систем. *Ведущий ВУЗ – ГУАП, г. Санкт-Петербург, г.с. 2016.*

Регулярно проводятся заседания общегородского семинара «Информатика и автоматизация» (руководители член-корреспондент РАН Юсупов Р.М. и д.т.н. профессор Осипов В.Ю.) при Научном совете по информатизации Санкт-Петербурга, [http://conference.spiiiras.nw.ru/ seminar\\_ICT/](http://conference.spiiiras.nw.ru/ seminar_ICT/).

В Центре действует научно-техническая коллекция вычислительной техники СПИИРАН, в которой представлены экспонаты, показывающие основные направления развития средств вычислительной техники предыдущих лет. История коллекции неразрывно связана с историей создания в 1974 году Отдела вычислительной техники физико-технического института (далее ЛНИВЦ, ЛИИАН, СПИИРАН и СПб ФИЦ РАН). В здании Центра располагается музей школы К. Мая. Среди выпускников школы К. Мая 40 академиков Академии наук или Академии художеств, 156 докторов наук; 2 министра, 7 губернаторов, 4 члена Госсовета; 20 генералов и адмиралов, 3 Героя Социалистического труда, 2 летчика-космонавта (Г.М. Гречко, А.И. Борисенко).

Используя потенциал музея и коллекции, сотрудники СПб ФИЦ РАН ведут просветительскую и воспитательную работу со школьниками и студентами Санкт-Петербурга, пропагандируя лучшие научные, педагогические и культурно-нравственные традиции российского образования и науки.

### **Издательская деятельность**

СПб ФИЦ РАН является разработчиком электронной редакционной платформы, обеспечивающей автоматизацию рутинных операций издателей и редакций научных журналов, прозрачность редакционного процесса, генерацию статистики по цитированию

и импорта/экспорта данных в глобальные индексы и агрегаторы научной информации. В 2024 году на платформе размещалось 4 журнала: «Информационно-управляющие системы»; «Вестник защиты растений»; «Интеллектуальные технологии на транспорте», «Информатика и автоматизация» и осуществлялась обработка статей трудов двух конференций: Interactive Collaborative Robotics (ICR), Agriculture Digitalization and Organic Production (ADOP). СПб ФИЦ РАН является соучредителем журнала «Известия Русского географического общества».

### **Научный журнал «Информатика и автоматизация»**

Печатное и сетевое СМИ – Журнал «Информатика и автоматизация» (с 2002 по 2020 год «Труды СПИИРАН») издается с 2002 г., в международной базе данных Scopus с 2016 г. (CiteScore – 1.6, SJR – 0.239, SNIP – 0.506), в Перечне ВАК с 2011 г., в RSCI – с 2018 г. В RSCI и Перечне ВАК имеет категорию K1. ISSN: 2713-3192, E-ISSN: 2713-3206. Подписной индекс (Каталог «Почта России»): П5513. Языки: русский, английский. Периодичность: 6 выпусков в год.

Основные рубрики журнала:

- Математическое моделирование и прикладная математика.
- Искусственный интеллект, инженерия данных и знаний.
- Цифровые информационно-телекоммуникационные технологии.
- Робототехника, автоматизация и системы управления.
- Информационная безопасность.

По номенклатуре научных специальностей, утвержденной приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. № 118, журнал публикует статьи по следующим специальностям:

1.1.4. Теория вероятностей и математическая статистика (физико-математические науки),

2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации (технические науки),

2.3.2. Вычислительные системы и их элементы (технические науки),

2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей (технические науки),

2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность (технические науки).

Полнотекстовые версии статей доступны на сайте журнала: <http://ia.spcras.ru>.

Профиль журнала «Информатика и автоматизация» в Scopus: <https://www.scopus.com/sourceid/21100793186>.

### **Научный журнал «Известия Русского географического общества»**

Печатное СМИ и электронное СМИ – Журнал «Известия Русского географического общества» издается с 1865 г., входит в Перечень ВАК, индексируется в ядре РИНЦ, ISSN: 2079-9705, E-ISSN: 2079-9713. Язык: русский. Периодичность: 6 выпусков в год. Журнал публикует статьи по специальности: 39.00.00 География.

Статьи журнала доступны на сайте Русского географического общества: <https://www.rgo.ru/ru/obshchestvo/periodicheskie-izdaniya-rgo/zhurnal-izvestiya-rgo>.

### **Организация конференций в 2024 году**

- Всероссийская научная конференция, посвященная 80-летию Института озероведения РАН «Лимнология в России», 12-14 февраля 2024 года, Санкт-Петербург, Россия, [https://limno.ru/2023/04/19/limnology\\_in\\_russia/](https://limno.ru/2023/04/19/limnology_in_russia/) (Кондратьев С.А., Сапелко Т.В., Глибко О.Я.)
- XIV Всероссийская научно-практическая конференция «Перспективные системы и задачи управления», 1-5 апреля 2024 года, п. Домбай, Карачаево-Черкесская Республика, Россия, <https://psct.ru/> (Юсупов Р.М., Ронжин А.Л.)
- 4 Международная конференция по цифровизации сельского хозяйства и органическому производству (ADOP 2024), 05-08 июня 2024 года, Минск, Республика Беларусь, <http://adop.nw.ru/> (Scopus, Springer SIST, Q4) (Костяев А.И., Ронжин А.Л.)
- Юбилейная X Всероссийская научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий (ПНРОИТ-2024)», 17-21 сентября 2024 года, г. Севастополь, Россия,

<http://pnroit.code-bit.com> (РИНЦ) (Юсупов Р.М., Соколов Б.В., Касаткин В.В.)

- 9 Международная конференция по интерактивной коллаборативной робототехнике (ICR 2024), 14-18 октября 2024 года, Мехико, Мексика, <http://icr.nw.ru/> (Scopus, Springer LNCS/LNAI, Q2) (Ронжин А.Л.)
- Третья всероссийская научно-практическая конференция «Имитационное моделирование систем военного назначения, действий войск и процессов их обеспечения» (ИМСВН-2024), 23 октября 2024 года, Санкт-Петербург, Россия, <http://simulation.su/> (Юсупов Р.М., Соколов Б.В.)
- XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)», 23-25 октября 2024 года, Санкт-Петербург, Россия, <http://spoisu.ru/conf/ti2024> (РИНЦ) (Юсупов Р.М., Соколов Б.В., Касаткин В.В.)
- 26 Международная конференция «Speech and Computer» SPECOM-2024, 25-28 ноября 2024 года, Белград, Сербия, <https://specom.nw.ru/> (Scopus, Springer LNCS/LNAI, Q2) (Карнов А.А.)

### **План организации конференций в 2025 году**

- XX Юбилейная Всероссийская научно-практическая конференция «Перспективные системы и задачи управления» («Домбайская конференция»), 7-11 апреля 2025 г. п. Домбай, Карачаево-Черкесская Республика, Россия, <https://psct.ru/> (Ронжин А.Л.)
- 5 Международная конференция по цифровизации сельского хозяйства и органическому производству (ADOP 2025), 03-06 июня 2025 г., Барнаул, Алтайский Край, Россия, <http://adop.nw.ru/> (Scopus, Springer SIST, Q4) (Колтаков Н.А. Ронжин А.Л.)
- 11-й междисциплинарный семинар «Анализ разговорной русской речи» AP3-2025, июнь 2025. г., Санкт-Петербург, Россия, Совместно с СПбГУ. (Карнов А.А.)
- XI Всероссийская научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий (ПНРОИТ-2025)», 23-

- 27 сентября 2025 г., Севастополь, Россия, <http://pnroit.code-bit.com> (РИНЦ) (Соколов Б.В., Касаткин В.В.)
- 12 Всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности «Имитационное моделирование. Теория и практика» (ИММОД-2025) <http://simulation.su/static/ru-immmod-2025.html/>, 15-17 октября 2025 г., Санкт-Петербург. (Соколов Б.В.)
  - XIV Санкт-Петербургская межрегиональная конференция «Информационная безопасность регионов России (ИБРР-2025)», 29-31 октября 2025 г., Санкт-Петербург, Россия, <http://spoisu.ru/conf/ibrr2025> (РИНЦ) (Соколов Б.В., Касаткин В.В.)
  - 10 Международная конференция по интерактивной коллаборативной робототехнике (ICR 2025), 20-25 ноября 2025 г., Ханой, Вьетнам, <http://icr.nw.ru/> (Scopus, Springer LNCS/LNAI, Q2) (Ронжин А.Л.)
  - 27 Международная конференция «Speech and Computer» SPECOM-2025, 28-30 ноября 2025 г., Сегед, Венгрия, <https://specom.nw.ru/> (Scopus, Springer LNCS/LNAI, Q2) (Карпов А.А.)

### **Международное сотрудничество**

Продолжалось взаимодействие и сотрудничество с зарубежными коллегами, включая работу по международным договорам и контрактам. Поддерживались международные научно-технические контакты и информационный обмен. Приняты делегации ученых: из Китайской Народной Республики в составе 12 человек, представлявших Харбинский инженерный университет, Университет Хэйлуунцзяна, Университет Яньбяня; из Социалистической Республики Вьетнам в составе 4 человек, представлявших Вьетнамский государственного технического университета имени Ле Куй Дона, один ученый из ЕНУ им. Л.Н. Гумилева (Казахстан), профессор Университета Тулузы (Франция), осуществлялся приём молодых ученых из: Социалистической Республики Вьетнам (1), Китайской Народной Республики (4), Гаити (1), Конго (1), Узбекистана (2), Чада (1), Шри-Ланки (1), обучающихся в Санкт-Петербурге. Двадцать восемь сотрудников СПб ФИЦ РАН приняли

очное участие в 21 зарубежном научном мероприятии (Азербайджан, Беларусь, Греция, Индия, Казахстан, КНР, Мексика, Республика Корея, Сербия, Таиланд, Финляндия, Чехия, Япония). В сложившихся условиях основное взаимодействие ученых и специалистов с зарубежными коллегами проходило в гибридном формате (семинары по согласованию тематик договоров и проектов, работа по проектам и участие в 147 международных конференциях, включая международные конференции и конференции с международным участием на территории России).

Осуществлялись профессиональные контакты со следующими зарубежными организациями:

- Институт систем управления Министерства Науки и Образования Азербайджанской Республики, (Азербайджанская Республика);
- Национальный аграрный университет Армении (НАУА), (Армения);
- Белорусский государственный университет (Республика Беларусь);
- Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники (Республика Беларусь);
- Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов (РУП «ЦНИИКИВР» (Республика Беларусь);
- Объединенный институт проблем информатики Национальной академии наук (Республика Беларусь);
- Болгарская академия наук, Отделение технических наук БАН (Болгария);
- Будапештский университет технологий и экономики (ВМЕ);
- Центр экологических исследований Венгерской академии наук (Венгрия);
- Институт исследований Дуная (Венгрия);
- Сегедский университет (Венгрия);
- Institute of Information Technology (IoIT) (Вьетнам);
- Vietnam Academy of Science and Technology (VAST) (Вьетнам);
- Национальный университет Вьетнама (Вьетнам);
- Вьетнамский государственный технический университет им. Ле Куй Дона (Вьетнам);

- Indian Institute of Technology Hyderabad Индийский технологический институт Хайдарабад (ИТ Hyderabad) (Индия);
- Алматинский университет энергетики и связи (Казахстан);
- Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (Казахстан);
- КАТУ им. С.Сейфуллина (Казахстан);
- Костанайский государственный университет им. Байтурсынова (Казахстан);
- Международный университет «Астана» (Казахстан);
- Кипрский технологический университет (Кипр);
- Zhejiang Ocean University (Китай);
- Wenzhou University (WZU) (Китай);
- Компания «Huawei» (Китай);
- Shanghai Gaitech Scientific Instruments Co., Ltd. (Китай);
- Харбинский Политехнический институт (Китай);
- Мексиканский национальный автономный университет UNAM (Мексика);
- Институт математики и информатики Академии наук Молдовы (Молдова);
- Монгольская академия аграрных наук (МААН) (Монголия);
- Университет Нови Сад (Сербия);
- Центр Арктических Исследований университета Северная Айова (США);
- Ассоциация открытых инноваций FRUCT (Финляндия);
- Университет Поля Сабатье Тулуза III (Франция).

Проводились договорные работы. (1) Договор с Секретариатом Межпарламентской Ассамблеи государств – участников СНГ разработка проекта модельного закона «Об экологическом мониторинге», № 147-д, 2023-2024 г., НИЦЭБ РАН. (1) Двусторонний проект с Белорусским государственным университетом: «Обнаружение вредоносной активности в инфраструктуре индустриального и образовательного Умного города на основе гибридных интеллектуальных систем с компонентами объяснимого глубокого обучения», 2024-2025 г. (Конкурс белорусско-санкт-петербургских научно-технических проектов), СПИИРАН. (1) Двусторонний проект с Институтом информационных технологий (ИИТ) Вьетнамской академии наук и технологий (ВАНТ):

«Теоретические основы параметризуемых унифицированных способов задания конечных ассоциативных алгебр и разработка постквантовых криптографических алгоритмов с открытым ключом», РНФ № 24-4104006, 2024-2026 г., СПИИРАН.

### **Экспедиции**

В 2024 году научные сотрудники СПб ФИЦ РАН приняли участие в 21 экспедиции, из них:

- 1 экспедиция на озера Кургальского п-ова;
- 4 экспедиции на Ладожское озеро на НИС «Посейдон»;
- 3 экспедиции в Ладожские шхеры;
- 6 экспедиций на оз. Узкое, Волковское (пос. Кузнечный, Лен. Обл.);
- 3 экспедиции в Салехард, оленеводческая бригада.

В 2024 году было проведено более 30 полевых выездов в различные районы Санкт-Петербурга и Ленинградской области, в том числе: в Выборгский, Кингисеппский, Лужский, Гатчинский, Печорский районы.

### **Монографии и учебные пособия**

1. *Гейда А.С.* Теоретические и технологические основы цифровой трансформации деятельности в организационно-технических системах. СПб ФИЦ РАН. 2024. 221 с.

### **Труды конференций**

Speech and Computer. 26th International Conference, SPECOM 2024, Belgrade, Serbia, November 25–28, 2024, Proceedings, Part I. Springer 2024. Alexey Karpov, Vlado Delić (Eds.). LNCS/LNAI, vol. 15299. 395 p. ISBN 978-3-031-77961-9. ISSN 0302-9743.: DOI: 10.1007/978-3-031-77961-9.

Speech and Computer. 26th International Conference, SPECOM 2024, Belgrade, Serbia, November 25–28, 2024, Proceedings, Part II. Springer 2025. Alexey Karpov, Vlado Delić (Eds.). LNCS/LNAI 2024, vol. 11300. 400 p. ISBN-номер: 978-3-031-78013-4. DOI: 10.1007/978-3-031-78014-1.

Interactive Collaborative Robotics 9th International Conference, ICR 2024, Mexico City, Mexico, October 14–18, 2024, Proceedings.

Springer Nature Switzerland AG 2024. Andrey Ronzhin, Jesus Savage, Roman Meshcheryakov (Eds.): LNCS/LNAI. 2023. vol. 14898. 434 p. ISBN 978-3-031-71360-6, ISSN 0302-9743. DOI: 10.1007/978-3-031-71360-6.

Agriculture Digitalization and Organic Production. Proceedings of the Fourth International Conference on Agriculture Digitalization and Organic Production (ADOP 2024), Minsk, Belarus, June 05–08, 2024, Springer Singapore. Andrey Ronzhin, Mikalai Bakach, Alexander Kostyaev (Eds.): SIST. 2024. vol. 397. 518 p. ISBN 978-981-97-4409-1, ISSN 2190-3018. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7.

Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Лимнология в России», посвященной 80-летию Института озераведения Российской академии наук. Санкт-Петербург, 12–14 февраля 2024 г. / Коллектив авторов, РАН. СПб.: РАН, 2024. 182 с. DOI: 10.12731/978-5-907645-54-7.

XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург, 23-25 октября 2024 г.: Материалы конференции / СПОИСУ. СПб, 2024. 486 с. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials> (РИНЦ). ISBN 978-5-00182-126-7.

Перспективные направления развития отечественных информационных технологий (ПНРОИТ-2024): материалы X Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции; науч. ред. Б.В. Соколов. г. Севастополь, 17–21 сентября 2024 г. Севастополь: СевГУ, 2024. (РИНЦ).

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).

Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 13 / СПОИСУ. СПб., 2024. 761с. ISBN 978-5-00182-127-4

Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции «Перспективные системы и задачи управления» и XV молодежной школы-семинара «Управление и обработка информации в технических системах». Таганрог: ДиректСайнс (ИП Шкуркин Д.В.), 2024. 585 с. ISBN 978-5-6050923-7-7.

## Награды, премии

- Бардина Т.В., Капелькина Л.П., Кузнецов Д.Д. – Почетное звание «Почетный работник науки и высоких технологий Российской Федерации» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.
- Парашук И.Б. – Почетное звание «Почетный работник сферы образования Российской Федерации» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.
- Алборова Л.С., Маслов С.А., Силла Е.П., Тиранова Л.В., Ясницкая И.Д. – Благодарность Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.
- Суслопарова О.Н. – Медаль «За заслуги в развитии рыбного хозяйства в России» 1-ой степени.
- Дибиров А.А., Донченко В.К., Жаковская З.А., Жукова М.Ю., Забродин В.А., Иванов А.И., Карпов А.А., Кондратьев С.А., Костяев А.И., Котенко И.В., Кулешов С.В., Лайшев К.А., Михайлов В.В., Молдовян Н.А., Наumenко М.А., Никонова Г.Н., Рахимова Е.А., Ронжин А.Л., Сапелко Т.В., Смирнов А.В., Смирнова В.В., Соколов Б.В., Суровцев В.Н., Трифонова И.С., Тронин А.А., Тюкалов Ю.А., Эпштейн Д.Б., Юсупов Р.М. – Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук».
- Кудрявцева В.А. – Памятный знак «300 лет Российской академии наук».
- Юсупов Р.М. – Премия Санкт-Петербургского отделения РАН имени С.Н. Ковалева за выдающиеся научные и научно-технические достижения в области технических наук.
- Юсупов Р.М. – Орден «Дуслык» (орден Дружбы) за плодотворное сотрудничество с Республикой Татарстан в области науки и образования и активную общественную деятельность.
- Бакина Л.Г., Балун О.В., Барбашова М.А. Бардина Т.В., Белова Р.И., Габдрашитов Р.А., Голосов С.Д., Горный В.И., Данилова Т.А., Дибиров А. А., Егорова Л.И., Жукова М.Ю., Зверев И.С., Зиновьева С.В., Иванов В.П., Иофина И.В., Капелькина Л.П., Капустина Л.Л., Каретников С.Г., Касаткин В.В., Клокова В.В., Котова З.П., Крицук С.Г., Кудрявцева В.А., Кузнецов Д.Д., Кузнецова Т.В., Кухарева Г.И., Левашова Т.В., Любимцев В.А.,

- Мангасарян В.Н., Маркова Е.Г., Маячкина Н.В., Медведева Н.Г., Медлина О.Б., Митюков А.С., Михайлов В.В., Мыскин А.В., Невмержицкая Н.В., Никитина Л.Е., Николаева Т.Е., Петрова Г.В., Петрова Т.Н., Поднозова И.П., Романова М.В., Романюк Л.П., Рымша В.А., Савчук Ж.С., Силла Е.П., Сметюх Т.Б., Смирнова О.Л., Смоктий О.И., Спесивцев А.В., Станиславская Е.В., Суворова Л.И., Сухинина Л.Н., Сухорукова Н.Т., Тиранов А.Б., Тиранова Л.В., Федорченко Л.Н., Филимонова М.Ю., Фомина Н.Н., Холодкевич С.В., Чугунова М.В., Шилов Н.Г., Шигаева Т.Д., Щербак В.А., Эпштейн Д.Б., Ясницкая И.Д. – Почетная грамота Российской академии наук.
- Гузиватый В.В., Дудакова Д.С., Каретников С.Г., Курашов Е.А., Науменко М.А., Петрова Т.Н. – Благодарность Министра природных ресурсов и экологии Республики Карелия за многолетний добросовестный труд, значительный личный вклад в развитие лимнологии на территории Республики Карелия.
  - Игнатъева Н.В., Капустина Л.Л., Шмакова М.В. – Благодарность Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности.
  - Коллектив Института озераведения Российской академии наук – обособленное структурное подразделение – Почетная грамота Российской академии наук.
  - Касаткин В.В. – Почетная грамота Комитета по науке и высшей школе.
  - Анохин В.М., Кузнецов Д.Д., Лудикова А.В., Русанов А.Г. – Благодарность Комитета по науке и высшей школе.
  - Абрамов М.В., Вяткин А.А., Горда М.Д., Есин М.С., Иванько Д., Иващенко А.О., Корепанова А.А., Левшун Д.С., Маркитантов М.В., Олисеенко В.Д., Рюмин Д., Рюмина Е.В., Сабреков А.А. – Дипломы победителей конкурса грантов Санкт-Петербурга 2024 г. для молодых кандидатов наук и молодых ученых от Правительства Санкт-Петербурга.
  - Зайцева Т.Б. – Субсидия на проведение научных исследований и разработок в области сельского хозяйства.
  - Левшун Д.С. – 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).

- Рюмина Е.В. – Победитель конкурса на назначение стипендии имени С.П. Королёва для аспирантов на 2024-2025 учебный год.
- Рюмина Е.В. – Победитель конкурса на назначение стипендии Президента РФ для аспирантов и адъюнктов на 2024-2025 учебный год.
- Котенко И.В. – Почетный профессор Харбинского политехнического университета (КНР).
- Котенко И.В. – Почетный профессор Хэйлунцзянского университета (КНР).
- Котенко И.В. – Приглашенный профессор Харбинского инженерного университета (КНР).
- Котенко И.В. – Лучшая статья на 2024 IEEE Ural-Siberian Conference on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT 2024). Yekaterinburg. 13-15 May, 2024. Статья «Enhancing Intrusion Detection Through Data Perturbation Augmentation Strategy».
- Абрамов М.В., Есин М.С., Иващенко А.О., Корепанова А.А., Столярова В.Ф. – Лучший доклад на XXVII Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям (SCM'2024).

## СПИИРАН – структурное подразделение СПб ФИЦ РАН

Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук организован в соответствии с Распоряжением Совмина СССР от 19.12.1977 г. и постановлением Президиума АН СССР от 19.01.78 г. на базе отдела вычислительной техники Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе АН СССР как Ленинградский научно-исследовательский вычислительный центр АН СССР (ЛНИВЦ). На базе вычислительного центра ЛНИВЦ была создана одна из первых в стране глобальных информационно-вычислительных сетей – Академсеть «Северо-Запад». В 1985 г. ЛНИВЦ преобразован в Ленинградский институт информатики и автоматизации АН СССР.

В 1992 г. в связи с возвращением г. Ленинграду исторического названия Санкт-Петербург институт переименован в Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации РАН (СПИИРАН). Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2591-р Институт передан в ведение Федерального агентства научных организаций (ФАНО России). Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 июня 2018 г. № 1293-р Институт передан в ведение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России).

В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 768 от 08 июля 2020 г. СПИИРАН получил статус структурного подразделения СПб ФИЦ РАН.

СПИИРАН выполняет исследования в области информатики, автоматизации и робототехники, информационных и коммуникационных технологий.

Директором института является доктор технических наук, профессор Осипов Василий Юрьевич.

Руководителем научного направления СПИИРАН до 7 ноября 2024 года являлся Заслуженный деятель науки и техники РФ, член-корреспондент РАН Юсупов Рафаэль Мидхатович.  

Ученым секретарем СПИИРАН является кандидат военных наук Силла Евгений Петрович.

## **Лаборатория прикладной информатики и проблем информатизации общества**

**Руководитель лаборатории:** Гейда Александр Сергеевич, доктор технических наук, доцент – научные основы информатики, проблемы цифровой трансформации экономики, информатизации общества, теория потенциала, эффективность внедрения и использования информационных технологий, geida@iiias.spb.su.

### **Области исследований лаборатории**

Теоретические основы информатики, проблемы развития информационного общества в цифровой экономике, прикладная информатика, информационная и национальная безопасность, обработка данных, комплексное имитационное моделирование полей излучения природных сред в задачах дистанционного зондирования Земли и космической геоинформатики, исследование процессов обработки электрофизиологических сигналов для поддержки принятия врачебных решений, программно-целевое планирование и управление технологическими процессами в корпоративных системах.

**Общая численность:** 9 сотрудников, 1 аспирант.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Смоктий Олег Иванович, главный научный сотрудник, доктор физико-математических наук, профессор – теория переноса излучения, дистанционное зондирование природных сред из космоса, аэрокосмическая геоинформатика, soi@iiias.spb.su.

Сорокин Леонид Николаевич, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук – проблемы воздействия факторов внешней среды на информационные и управляющие системы, обеспечение радиационной стойкости и надежности радиоэлектронной аппаратуры космических аппаратов; методы оценивания, моделирование и исследование стойкости технических средств и полупроводниковой элементной базы к мощным импульсным электромагнитным воздействиям; взрывобезопасность и защита в чрезвычайных ситуациях, sorokinln@mail.ru.

Иванов Владимир Петрович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – математическое моделирование, исследование социально-экономических процессов в обществе, приложение метода огибающих к оптимизации управления в

динамических системах, к решению позиционных антагонистических дифференциальных игр, vprivanov.spb.su@gmail.com.

Переварюха Андрей Юрьевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – моделирование экологических взаимодействий, гибридные системы, нелинейная динамика моделей биологических и эпидемических процессов, temp\_elf@rambler.ru.

Федорченко Людмила Николаевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – синтаксически ориентированная обработка данных; регуляризация грамматик; разработка программного обеспечения, извлечение знаний на основе динамических отношений, lnf@iias.spb.su.

Лытаев Михаил Сергеевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – математическое и компьютерное моделирование волновых процессов, моделирование радиоканалов, оптимизация численных методов, архитектура программных комплексов компьютерного моделирования, mikelytaev@gmail.com.

Жвалевский Олег Валерьевич, научный сотрудник – математическая обработка физиологических сигналов, разработка программных средств автоматизации, интеграция приложений, эргатические системы, ozh@spiiras.ru.

Усыченко Алексей Сергеевич, младший научный сотрудник – моделирование излучения и воздействия электромагнитных импульсов (ЭМИ) на радиотехнические, электромеханические и цифровые электронные системы; разработка методов оценивания энергетических характеристик излучателей ЭМИ; спектральный анализ и цифровая обработка сигналов, a.usyuchenko@gmail.com.

### **Гранты и проекты**

Лытаев М.С. Грант РФФ № 23-71-01069 «Разработка и исследование численных методов решения обратных задач теории распространения волн на основе современных алгоритмов оптимизации», 2023-2025 гг.

Переварюха А.Ю. Грант РФФ № 23-21-00339 «Разработка методов сценарного моделирования экстремальных инвазионных процессов в экосистемах с учетом факторов противодействия на основе динамически переопределяемых вычислительных структур», 2023-2024 гг.

## **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого. Курсы лекций: проектное управление разработками и внедрением систем машинного обучения, управление качеством разработки и внедрением программного обеспечения (на английском языке), программная инженерия (на английском языке) – Гейда А.С.

Северо-Западный институт управления – филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы. Курсы лекций: анализ данных, машинное обучение, process mining, digital esopomtu (на английском языке) – Гейда А.С.

Университет ИТМО. Курс лекций и практических занятий «Математические основы машинного обучения» – Лытаев М.С.

СПбГУ, мат-мех факультет, кафедра информатики, доцент – Федорченко Л.Н.

## **Международное сотрудничество**

Гейда А.С. – член программного комитета конференции FRUCT Oy.

## **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Гейда А.С. – сопредседатель секции «Теоретические проблемы информатики и информатизации» XIX Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика и информационная безопасность», РИ-2024.

Иванов В.П. – член секции истории авиации и космонавтики Санкт-Петербургского отделения Российского национального объединения истории и философии науки и техники при Президиуме РАН, член Союза писателей России.

Лытаев М.С. – член Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

Сорокин Л.Н. – член редакционного совета журнала «Прикладные проблемы безопасности технических и биотехнических систем» (ФГУП ГосНИИПП).

Смоктий О.И. – академик Международной Академии Астронавтики (ИАА, Франция), действительный член Русского Географического Общества.

Федорченко Л.Н. – учёный секретарь городского научного семинара «Информатика и автоматизация» в СПИИРАН, член

Программного комитета XIX Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика», РИ-2024.

### **Новые результаты исследований**

1. Новые методы математического моделирования процессов цифровой трансформации общества и экономики, позволяющие снизить затраты на анализ этих процессов и повысить точность получаемых прогнозов их развития [1 – 3, 22, 23, 26 – 31, 33].

2. Новая версия языка CIAO v.3 спецификации кооперативного взаимодействия автоматных объектов (Cooperative Interaction of Automata Objects, CIAO) с автоматической верификацией программ по формальным спецификациям определенного класса систем реального времени [7,8, 34].

3. Результаты решения новых обратных задач зондирования тропосферы с определением ее параметров по данным измерений электромагнитного поля [11-20] и получением точных соотношений для калибровок дискретных решений совмещенных прямых и обратных задач теории переноса скалярного излучения [9, 10] для ряда случаев.

4. Уточненная методика обработки парных тензотрессограмм, основанная на применении аппарата матричных профилей индексированных временных рядов, выделении цепочек фрагментов, описывающих элементы содружественных движений и определения расстояния между парными временными рядами [36 – 39].

### **Список публикаций:**

#### *Монографии:*

1. *Гейда А.С.* Теоретические и технологические основы цифровой трансформации деятельности в организационно-технических системах. СПб ФИЦ РАН, 2024. 221 с.

#### *Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:*

2. *Geyda A.S.* Information Application for Activity Problems and Models. Lecture notes in computer science. 2024. (Scopus).

3. *Geyda A.S.* Information Application in Systems: Research, Models, and Problems. Lecture Notes in Networks and Systems. Communication and Intelligent Systems. 2024. pp. 419–427. DOI: 10.1007/978-981-97-2053-8\_31. (Scopus).

4. *Perevaryukha A.Y.* Computational Modeling of Transformations of Epidemic Waves of BA.2.86/JN.1 SAR-COV-2 Coronavirus

- Variants on the Basis of Hybrid Oscillators. *Technical Physics*. 2024. vol. 69. no. 10. pp. 1234–1237. DOI: 10.1134/S1063784224700580. (Wos, Scopus).
5. *Perevaryukha A.Y.* Computational Modeling of the Scenario of Resumption of Covid-19 Waves under Pulse Evolution in New Omicron Lines. *Technical Physics Letters*. 2024. vol. 50. no. 7. pp. 127–168. DOI: 10.1134/S1063785024700433. (WoS, Scopus).
  6. *Perevaryukha A.Y.* Improving the Method for Simulating the Evolution of SAR-CoV-2 in the Form of Hybrid SIR Models for Predicting New COVID-19 Waves. *Technical Physics Letters*. 2024. no. 8. pp. 139–151. DOI: 10.1134/S1063785024700354. (WoS, Scopus).
  7. *Novikov F.A., Afanasieva I.V., Fedorchenko L.N., Kharisova T.A.* Specification language for automata-based objects cooperation. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*. № 6. 2024. (Scopus).
  8. *Новиков Ф.А., Афанасьева И.В., Федорченко Л.Н., Харисова Т.А.* Верификация поведения взаимодействующих автоматных объектов. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*. 2025. № 1. (на рецензировании). (Scopus, BAK).
  9. *Smoktiy O.I.* Analytical solutions of inverse and radiative transfer problems by using the structural angular method: cloudy atmospheres. Ed.: Kokhanovsky A. *Springer Series in Light Scattering: direct inverse problems in Atmosphere*. 2024. vol. 10. pp. 129–163. (Scopus).
  10. *Smoktiy O.I.* Analytical sensitivity functions for direct and inverse problems solutions in the radiative transfer theory in the planet's atmospheres. Ed.: Kokhanovsky A. *Springer Series in Light Scattering in atmosphere*. vol. 11. (Scopus, in press.).
  11. *Lytaev M.* Automatically Differentiable Higher-Order Parabolic Equation for Real-Time Underwater Sound Speed Profile Sensing. *Journal of Marine Science and Engineering*. 2024. vol. 12. no. 11. pp. 1925. (WoS Q1).
  12. *Льтаев М.С.* Анализ возможности согласованной со средой локализации источника излучения в условиях дифракции и множественного переотражения. *Журнал радиоэлектроники*. 2024. № 8. (RSCI).

13. *Лытаев М.С.* Численный анализ влияния неопределенности высоты волновода испарения на тропосферное распространение радиоволн. Журнал радиоэлектроники. 2024. № 1. (RSCI).
14. *Lytaev M.S.* Wave Source Localization Among Multiple Knife-Edges. International Conference on Computational Science and Its Applications. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. pp. 83–95. (Scopus).
15. *Lytaev M.S.* Modelling the UAV-based Radio Relay System in Complex Propagation Conditions Using the Parabolic Equation Method. 2024 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS). IEEE, 2024. pp. 1–9. (Scopus).
16. *Lytaev M.S.* Stochastic Parabolic Equation for the Radio Wave Propagation Modeling in Uncertain Tropospheric Ducts. 2024 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS). IEEE, 2024. pp. 1–6. (Scopus).
17. *Lytaev M.S.* Tropospheric radio wave propagation modeling in Python 3 using PyWaveProp. 2023 IEEE 11th Asia-Pacific Conference on Antennas and Propagation (APCAP). IEEE, 2023. pp. 1–2. (Scopus).
18. *Lytaev M.S.* Wave Source Localization Among Multiple Knife-Edges. International Conference on Computational Science and Its Applications 2024. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. pp. 83–95. (Scopus).
19. *Lytaev M.S.* Modelling the UAV-based Radio Relay System in Complex Propagation Conditions Using the Parabolic Equation Method. 2024 Photonics & Electromagnetics Research Symposium 2024 (PIERS). IEEE, 2024. pp. 1–9. (Scopus).
20. *Lytaev M.S.* Stochastic Parabolic Equation for the Radio Wave Propagation Modeling in Uncertain Tropospheric Ducts. 2024 Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS). IEEE, 2024. pp. 1–6. (Scopus).
21. *Усыченко В.Г., Сорокин Л.Н.* Связь энергии, спектра и длительности сверхкороткого электромагнитного импульса с его временной формой. Радиотехника и электроника. 2025. Т. 70. № 1. (на рецензировании). (Scopus, WoS, Перечень ВАК).

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

22. *Гейда А.С., Назаров С.В.* Математическое моделирование использования информационных технологий для достижения бизнес-целей цифровой трансформации предприятий России. «Информатизация и связь». 2024. № 5. С. 17–29. (Перечень ВАК).
23. *Гейда А.С., Назаров С.В., Федорченко Л.Н.* Использование и развитие цифровых платформ: применение языковых моделей. «Информатизация и связь». 2024. № 5. С. 34–40. (Перечень ВАК).
24. Федорченко Л.Н. Методика автоматизированной обработки информации с использованием языка программирования высокого уровня. Часть 1. Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. 2024. № 1. С. 46–55. (Перечень ВАК).
25. *Федорченко Л.Н., Гейда А.С.* Методика автоматизированной обработки информации с использованием языка программирования высокого уровня (Часть 2. Анализирующая часть транслятора). Вестник Бурятского государственного университета. Математика, информатика. 2024. № 4. (Перечень ВАК).
26. *Geyda A.S.* Alternation Models of Information use for Activity. FRUCT. 2024. vol. 36. pp. 864–872. (Scopus, РИНЦ).
27. *Geyda A.S.* Information System for Activity Support in Systems. 2024 Asian Conference on intelligent Technologies (ACOIT). Karnataka, India. 2024. (Scopus, РИНЦ).
28. *Geyda A.S.* Problem of information application in activity. International Conference on Economics and Finance Research (ICEFR – 2024), Kuala Lumpur, Malaysia. 2024. (Scopus, РИНЦ).
29. *Geyda A.S.* Reflective Models of Information Use for System Functioning. FRUCT. 2024. vol. 35. pp. 792–804. (Scopus, РИНЦ).
30. *Geyda A.S.* Research Problems of Information Application for Performing Activity: Problems Statements Examples. Algorithms for Intelligent Systems. Proceedings of International Joint Conference on Advances in Computational Intelligence. 2024. no. 61. pp. 791–809. DOI: 10.1007/978-981-97-0180-3\_61. (Scopus, РИНЦ).

31. *Geyda A.S.* Systemic Information Use Methods for Activity Problem-solving. International conference on sustainable computing and Intelligence systems (SCIS 2024). 2024. (Scopus, РИНЦ).
32. *Geyda A.S.* Платформа организации деятельности с использованием информационных технологий. Материалы XIV Всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ-2024). 2024. (РИНЦ).
33. *Гейда А.С., Назаров С.В.* Цифровая платформа организации деятельности с использованием информационных технологий. XVI Международная научно-практическая конференция «Государство и бизнес». Труды конференции. 2024. (РИНЦ).
34. *Афанасьева И.В., Новиков Ф.А., Федорченко Л.Н., Харисова Т.А.* Применение условных регулярных выражений в задачах верификации управляющих автоматных программ. Сборник трудов XIV Всероссийского совещания по проблемам управления (ВСПУ-2024). М.: ИПУ РАН, 2024. С. 2960–2964. (РИНЦ).
35. *Федорченко Л.Н., Афанасьева И.В., Новиков Ф.А.* Применение атрибутов в технологии автоматизированной обработки информации с использованием языка программирования. Региональная информатика (РИ-2024). Материалы конференции. СПб: СПОИСУ, 2024. 486 с. (РИНЦ).
36. *Жвалевский О.В.* Применение матричного профиля для структурного анализа парных тензотрессограмм. Математические методы в технологиях и технике. Научный журнал. 2024. № 8. С. 94–100. (РИНЦ).
37. *Жвалевский О.В., Рудницкий С.Б.* Управление сложностью задач: постановка измерительного эксперимента. XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов. Под ред. Д.А. Новикова; Ин-т Проблем упр. им. В.А. Трапезникова Рос. акад. наук. Электрон. текстовые дан. (824 файла: 433 МБ). М.: ИПУ РАН, 2024. С. 3491–3495.
38. *Жвалевский О.В., Рудницкий С.Б.* Управление сложностью задач: математическое моделирование. XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (вспу-2024): сборник научных трудов. Под общ. ред. Д.А. Новикова; Ин-т Проблем упр. им. В.А. Трапезникова Рос. акад. наук. Электрон.

текстовые дан. (824 файла: 433 МБ). М.: ИПУ РАН, 2024. С. 3486–3490. (РИНЦ).

39. *Жвалевский О.В., Рудницкий С.Б.* Методика индексирования временных рядов, основанная на построении матричных профилей. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПб.: СПОИСУ, 2024. № 13. С. 406–409.
40. *Сорокин Л.Н., Самылкин М.С., Тиличко Ф.Ю.* Перспективы применения отечественных систем автоматизированного проектирования для оценивания радиационных условий на борту космических аппаратов. Перспективные направления развития отечественных информационных технологий (ПНРОИТ-2024): материалы X Юбилейной Всероссийской научно-практической конференции; науч. ред. Б.В. Соколов. Севастополь: СевГУ, 2024. (РИНЦ). (В печати).
41. *Самылкин М.С., Сорокин Л.Н., Тиличко Ф.Ю.* Анализ возможностей современных отечественных и зарубежных систем автоматизированного проектирования для решения прикладных задач определения радиационных условий на борту космических аппаратов. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПб.: СПОИСУ, 2024. № 13. (РИНЦ). (В печати).

*Научно-популярная литература (РИНЦ):*

42. *Иванов В.П.* Во имя отечества. СПб.: СПб отделение Российской общественной организации «Союз писателей», 2024. 276 с.

## **Лаборатория прикладного искусственного интеллекта**

**Руководитель лаборатории:** Абрамов Максим Викторович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – искусственный интеллект: генеративный искусственный интеллект, большие языковые модели, машинное обучение, анализ данных; информационная безопасность: социоинженерные атаки, анализ защищённости пользователей информационных систем от социоинженерных атак злоумышленников; анализ распространения информации в социальных сетях; анализ и моделирование социальных сетей; клиент-серверные технологии; исследование взаимосвязей между контентом, публикуемым пользователями в социальных сетях, и поведением в офлайн-среде, mva@dscs.pro.

### **Области исследований лаборатории**

Разработка алгоритмов и программных инструментов на основе искусственного интеллекта для обработки и анализа данных в междисциплинарных исследованиях. Технологии анализа поведения в социальных сетях: методы и инструменты для выявления паттернов активности, моделирования взаимодействий и прогнозирования действий пользователей. Интеллектуальные системы для оценки выраженности личностных особенностей на основе цифровых следов. Интеллектуальная обработка данных в логистике: создание алгоритмов для предсказания сроков прибытия грузов и оптимизации транспортных операций. Теоретические и технологические основы, алгоритмическое обеспечение и программный инструментарий байесовских сетей, вероятностных графических моделей. Обработка неполной информации о поведении индивидов для определения его числовых характеристик.

**Общая численность:** 20 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Андреева Анна Александровна, программист – разработка веб-сервисов, aaa@dscs.pro.

Бруева Ольга Васильевна, программист – разработка веб-сервисов, ovb@dscs.pro.

Бушмелев Федор Витальевич, младший научный сотрудник – обработка изображений, компьютерное зрение, глубокое обучение, анализ социальных сетей, информационная безопасность,

социоинженерные атаки, оценка выраженности личностных особенностей пользователя, [fvb@dscs.pro](mailto:fvb@dscs.pro).

Вяткин Артём Андреевич, младший научный сотрудник – вероятностные графические модели, алгебраические байесовские сети, байесовские сети доверия, нечеткие вычисления, данные с неопределенностью, [aav@dscs.pro](mailto:aav@dscs.pro).

Есин Максим Сергеевич, младший научный сотрудник – методы комбинаторной оптимизации, теория графов, анализ данных, базы данных, разработка веб-сервисов, [mse@dscs.pro](mailto:mse@dscs.pro).

Иващенко Анастасия Олеговна, младший научный сотрудник – Data Science, технологии обработки знаний, профессиональная ориентация, выбор карьеры, анализ цифровых следов, анализ социальных сетей, многоходовые социоинженерные атаки, сценарии развития атаки, квантификация оценок, [aok@dscs.pro](mailto:aok@dscs.pro).

Казеннова Екатерина Сергеевна, младший научный сотрудник – обработка изображений, Data Science, анализ социальных сетей, [esk@dscs.pro](mailto:esk@dscs.pro).

Корепанова Анастасия Андреевна, младший научный сотрудник – информационная безопасность, социоинженерные атаки, построение профиля защищенности пользователя, Data Science, анализ социальных сетей, анализ социальных графов, [aak@dscs.pro](mailto:aak@dscs.pro).

Михайлов Дмитрий Андреевич, младший научный сотрудник – Data Science, технологии обработки знаний, оптимизаторы для нейросетевых моделей, анализ временных рядов, [dsm@dscs.pro](mailto:dsm@dscs.pro).

Олисеенко Валерий Дмитриевич, младший научный сотрудник – Data Science, анализ текстов, информационная безопасность, социоинженерные атаки, анализ социальных сетей, [vdo@dscs.pro](mailto:vdo@dscs.pro).

Остапчук Анастасия Леонидовна, младший научный сотрудник – анализ данных, Data Science, анализ социальных сетей, [alo@dscs.pro](mailto:alo@dscs.pro).

Сабреков Артем Азатович, младший научный сотрудник – клиент-серверные технологии, разработка веб-сервисов, [aas@dscs.pro](mailto:aas@dscs.pro).

Сазанов Вадим Алексеевич, младший научный сотрудник – клиент-серверные технологии, базы данных, сети, backend-разработка, [vas@dscs.pro](mailto:vas@dscs.pro).

Сошнин Демьян Дмитриевич, стажер-исследователь – информационная безопасность, анализ социальных графов, машинное обучение, нейронные сети, dds@dscs.pro.

Столярова Валерия Фуатовна, младший научный сотрудник – вероятностные графические модели, математическое моделирование рискованного поведения индивида, биостатистика, social computing, vfs@dscs.pro.

Счеревский Виктор Максимович, младший научный сотрудник – разработка веб-сервисов, frontend-разработка, backend-разработка, vms@dscs.pro.

Тулупьева Татьяна Валентиновна, старший научный сотрудник, кандидат психологических наук, доцент – применение методов математики и информатики в гуманитарных исследованиях, информатизация организации и проведения психологических исследований, применение методов биостатистики в эпидемиологии, психология личности, психология управления, психодиагностика, tvt@dscs.pro.

Шакиров Самат Фирдусович, стажер-исследователь – разработка веб-сервисов, frontend-разработка, backend-разработка, sfs@dscs.pro.

Шишкарев Егор Андреевич, стажер-исследователь – методы комбинаторной оптимизации, теория графов, анализ данных, разработка веб-сервисов, базы данных, eas@dscs.pro.

### **Гранты и проекты**

Абрамов М.В., Иващенко А.О., Корепанова А.А., Олисеенко В.Д. Грант РНФ № 23-21-00338 «Модель компетентностно-ориентированного скоринга для IT-сферы», 2023-2024 гг.

Абрамов М.В., Иващенко А.О., Михайлов Д.А., Столярова В.Ф. Проект РАНХиГС «Динамика управленческой карьеры выпускников высших учебных заведений по профилю «Экономика и Управление», 2024 г.

Абрамов М.В. Договор соисполнения по оказанию комплекса услуг в сфере информационных технологий по сбору массивов данных и разметки, РАНХиГС, ПАО Сбербанк, 2024-2025 гг.

Абрамов М.В. Договор с РАНХиГС на выполнение научно-исследовательских работ по проведению статистического

исследования динамики управленческой карьеры выпускников российских вузов, 2024 г.

Абрамов М.В. Договор с ПАО Сбербанк на выполнение научно-исследовательских работ «Разработка подходов к сбору данных из сложно-защищенных источников с помощью развития технологий автоматизированного обхода САРТСНА», 2024 г.

Абрамов М.В. Грант Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых и кандидатов наук «Прикладные задачи автоматизации выраженности личностных особенностей пользователей социальной сети», 2024 г.

Бушмелев Ф.В. Грант Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых и кандидатов наук «Построение представлений о профиле выраженности личностных особенностей пользователя социальной сети за счет анализа графических и семантических характеристик его аватаров», 2024 г.

Вяткин А.А. Грант Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых и кандидатов наук «Повышение эффективности алгоритмов построения канонического представителя фрагмента знаний алгебраической байесовской сети», 2024 г.

Есин М.С. Грант Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых и кандидатов наук «Автоматизация построения оптимального плана дозаправок вдоль автомобильного маршрута с учётом ограничения на число остановок», 2024 г.

Иващенко А.О. Грант Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых и кандидатов наук «Интеллектуальная система для сопровождения профессионального самоопределения в IT-сфере», 2024 г.

Корепанова А.А. Грант Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых и кандидатов наук «Применение апостериорных оценок для мультифакторного ранжирования транспортных компаний», 2024 г.

Олисеенко В.Д. Грант Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых и кандидатов наук «Децентрализованные LLM и предсказание результатов психологических тестов по социальным сетям», 2024 г.

Сабреков А.А. Грант Комитета по науке и высшей школе Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых и кандидатов наук «Автоматизация распознавания сложной текстовой САРТСНА с применением условной генеративно-состязательной нейронной сети», 2024 г.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский государственный университет – Абрамов М.В., Бушмелев Ф.В., Вяткин А.А., Есин М.С., Иващенко А.О., Корепанова А.А., Михайлов Д.А., Олисеенко В.Д., Остапчук А.Л., Сабреков А.А., Столярова В.Ф., Тулупьева Т.В.

Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ – Иващенко А.О., Казенова Е.С., Михайлов Д.А., Столярова В.Ф., Тулупьева Т.В.

Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» – Иващенко А.О.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Абрамов М.В. – член IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), член EUSFLAT (European Society for Fuzzy Logic and Technology), член Программного Комитета конференций ИТИ (Intelligent Information Technologies for Industry), член Программного Комитета конференций «Региональная информатика (РИ)» и «Информационная безопасность регионов России (ИБРР)», член ученого совета СПИИРАН, член ученого совета СПб ФИЦ РАН, ученый секретарь диссертационного совета Д 002.199.01, председатель совета молодых ученых СПб ФИЦ РАН, член координационной группы совета молодых ученых математикомеханического факультета СПбГУ, член российского общества «Знание», член программного комитета III Международная конференция «Литература, язык и компьютерные технологии»

Бушмелев Ф.В. – заместитель председателя совета молодых ученых СПб ФИЦ РАН, член российского общества «Знание».

Вяткин А.А. – член российского общества «Знание».

Есин М.С. – член российского общества «Знание».

Иващенко А.О. – член IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), член учебно-методической комиссии СПбГУ по УГСН 09.00.00 Информатика и вычислительная техника, член Программного Комитета конференций «Региональная

информатика (РИ)» и «Информационная безопасность регионов России (ИБРР), член российского общества «Знание».

Корепанова А.А. – член российского общества «Знание», член IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Олисеенко В.Д. – технический секретарь диссертационного совета 24.1.206.01 СПб ФИЦ РАН, член российского общества «Знание», член IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers).

Тулупьева Т.В. – член IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), член EUSFLAT (European Society for Fuzzy Logic and Technology).

### **Интеллектуальная собственность**

Программа для ЭВМ «Formation of medical services schedule for functional diagnostics in a hospital version 01 (FMSS for FDH v.01)», авторы: Цуканова Е.И., Эйрих Михаэль, Олисеенко В.Д., Абрамов М.В., Алексанин С.С., Бахтин М.Ю., дата регистрации: 06.05.2024, рег. номер: № 2024660363.

Программа для ЭВМ «Predict professional type by user subscription topics Version 01 for JavaScript (ProfType UserSub js.v.01)», авторы: Чекалев А.А., Хлобыстова А.О., Абрамов М.В., дата регистрации: 16.05.2024, рег. номер: № 2024661245.

Программа для ЭВМ «Компонент определения профориентационного типа пользователя ВКонтакте», авторы: Корепанова А.А., Олисеенко В.Д., Вяткин А.А., Шакиров С.Ф., дата регистрации: 27.12.2024, рег. номер: № 2024692359.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Абрамов М.В., Есин М.С., Иващенко А.О., Корепанова А.А., Столярова В.Ф. Лучший доклад на XXVII Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям (SCM'2024).

Есин М.С., Вяткин А.А. Призёры конкурса среди молодых учёных СПб ФИЦ РАН на лучшую научную работу по направлению «Информационные технологии» (подразделение СПИИРАН).

### **Новые результаты исследований**

1. Разработаны алгоритмы автоматизированной оценки личностных характеристик пользователей социальных сетей, отличающиеся использованием методов машинного обучения в прогнозировании результатов тестов по определению темперамента и профессионального типа на основе данных их аккаунтов, что

существенно ускоряет процесс оценки личностных особенностей без прохождения традиционных психологических тестов [1, 2, 13 – 15].

2. Предложена архитектура децентрализованной платформы LLM, отличающаяся объединением возможностей больших языковых моделей и технологии блокчейн для эффективной обработки и анализа языковых данных с использованием распределенных вычислительных ресурсов и данных конечных пользователей [3].

3. Разработан подход к выявлению взаимосвязи между графическими особенностями аватаров пользователей VK и их личностными чертами по модели Big Five, отличающийся применением кодировщика CLIP для выделения признаков и последующей кластеризации, что позволило подтвердить гипотезу о различиях в психологических характеристиках пользователей с разным смысловым наполнением аватаров [4 – 5].

4. Предложены алгоритмы оптимизации стоимости поездок и агрегирования предложений транспортных компаний, включающие методы динамического программирования и статистической оценки рейтингов грузовых компаний [6 – 8, 16 – 21].

5. Разработан метод оценивания интенсивности рискованного поведения индивидов в условиях ограниченных данных, отличающийся сравнительным анализом подходов и рекомендациями для автоматизированных систем анализа поведения [9 – 11, 22 – 24].

#### **Список публикаций:**

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

1. *Oliseenko V.D., Khlobystova A.O., Korepanova A.A., Tulupyeva T.V.* Automating the Temperament Assessment of Online Social Network Users. *Doklady Mathematics.* 2024. pp. 1–6. DOI: 10.1134/S1064562423701041. (журнальная, Scopus, ядро РИНЦ).
2. *Chekalev A., Khlobystova A., Abramov M.* Community Theme Analyser: Predicting Career Guidance in Online Social Networks. *Proceedings of the Eighth International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (ITI'24).* 2024. vol. 2. pp. 153–162. DOI: 10.1007/978-3-031-77411-9\_14. (Scopus).
3. *Kozgunov N.V., Khalashi M.H., Oliseenko V.D., Tulupyeva T.V.* LinguaChain: a Peer-to-peer Dynamic Decentralized Large Language Model with Coin-based Incentives. 2024 XXVII

- International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). 2024. pp. 178–181. (Scopus, РИНЦ).
4. *Bushmelev F., Stoliarova V., Tulupyeva T.* Clusters of online social media user’s avatars and their characterization in terms of psychometric scores. International Conference on Intelligent Information Technologies for Industry. Cham: Springer Nature, 2024. (Scopus, RSCI).
  5. *Bushmelev F., Stoliarova V., Tulupyeva T.* Semantic Based Clusters of VK Users Avatars and Their Association with the Big Five Personality Profiles. Proceedings of the Eighth International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (ИТИ’24). 2024. vol. 2. pp. 183–192. DOI: 10.1007/978-3-031-77411-9\_17.
  6. *Задорожный А.С., Корепанова А.А., Абрамов М.В., Сабреков А.А.* Автоматизация распознавания сложной текстовой САРТСНА с применением условной генеративно-состязательной нейронной сети. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2024. Т. 24. № 1. С. 90–100. (Scopus, RSCI).
  7. *Zolotykh D.A., Sabrekov A.A., Esin M.S., Korepanova A.A.* Automating the Construction of an Optimal Refuelling Plan along a Car Route Taking into account the Limit on the Number of Stops. 2024 XXVII International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). 2024. pp. 389–392. (Scopus, РИНЦ).
  8. *Esin M.S., Sabrekov A.A., Zvyagina E.A., Korepanova A.A.* Application of a Posteriori Estimates for Multifactor Ranking of Transport Companies. 2024 XXVII International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). 2024. pp. 49–52. (Scopus, РИНЦ).
  9. *Столярова В.Ф., Тулупьева Т.В., Вяткин А.А.* Подходы к оцениванию кумулятивных характеристик поведения в группах разнородных индивидов: точность и применимость в условиях ограниченных наблюдений. Информатика и автоматизация. 2024. № 25(6). С. 1730–1753. (Scopus, RSCI).
  10. *Vyatkin A.A., Abramov M.V.* Algebraic Bayesian Networks: the Exact Generation of the Knowledge Pattern Canonical Representation. 2024 XXVII International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). 2024. pp. 41–45. (Scopus, РИНЦ).

11. *Vyatkin A., Abramov M.* Algebraic Bayesian Networks: Refinement of the Approximate Generation of the Knowledge Pattern Canonical Representation. Proceedings of the Eighth International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (ИТИ'24). 2024. vol. 1. pp. 466–474. DOI: 10.1007/978-3-031-77688-5\_44.

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

12. *Хлобыстова А.О., Абрамов М.В.* Публичность организации как уязвимость при проведении социоинженерной атаки. Информационное общество. 2024. № 1. С. 85–93. (RSCI).
13. *Хлобыстова А.О., Абрамов М.В., Тулупьева Т.В.* Категоризация профессиональных предпочтений в IT-сфере. Управленческое консультирование. 2024. № 3. С. 141–153. DOI: 10.22394/1726-1139-2024-3-141-153. (RSCI).
14. *Чекалев А.А., Хлобыстова А.О.* Перспективы кадрового управления через анализ неявных предпочтений сотрудников. Научные труды Северо-Западного института управления РАНХиГС. 2024. Т. 15. № 3(65). С. 251–260. (РИНЦ).
15. *Столярова В.Ф., Хлобыстова А.О., Абрамов М.В.* Байесовская сеть доверия для представления и обработки данных и знаний о профориентационном типе личности и его цифровых предикторах. Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2024. Т. 1. С. 61–64. (РИНЦ).
16. *Есин М.С., Корепанова А.А., Сабреков А.А., Звягина Е.А.* Применение апостериорных оценок для мультифакторного ранжирования транспортных компаний. Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2024. Т. 1. С. 65–69. (РИНЦ).
17. *Золотых Д.А., Есин М.С., Корепанова А.А., Сабреков А.А.* Автоматизация построения оптимального плана дозаправок вдоль автомобильного маршрута с учётом ограничения на число остановок. Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2024. Т. 1. С. 510–514. (РИНЦ).
18. *Есин М.С., Сабреков А.А., Сазанов В.А., Сошин Д.Д.* Интеллектуальная система принятия решений для обработки сбоев в работе с внешними источниками данных. Региональная

информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПб.: СПОИСУ, 2024. № 13. (РИНЦ).

19. *Есин М.С., Сабреков А.А., Сазанов В.А., Сошнин Д.Д.* Логистический портал [cargotime.ru](http://cargotime.ru): автоматизированная система мониторинга сбоев в работе с внешними источниками данных. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПб.: СПОИСУ, 2024. № 13. (РИНЦ).
20. *Есин М.С., Сабреков А.А., Сазанов В.А., Сошнин Д.Д.* Адаптация сервиса отслеживания контейнеров морских линий к повышению стабильности и отказоустойчивости. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПб.: СПОИСУ, 2024. № 13. (РИНЦ).
21. *Есин М.С., Сабреков А.А., Сазанов В.А., Сошнин Д.Д.* Логистический портал [cargotime.ru](http://cargotime.ru) повышение стабильности и отказоустойчивости сервиса отслеживания контейнеров морских линий. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПб.: СПОИСУ, 2024. № 13. (РИНЦ).
22. *Вяткин А.А., Абрамов М. В.* Алгебраические байесовские сети: точное построение канонического фрагмента знаний. Международная конференция по мягким вычислениям и измерениям. 2024. Т. 1. С. 56-60. (РИНЦ).
23. *Вяткин А.А., Абрамов М.В.* Канонический представитель фрагмента знаний в алгебраических байесовских сетях: факторы потенциального замедления работы алгоритмов. Региональная информатика (РИ-2024). XIX Санкт-Петербургской международной конференции (г. Санкт-Петербург, 23–25 октября). Материалы конференции. СПб.: СПОИСУ, 2024. № 13. (РИНЦ).
24. *Вяткин А.А.* Алгебраические байесовские сети: ускорение работы алгоритмов за счет использования канонического представителя фрагмента знаний. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. СПб.: СПОИСУ, 2024. № 13. (РИНЦ).

*Научно-популярные публикации:*

25. *Абрамов М.В., Корепанова А.А.* Ученые Санкт-Петербургского государственного университета и Санкт-Петербургского

- федерального исследовательского центра РАН проверили эффективность защиты от воздействия вредоносных программ, которую дает текстовая капча. Наука РФ [Электронный ресурс] URL: <https://xn--80aa3ak5a.xn--p1ai/news/neyroset-vyuavit-vozmozhnye-uyazvimosti-v-tekstovyykh-kapchakh/> (дата публикации: 28.05.2024).
26. *Бушмелёв Ф.В.* Ученые СПб ФИЦ РАН с помощью нейросетей научились определять преобладающие у человека механизмы психологической защиты по аватарке в соцсетях. Ria.City [Электронный ресурс] URL: <https://ria.city/spb/376798326/> (дата публикации: 17.04.2024).
27. *Абрамов М.В.* Защита от социинженерных атак. Экспертный комментарий программе «Матрица науки» на канале «Санкт-Петербург» [Электронный ресурс] URL: <https://tvspb.ru/programs/releases/3380760> (дата обращения: 22.09.2024).
28. *Абрамов М.В.* На IV Конгрессе молодых учёных провели опрос среди участников о том, кто, по их мнению, является самым авторитетным российским учёным. Официальное сообщество Премия ВЫЗОВ [Электронный ресурс] URL: <https://t.me/vyzovaward/657> (дата публикации 05.12.2024).
29. *Абрамов М.В.* Исследователи современности: кто выбирает науку и почему. Интервью для академического ток-шоу «Роман с Академией» [Электронный ресурс] URL: [https://youtu.be/3Kd3TqTFPZ4?si=stc1Mu\\_sMr6brcB2](https://youtu.be/3Kd3TqTFPZ4?si=stc1Mu_sMr6brcB2) (дата публикации: 15.04.2024).

## **Лаборатория интегрированных систем автоматизации**

**Руководитель лаборатории:** Смирнов Александр Викторович, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ – интеллектуальное управление конфигурациями виртуальных и сетевых организаций, логистика знаний, социо-киберфизические системы, smir@iias.spb.su.

### **Области исследований лаборатории**

Методы и технологии логистики знаний и интеллектуального управления виртуальными сетями ресурсов, искусственный интеллект, социо-киберфизические системы, интеллектуальный анализ данных, машинное обучение, мониторинг состояния человека.

**Общая численность:** 18 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Кашевник Алексей Михайлович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – мониторинг состояния человека, искусственный интеллект, профилирование пользователей, поддержка принятия решений, alexey.kashevnik@iias.spb.su.

Левашова Татьяна Викторовна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – представление знаний, онтологии, управление контекстом, поддержка принятия решений, цифровые следы пользователей, tatiana.levashova@iias.spb.su.

Пономарев Андрей Васильевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – методы и технологии поддержки принятия комплексных решений, коллективный интеллект, машинное обучение, pomomarev@iias.spb.su.

Тесля Николай Николаевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – технологии интеллектуального пространства, интеллектуальные технологии для умного города, технологии распределенных реестров, teslya@iias.spb.su.

Шилов Николай Германович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – методы и технологии конфигурирования сетевых организаций, искусственный интеллект, интеллектуальный анализ данных, машинное обучение, nick@iias.spb.su.

Агафонов Антон Александрович, младший научный сотрудник – машинное обучение, объяснимый искусственный интеллект, agafonov.a@spcras.ru.

Булыгин Александр Олегович, младший научный сотрудник – методы и технологии видеоаналитики, [bulygin.a@iias.spb.su](mailto:bulygin.a@iias.spb.su).

Глеклер Эдуард Викторович, младший научный сотрудник – анализ паттернов мозговой активности и видеозаписи человека с целью автоматического распознавания медитативного состояния, [glekler.e@iias.spb.su](mailto:glekler.e@iias.spb.su).

Кассаб Кенан, младший научный сотрудник – обработка текста на естественном языке, языковые модели, нейронные сети, большая пятерка личностных черт, [kassab.k@iias.spb.su](mailto:kassab.k@iias.spb.su).

Осман Валаа, младший научный сотрудник – машинное обучение, мониторинг состояния человека, [osman.v@iias.spb.su](mailto:osman.v@iias.spb.su).

Романюк Владимир Русланович, младший научный сотрудник – анализ данных ЭЭГ, анализ стратегий глазных движений, [romanyuk.v@iias.spb.su](mailto:romanyuk.v@iias.spb.su).

Халеев Михаил Дмитриевич, младший научный сотрудник – мониторинг и анализ состояния человека, [haleev.m@iias.spb.su](mailto:haleev.m@iias.spb.su).

Хамуд Батуль, младший научный сотрудник – машинное обучение, мониторинг состояния человека, [hamud.b@iias.spb.su](mailto:hamud.b@iias.spb.su).

Сиповский Георгий Васильевич, младший научный сотрудник – сравнение текстов, языковые модели, статистические методы обработки текстов, анализ текстовых данных, [sipovskij.g@iias.spb.su](mailto:sipovskij.g@iias.spb.su).

### **Аспиранты**

Агафонов Антон Александрович, «Методы интеграции больших языковых моделей в процесс интеллектуальной поддержки принятия решений» (научный руководитель – к.т.н. Пономарев А.В.).

Булыгин Александр Олегович, «Методы динамической оценки поведения водителя транспортного средства на основе современных технологий видеоаналитики» (научный руководитель – к.т.н. Кашевник А.М.).

Глеклер Эдуард Викторович, «Модели и методы гибридного анализа электрической активности мозга и видеотрекинга состояния человека» (научный руководитель – к.т.н. Кашевник А.М.).

### **Гранты и проекты**

Смирнов А.В. Грант РФФ № 22-11-00214 «Методы онтолого-ориентированного нейро-символического интеллекта при коллаборативной поддержке принятия решений», 2022-2024 гг.

Пономарев А.В. Грант РФФ № 24-21-00337 «Модели и методы распределения заданий при совместной работе человека и ИИ», 2024-2025 гг.

Шилов Н.Г. Грант РФФ № 24-21-00300 «Методы и модели для определения состояния усталости оператора на основе анализа физиологических показателей, полученных с помощью систем компьютерного зрения», 2024-2025 гг.

Смирнов А.В., Кашевник А.М. Договор на выполнение научно-исследовательской работы с ПАО «Газпром нефть», 2024 г.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» – Пономарев А.В., Шилов Н.Г.

Университет ИТМО – Кашевник А.М., Тесля Н.Н.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Смирнов А.В. – член диссертационного совета Д 24.1.206.01, член технического комитета IFAC по управлению производством (IFAC TC 5.1 on Manufacturing Plant Control); член рабочей группы IFIP по управлению жизненным циклом изделий (IFIP TC WG5.1 on Global Product Development for the Whole Life-Cycle), член IEEE, член технического комитета IEEE по киберфизическим облачным системам (IEEE SMC TC on Cyber-Physical Cloud Systems), член технического комитета IEEE по когнитивному ситуационному управлению (IEEE SMC TC on Cognitive Situation Management), почетный член Международной ассоциации «Институт систем и технологий информации, управления и коммуникаций» (Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication), член Европейской академии по управлению производством (European Academy of Industrial Management). Член редколлегий журналов: Информационные технологии и вычислительные системы, Труды ИСА РАН, Искусственный интеллект и принятие решений; Информационно-управляющие системы, Информатика и автоматизация, Journal of Intelligent Manufacturing, International Journal of Multiagent and Grid Systems, International Journal of Data Analysis Techniques and Strategies, Management and Production Engineering Review, International Journal of Product Lifecycle Management.

Кашевник А.М. – член президиума (Advisory Board) международной ассоциации Open Innovations Association FRUCT,

редактор международного журнала Embedded and Real-Time Communication Systems, приглашенный редактор специального выпуска «Smartphone Sensors for Driver Behavior Monitoring Systems» журнала Sensors (MDPI).

Шилов Н.Г. – член редколлегии журнала Embedded and Real-Time Communication Systems, член рабочей группы IFIP по управлению жизненным циклом изделий (IFIP TC WG5.1 on Global Product Development for the Whole Life-Cycle).

Тесля Н.Н. – член редколлегии журнала International Journal of Embedded and Real-Time Communication Systems.

Пономарев А.В. – член ассоциации ACM, член редколлегии журнала International Journal of Embedded and Real-Time Communication Systems.

Левашова Т.В. – член редколлегии международного журнала Complex Systems Informatics and Modeling Quarterly.

### **Интеллектуальная собственность**

Программа для ЭВМ «Программная библиотека для построения онтолого-ориентированных объяснимых нейронных сетей (ExposeNN)», авторы: Агафонов А.А., Пономарев А.В., Шилов Н.Г., Смирнов А.В., дата регистрации: 29.10.2024, рег. номер: № 2024685407.

Программа для ЭВМ «Система анализа степени соответствия человека заданной роли в команде на основе интеллектуального анализа видеоинтервью», авторы: Кашевник А.М., Кассаб К., дата регистрации: 06.11.2024, рег. номер: № 2024686265.

Программа для ЭВМ «Программный модуль поиска архивных шифров рукописей А.С. Пушкина в текстах», авторы: Тесля Н.Н., Сиповский Г.В., дата регистрации: 10.12.2024, рег. номер: № 2024689749.

Программа для ЭВМ «Программный модуль визуализации результатов поиска объектов в тексте», автор: Тесля Н.Н., дата регистрации: 10.12.2024, рег. номер: № 2024689752.

Программа для ЭВМ «Программа для автоматического переноса форматирования текста между документами в формате XML», автор: Тесля Н.Н., дата регистрации: 10.12.2024, рег. номер: № 2024689744.

Программа для ЭВМ «Программный модуль управления файлами в объектном хранилище Minio через интерфейс

администратора фреймворка Flask», авторы: Тесля Н.Н., Халеев М.Д., дата регистрации: 10.12.2024, рег. номер: № 2024689751.

### **Новые результаты исследований**

1. Во исполнение Указа Президента Российской Федерации от 5 июля 2021 г. № 404 «О 225-летию со дня рождения А.С. Пушкина» для научно-просветительского интернет-портала «Пушкин цифровой», разработан метод и программные модули связывания текстовых сущностей на основе семантического и синтаксического анализа коротких текстовых атрибутов, с помощью оценивания сходства по модифицированному расстоянию Левенштейна и применения нейросетевой модели BERT, обеспечивающие группировку текстов, комментариев, редакций в структурированной и удобной для навигации форме представления на портале [2, 23].

2. Разработан комплекс методов, предназначенных для поддержки работы человеко-машинных групп, включая метод распределения задач в человеко-машинных системах с ограниченными ресурсами и метод формирования рекомендаций действий членам группы в рамках реализации коллективного поведения. Особенностью разработанных методов является учет неопределенности, связанной с характеристиками участников группы, а также автоматический анализ активности группы с целью выделения активных задач и определения контекста для формирования рекомендаций, что в итоге позволяет повысить качество совместной работы при решении широкого круга задач [8, 12, 19].

3. Разработана онтологическая модель паттернов коллективных действий, объединяющая пять видов паттернов (организационный, когнитивный, коллаборативной инженерии, процесса и взаимодействия) применительно к процессу поддержки принятия решений, позволяющая реализовать данный процесс коллективом, который состоит из людей-экспертов и программных агентов, для решения конкретной задачи, рассматриваемой лицом, принимающим решения, и повысить качество принимаемых решений за счет использования предлагаемых паттернами готовых решений для однотипных проблем, возникающих в процессе коллективных действий [21, 26, 27].

4. Разработан метод и программное обеспечение для анализа степени соответствия человека заданной роли в команде, который ориентирован на оценку эффективности людей при совместной работе в команде, основанный на интеллектуальном анализе видеопрофильного человека при помощи технологий искусственного интеллекта и компьютерного зрения и определении как характеристик личности согласно большой пятерке личностных черт (Big Five OCEAN Model), так и невербальных характеристик, таких как осанка, мимика, жесты и зрительный контакт с собеседником, которые представляют комплексную картину о человеке. Уникальность и значимость метода подчеркивается возможностью автоматической оценки сотрудников и соответствия занимаемым ими должностям, что объективизирует такую оценку и снижает при принятии решений человеческий фактор [24].

5. Разработан метод формирования описанных в графовой нотации моделей потоков работ на основе нейросетевого генеративно-состязательного подхода, позволяющий учитывать имеющийся опыт в виде неявных закономерностей в обучающем наборе моделей при отсутствии или неполной формализации ограничений на требуемую структуру формируемых потоков работ, а также дополнять модели, представленные неполным набором связанных или частично связанных подзадач [13, 16, 25].

#### **Список публикаций:**

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

1. *Ryumin D., Axyonov A., Ryumina E., Ivanko D., Kashevnik A., Karpov A.* Audio-visual speech recognition based on regulated transformer and spatio-temporal fusion strategy for driver assistive systems. *Expert Systems with Applications*. 2024. vol. 252. pp. 124159. DOI: 10.1016/j.eswa.2024.124159. (WoS Q1, Scopus Q1, белый список).
2. *Kassab K., Teslya N.* An Approach to a Linked Corpus Creation for a Literary Heritage Based on the Extraction of Entities from Texts. *Applied Sciences*. 2024. vol. 14(2). pp. 585. DOI: 10.3390/app14020585. (WoS Q1, Scopus Q2, белый список).
3. *Othman W., Hamoud B., Shilov N., Kashevnik A.* Human Operator Mental Fatigue Assessment Based on Video: ML-Driven Approach and Its Application to HFAVD Dataset. *Applied Sciences*. 2024.

- vol. 14. pp. 10510. DOI: 10.3390/app142210510. (WoS Q1, Scopus Q2, белый список).
4. *Smirnov A., Ponomarev A., Agafonov A.* Ontology-Based Neuro-Symbolic AI: Effects on Prediction Quality and Explainability. *IEEE Access*. 2024. vol. 12. pp. 156609–156626. DOI: 10.1109/ACCESS.2024.3485185. (WoS Q2, Scopus Q1, белый список).
  5. *Petrov A., Kashevnik A., Haleev M., Ali A., Ivanov A., Samochernykh K., Rozhchenko L., Bobinov V.* AI-Based Approach to One-Click Chronic Subdural Hematoma Segmentation Using Computed Tomography Images. *Sensors*. 2024. vol. 24. pp. 721. DOI: 10.3390/s24030721. (WoS Q2, Scopus Q1, белый список).
  6. *Kashevnik A., Kovalenko S., Mamonov A., Hamoud B., Bulygin A., Kuznetsov V., Shoshina I., Brak I., Kiselev G.* Intelligent Human Operator Mental Fatigue Assessment Method Based on Gaze Movement Monitoring. *Sensors*. 2024. vol. 24. pp. 6805. DOI: 10.3390/s24216805. (WoS Q2, Scopus Q1, белый список).
  7. *Othman W., Kashevnik A., Ali A., Shilov N., Ryumin D.* Remote Heart Rate Estimation Based on Transformer with Multi-Skip Connection Decoder: Method and Evaluation in the Wild. *Sensors*. 2024. vol. 24. pp. 775. DOI: 10.3390/s24030775. (WoS Q2, Scopus Q1, белый список).
  8. *Ponomarev A.* A Simple Heuristic for Controlling Human Workload in Learning to Defer. *Lecture Notes in Computer Science. Pattern Recognition*. 2024. vol. 15327. pp. 120–130. DOI: 10.1007/978-3-031-78398-2\_8. (WoS, Scopus Q2).
  9. *Ivanko D., Ryumin D., Axyonov A., Kashevnik A., Karpov A.* OpenAV: Bilingual Dataset for Audio-Visual Voice Control of a Computer for Hand Disabled People. *Lecture Notes in Computer Science. Speech and Computer*. 2024. vol. 15299. pp. 163–173. DOI: 10.1007/978-3-031-77961-9\_12. (WoS, Scopus Q2).
  10. *Ponomarev A., Agafonov A.* Ontology-Based Explanations of Neural Networks: A User Perspective. *26th International Conference on Human-Computer Interaction (HCI International 2024) – Artificial Intelligence in HCI. Lecture Notes in Computer Science*. 2024. vol. 14734. pp. 264–276. DOI: 10.1007/978-3-031-60606-9\_15. (WoS, Scopus Q2).

11. *Romaniuk V., Kashevnik A.* Intelligent Eye Gaze Localization Method Based on EEG Analysis Using Wearable Headband. *Информатика и автоматизация.* 2024. vol. 23. pp. 521–541. DOI: 10.15622/ia.23.2.8. (Scopus, RSCI, белый список).
12. *Смирнов А.В., Пономарев А.В., Шилов Н.Г., Левашова Т.В., Тесля Н.Н.* Концепция построения коллаборативных систем поддержки принятия решений: подход и архитектура платформы. *Информатика и автоматизация.* 2024. Т. 3(4). С. 1139–1172. DOI: 10.15622/ia.23.4.8. (Scopus, RSCI, белый список).
13. *Shilov N., Othman W.* AI-Enabled Decision Support System for Enterprise Modeling: Methodology, Technology Stack, and Architecture. *Lecture Notes in Networks and Systems.* 2024. vol. 934. pp. 135–146. DOI: 10.1007/978-3-031-54813-0\_14. (Scopus).
14. *Ponomarev A., Agafonov A.* Ontology-Based Post-Hoc Neural Network Explanations Via Simultaneous Concept Extraction. *Lecture Notes in Networks and Systems. Intelligent Systems and Applications. IntelliSys 2023. Lecture Notes in Networks and Systems.* 2024. vol. 823. pp. 433–446. DOI: 10.1007/978-3-031-47724-9\_29. (Scopus).
15. *Shilov N., Othman W., Hamoud B.* Operator Fatigue Detection via Analysis of Physiological Indicators Estimated Using Computer Vision. *Proceedings of the 26th International Conference on Enterprise Information Systems.* 2024. vol. 2. pp. 422–432. DOI: 10.5220/0012730500003690. (Scopus).
16. *Smirnov A., Agafonov A., Shilov N.* Studying Trustworthiness of Neural-Symbolic Models for Enterprise Model Classification via Post-Hoc Explanation. *Proceedings of the 26th International Conference on Enterprise Information Systems.* 2024. vol. 1. pp. 873–880. DOI: 10.5220/0012730700003690. (Scopus).
17. *Girin A., Teslya N., Shilov N.* Overview of Publicly-Available Data Sources on Road Traffic Accidents in Russia. *Proceedings of the 10th International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems.* 2024. DOI: 10.5220/0012737100003702. (Scopus).
18. *Ponomarev A., Agafonov A., Smirnov A., Shilov N., Sukhanov A., Shulzhenko A.* Advanced Metrics for the Detection Problem on

- Perspective Transformed Images. Proceedings of the Eighth International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (IITI'24), Volume 1. Lecture Notes in Networks and Systems. 2024. vol. 1209. pp. 420–430. DOI: 10.1007/978-3-031-77688-5\_40. (Scopus).
19. *Smirnov A., Ponomarev A., Levashova T., Teslya N., Shilov N.* Platform Architecture for Human-AI Collaborative Decision Support. Proceedings of the Eighth International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (IITI'24), Volume 1. Lecture Notes in Networks and Systems. 2024. vol. 1210. pp. 334–345. DOI: 10.1007/978-3-031-77688-5\_32. (Scopus).
  20. *Bulygin A., Kashevnik A.* Algorithm for Dynamic Fatigue Detection of PC Operator Based on Gaze Characteristics. 2024 36th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). 2024. pp. 112–117. DOI: 10.23919/FRUCT64283.2024.10749849. (Scopus).
  21. *Smirnov A., Levashova T.* Decision Support Based on Human-Machine Collaboration Patterns: Conceptual Model and Scenario. 2024 35th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). 2024. pp. 715–724. DOI: 10.23919/FRUCT61870.2024.10516361. (Scopus).
  22. *Romaniuk V., Kashevnik A.* Eye Movement Assessment Methodology Based on Wearable EEG Headband Data Analysis. 2024 36th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). 2024. pp. 675–680. DOI: 10.23919/FRUCT64283.2024.10749882. (Scopus).
  23. *Sipovskii G., Teslya N.* Matching Literature Heritage Entities From Heterogeneous Data Sources Based On The Textual Description. 2024 35th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). 2024. DOI: 10.23919/FRUCT61870.2024.10516371. (Scopus).
  24. *Kassab K., Kashevnik A.* Novel Framework for Job Interview Processing Automation Based on Intelligent Video Processing. 2024 35th Conference of Open Innovations Association (FRUCT). 2024. pp. 336–342. DOI: 10.23919/FRUCT61870.2024.10516365. (Scopus).

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

25. *Шилов Н.Г.* Анализ вариантов интеграции символьных и нейросетевых знаний на примере задачи классификации моделей предприятий. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: системный анализ и информационные технологии. 2024. № 2. С. 140–151. DOI: 10.17308/sait/1995-5499/2024/2/140-151. (RSCI, белый список).
26. *Смирнов А.В., Левашова Т.В.* Онтология паттернов человеко-машинного сотрудничества для поддержки принятия решений. Онтология проектирования. 2024. Т. 14. № 3(53). С. 421–439. DOI: 10.18287/2223-9537-2024-14-3-421-439. (RSCI, белый список).
27. *Смирнов А.В., Левашова Т.В.* Паттерны человеко-машинного сотрудничества в системах поддержки принятия решений. Искусственный интеллект и принятие решений. 2024. № 2. С. 3–18. DOI: 10.14357/20718594240201. (RSCI, белый список).
28. *Шилов Н.Г.* Разработка мультиаспектной онтологии для поддержки принятия решений в производственных системах. Информационные технологии и вычислительные системы. 2024. № 2. С. 52–64. DOI: 10.14357/20718632240205. (RSCI, белый список).
29. *Булыгин А.* Метод динамической оценки утомления оператора ПК на основе характеристик глазных движений. Системы анализа и обработки данных. 2024. № 3(95). С. 7–24. DOI: 10.17212/2782-2001-2024-3-7-24.
30. *Романюк В.* Метод предсказания глазо двигательной активности на основе интеллектуального анализа данных мобильного портативного электроэнцефалографа. Системы анализа и обработки данных. 2024. № 3(95). С. 77–89. DOI: 10.17212/2782-2001-2024-3-77-89.
31. *Глеклер Э.* Анализ электрической активности различных областей головного мозга для оценки различий функциональных состояний человека. Системы анализа и обработки данных. 2024. № 3(95). С. 39–54. DOI: 10.17212/2782-2001-2024-3-39-54.

## **Лаборатория речевых и многомодальных интерфейсов**

**Руководитель лаборатории:** Карпов Алексей Анатольевич, доктор технических наук, профессор – разработка речевых и многомодальных человеко-машинных интерфейсов и интеллектуальных систем, [karpov@iias.spb.su](mailto:karpov@iias.spb.su).

### **Области исследований лаборатории**

Исследование и разработка методов естественного взаимодействия человека с компьютером. Автоматическое аудиовизуальное распознавание и понимание речи. Многомодальные интерфейсы. Интеллектуальные пространства и умные комнаты. Ассистивные технологии и системы информационной поддержки людей с ограниченными возможностями. Анализ русского жестового языка. Компьютерная паралингвистика. Аффективные вычисления. Распознавание психоэмоциональных состояний. Многомодальное распознавание когнитивных нарушений.

**Общая численность:** 18 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Карпов Алексей Анатольевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор – разработка речевых многомодальных человеко-машинных интерфейсов и интеллектуальных систем, [karpov@iias.spb.su](mailto:karpov@iias.spb.su).

Кипяткова Ирина Сергеевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – методы акустического и языкового моделирования на основе искусственных нейронных сетей для систем автоматического распознавания речи; разработка систем распознавания речи для малоресурсных языков России, [kiryatkova@iias.spb.su](mailto:kiryatkova@iias.spb.su).

Иванько Денис Викторович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – аудиовизуальное распознавание русской речи с применением микрофона и высокоскоростной видеокамеры, [ivanko.d@iias.spb.su](mailto:ivanko.d@iias.spb.su).

Рюмин Дмитрий Александрович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – человеко-машинные интерфейсы, цифровая обработка изображений, распознавание образов, автоматическое распознавание жестовых языков, автоматическое распознавание визуальной речи, многомодальные интерфейсы,

машинное обучение, нейронные сети, биометрия, ryumin.d@iias.spb.su.

Величко Алёна Николаевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – методы автоматического выявления деструктивной паралингвистической информации в разговорной речи, velichko.a@iias.spb.su.

Аксёнов Александр Александрович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – методы вычисления визуальных признаков для автоматического чтения речи по губам диктора, аудиовизуальное распознавание речи, aхyонov.a@iias.spb.su.

Кагиров Ильдар Амирович, научный сотрудник – сбор и аннотирование баз данных малоресурсных языков РФ, корпусная лингвистика, исследование жестовых интерфейсов пользователя в сфере сервисной робототехники, формализация грамматических структур русского жестового языка, сбор и аннотирование баз данных русского жестового языка, kagirov@iias.spb.su.

Маркитантов Максим Викторович, научный сотрудник – автоматическое определение возраста и пола людей по аудио- и видеоинформации, многомодальная мягкая биометрия, markitantov.m@iias.spb.su.

Рюмина Елена Витальевна, младший научный сотрудник – аффективные вычисления, цифровая обработка изображений, распознавание визуальных сигналов, автоматическое распознавание паралингвистических явлений, машинное обучение, нейронные сети, биометрические системы, человеко-машинные интерфейсы, ryumina.e@iias.spb.su.

Двойникова Анастасия Александровна, младший научный сотрудник – автоматическое распознавание эмоциональных состояний по текстовым данным, методы распознавания вовлеченности участников виртуальной коммуникации, dvoynikova.a@iias.spb.su.

Долгушин Михаил Дмитриевич, младший научный сотрудник – автоматическое распознавание речи на основе малоресурсных данных, методы автоматического многомодального определения когнитивных нарушений людей, dolgushin.m@iias.spb.su.

Ляксо Елена Евгеньевна, ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук, профессор – паралингвистический анализ речи,

определение психоэмоциональных состояний по речи, анализ детской речи, lyakso@gmail.com.

Крижановский Андрей Анатольевич, научный сотрудник, кандидат технических наук – корпусная лингвистика, индексирование, тезаурусы и машиночитаемые словари, лексикография, andrew.krizhanovsky@gmail.com.

Родинова Александра Павловна, научный сотрудник, кандидат филологических наук – анализ грамматики и фонетики карельского языка, sashenka22@yandex.ru.

Поволоцкая Анастасия Андреевна, младший научный сотрудник – экстралингвистический анализ разговорной речи, povolotskaya.a@iias.spb.su.

Киселева Ксения Олеговна, младший научный сотрудник – анализ грамматики прибалтийско-финских языков, kiseleva.ksenia11@mail.ru.

### **Аспиранты**

Долгушин Михаил Дмитриевич, младший научный сотрудник «Методы и программная система многомодального распознавания когнитивных нарушений людей» (научный руководитель – д.т.н., проф. Карпов А.А.)

### **Гранты и проекты**

Карпов А.А. Грант РФФ № 22-11-00321 «Интеллектуальная система многомодального распознавания аффективных состояний человека», 2022-2024 гг.

Иванько Д.В. Грант РФФ № 23-71-01056 «Интеллектуальная система автоматического двухстороннего сурдоперевода на основе распознавания и синтеза аудиовизуальной и жестовой речи», 2023-2025 гг.

Кипяткова И.С. Грант РФФ № 24-21-00276 «Автоматическое многоязычное распознавание речи с переключением кодов (на примере русского и карельского языков)», 2024-2025 гг.

Рюмин Д.А. Грант РФФ № 24-71-00083 «Исследование и разработка интеллектуальной системы распознавания жестов для управления интерфейсами человеко-машинного взаимодействия», 2024-2026 гг.

Аксёнов А.А. Грант РФФ № 24-71-00112 «Исследование и разработка системы для синтеза реалистичных движений губ

цифровых аватаров в соответствии с произносимой речью», 2024-2026 гг.

Рюмин Д.А. Грант-субсидия КНВШ Правительства Санкт-Петербурга для молодых кандидатов наук «Математические средства и интеллектуальная система для анализа психоэмоционального состояния и улучшения медицинской диагностики», 2024 г.

Иванько Д.В. Грант-субсидия КНВШ Правительства Санкт-Петербурга для молодых кандидатов наук «Разработка и исследование новых методов улучшения качества речевых аудиосигналов с использованием глубоких нейронных сетей», 2024 г.

Рюмина Е.В. Грант-субсидия КНВШ Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых «Интеллектуальная система мультимодального оценивания персональных качеств личности человека для автоматизации HR процессов», 2024 г.

Маркитантов М.В. Грант-субсидия КНВШ Правительства Санкт-Петербурга для молодых ученых «Разработка и исследование новых методов многомодального распознавания эмоций и сентимента с использованием нейросетевых технологий на основе современных темпоральных моделей и кросс модального внимания», 2024 г.

Карпов А.А. Договор с Университетом ИТМО на выполнение составной части НИОКР в рамках Исследовательского центра в сфере ИИ «Сильный искусственный интеллект в промышленности» в части разработки семейства алгоритмов гибридного и композитного ИИ, алгоритмов генеративного дизайна и синтеза физических и цифровых объектов посредством перспективных методов ИИ, 2021-2024 гг.

Иванько Д.В. Договор с ООО «Техкомпания Хуавэй» (Москва), 2024-2025 гг.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Университет ИТМО, СПбГУ – Карпов А.А.

Университет ИТМО – Двойникова А.А., Рюмина Е.В.

СПбГУ – Кагиров И.А.

### **Международное сотрудничество**

Карпов А.А., Маркитантов М.В., Рюмина Е.В. – совместные исследования и публикации с Ульмским университетом (Германия), Утрехтским университетом (Нидерланды) и Университетом Нови-Сада (Сербия).

## **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Карпов А.А. – член экспертного совета РФФИ по научным проектам; координатор подкомитета по Восточной Европе международной ассоциации по речевой коммуникации ISCA, член международных научных ассоциаций IEEE, ACM, EURASIP, IAPR; член редколлегий журналов «Информатика и автоматизация», «Речевые технологии», «Информатика», «Эргодизайн», «Multimodal Technologies and Interaction»; генеральный со-председатель международной конференции «Речь и Компьютер» SPECOM-2024 (Белград, Сербия); член программных комитетов международных конференций INTERSPEECH, ICASSP, LREC, IJCNN, ICMI, ASPI, ПТИ, SLTU, TELFOR, O-COCOSDA, LT4AI и др.; член диссертационных советов при СПб ФИЦ РАН и Университете ИТМО, ученых советов СПб ФИЦ РАН и СПИИРАН.

Кипяткова И.С. – член программных комитетов международных конференций INTERSPEECH, ICASSP, SPECOM, член ученого совета СПИИРАН.

Иванько Д.В. – член программных комитетов международных конференций INTERSPEECH, LREC, SPECOM, член ассоциации IEEE.

Рюмин Д.В. – член программных комитетов международных конференций INTERSPEECH, SPECOM.

## **Интеллектуальная собственность**

База данных «Речевая база данных с переключением кодов карельский-русский (KarRusCoS – Speech Database with Karelian-Russian Code-Switching)», авторы: Кипяткова И.С., Родионова А.П., Кагиров И.А., Крижановский А.А., дата регистрации: 06.12.2024, рег. номер: № 2024625810.

Программа для ЭВМ «Интеллектуальная система автоматического двухстороннего сурдоперевода на основе распознавания и синтеза аудиовизуальной и жестовой речи», авторы: Иванько Д.В., Рюмин Д.А., дата регистрации: 22.10.2024, рег. номер: № 2024684939.

Программа для ЭВМ «Интеллектуальная система многомодального анализа аффективных состояний человека (MASAI – Intelligent system for Multimodal Affective States Analysis)», авторы: Рюмин Д.А., Маркитантов М.В., Рюмина Е.В.,

Двойникова А.А., Карпов А.А., дата регистрации: 02.11.2024, рег. номер: № 2024685861.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Карпов А.А. Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук» 08.02.2024 г. От Президента РАН Красников Г.Я.

Иванько Д.В., Рюмин Д.А. Дипломы победителей конкурса грантов Санкт-Петербурга 2024 г. для молодых кандидатов наук от Правительства Санкт-Петербурга.

Маркитантов М.В., Рюмина Е.В. Дипломы победителей конкурса грантов Санкт-Петербурга 2024 г. для молодых ученых от Правительства Санкт-Петербурга.

Рюмина Е.В. Победитель конкурса на назначение стипендии имени С.П. Королёва для аспирантов на 2024-2025 учебный год.

Рюмина Е.В. Победитель конкурса на назначение стипендии Президента РФ для аспирантов и адъюнктов на 2024-2025 учебный год.

### **Новые результаты исследований**

1. Разработан новый многомодальный метод и программная система MASAI автоматического распознавания эмоционально-окрашенной аудиовизуальной речи для 6 базовых эмоций и нейтрального состояния, а также сентимента (негативный, нейтральный, позитивный) на основе анализа аудио, видео и текстовой информации посредством комплексирования современных нейросетевых моделей и кросс-модального механизма внимания; предложенные методы многомодального распознавания позволили повысить показатели эффективности (точности и F-меры) автоматического распознавания эмоций и сентимента в сравнении с известными методами, что открывает новые перспективы для автоматизированных систем человеко-машинного взаимодействия, распознавания вовлеченности коммуникаторов и анализа пользовательского контента [1, 3].

2. Разработан новый аудиовизуальный метод и программная система AVCER автоматического распознавания 12 составных эмоций (радушно-удивленный, испуганно-удивленный, печально-удивленный, отвращенно-удивленный, разгневанно-удивленный, печально-напуганный, печально-разгневанный и т.д.) на основе машинного обучения без ознакомления с данными с использованием современных нейросетевых моделей (Wav2Vec 2.0 и ResNet-50

с LSTM моделью); объединение модальностей и решение о распознавании составных эмоций принимается на основе попарной суммы взвешенных распределений вероятностей базовых эмоций, что может найти применение при диагностике психоэмоциональных расстройств, выявлении стрессового поведения и учете эмпатии при человеко-машинном взаимодействии [2].

3. Разработано новое открытое математическое и программное обеспечение автоматического многомодального оценивания 5 персональных качеств личности человека (ПКЛЧ) по модели OCEAN, которое выполняет анализ гетерогенных (экспертных и нейросетевых) признаков из мультимедийных записей, включающих аудио, видео и текстовую информацию, с последующим агрегированием признаков посредством управляемой сиамской нейронной сети, что позволяет улучшить значения показателей средней точности распознавания и коэффициента корреляции согласованности (Concordance Correlation Coefficient, CCC) ПКЛЧ в сравнении с известными методами, и имеет практическое применение в автоматическом ранжировании кандидатов на вакансии [7, 8, 18].

4. Усовершенствован метод и программная система аудиовизуального распознавания речи водителей автомобилей, основанный на использовании регулируемого трансформера с механизмом итеративного уточнения модели, многократного кодирования и ансамбля классификаторов, а также стратегии пространственно-временного объединения аудио- и видеoinформации, позволяющий эффективно синхронизировать модальности, учитывать их взаимное влияние и адаптироваться к сложным акустическим и визуальным условиям, включая шумное окружение, слабую освещенность и высокую степень окклюзии лиц, что повышает точность и робастность распознавания речевых команд, и делает систему более устойчивой к внешним помехам, обеспечивая эффективное бесконтактное управление ассистивными транспортными системами [6, 17].

5. Разработана система автоматического распознавания речи для малоресурсного карельского языка (ливвиковское наречие) на основе предварительно обученных современных многоязычных нейросетевых моделей Wav2Vec 2.0 и Whisper с дополнительной интеграцией внешней языковой модели, позволяющая достичь более

высоких значений показателя точности распознавания речи по сравнению с базовыми модульными подходами, предназначенная для преобразования карельской речи в текст, что имеет важное значение для изучения речевого наследия и сохранения карельского языка, являющегося одним из официальных языков Республики Карелия, а также развития технологий автоматической обработки речи на различных малоресурсных языках РФ [20].

### **Список публикаций:**

*Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:*

1. *Dresvyanskiy D., Markitantov M., Yu J., Kaya H., Karpov A.* Multi-modal Arousal and Valence Estimation under Noisy Conditions. IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW). ABAW-2024. 2024. pp. 4773–4783. DOI: 10.1109/CVPRW63382.2024.00480. (WoS, Scopus).
2. *Ryumina E., Markitantov M., Ryumin D., Kaya H., Karpov A.* Zero-Shot Audio-Visual Compound Expression Recognition Method based on Emotion Probability Fusion. IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshops (CVPRW). ABAW-2024. 2024. pp. 4752–4760. DOI: 10.1109/CVPRW63382.2024.00478. (WoS, Scopus).
3. *Dresvyanskiy D., Karpov A., Minker W.* A Cross-Multi-modal Fusion Approach for Enhanced Engagement Recognition. Lecture Notes in Computer Science, SPECOM-2024. 2024. vol. 15300. pp. 3–17. DOI: 10.1007/978-3-031-78014-1\_1. (Scopus).
4. *Mamontov D., Zepf S., Karpov A., Minker W.* Cross-Cultural Automatic Depression Detection Based on Audio Signals. Lecture Notes in Computer Science, SPECOM-2024. 2024. vol. 15299. pp. 309–323. DOI: 10.1007/978-3-031-77961-9\_23. (Scopus).
5. *Karpov A., Delić V.* SPECOM 2024 Preface. Proc. 26th International Conference on Speech and Computer SPECOM 2024. Belgrade, Serbia, Springer LNCS. 2024. vol. 15299 / 15300. pp. v-vi. DOI: 10.1007/978-3-031-78014-1. (Scopus).

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

6. *Ryumin D., Axonov A., Ryumina E., Ivanko D., Kashevnik A., Karpov A.* Audio-visual speech recognition based on regulated transformer and spatio-temporal fusion strategy for driver assistive systems. Expert Systems with Applications. Elsevier. 2024. vol. 252. DOI: 10.1016/j.eswa.2024.124159. (WoS, Scopus Q1).

7. *Ryumina E., Markitantov M., Ryumin D., Karpov A.* OCEAN-AI framework with EmoFormer cross-hemiface attention approach for personality traits assessment. *Expert Systems with Applications*. Elsevier. 2024. vol. 239. DOI: 10.1016/j.eswa.2023.122441. (WoS, Scopus Q1).
8. *Ryumina E., Markitantov M., Ryumin D., Karpov A.* Gated Siamese Fusion Network based on multimodal deep and hand-crafted features for personality traits assessment. *Pattern Recognition Letters*. Elsevier. 2024. vol. 185. pp. 45–51. DOI: 10.1016/j.patrec.2024.07.004. (WoS, Scopus Q1).
9. *Othman W., Kashevnik A., Ali A., Shilov N., Ryumin D.* Remote Heart Rate Estimation Based on Transformer with Multi-Skip Connection Decoder: Method and Evaluation in the Wild. *Sensors*. 2024. vol. 24. pp. 775. DOI: 10.3390/s24030775. (WoS, Scopus Q1).
10. *Двойникова А.А., Кагиров И.А., Карпов А.А.* Метод распознавания сентимента и эмоций в транскрипциях русскоязычной речи с использованием машинного перевода. *Информатика и автоматизация*. 2024. Т. 23, № 4. С. 1173–1198. DOI: 10.15622/ia.23.4.9. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
11. *Поволоцкая А.А., Карпов А.А.* Аналитический обзор методов автоматического анализа экстралингвистических компонентов спонтанной речи. *Информатика и автоматизация*. 2024. Т. 23. № 1. С. 5–38. DOI: 10.15622/ia.23.1.1. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
12. *Иванько Д.В., Рюмин Д.А.* Автоматический сурдоперевод: обзор нейросетевых методов распознавания и синтеза звучащей и жестовой речи. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*. 2024, Т. 24. № 5. С. 669–686. DOI: 10.17586/2226-1494-2024-24-5-669-686. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
13. *Уздяев М.Ю., Карпов А.А.* Создание и анализ многомодального корпуса данных для автоматического распознавания агрессивного поведения людей. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*. 2024. Т. 24. № 5. С. 834–842. DOI: 10.17586/2226-1494-2024-24-5-834-842. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

14. *Величко А.Н., Карнов А.А.* Подход к распознаванию депрессии по речи человека с использованием полуавтоматической разметки данных. Информационно-управляющие системы. 2024. № 4. С. 2–11. DOI: 10.31799/1684-8853-2024-4-2-11. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
15. *Капуста К.Л., Кипяткова И.С., Кагиров И.А.* Аналитический обзор интегральных моделей и стратегий распознавания речи на основе архитектуры трансформер. Информационно-управляющие системы. 2024. № 5. С. 2–15. DOI: 10.31799/1684-8853-2024-5-2-15. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
16. *Бубеев Ю.А., Сыркин Л.Д., Поляков А.В., Усов В.М., Карнов А.А., Иванов А.В.* Применение телеконсультаций для оценки личностного адаптационного потенциала и выявления показаний к оказанию квалифицированной психологической помощи работникам в удаленных регионах РФ. Авиакосмическая и экологическая медицина. 2024. Т. 58. С. 5–16. DOI: 10.21687/0233-528X-2024-58-1-5-16. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
17. *Axyonov A., Ryumin D., Ivanko D., Kashevnik A., Karpov A.* Audio-Visual Speech Recognition In-The-Wild: Multi-Angle Vehicle Cabin Dataset and Attention-Based Approach. In Proc. 49th IEEE International Conference on Acoustics, Speech, and Signal Processing ICASSP-2024. Seoul, Korea: IEEE Press, 2024. pp. 8195–8199. DOI: 10.1109/ICASSP48485.2024.10448048. (WoS, Scopus).
18. *Ryumina E., Ryumin D., Karpov A.* OCEAN-AI: Open Multimodal Framework for Personality Traits Assessment and HR-processes Automatization. In Proc. 25th International Conference INTERSPEECH-2024. ISCA, Kos, Greece. 2024. pp. 3630–3631. (WoS, Scopus, CORE A).
19. *Ivanko D., Ryumin D., Axyonov A., Kashevnik A., Karpov A.* OpenAV: Bilingual Dataset for Audio-Visual Voice Control of a Computer for Hand Disabled People. Lecture Notes in Computer Science, SPECOM-2024. 2024. vol. 15299. pp. 163–173. DOI: 10.1007/978-3-031-77961-9\_12. (Scopus).
20. *Kipyatkova I., Kagirov I., Dolgushin M., Rodionova A.* Towards a Livvi-Karelian End-to-End ASR System. Lecture Notes in

- Computer Science, SPECOM-2024. 2024. vol. 15299. pp. 57–68. DOI: 10.1007/978-3-031-77961-9\_4. (Scopus).
21. *Guseva D., Mitrofanova O., Dolgushin M.* Human and Machine Keyphrase Perception in Russian Text and Speech. Lecture Notes in Computer Science, SPECOM-2024. 2024. vol. 15299. pp. 265–280. DOI: 10.1007/978-3-031-77961-9\_20. (Scopus).
  22. *Kosulin K., Karpov A.* A Survey of Masked Face Recognition Methods and Corpora/Data. Springer Geography. IMS-2022. 2024. pp. 27–37. DOI: 10.1007/978-3-031-50609-3\_3. (Scopus).
  23. *Ivanko D., Ryumin D., Markitantov M.* End-to-End Visual Speech Recognition for Human-Robot Interaction. AIP Conference Proceedings. 2024. vol. 3021. pp. 82–90. DOI: 10.1063/5.0197720. (Scopus).

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

24. *Двойникова А.А., Карпов А.А.* Методика создания многомодальных корпусов данных для аудиовизуального анализа вовлеченности и эмоций участников виртуальной коммуникации. Известия вузов. Приборостроение. 2024. Т. 67. № 11. С. 984–993. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-11-984-993. (RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

## **Лаборатория автоматизации научных исследований**

**Руководитель лаборатории:** Кулешов Сергей Викторович, доктор технических наук, профессор РАН – ассоциативно-онтологический подход к анализу интернет-контента, цифровые программно-определяемые инфокоммуникационные системы, обработка изображений и видеоданных, сжатие данных, обработка текстов, поисковые системы, kuleshov@iias.spb.su.

### **Области исследований лаборатории**

Семантический анализ аудио- видео- данных и текстов в рамках теории цифровой программируемой инфокоммуникации. Программно-определяемые реконфигурируемые инфокоммуникационные системы. Активные данные, распределенные виртуальные машины. Ассоциативно-онтологический подход к анализу интернет-контента, разработка информационно-аналитических систем, автоматический мониторинг Интернет-среды. Средства технического зрения для автономных робототехнических систем.

**Общая численность:** 12 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Кулешов Сергей Викторович, главный научный сотрудник, доктор технических наук – ассоциативно-онтологический подход к анализу интернет-контента, цифровые программно-определяемые инфокоммуникационные системы, обработка изображений и видеоданных, сжатие данных, обработка текстов, поисковые системы, kuleshov@iias.spb.su.

Кваснов Антон Васильевич, ведущий научный сотрудник, доктор физико-математических наук – машинное обучение, мультиспектральное зрение, прикладная математика, распознавание образов, радиовидение, дистанционное зондирование, радиолокационная информация, kvasnov.a@iias.spb.su.

Аксенов Алексей Юрьевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – цифровая обработка сигналов, методы обработки и компрессии 3D-данных, в том числе полученных с помощью 3D-сканеров, a\_aksenov@iias.spb.su.

Зайцева Александра Алексеевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – методы и технологии обработки

больших данных, модели и методы искусственного интеллекта, cher@iiias.spb.su.

Кокорин Павел Петрович, старший научный сотрудник – обработка текстов на естественном языке, компьютерная лингвистика, информационно-поисковые системы, kokorin.p@iiias.spb.su.

Шальнев Илья Олегович, младший научный сотрудник – построение распределенных инфокоммуникационных систем, виртуальные машины, shalnev.i@iiias.spb.su.

### **Аспиранты**

Ильина Екатерина Эдуардовна, тема «Методы нейросетевой обработки результатов дистанционного зондирования Земли в оптическом диапазоне» (научный руководитель – к.т.н. Зайцева А.А.).

Котов Александр Александрович, тема «Модели и методы анализа текстов юридических документов на соответствие законодательным нормам» (научный руководитель – д.т.н. Кулешов С.В.).

Коновалов Константин Дмитриевич, тема «Математическое и программное обеспечение интеллектуальной навигации беспилотных комплексов на основе инвариантного представления окружающей среды» (научный руководитель – д.т.н. Кулешов С.В.).

Черкашин Егор Александрович, тема «Методы нейросетевой обработки видеоданных для построения модели поведения биологических объектов» (научный руководитель – к.т.н. Зайцева А.А.).

### **Гранты и проекты**

Кулешов С.В. Договор с ООО «Интехэкспертиза» на выполнение научно-исследовательской работы «Разработка программной системы обработки сигналов и изображений с нейросетевой архитектурой», 2024-2025 гг.

Кулешов С.В. (ответственный исполнитель). Грант РФ (региональный) № 23-19-20081 «Нейросетевое распознавание и прогнозирование физиологического состояния молочного стада на основе сбора и анализа видеоинформации об их поведении», 2023-2025 гг. (руководитель Осипов В.Ю.).

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Университет ИТМО – Кулешов С.В.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого – Зайцева А.А.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Кулешов С.В. – эксперт РАН, член Экспертного совета Санкт-Петербургского информационно-аналитического центра, член редколлегии журнала «Информатика и автоматизация», член экспертного совета ВАК, член диссертационного совета Д 24.1.206.01, член диссертационных советов при Университете ИТМО.

### **Интеллектуальная собственность**

Программа для ЭВМ «Программный модуль автоматического сопоставления библиографических ссылок с учетом их различного оформления на основе ассоциативного нечеткого сравнения», авторы: Аксенов А.Ю., Кулешов С.В., дата регистрации: 10.12.2024, рег. номер: № 2024689754.

Программа для ЭВМ «Программный модуль управления распознаванием текста структурированных оцифрованных печатных изданий», автор: Аксенов А.Ю., дата регистрации: 10.12.2024, рег. номер: № 2024689755.

Программа для ЭВМ «Программный модуль мультиканального сбора видеоданных с камер наблюдения с поддержкой RTSP-потока», автор: Шальнев И.О., дата регистрации: 28.11.2024, рег. номер: № 2024688479.

Программа для ЭВМ «Программный модуль локализации животных в смарт-пространстве на базе нейросетевого классификатора», авторы: Шальнев И.О., Черкашин Е.А., дата регистрации: 28.11.2024, рег. номер: № 2024688480.

### **Новые результаты исследований**

1. Разработан прототип программного комплекса обеспечения навигации автономных беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) по визуальным ориентирам, обеспечивающий определение местоположения БПЛА в пространстве только по изображению, впервые полученному с бортовой камеры на данной местности, и отличающийся использованием инвариантного представления описания подстилающей поверхности, полученного путем нейросетевого анализа результатов спутниковых снимков, а также

алгоритма планирования маршрута с избеганием безориентирной местности [4, 9, 14, 19 – 21].

2. Разработаны варианты архитектуры программного обеспечения и сервисов обработки неструктурированных данных из открытых динамически меняющихся источников, в частности, для формирования ядра поискового индекса в тематических интернет-системах, обогащения данных в системе мониторинга научно-технических ресурсов, верификации документов специального вида и нейросетевого прогнозирования научно-технического потенциала [3, 6, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 18, 23].

3. Разработана архитектура смарт-пространства для содержания крупного рогатого скота и его инфраструктуры, а также системы нейросетевого прогнозирования состояний КРС, включающая следующие программно-аппаратные компоненты и подсистемы: подсистема видеонаблюдения; подсистема предобработки видеоданных; подсистема идентификации и локализации животных в смарт-пространстве; система выявления кондиции животных и заболеваний, включающая пост тепловизионного контроля КРС, совмещенного с видеокамерой; подсистема хранения; пользовательский интерфейс системы поддержки принятия решений (СППР). Совместную работу перечисленных компонент смарт-пространства на аппаратном уровне обеспечивает технологическое серверное оборудование для обработки данных с видеокамер с применением нейросетевых технологий, прогнозирования заболеваний, хранения обработанных данных, организации удаленного доступа к обработанным данным и технологическое сетевое оборудование для организации связи между всеми компонентами смарт-пространства [1, 2, 5, 12, 13, 17, 22].

#### **Список публикаций:**

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

1. *Surovtsev V., Nikulina Y., Zaytseva A., Kuleshov S. Evaluation Model for Digital Technology Efficiency: The Example of Intelligent Digital Video Monitoring of Early Disease Diagnosis and Physiological Cows Condition. Smart Innovation, Systems and Technologies. Agriculture Digitalization and Organic Production. 2024. pp. 111–122. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_9. (Scopus, РИНЦ).*

2. *Osipov V.Yu., Kuleshov S.V., Surovtsev V.N., Nikulina Y.N., Zaytseva A.A.* Method for Assessing the Economic Efficiency of Digital Technologies in Dairy Farming Considering Changes in Process Parameters. *Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Digital Technologies and Smart Innovations. Advances in Science, Technology & Innovation.* 2024. pp. 139–143. DOI: 10.1007/978-3-031-51272-8\_24. (Scopus).
3. *Осипов В.Ю., Кулешов С.В., Зайцева А.А., Милосердов Д.И.* Интеллектуальное нейроруправление новостными потоками с непрерывным обучением. Информационно-управляющие системы. 2024. Т. 6. С. 35–45. DOI: 10.31799/1684-8853-2024-6-35-45. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
4. *Кваснов А.В.* Оценка дистанции до теплоконтрастных объектов пассивными средствами среднего инфракрасного диапазона: подход на основе многомерной регрессии. *Автометрия.* 2024. Т. 6(60). С. 41–53. DOI: 10.15372/AUT20240605. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
5. *Осипов В.Ю., Кулешов С.В., Зайцева А.А., Суровцев В.Н., Ачилов В.В.* Анализ динамики физиологического состояния продуктивных коров на основе видеомониторинга. *Сельскохозяйственная биология.* 2024. Т. 59. № 6. С. 1131–1144. DOI: 10.15389/agrobiology.2024.6.1131rus. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

6. *Кулешов С.В., Зайцева А.А.* О проблемах использования электронных источников для подготовки данных проекта «Пушкин цифровой». *Наука и технологии в трансформации социально-экономического ландшафта. Сборник научных трудов по материалам 9-ой Международной научно-практической конференции.* 2024. С. 157–159. URL: <https://events.spbu.ru/events/tech-2024>. (РИНЦ).
7. *Кулешов С.В., Зайцева А.А., Аксенов А.Ю.* Анализ статистических характеристик искусственно сгенерированных текстов. *Известия высших учебных заведений. Приборостроение.* 2024. Т. 67. № 11. С. 958–968. DOI: 10.17586/0021-3454-2024-67-11-958-968. (RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

8. *Chechulin A., Gorda M., Kotov A.* Key aspects of developing an interdisciplinary methodology for internal cybercrime investigations. Scientific and analytical journal «Vestnik Saint-Petersburg university of State fire service of EMERCOM of Russia». 2024. pp. 70–85. DOI: 10.61260/2218-130X-2024-3-70-85. (Перечень ВАК, РИНЦ).
9. *Кваснов А.В., Поляков В.Б.* Критерий сближения двух беспилотных летательных аппаратов средствами радиолокации на основе применения меры Лебега. Радиотехника. 2024. Т. 11(88). С. 145–155. DOI: 10.18127/j00338486-202411-18. (RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
10. *Захарова О.И., Кулешов С.В.* Разработка графовой нейросети обработки текстовых данных. Искусственный интеллект и принятие решений. 2024. № 4. С. 67–78. DOI: 10.14357/20718594240406. (RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
11. *Горда М.Д., Котов А.А., Чечулин А.А.* Особенности сбора цифровых доказательств при расследовании киберпреступлений. Актуальные проблемы инфотелекоммуникаций в науке и образовании. 2024. С. 246–250. (РИНЦ).
12. *Черкашин Е.А., Шальнев И.О., Зайцева А.А.* Повышение эффективности мониторинга здоровья и физиологического состояния молочных коров за счет построения интеллектуальной цифровой системы, использующей единое видео- пространство. Экономика сельского хозяйства России. 2024. Т. 9. С. 126–134. DOI: 10.32651/249-126. (RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
13. *Черкашин Е.А., Шальнев И.О.* Подходы к формированию бесшовного видеопространства для отслеживания движущихся объектов. Вопросы радиоэлектроники. Серия: Техника телевидения. 2024. № 1. С. 122–128. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=60784966>. (РИНЦ).
14. *Коновалов К.Д., Кулешов С.В.* Общая структура системы визуальной навигации БПЛА по видеоданным. Экстремальная робототехника. 2024. № 1(34). С. 456–460.
15. *Аксенов А.Ю.* Об оценке характеристик текстов, сгенерированных GPT-подобными нейросетями. В сборнике: Наука и технологии в трансформации социально-экономического ландшафта. Сборник научных трудов по

- материалам 9-ой Международной научно-практической конференции. 2024. С. 151–154. URL: <https://events.spbu.ru/events/tech-2024>.
16. *Шальнев И.О., Аксенов А.Ю.* Разработка распределенного веб-сервиса дистанционного доступа к системе мониторинга психологического состояния общества. В сборнике: Вопросы системного технологического перехода. Сборник научных трудов по материалам конференции. В 2-х томах. 2024. С. 108–110. URL: <https://events.spbu.ru/events/tech-2024>.
  17. *Шальнев И.О., Аксенов А.Ю.* Использование оптического потока для выделения динамических признаков движущихся объектов. В сборнике: Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски. Сборник докладов Международной научной конференции. 2024. С. 212–214. URL: <https://guap.ru/content/aai/sbornik2024.pdf>.
  18. *Кулешов С.В., Зайцева А.А.* О проблемах использования электронных источников для подготовки данных проекта «Пушкин цифровой». В сборнике: Наука и технологии в трансформации социально-экономического ландшафта. Сборник научных трудов по материалам 9-ой Международной научно-практической конференции. 2024. С. 157–159.
  19. *Кулешов С.В., Зайцева А.А., Аксенов А.Ю.* Алгоритмы сравнения инвариантов представления окружающей местности для задач визуальной навигации БЛА. В сборнике: XIV Всероссийское совещание по проблемам управления. Сборник научных трудов. 2024. С. 1752–1756.
  20. *Коновалов К.Д., Кулешов С.В.* Алгоритм планирования маршрута БПЛА в условиях применения видеонавигации по естественным ориентирам. В сборнике: Перспективные системы и задачи управления. Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции и XV молодежной школы-семинара. 2024. С. 438–441. URL: <https://psct.ru/>.
  21. *Коновалов К.Д.* Варианты алгоритмов планирования маршрутов для визуальной навигации. В сборнике: Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски. Сборник докладов Международной научной конференции. 2024. С. 61–63. URL: <https://guap.ru/content/aai/sbornik2024.pdf>.

22. *Черкашин Е.А., Зайцева А.А.* Методы нейросетевой обработки видеоданных для построения модели поведения биологических объектов. В сборнике: Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски. Сборник докладов Международной научной конференции. 2024. С. 204–207. URL: <https://guap.ru/content/aai/sbornik2024.pdf>.
23. *Кулешов С.В., Зайцева А.А.* Методы оценки значимости документов при формировании ядра поискового индекса в тематических системах Интернет поиска. В книге: Региональная информатика (РИ-2024). Материалы XIX Санкт-Петербургской международной конференции. 2024. С. 70–71.

## **Лаборатория проблем компьютерной безопасности**

**Руководитель лаборатории:** Котенко Игорь Витальевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации – информационная безопасность, искусственный интеллект, информационные и телекоммуникационные системы, ivkote@iias.spb.su.

### **Области исследований лаборатории**

Информационная безопасность, в том числе системы управления информацией, событиями и инцидентами безопасности, управление политиками безопасности, разграничение доступа, аутентификация, анализ защищенности, обнаружение компьютерных атак, защита от вирусов и сетевых червей, анализ и верификация протоколов безопасности и систем защиты информации, защита программного обеспечения от взлома и управление цифровыми правами, интеллектуализация сервисов защиты для критически важных инфраструктур, моделирование и анализ атакующих воздействий на киберфизические системы. Постквантовая криптография. Искусственный интеллект, в том числе многоагентные системы, мягкие и эволюционные вычисления, машинное обучение, интеллектуальный анализ данных на основе аппарата нейронных сетей, извлечение знаний, анализ и объединение данных, интеллектуальные системы поддержки принятия решений, обработка неполной и противоречивой информации. Телекоммуникационные системы и сети Интернета вещей, в том числе поддержка принятия решений и планирование для систем связи, анализ и синтез мультисервисных защищенных сетей. Моделирование процессов промышленных систем Интернета вещей в приложении к системам обеспечения киберфизической безопасности.

**Общая численность:** 39 сотрудников, 16 аспирантов.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Саенко Игорь Борисович, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор – автоматизированные информационные системы, информационная безопасность, обработка и передача данных по каналам связи, теория моделирования и математическая статистика, теория информации, ibsaen@comsec.spb.ru.

Паращук Игорь Борисович, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, профессор, заслуженный изобретатель Российской Федерации – безопасность компьютерных сетей, автоматизированные информационные системы, хранение и обработка данных, теория управления, теория моделирования и математическая статистика, теория информации, методы анализа качества и эффективности систем защиты информации компьютерных сетей, [parashchuk@comsec.spb.ru](mailto:parashchuk@comsec.spb.ru).

Молдовян Александр Андреевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор – постквантовая криптография, программно-аппаратные средства защиты информации, [moldovyan.a@iiias.spb.su](mailto:moldovyan.a@iiias.spb.su).

Молдовян Николай Андреевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор, заслуженный изобретатель Российской Федерации – алгоритмы и протоколы цифровой подписи, аутентификации, открытого и псевдвероятностного шифрования, блочные и поточные шифры; конечные алгебры как носители криптосхем с открытым ключом, постквантовая криптография, [moldovyan.n@iiias.spb.su](mailto:moldovyan.n@iiias.spb.su).

Чечулин Андрей Алексеевич, ведущий научный сотрудник, руководитель Международного центра цифровой криминалистики, кандидат технических наук, доцент – безопасность компьютерных сетей, обнаружение компьютерных атак, анализ защищенности, защита от вирусов и сетевых червей, программирование, [chechulin@comsec.spb.ru](mailto:chechulin@comsec.spb.ru).

Десницкий Василий Алексеевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – безопасность компьютерных сетей, защита программного обеспечения, политики безопасности, Интернет вещей, моделирование и анализ компьютерных атак, [desnitsky.v@iiias.spb.su](mailto:desnitsky.v@iiias.spb.su).

Израилов Константин Евгеньевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – информационная безопасность, машинное обучение, генетические алгоритмы, реверс-инжиниринг программ, статический и динамический анализ кода, поиск уязвимостей, разработка защищенного программного обеспечения, [izrailov@comsec.spb.ru](mailto:izrailov@comsec.spb.ru).

Новикова Евгения Сергеевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – безопасность компьютерных

сетей, криптография, аутентификация, визуализация информации безопасности, [novikova@comsec.spb.ru](mailto:novikova@comsec.spb.ru).

Федорченко Елена Владимировна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – безопасность компьютерных сетей, методы анализа рисков компьютерных сетей, [doynikova.e@iias.spb.su](mailto:doynikova.e@iias.spb.su).

Авраменко Владимир Семенович, ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – защита информации от несанкционированного доступа и компьютерных атак в автоматизированных системах, [vsavt@yandex.ru](mailto:vsavt@yandex.ru).

Виткова Лидия Андреевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – информационная безопасность, анализ социальных сетей, большие данные, системы искусственного интеллекта, безопасность технологий ИИ, [vitkova.l@iias.spb.su](mailto:vitkova.l@iias.spb.su).

Левшун Дмитрий Сергеевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – информационная безопасность, безопасность в соответствии с проектом, искусственный интеллект, интернет вещей, киберфизические системы, моделирование атак, моделирование атакующего, [levshun.d@iias.spb.su](mailto:levshun.d@iias.spb.su).

Тушканова Ольга Николаевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – интеллектуальный анализ данных, онтологии, безопасность компьютерных сетей, [tushkanova@iias.spb.su](mailto:tushkanova@iias.spb.su).

Жернова Ксения Николаевна, старший научный сотрудник Международного центра цифровой криминалистики – визуализация данных безопасности, визуальный анализ данных с помощью нейронных сетей, человеко-компьютерное взаимодействие с приложениями информационной безопасности, [zhernova.k@iias.spb.su](mailto:zhernova.k@iias.spb.su).

Костина Анна Александровна, научный сотрудник – исследование и разработка алгоритмов и средств защиты информации, сертификационные испытания, компьютерно-технические экспертизы, [kostina.a@iias.spb.su](mailto:kostina.a@iias.spb.su).

Левшун Диана Альбертовна, младший научный сотрудник – корреляция событий безопасности, обнаружение атак и аномалий, машинное обучение, [gaifulina@comsec.spb.ru](mailto:gaifulina@comsec.spb.ru).

Мелешко Алексей Викторович, младший научный сотрудник Международного центра цифровой криминалистики – мониторинг

информационной безопасности в самоорганизующихся беспроводных сенсорных сетях, meleshko.a@iiias.spb.su.

Зеличенко Игорь Юрьевич, младший научный сотрудник Международного центра цифровой криминалистики, аспирант – информационная безопасность, искусственный интеллект, многошаговые атаки, zelichenok@comsec.spb.ru.

Кузнецов Михаил Дмитриевич, младший научный сотрудник – формализация и автоматизация анализа пользовательских соглашений на обработку персональных данных, построение, сильных численных методов высоких порядков точности для стохастических дифференциальных уравнений, mkuznetsov7991@gmail.com.

Горда Максим Дмитриевич, младший научный сотрудник Международного центра цифровой криминалистики, аспирант – информационная безопасность, цифровая криминалистика, расследование инцидентов безопасности, gordamd@yandex.ru.

Данилов Александр Сергеевич, старший научный сотрудник – экологический мониторинг, системы очистки воды, моделирование процессов очистки воды, aleksandrdsanilov@gmail.com.

Крюков Роман Олегович, старший научный сотрудник – Пентест, оценка рисков, управление безопасностью, roman682@yandex.ru.

Лукашин Алексей Андреевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – информационная безопасность, машинное обучение, машинный код, статический анализ, динамический анализ, alexey.lukashin@spbstu.ru.

Молдовян Дмитрий Николаевич, научный сотрудник, кандидат технических наук – исследование и разработка алгоритмов и средств защиты информации, mdn.spectr@mail.ru

Веснин Дмитрий Владимирович, младший научный сотрудник – «Обнаружение фактов кражи интеллектуальной собственности и анализ уязвимостей с помощью методов искусственного интеллекта» (научный руководитель – к.т.н., доцент Чечулин А.А.), vesnin@comsec.spb.ru.

Захаров Дмитрий Викторович, научный сотрудник – исследование и разработка алгоритмов и средств защиты информации, zakharov.dmitriy@gmail.com.

Курышева Алена Андреевна, младший научный сотрудник – исследование и разработка алгоритмов и средств защиты информации, kurysheva.al@yandex.ru.

Петренко Алексей Сергеевич, младший научный сотрудник – исследование и разработка алгоритмов и средств защиты информации, fataw1932@yandex.ru.

### **Аспиранты**

Зеличенко Игорь Юрьевич, «Выявление многошаговых кибератак на компьютерные сети на основе комбинирования методов интеллектуального анализа данных и технологии обработки больших данных» (научный руководитель – д.т.н. Котенко И.В.).

Веревкин Сергей Александрович, «Оценивание защищенности информационных систем на основе динамического формирования гиперграфов атак» (научный руководитель – к.т.н., Федорченко Е.В.).

Голубев Сергей Александрович, «Методика и модели выявления аномалий в распределенных информационных системах на основе принципов федеративного обучения» (научный руководитель – к.т.н., доцент Новикова Е.С.).

Хмыров Семен Сергеевич, «Методика атрибуции нарушителей кибербезопасности и способов компрометации при реализации целевых атак на объекты критической инфраструктуры» (научный руководитель – д.т.н., профессор Котенко И.В.).

Бортникер Петр Владимирович, «Обнаружение и классификация компьютерных атак на основе вейвлет-преобразований» (научный руководитель – д.т.н., профессор Саенко И.Б.).

Валеев Денис Рашидович, «Автоматическая обработка результатов фаззинг-тестирования программного обеспечения на основе комбинирования методов символьного исполнения, тейнт- и статического анализа» (научный руководитель – д.т.н., профессор Котенко И.В.).

Горда Максим Дмитриевич, «Автоматизация расследования киберпреступлений на основе анализа графов связей событий безопасности и интеллектуального анализа» (научный руководитель – к.т.н., доцент Чечулин А.А.).

Ичетовкин Егор Андреевич, «Методика защиты систем обнаружения вторжений критических инфраструктур от атак

на компоненты машинного обучения» (научный руководитель – д.т.н., профессор Котенко И.В.).

Иванцов Дмитрий Сергеевич, «Обеспечение устойчивости и оперативности функционирования распределенных хранилищ данных в системах мониторинга и управления информационной безопасностью» (научный руководитель – д.т.н., профессор Саенко И.Б.).

Садовников Владимир Евгеньевич, «Модели и методы противодействия атакам на системы машинного обучения в телекоммуникационных инфраструктурах» (научный руководитель – д.т.н., профессор Саенко И.Б.).

Мельник Максим Владимирович, «Обнаружение аномального поведения пользователей и сущностей в контейнерных системах на основе методов машинного обучения» (научный руководитель – д.т.н., профессор Котенко И.В.).

Кюнер Андрей Павлович, «Модели, алгоритмы и методики обнаружения и противодействия социоинженерным атакам» (научный руководитель – к.т.н., доцент Чечулин А.А.).

Лаврентьев Владимир Владимирович, «Модели, алгоритмы и методика анализа защищенности решений на основе больших языковых моделей для устройств Интернета вещей» (научный руководитель – к.т.н. Левшун Д.С.).

Овчинников Дмитрий Борисович, «Модели, алгоритмы и методика оценки эффективности систем защиты информации с применением интеллектуальных методов автоматизированного тестирования безопасности» (научный руководитель – к.т.н., доцент Чечулин А.А.).

Едемская Екатерина Дмитриевна, «Модели, алгоритмы и методика автоматизированной приоритизации обработки и расследования инцидентов информационной безопасности с учетом требований бизнес-процессов организации» (научный руководитель – к.т.н. Виткова Л.А.).

Колинко Инна Павловна, «Модели, алгоритмы и методика интеллектуального анализа сетевого трафика для выявления веб-атак» (научный руководитель – к.т.н. Виткова Л.А.).

Антонюк Евгений Артурович, «Модели, алгоритмы и методика автоматизации расследования киберпреступлений в информационных

системах с применением открытых баз знаний о кибератаках» (научный руководитель – к.т.н., доцент Чечулин А.А.).

### **Гранты и проекты**

Котенко И.В. Грант РФФ № 21-71-20078 «Аналитическая обработка больших массивов гетерогенных данных о событиях кибербезопасности в интересах оценки состояния, поддержки принятия решений и расследования компьютерных инцидентов в критически важных инфраструктурах», 2021-2024 гг.

Котенко И.В. Грант Санкт-Петербургского научного фонда по поддержке научных и научно-технических проектов, выполняемых совместно образовательными и научными организациями, расположенными на территориях Санкт-Петербурга и Республики Беларусь № 23-РБ-01-09 «Обнаружение вредоносной активности в инфраструктуре индустриального и образовательного Умного города на основе гибридных интеллектуальных систем с компонентами объяснимого глубокого обучения», 2023-2025 гг.

Котенко И.В. Договор с Университетом ИТМО «Сильный искусственный интеллект в промышленности», 2021-2024 гг.

Котенко И.В. Контракт с ООО Газинформсервис, 2024-2025 гг.

Саенко И.Б. Грант РФФ (региональный) № 23-11-20024 «Обеспечение информационной безопасности и киберустойчивости систем комплексных очистных сооружений с использованием методов объяснимого искусственного интеллекта», 2023-2025 гг.

Молдовян А.А. Грант РФФ № 24-21-00225 «Способ обеспечения полной рандомизации подписи в постквантовых алгебраических алгоритмах электронной цифровой подписи со скрытой группой», 2024-2025 гг.

Молдовян Н.А. Грант РФФ № 24-41-04006 «Теоретические основы параметризуемых унифицированных способов задания конечных ассоциативных алгебр и разработка постквантовых криптографических алгоритмов с открытым ключом», 2024-2026 гг.

Чечулин А.А. Грант Фонда содействия инновациям «Библиотека интеллектуальных методов для обнаружения преднамеренной подмены, модификации или генерации лица человека в цифровых фотографиях», 2024-2025 гг.

Десницкий В.А. Грант РФФ № 24-21-00486 «Модели и протоколы защищенного децентрализованного управления для

обнаружения атакующих воздействий в беспроводных сенсорных сетях», 2024-2025 гг.

Федорченко Е.В. Грант РФФИ № 23-21-00498 «Модели, методики и алгоритмы динамического оценивания защищенности информационных систем на основе анализа исходных кодов эксплойтов и обнаружения признаков их реализации в реальном времени», 2023-2024 гг.

Левшун Д.С. Грант РФФИ № 24-71-10095 «Комплексный анализ защищенности объектов критически важной инфраструктуры, использующих технологии Интернета вещей, в интересах обнаружения слабых мест и архитектурных дефектов», 2024-2027 гг.

Левшун Д.С. Грант РФФИ № 22-71-00107 «Многоаспектное моделирование объектов критически важной инфраструктуры, использующих технологии Интернета вещей, в интересах анализа киберфизических атак», 2022-2024 гг.

Левшун Д.С. Грант КНВШ «Разработка системы обнаружения и прогнозирования уязвимостей информационных систем на основе методов искусственного интеллекта», 2024 гг.

Жернова К.Н. Грант РФФИ (региональный) № 24-21-20058 «Разработка метода поиска аномалий в данных безопасности на основе визуальных представлений исходных данных с использованием искусственных нейронных сетей», 2024-2025 гг.

Левшун Д.А. Грант КНВШ «Разработка системы анализа трафика сети даркнет на основе искусственного интеллекта», 2024 гг.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича – Котенко И.В., Чечулин А.А., Федорченко Е.В., Десницкий В.А., Израилов К.Е., Виткова Л.А., Левшун Д.С.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО» – Котенко И.В., Чечулин А.А.

Санкт-Петербургский Электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») – Новикова Е.С., Федорченко Е.В., Молдовян А.А.

Военная академия связи им. Маршала Советского Союза С.М. Буденного – Саенко И.Б., Парашук И.Б., Авраменко В.С.

Уральский Федеральный университет (УрФУ) – Котенко И.В.

Высшая школа интеллектуальных систем и суперкомпьютерных технологий, Институт компьютерных наук и кибербезопасности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ) – Тушканова О.Н., Виткова Л.А., Левшун Д.А., Левшун Д.С., Десницкий В.А., Котенко И.В., Новикова Е.С., Саенко И.Б., Федорченко Е.В., Чечулин А.А.

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. И.П. Павлова – Котенко И.В., Федорченко Е.В., Чечулин А.А.

Высшая школа менеджмента Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) – Тушканова О.Н., Левшун Д.С.

Высшая школа журналистики и массовых коммуникаций Санкт-Петербургского государственного университета (СПбГУ) – Виткова Л.А.

Санкт-Петербургская академия Следственного комитета Российской Федерации (СПб Академия СК РФ) – Федорченко Е.В., Чечулин А.А.

Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Государственный университет морского и речного флота им. Адмирала С.О. Макарова – Молдовян Н.А., Федорченко Е.В.

Европейский университет в Санкт-Петербурге – Тушканова О.Н., Левшун Д.С., Жернова К.Н.

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения – Саенко И.Б.

### **Международное сотрудничество**

Алматинский университет энергетики и связи (Алматы, Казахстан), Ассоциация EuroMicro (Германия), Программа Европейского союза Erasmus+, компания «Huawei», Международный университет Астана (Астана, Казахстан), Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилева (Астана, Казахстан), Istanbul Aydin University (Стамбул, Турция), Малавийский национальный технологический институт (Джайпур, Индия), Университет телекоммуникаций (Бандунг, Индонезия), Вьетнамская Академия наук и технологий (Вьетнам), Белорусским государственный университет (Минск, Беларусь) и др.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Котенко И.В. – член научного совета Российской ассоциации искусственного интеллекта, член Европейской ассоциации искусственного интеллекта, старший член IEEE и Computer Society, член Association for Computing Machinery (ACM), член Institute for Systems and Technologies of Information, Control and Communication (INSTICC); член совета директоров International scientific, engineering and educational organization dedicated to advancing the arts, sciences and applications of Information Technology and Microelectronics (Euromicro); член Advisory Board of EU Horizon 2020 research project E-CORRIDOR («Edge enabled Privacy and Security Platform for Multi Modal Transport»); член-корреспондент Российской академии естественных наук (секция Информатики и кибернетики); член-корреспондент Российской академии естествознания; член редколлегий журналов «Искусственный интеллект и принятие решений», «Проблемы Информатики», «Вестник РГУПС», «Безопасность цифровых технологий», Вестник МЭИ, «Energies», «Telecom», «Journal of Cybersecurity and Privacy», «International Journal of Computing», «The Open Bioinformatics Journal», «Current Chinese Science», «The Chinese Journal of Artificial Intelligence», «Intelligent Automation & Soft Computing», «Artificial Intelligence Research Journal», «The Open Automation and Control Systems Journal», «The FTRA Journal of Convergence», «International Journal of u- and e-Service, Science and Technology» и др.; рецензент более 30 российских и международных журналов. Член экспертной комиссии РФФИ, эксперт Фонда перспективных исследований, эксперт РАН, эксперт РНФ и эксперт Федеральной службы по надзору в сфере образования и науки; эксперт в рамках поддержки исследовательских центров в сфере искусственного интеллекта Федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика России». Заместитель председателя диссертационного совета ИТМО (Д 14.22.00). Член диссертационных советов СПб ФИЦ РАН (Д 24.1.206.01) и СПбГУТ (Д 99.2.038.03). Председатель и член программных комитетов более 30 международных и российских конференций.

Саенко И.Б. – член Арктической академии наук (секция Информационных технологий), член-корреспондент Российской академии естественных наук (секция Геополитики и безопасности);

член редакционной коллегии журналов «Информация и космос», «Телекоммуникационные технологии». Член диссертационных советов СПб ФИЦ РАН (Д 24.1.206.01) и ИТМО (Д 14.22.00). Эксперт РАН. Член программных комитетов конференций: XIX Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика (РИ-2024)»; 8-я международная научная конференция «Интеллектуальные информационные технологии в технике и на производстве» (ИТИ'24).

Паращук И.Б. – член диссертационных советов Военной академии связи и ЗАО «Институт телекоммуникаций». Член Объединенного учебно-методического Совета по направлению 230200 – «Информационные системы» Учебно-Методического Объединения ВУЗов России по университетскому политехническому образованию (с 05.03.2010 г.). Заслуженный изобретатель Российской Федерации (с 30.06.2007 г.). Член Научного Совета по информатизации при Правительстве Санкт-Петербурга. Действительный Член Международной академии авторов научных открытий и изобретений (МААНОИ). Член Экспертного совета при Санкт-Петербургском государственном унитарном предприятии «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр». Член программного комитета конференций: Всероссийской конференции «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий» (Севастополь), XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)».

Молдовян Н.А. – член диссертационного совета СПб ФИЦ РАН (Д 24.1.206.01). Член редколлегии журналов «Информатика и автоматизация», «Journal of Computer Science and Cybernetics».

Молдовян А.А. – член диссертационного совета СПб ФИЦ РАН (Д 24.1.206.01). Эксперт научно-технической сферы Минобрнауки России. Представитель СПб ФИЦ РАН в ТК 26 «Криптографическая защита информации». Член организационного комитета XIX Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика (РИ-2024)».

Чечулин А.А. – член Advisory Board of EU Horizon 2020 research project Yaksha, Российской ассоциации искусственного интеллекта, Санкт-Петербургского союза ученых и ассоциации IEEE; эксперт РНФ. Член редакционных коллегий журналов MDPI Sensors

и *Frontiers in Computer Security*; рецензент более 10 российских и международных журналов, в том числе *Информатика и Автоматизация*, *Информационно-управляющие системы*, *IEEE Access* и др.; рецензент более 30 российских и международных конференций; участник рабочих групп в Консорциуме исследований безопасности технологий ИИ в РФ.

Десницкий В.А. – эксперт РНФ. Член коллегии рецензентов журнала *MDPI Computers*. Соредактор специального выпуска журнала *Symmetry «Symmetry in Distributed Algorithms and Parallel Algorithms and Their Applications»* (2022-2023 г.). Рецензент журналов *Информатика и Автоматизация*, *Информационно-управляющие системы*, *Компьютерные инструменты в образовании*, *IEEE Access*, *IEEE Sensors Journal*, *Computer Science and Information Systems*, *MDPI Sensors*, *MDPI Electronics*, *MDPI Drones*, *MDPI Applied Sciences*, *MDPI World Electric Vehicle Journal*, *MDPI Agronomy*, *Journal of Experimental & Theoretical Artificial Intelligence*, *Computer Science and Information Systems*. Член программного комитета международной конференции *Intelligent Information Technologies for Industry*.

Федорченко Е.В. – рецензент в журналах издательства *MDPI* (*Data, Information, Future Internet, Electronics, Sensors, Mathematics*), журналов: *Информатика и Автоматизация* (*Труды СПИИРАН*), *Информационно-управляющие системы*, *Journal of Network and Computer Applications*, *Computers and Security*, *Applied Computing and Informatics* и др., организатор проекта «ИТ-девичник (*itandparty*)» – <https://itandparty.ru/> (с 2021 г.).

Новикова Е.С. – рецензент журналов *Microprocessors and Microsystem*, *Journal of Information Security and Applications* (издательство *Elsevier*), *Computer Journal* (издательство *Oxford University Press*), рецензент в журналах издательства *MDPI* (*Sensors, Information, Applied Sciences*). Член программного комитета международной конференции *Intelligent Information Technologies for Industry*, организатор проекта «ИТ-девичник (*itandparty*)» – <https://itandparty.ru/> (с 2021 г.).

Левшун Д.С. – рецензент научных журналов *Информатика и Автоматизация*, *Journal of Cybersecurity and Privacy*, *Computers & Security*, *Cybersecurity*, *Microprocessors and Microsystems*, *Sensors, Energies, Electronics, Inventions, Machines, Mathematics, World Electric Vehicle Journal, Applied Sciences, Micromachines, Future Internet*. Член

технического комитета конференций Open Innovations Association FRUCT и International Conference on COMmunication Systems & NETworkS (COMSNETS).

Виткова Л.А. – рецензент журналов издательства MDPI (MCA, Symmetry, Applied Sciences), журнала Access (IEEE). Руководитель рабочей группы в Консорциуме исследований безопасности технологий ИИ в РФ.

Израилов К.Е. – член редакционного совета научно-аналитического журнала «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России»; Заместитель главного редактора молодежной научной школы кафедры «Защищенные системы связи»; Рецензент журналов: Молодежная научная школа кафедры «Защищенные системы связи», Национальная безопасность и стратегическое планирование, Труды учебных заведений связи, Информатизация и связь».

Жернова К.Н. – член программного комитета XIX Санкт-Петербургской международной конференции «Региональная информатика (РИ-2024)».

### **Интеллектуальная собственность**

Патент на изобретение «Устройство для прогнозирования случайных событий», авторы: Котенко И.В., Паращук И.Б., Федорченко Е.В., Новикова Е.С., Левшун Д.А., дата регистрации: 16.10.2024, рег. номер: № RU 2828686.

Патент на изобретение «Постквантовый способ формирования и проверки подлинности электронной цифровой подписи, заверяющей электронный документ», авторы: Молдовян А.А., Молдовян Д.Н., Молдовян Н.А., дата регистрации: 12.12.2023, рег. номер: № RU 2809528.

Программа для ЭВМ «Программный компонент моделирования состязательных атак на модули машинного обучения систем обнаружения вторжений», авторы: Ичетовкин Е.А., Котенко И.В., дата регистрации: 07.08.2024, рег. номер: № 2024668514.

Программа для ЭВМ «Программный компонент обнаружения аномального поведения в средах контейнеризации при реализации кибератак», авторы: Мельник М.В., Котенко И.В., дата регистрации: 07.08.2024, рег. номер: № 2024668519.

Программа для ЭВМ «Программный компонент объединения, очистки и нормализации данных для анализа и атрибуции

киберугроз», авторы: Хмыров С.С., Котенко И.В., дата регистрации: 07.08.2024, рег. номер: № 2024668521.

Программа для ЭВМ «Программный компонент комплексирования моделей глубокого обучения для обнаружения вторжений в сетях Интернета вещей», авторы: Дун Х., Котенко И.В., дата регистрации: 07.08.2024, рег. номер: № 2024668522.

Программа для ЭВМ «Программный компонент многозадачного обучения для обнаружения вторжений в сетях Интернета вещей на основе конволюционной нейронной сети», авторы: Дун Х., Котенко И.В., дата регистрации: 07.08.2024, рег. номер: № 2024668524.

Программа для ЭВМ «Обнаружение атак на основе анализа аномальных состояний и переходов графовой модели киберфизической системы», авторы: Десницкий В.А., Израилов К.Е., Левшун Д.А., Мелешко А.В., дата регистрации: 07.08.2024, рег. номер: № 2024668525.

Программа для ЭВМ «Компонент расследования инцидентов информационной безопасности, связанных с аутентификацией в информационных системах на базе программного продукта 1С:Предприятие 8.3.», авторы: Горда М.Д., Чечулин А.А., дата регистрации: 07.08.2024, рег. номер: № 2024668503.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Котенко И.В. Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук» 05.02.2024 г.

Котенко И.В. Почетный профессор Харбинского политехнического университета (КНР).

Котенко И.В. Почетный профессор Хэйлунцзянского университета (КНР).

Котенко И.В. Приглашенный профессор Харбинского инженерного университета (КНР).

Котенко И.В. Лучшая статья на 2024 IEEE Ural-Siberian Conference on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT 2024). Yekaterinburg. 13-15 May, 2024. Статья «Enhancing Intrusion Detection Through Data Perturbation Augmentation Strategy».

Молдовян Н.А. Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук» 05.02.2024 г. От Президента РАН Красников Г.Я.

Паразук И.Б. Ведомственная награда Минобра РФ. Присвоено почетное звание «Почетный работник сферы образования Российской Федерации» Пр. Минобра № 530 к/н от 10 июня 2024.

Левшун Д.С. Победитель конкурса грантов Комитета по науке и высшей школе в сфере научной, научно-технической деятельности в форме субсидий.

Левшун Д.А. Победитель конкурса грантов Комитета по науке и высшей школе для студентов, аспирантов, молодых ученых, молодых кандидатов наук 2024. Диплом серия ПСП № 24613.

Горда М.Д. Победитель конкурса грантов Комитета по науке и высшей школе для студентов вузов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, аспирантов вузов, отраслевых и академических институтов, расположенных на территории Санкт-Петербурга, проект «Юридическая и техническая поддержка процесса расследования киберпреступлений внутри организации». Диплом серия ПСП № 24405.

### **Новые результаты исследований**

1. Модели и методы анализа глубоких нейронных сетей с гибридной CNN-GRU структурой, позволяющие повысить эффективность обнаружения и классификации компьютерных атак на сети Интернета вещей умных городов за счет реализации многозадачного машинного обучения на основе программного инструментария, обеспечивающего снижение размерности параметрического пространства возможных вариантов построения сверточного и вариационного автоэнкодеров [15, 36, 38, 47, 48, 50, 78].

2. Подход к объяснимому обнаружению аномалий при помощи автокодировщика на основе метода SHAP, который обучается без учителя, исследуя функцию идентичности данных для реконструкции нормальных экземпляров, а также определяет вклад признаков для отдельных образцов аномалий и средний вклад для всей выборки [3, 4, 37, 71, 81].

3. Модели и методика обнаружения атак и аномалий, учитывающие атрибуты атакующих, различные конфигурации сенсоров систем комплексных очистных сооружений, позволяющие выявлять новые виды атак, возможный источник аномалии, исполнителей/источников кибератаки, а также формировать

объяснения к моделям обнаружения атак и аномалий, позволяющая выявлять возможный источник аномалии [13, 21, 22, 30, 42, 59, 63].

4. Модели и единая методика многоаспектного моделирования статического и динамического анализа киберфизических атак на объекты критически важной инфраструктуры, использующих технологии Интернета вещей, в интересах анализа киберфизических атак, а также архитектура и прототип реализующей его системы [17, 31, 103].

#### **Список публикаций:**

*Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:*

2. *Duong May Thu, Moldovyan A.A., Moldovyan D.N., Nguyen Minh Hieu, Do Bac Thi.* Decomposition of Quaternion-Like Algebras into a Set of Commutative Subalgebras. Communications in Computer and Information Science. Future Data and Security Engineering. Big Data, Security and Privacy, Smart City and Industry 4.0 Applications. 2024. pp. 119–131. DOI: 10.1007/978-981-96-0437-1\_9. (Scopus).
3. *Котенко И.В., Саенко И.Б., Лаута О.С., Скоробогатов С.Ю., Кочин В.П.* Методика оценки устойчивости программно – конфигурируемых сетей в условиях компьютерных атак. Журнал Белорусского государственного университета. Математика. Информатика. 2024. Т. 3. С. 90–102. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
4. *Котенко И.В., Саенко И.Б., Паращук И.Б., Кочин В.П.* Обнаружение вредоносной активности в инфраструктуре умного города на основе гибридных интеллектуальных систем с компонентами объяснимого глубокого обучения: российско-белорусский проект. Комплексная защита информации. Сборник материалов XXIX научно-практической конференции. 2024. С. 90–95. (РИНЦ).

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

5. *Moldovyan A., Moldovyan D., Moldovyan N.y, Kurysheva A.* A Method for Specifying Complete Signature Randomization and an Algebraic Algorithm Based on It. Mathematics. 2024. vol. 12. pp. 1970. DOI: 10.3390/math12131970. (WoS).
6. *Kotenko I., Saenko I., Bortniker P.* A Statistical Approach to Evaluation and Selection of Wavelets for Detecting Computer Attacks. Lecture Notes in Networks and Systems. Proceedings of the

- Eighth International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (IITI'24), Volume 2. 2024. vol. 1210. pp. 3–14. DOI: 10.1007/978-3-031-77411-9\_1. (WoS, Scopus).
7. *Kotenko I., Parashchuk I.* Adaptive Neural Network Filtering for Operational Assessment of Critical Resource Security. *Studies in Systems, Decision and Control. Cyber-Physical Systems.* 2024. pp. 181–192. DOI: 10.1007/978-3-031-67911-7\_14. (Scopus).
  8. *Kotenko I., Saenko I., Lauta O., Vasiliev N., Sadovnikov V.* An Approach to Countering Adversarial Attacks on Image Recognition Based on JPEG-Compression and Neural-Cleanse. 2024 IEEE Ural-Siberian Conference on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT). 2024. pp. 076–079. DOI: 10.1109/USBREIT61901.2024.10584049. (Scopus).
  9. *Wasim Raed Mhd., Huseyinov I., Ozdemir G., Kotenko I., Fedorchenko E.* An IoT-Based Smart Home for Elderly Suffering from Dementia. *Lecture Notes in Networks and Systems. Innovations in Smart Cities Applications.* 2024. vol. 7. pp. 362–371. DOI: 10.1007/978-3-031-53824-7\_33. (WoS, Scopus).
  10. *Desnitsky V., Kotenko I.* Analysis and Modeling of Vampire Attacks in Self-organized Wireless Sensor Networks. 2024 XXVII International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). 2024. vol. 3. pp. 360–363. DOI: 10.1109/SCM62608.2024.10554276. (Scopus).
  11. *Kotenko I., Melnik M., Abramenko G.* Anomaly Detection in Container Systems: Using Histograms of Normal Processes and an Autoencoder. 2024 IEEE 25th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM). 2024. vol. 49. pp. 1930–1934. DOI: 10.1109/EDM61683.2024.10615118. (Scopus).
  12. *Kotenko I., Levshun D.* Anomaly Detection in IoT Networks Based on Intelligent Security Event Correlation. 2024 16th International Conference on COMMunication Systems & NETworks (COMSNETS). 2024. DOI: 10.1109/COMSNETS59351.2024.10426939. (WoS, Scopus).
  13. *Novikova E., Fedorchenko E., Bukhtiyarov M., Saenko I.* Anomaly detection in wastewater treatment process for cyber resilience risks evaluation. *Journal of Mining Institute.* 2024. vol. 267. pp. 488–500. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

14. *Fedorchenko E., Kotenko I., Given Boying W., Li Yin.* Application of the Hypergame Theory to Security Analysis and Decision Support for Security Incident Response. 2024 XXVII International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). 2024. vol. 9910. pp. 254–257. DOI: 10.1109/SCM62608.2024.10554173. (Scopus).
15. *Kotenko I., Saenko I., Lauta O., Vasilev N., Sadovnikov V.* Approach to Detecting Attacks against Machine Learning Systems with a Generative Adversarial Network. Pattern Recognition and Image Analysis. 2024. vol. 34. pp. 589–596. DOI: 10.1134/S1054661824700408. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
16. *Dong H., Kotenko I.* Autoencoder-based Malware Analysis: An Imagery Analysis Approach to Enhance the Security of Smart City IoT. Proceedings of the 2023 2nd International Symposium on Computing and Artificial Intelligence. 2024. DOI: 10.1145/3640771.3640785. (WoS, Scopus).
17. *Levshun D.* Comparative Analysis of Machine Learning Methods in Vulnerability Categories Prediction Based on Configuration Similarity. Intelligent Distributed Computing XVI. Studies in Computational Intelligence. 2024. pp. 70–81. DOI: 10.1007/978-3-031-60023-4\_11. (WoS, Scopus).
18. *Молдовян А.А.* Complete signature randomization in an algebraic cryptoscheme with a hidden group. Quasigroups and Related Systems. 2024. vol. 32. pp. 95–108. DOI: 10.56415/qrs.v32.08. (Scopus, РИНЦ).
19. *Levshun D., Levshun D., Doynikova E., Branitskiy A.r., Kotenko I.* Considerations on sentiment of social network posts as a feature of destructive impacts. AI Communications. 2024. vol. 37. no. 4. pp. 585–598. DOI: 10.3233/AIC-230154. (WoS, Scopus).
20. *Dong H., Kotenko I.* Convolutional Variational Autoencoders and Resampling Techniques with Generative Adversarial Network for Enhancing Internet of Thing Security. Pattern Recognition and Image Analysis. 2024. vol. 34. pp. 562–569. DOI: 10.1134/S1054661824700366. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
21. *Kotenko I., Saenko I., Sadovnikov V.* Countering Adversarial Zeroth Order Optimization Attacks Based on Neural-Cleanse, Gaussian and

- Poisson Noise Adding. 2024 International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM). 2024. pp. 1135–1140. DOI: 10.1109/ICIEAM60818.2024.10554064. (Scopus).
22. *Novikova E., Fedorchenko E., Danilov A., Saenko I.* Dataset Generation Methodology: Towards Application of Machine Learning in Industrial Water Treatment Security. SN Computer Science. 2024. vol. 5. DOI: 10.1007/s42979-024-02704-9. (Scopus).
  23. *Desnitsky V.* Decentralized Management Protocol for Wireless Sensor Network in Industrial Internet of Things. 2024 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon). 2024. pp. 526–531. DOI: 10.1109/UralCon62137.2024.10718902. (Scopus).
  24. *Linh Khanh Dinh, Bac Thi Do, Nguyen Long Giang, Moldovyan A.A., Moldovyan D.N., Kostina A.A.* Defining High-Dimensional Non-Commutative Algebras as Carriers for Post-Quantum Digital Signature Algorithms. Proceedings of the 1st International conference on cryptography and information security VCRIS 2024. 2024. (Scopus).
  25. *Зеличенко И., Виткова Л., Жернова К., Чечулин А.* Early Detection of Botnets Using Artificial Intelligence Methods. Proceedings of the Eighth International Scientific Conference «Intelligent Information Technologies for Industry» (IITI'24). 2024. vol. 2. pp. 15–24. DOI: 10.1007/978-3-031-77411-9\_2. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  26. *Otokwala U., Petrovskiy A., Kotenko I.* Enhancing Intrusion Detection Through Data Perturbation Augmentation Strategy. 2024 IEEE Ural-Siberian Conference on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT). 2024. vol. 34. pp. 269–272. DOI: 10.1109/USBREIT61901.2024.10584007. (Scopus).
  27. *Novikova E., Chen Yang, Meleshko A.* Evaluation of Data Heterogeneity in FL Environment. 2024 XXVII International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). 2024. abs/1812.01097. pp. 344–347. DOI: 10.1109/SCM62608.2024.10554208. (Scopus).
  28. *Gorda M., Chechulin A.* Evidences Extraction and Analysis Challenges. 2024 International Russian Smart Industry Conference

- (SmartIndustryCon). 2024.  
DOI: 10.1109/smartindustrycon61328.2024.10515824. (Scopus).
29. *Kolomeets M., Tushkanova O., Desnitsky V., Vitkova L., Chechulin A.* Experimental Evaluation: Can Humans Recognise Social Media Bots? *Big Data and Cognitive Computing*. 2024. vol. 8(3). pp. 24. DOI: 10.3390/bdcc8030024. (WoS, Scopus).
  30. *Fedorchenko E., Fedorchenko A., Novikova E., Kotenko I.* Exploit's Code Model for Cyber Security Analysis of Industrial Processes. 2024 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon). 2024. pp. 249–253. DOI: 10.1109/UralCon62137.2024.10718964. (Scopus).
  31. *Levshun D., Vesnin D.* Exploring BERT for Predicting Vulnerability Categories in Device Configurations. *Proceedings of the 10th International Conference on Information Systems Security and Privacy*. 2024. pp. 452–461. DOI: 10.5220/0012471800003648. (WoS, Scopus).
  32. *Moldovyan N.A.* Finite algebras in the design of multivariate cryptography algorithms. *Buletinul Academiei de Ştiinţe a Republicii Moldova. Matematica*. 2024. pp. 80–89. DOI: 10.56415/basm.y2023.i3.p80. (Scopus).
  33. *Avramenko V., Saenko I., Kotenko I.* Forecasting Information Security in Information and Communication Systems Based on Recurrent Neural Networks. 2024 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). 2024. pp. 313–318. DOI: 10.1109/RusAutoCon61949.2024.10694599. (Scopus).
  34. *Chechulin A., Kolomeets M.* From Detection to Dissection: Unraveling Bot Characteristics in the VKontakte Social Network. 2024 16th International Conference on COMMunication Systems & NETworkS (COMSNETS). 2024. DOI: 10.1109/comsnets59351.2024.10427530. (Scopus).
  35. *Izrailov K.* GREMC: Genetic Reverse-Engineering of Machine Code to Search Vulnerabilities in Software for Industry 4.0. Predicting the Size of the Decompiling Source Code. *International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon)*. 2024. pp. 622–628. DOI: 10.1109/SmartIndustryCon61328.2024.10515515. (Scopus).
  36. *Dong H., Kotenko I.* Hybrid Multi-Task Deep Learning for Improved IoT Network Intrusion Detection: Exploring Different CNN Structures. 2024 16th International Conference on COMMunication

- Systems & NETworkS (COMSNETS). 2024. pp. 7–12. DOI: 10.1109/COMSNETS59351.2024.10426924. (WoS, Scopus).
37. *Kotenko I., Parashchuk I.* Identifying the Signs of Malicious Activity in the Infrastructure of Industrial Automation Systems Using the Dominance Relation of Elements of Fuzzy Sets. 2024 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). 2024. pp. 230–235. DOI: 10.1109/RusAutoCon61949.2024.10694062. (Scopus).
  38. *Dong H., Kotenko I.* Image-based malware analysis for enhanced IoT security in smart cities. Internet of Things. 2024. vol. 27. pp. 101258. DOI: 10.1016/j.iot.2024.101258. (WoS, Scopus).
  39. *Kotenko I., Saenko I., Parashchuk I.* Information Technologies for Analytical Processing of Large Volumes of Data on Cybersecurity Events Using Supercomputers. 2024 International Ural Conference on Electrical Power Engineering (UralCon). 2024. pp. 208–213. DOI: 10.1109/UralCon62137.2024.10718913. (Scopus).
  40. *Izrailov K., Romanov N., Chechulin A., Yaroshenko A., Kotenko I.* Intelligent Selection of Requirements for a Secure Design of Smart City Transport Infrastructure Interfaces. Intelligent Distributed Computing (IDC). 2024. vol. 1138. pp. 135–148. DOI: 10.1007/978-3-031-60023-4\_15. (Scopus).
  41. *Dong H., Kotenko I.V.* Intrusion Detection with Uncertainty Based Loss Optimized Multi-Task Learning. 2023 Seminar on Information Systems Theory and Practice (ISTP). 2024. DOI: 10.1109/ISTP60767.2023.10427065. (Scopus).
  42. *Zelichenok I., Kotenko I.* Kitsune Dataset Analysis via BigData and Deep Learning Techniques. 2024 IEEE Ural-Siberian Conference on Biomedical Engineering, Radioelectronics and Information Technology (USBREIT). 2024. vol. 48. pp. 152–155. DOI: 10.1109/USBREIT61901.2024.10584030. (Scopus).
  43. *Zelichenok I., Kotenko I.* L/STIM: A Framework for Detecting Multi-Stage Cyber Attacks. 2024 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon). 2024. pp. 208–213. DOI: 10.1109/SmartIndustryCon61328.2024.10516137. (Scopus).
  44. *Klishin D., Chechulin A.* Methodology for Analyzing the Impact of Digital Transformation of the Information Security Management Process on the Enterprise Architecture. International Russian

- Automation Conference – Lecture Notes in Electrical Engineering. 2024. pp. 435–443. DOI: 10.1007/978-3-031-51127-1\_40. (Scopus).
45. *Desnitsky V., Kotenko I., Parashchuk I., Fedorchenko E.* Metrics and Indicators of Security of Critical Resources in State and Corporate Objects and Processes. 2023 Seminar on Information Computing and Processing (ICP). 2024. DOI: 10.1109/ICP60417.2023.10397416. (Scopus).
  46. *Desnitsky V., Meleshko A.* Modeling and Analysis of Secure Blockchain-Driven Self-Organized Decentralized Wireless Sensor Networks for Attack Detection. 2024 International Russian Automation Conference (RusAutoCon). 2024. pp. 199–204. DOI: 10.1109/RusAutoCon61949.2024.10694225. (Scopus).
  47. *Ichetovkin E., Kotenko I.* Modeling Attacks on Machine Learning Components of Intrusion Detection Systems. 2024 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon). 2024. pp. 261–266. DOI: 10.1109/SmartIndustryCon61328.2024.10515506. (Scopus).
  48. *Ichetovkin E., Kotenko I.* Modeling Poisoning Attacks Against Machine Learning Components of Intrusion Detection Systems. 2024 IEEE 25th International Conference of Young Professionals in Electron Devices and Materials (EDM). 2024. pp. 1850–1855. DOI: 10.1109/EDM61683.2024.10615198. (Scopus).
  49. *Kuznetsov M., Novikova E., Kotenko I.* Modelling user notification scenarios in privacy policies. Cybersecurity. 2024. vol. 7. DOI: 10.1186/s42400-024-00234-8. (WoS, Scopus).
  50. *Dong H., Kotenko I.* Multi-task learning for IoT traffic classification: A comparative analysis of deep autoencoders. Future Generation Computer Systems. 2024. vol. 158. pp. 242–254. DOI: 10.1016/j.future.2024.04.005. (WoS, Scopus).
  51. *Kotenko I., Desnitsky V., Parashchuk I.* Optimal Filtering and Extrapolation in Problems of Quick Security Assessment of Critical Information and Telecommunication Resources. 2024 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon). 2024. pp. 176–172. DOI: 10.1109/SmartIndustryCon61328.2024.10515987. (Scopus).
  52. *Moldovyan N.* Parameterized method for specifying vector finite fields of arbitrary dimensions. Quasigroups and related systems. 2024. pp. 299–312. DOI: 10.56415/qrs.v32.21. (Scopus).

53. *Moldovyan N., Moldovyan A.* Parameterized unified method for setting vector finite fields for multivariate cryptography. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2024. vol. 4(20). pp. 479–486. DOI: 10.21638/spbu10.2024.404. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
54. *Kryukov R., Fedorchenko E., Kotenko I., Novikova E., Zima V.* Security Assessment based on Attack Graphs using NVD and MITRE ATT&CK Database. Информационные и управляющие системы. 2024. vol. 2. pp. 39–50. DOI: 10.31799/1684-8853-2024-2-39-50. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
55. *Levshun D., Levshun D.* Selection of Machine Learning Methods for Keylogger Detection Based on Network Activity. 2024 16<sup>th</sup> International Conference on COMMunication Systems & NETworkS (COMSNETS). 2024. DOI: 10.1109/COMSNETS59351.2024.10427503. (WoS, Scopus).
56. *Meleshko A., Desnitsky V.* The Modeling and Detection of Attacks in Role-Based Self-Organized Decentralized Wireless Sensor Networks. Telecom. 2024. vol. 5. pp. 145–175. DOI: 10.3390/telecom5010008. (WoS, Scopus).
57. *Verevkin S., Fedorchenko E.* The testbed for definition of the exploit's execution features to detect and score cyber attacks. Сборник трудов Конференции «ТИТДС-XIV-2023: Транспортная инфраструктура для устойчивого развития территорий»: E3S Web of Conferences. 2024. (Scopus).
58. *Leonov N., Buinevich M., Chechulin A.* Top-20 Weakest from Cybersecurity Elements of the Industry Production and Technology Platform 4.0 Information Systems. 2024 International Russian Smart Industry Conference (SmartIndustryCon). 2024. DOI: 10.1109/smartindustrycon61328.2024.10515678. (Scopus).
59. *Novikova E., Bukhtiarov M., Kotenko I., Fedorchenko E., Saenko I.* Towards Application of the Tabular Data Transformation to Images in the Intrusion Detection Tasks Using Deep Learning Techniques. Intelligent Distributed Computing XVI. Studies in Computational Intelligence. 2024. pp. 85–100. DOI: 10.1007/978-3-031-60023-4\_12. (WoS, Scopus).
60. *Fedorchenko E., Novikova E., Danilov A., Saenko I.* Towards the Testbed and Dataset for Analysis of Water Treatment Systems

Security. Data Science and Applications, Lecture Notes in Networks and Systems. 2024. vol. 821. pp. 475–484. DOI: 10.1007/978-981-99-7814-4\_37. (WoS, Scopus).

61. *Dong H., Kotenko I.* VAE-GAN for Robust IoT Malware Detection and Classification in Intelligent Urban Environments: An Image Analysis Approach. Lecture Notes in Computer Science. Risks and Security of Internet and Systems. 2024. pp. 200–215. DOI: 10.1007/978-3-031-61231-2\_13. (WoS, Scopus).
62. *Moldovyan A., Moldovyan N.* Vector finite fields of characteristic two as algebraic support of multivariate cryptography. Computer Science Journal of Moldova. 2024. vol. 32. pp. 46–60. DOI: 10.56415/csjm.v32.04. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
63. *Новикова Е., Кузнецова Е., Голубев С.* Выявление сетевых вторжений в промышленных кибер-физических системах на основе сверточных нейронных сетей. Информационно-управляющие системы. 2024. Т. 5. С. 57–67. DOI: 10.31799/1684-8853-2024-5-57-67. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
64. *Moldovyan A., Moldovyan D., Moldovyan N.* Постквантовые двухключевые криптосхемы на конечных алгебрах. Информатика и автоматизация. 2024. Т. 4. С. 1246–1276. DOI: 10.15622/ia.23.4.12. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

65. *Котенко И.В., Саенко И.Б., Захарченко Р.И., Величко Д.В.* Динамическая модель контроля функционирования для предупреждения компьютерных атак. Правовая информатика. 2024. № 2. С. 35–43. DOI: 10.21681/1994-1404-2024-2-35-43. (Перечень ВАК, РИНЦ).
66. *Молдовян Д.Н., Костина А.А.* Способ усиления рандомизации подписи в алгоритмах эцп на некоммутативных алгебрах. Вопросы кибербезопасности. 2024. № 4. С. 62. DOI: 10.21681/2311-3456-2024-4-71-81. (Перечень ВАК, РИНЦ).
67. *Новикова Е.С., Мелешко А.В.* Методология оценки эффективности средств обнаружения вторжений на основе федеративного обучения. Информатизация и связь. 2024. № 2.

- С. 100–108. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-2-100-108.(Перечень ВАК, РИНЦ).
68. *Молдовян А.А., Молдовян Д.Н., Костина А.А.* Алгебраические алгоритмы ЭЦП с полной рандомизацией подписи. Вопросы кибербезопасности. 2024. № 2. С. 60. DOI: 10.21681/2311-3456-2024-2-93-100. (Перечень ВАК, РИНЦ).
69. *Бусько Н.А., Федорченко Е.В., Котенко И.В.* Автоматическое оценивание эксплойтов на основе методов глубокого обучения. Онтология проектирования. 2024. Т. 14. № 3(53). С. 408–420. DOI: 10.18287/2223-9537-2024-14-3-408-420. (Перечень ВАК, РИНЦ).
70. *Котенко И.В., Дун Х.* Обнаружение атак в интернете вещей на основе многозадачного обучения и гибридных методов сэмплирования. Вопросы кибербезопасности. 2024. № 2. С. 10–21. DOI: 10.21681/2311-3456-2024-2-10-21. (Перечень ВАК, РИНЦ).
71. *Котенко И.В., Паращук И.Б.* Особенности оценки вредоносной активности в инфраструктуре Умного города на основе гранулирования информации и гранулярных моделей вычислений. Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика. 2024. № 3. С. 56–64. DOI: 10.24143/2072-9502-2024-3-56-64. (Перечень ВАК, РИНЦ).
72. *Николаев В.В., Саенко И.Б.* Оптимизация распределения информационных ресурсов в едином информационном пространстве. Труды учебных заведений связи. 2024. Т. 10. № 3. С. 87–103. DOI: 10.31854/1813-324X-2024-10-3-87-103. (Перечень ВАК, РИНЦ).
73. *Кобринский Б.А., Аверкин А.Н., Грибова В.В., Еремеев А.П., Забейайло М.И., Котенко И.В., Михеенкова М.А., Палюх Б.В., Подвесовский А.Г., Рыбина Г.В., Тельнов Ю.Ф., Шалфеева Е.А.* XXI национальная конференция по искусственному интеллекту. Искусственный интеллект и принятие решений. 2024. DOI: 10.14357/20718594240111. (Перечень ВАК, РИНЦ).
74. *Новикова Е.С., Десницкий В.А.* Анализ визуализации многомерных данных на основе глифов с использованием «лиц Чернова». Информатизация и связь. 2024. № 1. С. 76–83.

- DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-76-83. (Перечень ВАК, РИНЦ).
75. *Десницкий В.А., Котенко И.В.* Анализ и моделирование vampire-атак в самоорганизующихся беспроводных сенсорных сетях. Труды Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям. 2024. № 1. С. 465–468 (РИНЦ).
  76. *Котенко И.В., Саенко И.Б., Паращук И.Б., Десницкий В.А., Виткова Л.А.* Аналитическая обработка больших объемов данных о событиях кибербезопасности с использованием суперкомпьютерных вычислений. Программные продукты и системы. 2024. Т. 4(37). С. 561–566. DOI: 10.15827/0236-235X.148.561-566. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  77. *Левшун Д.С.* Архитектура системы обнаружения и прогнозирования уязвимостей информационных систем на основе методов искусственного интеллекта. Информатизация и связь. 2024. Т. 3. С. 91–98. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-3-91-98. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  78. *Котенко И.В., Саенко И.Б., Лаута О.С., Васильев Н.А., Садовников В.Е.* Атаки и методы защиты в системах машинного обучения: анализ современных исследований. Вопросы кибербезопасности. 2024. Т. 1(59). С. 24–37. DOI: 10.21681/2311-2024-1-24-37. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  79. *Паращук И.Б., Михайличенко А.В., Саяркин Л.А.* Выбор аппаратно-программного модуля доверенной загрузки для обеспечения защиты от несанкционированного доступа автоматизированного рабочего места оператора дата-центра специального назначения. Методы и технические средства обеспечения безопасности информации – 2024 (МиТСОБИ-2024). Материалы 33-ей Всероссийской научно-технической конференции (п. Репино, 24-27 июня 2024). СПб.: Издательство Политехнического университета, 2024. Т. 33. С. 147–149. (РИНЦ).
  80. *Десницкий В.А.* Имитационное Моделирование Флотационной Системы Очистки Воды для Решения Задач Моделирования Атак. Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. СЕРИЯ 1: Естественные и технические науки. 2024. Т. 1. DOI: 10.46418/2079-8199\_2024\_1\_5. (Перечень ВАК, РИНЦ).

81. *Котенко И.В., Паращук И.Б.* Информационное гранулирование для задач оценки вредоносной активности в инфраструктуре Умного города. Журнал «Математические методы в технологиях и технике». 2024. № 2. С. 79–82. (РИНЦ).
82. *Котенко И.В., Паращук И.Б.* Информационное гранулирование для задач оценки вредоносной активности в инфраструктуре умного города. Математические методы в технологиях и технике. Научный журнал. 2024. Т. 2. С. 80–84. (РИНЦ).
83. *Котенко И.В.* Искусственный интеллект для кибербезопасности: новая стадия противоборства в киберпространстве. Искусственный интеллект и принятие решений. 2024. Т. 1. С. 3–19. DOI: 10.14357/20718594240101. (Перечень ВАК, РИНЦ).
84. *Котенко И.В., Абраменко Г.Т.* Использование больших языковых моделей для поиска угроз кибербезопасности на основе методов глубокого обучения: анализ современных исследований. Правовая информатика. 2024. Т. 3. С. 32–42. DOI: 10.24682/1994-1404-2024-3-32-42. (Перечень ВАК, РИНЦ).
85. *Ададуров С.Е., Котенко И.В., Саенко И.Б., Глухов А.П.* Использование суперкомпьютеров для анализа данных об информационной безопасности. Автоматика, связь, информатика. 2024. Т. 11. С. 14–17. DOI: 10.62994/АТ.2024.11.11.002. (Перечень ВАК, РИНЦ).
86. *Израилов К.Е.* Исследование распределения константных значений в исходном коде программ на языке С. Труды учебных заведений связи. 2024. Т. 5(10). С. 119–129. DOI: 10.31854/1813-324X-2024-10-5-118-128. (Перечень ВАК, РИНЦ).
87. *Бабошин В.А., Паращук И.Б., Бушуев С.Н.* К вопросу обоснования актуальности разработки средств и методов адаптивного мониторинга телекоммуникационных сетей объектов транспорта и транспортной инфраструктуры. Развитие теории и практики транспортного строительства, информационной поддержки транспортных систем: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. Под общей редакцией Веприяка И.А. СПб, Петергоф: ВИ (ЖДВ и ВОСО). 2024. С. 109–116. (РИНЦ).

88. *Котенко И.В.* Ключевые области внимания на стыке многоагентных систем и кибербезопасности. XIV Всероссийское совещание по проблемам управления (ВСПУ-2024): сборник научных трудов (г. Москва, 17-20 июня). Под общ. ред. Д.А. Новикова; Ин-т Проблем упр. им. В.А. Трапезникова Рос. акад. наук. Электрон. текстовые дан. (824 файла: 433 МБ). 2024. С. 2740–2745. (РИНЦ).
89. *Израилов К.Е.* Концепция генетической дееволюции представлений программы. Часть 1. Вопросы кибербезопасности. 2024. Т. 1(59). С. 61–66. DOI: 10.21681/2311-3456-2024-1-61-66. (Перечень ВАК, РИНЦ).
90. *Израилов К.Е.* Концепция генетической дееволюции представлений программы. Часть 2. Вопросы кибербезопасности. 2024. Т. 2 (60). С. 81–86. DOI: 10.21681/2311-3456-2024-2-81-86. (Перечень ВАК, РИНЦ).
91. *Котенко И.В., Саенко И.Б., Бортникер П.В.* Методика обнаружения сетевых вторжений на основе интеграции методов вейвлет-анализа и математической статистики. Правовая информатика. 2024. № 4. С. 23–31. DOI: 10.24412/1994-1404-2024-4-23-31. (Перечень ВАК, РИНЦ).
92. *Израилов К.Е.* Методология реверс-инжиниринга машинного кода. Часть 3. Динамическое исследование и документирование. Труды учебных заведений связи. 2024. Т. 1(10). С. 86–96. DOI: 10.31854/1813-324X-2024-10-1-86-96. (Перечень ВАК, РИНЦ).
93. *Котенко И.В., Левшун Д.С., Жернова К.Н., Чечулин А.А.* Обнаружение аномальных транзакций криптовалюты с помощью нейронных сетей. Онтология проектирования. 2024. № 1. (РИНЦ).
94. *Десницкий В.А., Новикова Е.С.* Обнаружение неисправностей в промышленных изделиях с использованием малых обучающих наборов данных. Вестник ВГУ. Системный анализ и информационные технологии. 2024. Т. 1-2024. С. 49–61. DOI: 10.17308/sait/1995-5499/2024/1/49-61. (Перечень ВАК, РИНЦ).
95. *Елизаров В.В., Паращук И.Б., Салюк Д.В.* Обоснование требований к программно-аппаратным комплексам специального назначения для сбора и обработки информации

- на основе методов интеллектуального анализа большого количества разнородных и неструктурированных данных. Журнал «Техника средств связи». 2024. № 1(165). С. 76–89. DOI: 10.24412/2782-2141-2024-1-76-89. (Перечень ВАК, РИНЦ).
96. *Котенко И.В., Паращук И.Б.* Особенности оценки вредоносной активности в инфраструктуре Умного города на основе гранулирования информации и гранулярных моделей вычислений. Журнал «Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика». 2024. № 3. С. 56–64. (Перечень ВАК, РИНЦ).
97. *Костина А.А., Морозова Е.В., Молдовян Д.Н.* Параметризуемые способы задания векторных конечных полей для криптоалгоритмов на нелинейных отображениях. Вопросы защиты информации. 2024. Т. 1(144). С. 3–10. DOI: 10.52190/2073-2600\_2024\_1\_3. (Перечень ВАК, РИНЦ).
98. *Левшун Д.А.* Подход к анализу трафика сети даркнет на основе графовых нейронных сетей. Информатизация и связь. 2024. № 4. С. 102–108. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-102-108. (Перечень ВАК, РИНЦ).
99. *Чечулин А.А., Коломеец М.В.* Подход к обнаружению вредоносных ботов в социальной сети вконтакте и оценка их параметров. Труды учебных заведений связи. 2024. Т. 10. С. 92–101. DOI: 10.31854/1813-324X-2024-10-2-92-101. (Перечень ВАК, РИНЦ).
100. *Десницкий В.А.* Подход к разработке протокола децентрализованного управления в беспроводных сенсорных сетях. Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского государственного университета противопожарной службы МЧС России». 2024. Т. 3. С. 35–44. DOI: 10.61260/2218-130X-2024-3-35-44. (Перечень ВАК, РИНЦ).
101. *Десницкий В.А., Жукабаева Т.К.* Подход к управлению инцидентами безопасности в системах промышленного интернета вещей. Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. СЕРИЯ 1: Естественные и технические науки. 2024. Т. 4 (Перечень ВАК, РИНЦ).

102. *Котенко И.В., Мельник М.В.* Применение гибридной нейронной сети AE-LSTM для обнаружения аномалий в контейнерных системах. Известия ЮФУ. Технические науки. 2024. Т. 5. С. 39–48. DOI: 10.18522/2311-3103-2024-5-38-47. (Перечень ВАК, РИНЦ).
103. *Левшун Д.С., Веснин Д.В., Котенко И.В.* Прогнозирование категорий уязвимостей в конфигурациях устройств с помощью методов искусственного интеллекта. Вопросы кибербезопасности. 2024. Т. 3(61). С. 33–39. DOI: 10.21681/2311-3456-2024-3-33-39. (Перечень ВАК, РИНЦ).
104. *Израилов К.Е.* Прогнозирование размера исходного кода бинарной программы в интересах ее интеллектуального реверс-инжиниринга. Вопросы кибербезопасности. 2024. Т. 4(62). С. 13–25. DOI: 10.21681/2311-3456-2024-4-13-25. (Перечень ВАК, РИНЦ).
105. *Котенко И.В., Саенко И.Б., Лаута О.С., Юрьев А.С., Запруднов М.С.* Протестное программное обеспечение: анализ и подход к обнаружению, основанный на машинном обучении. Вопросы кибербезопасности. 2024. Т. 6. № 64. С. 42–52. DOI: 10.21681/2311-3456-2024-6-42-52. (Перечень ВАК, РИНЦ).
106. *Израилов К.Е., Левшун Д.А., Зеличенко И.Ю.* Разработка предложений по применению научно-технического инструментария для обеспечения кибербезопасности объектов энергетического сектора. Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». 2024. Т. 4 (Перечень ВАК, РИНЦ).
107. *Чечулин А.А.* Расчет показателей защищенности компьютерной сети на основе методов аналитического моделирования. Информатизация и связь. 2024. № 3. С. 99–104. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-3-99-104. (Перечень ВАК, РИНЦ).
108. *Паращук И.Б., Михайличенко А.В., Саяркин Л.А.* Реализация поисковых информационных запросов в крупных дата-центрах с использованием математических методов теории нечетких множеств. Журнал «Системы синхронизации, формирования и обработки сигналов» («СинхроИнфо»). 2024. Т. 15. № 3. С. 20–27. (РИНЦ).

109. *Крюкова Е.С., Паращук И.Б., Саяркин Л.А.* Синтез системы показателей качества реализации поисковых запросов пользователей дата-центров. Математические методы в технологиях и технике. 2024. № 1. С. 65–68. DOI: 10.52348/2712-8873\_ММТТ\_2024\_65\_68. (РИНЦ).
110. *Далех А.А., Чечулин А.А., Попова В.О.* Создание и анализ наборов данных с использованием технологии ebr в контейнерных инфраструктурах. Информатизация и связь. 2024. Т. 1. С. 107–112. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-107-112. (Перечень ВАК, РИНЦ).
111. *Кузнецов М.Д.* Формирование корпуса пользовательских соглашений на русском языке. Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. 2024. Т. 3. С. 138–152. DOI: 10.17308/sait/1995-5499/2024/3/138-152. (Перечень ВАК, РИНЦ).
112. *Крюкова Е.С., Паращук И.Б., Саяркин Л.А.* Элементы вычисления нечетких отношений предпочтения и сравнения альтернатив в приложении к задачам синтеза системы показателей качества реализации поисковых запросов пользователей дата-центров и электронных библиотек. Прикаспийский журнал: Управление и высокие технологии. 2024. № 1(65). С. 9–16. (Перечень ВАК, РИНЦ).
113. *Саяркин Л.А., Паращук И.Б., Владимирова Е.С.* Этапы и особенности разработки методики повышения качества информационного поиска на ресурсах современных центров обработки данных с использованием нечетких отношений предпочтения и сравнения альтернатив. Информация и космос. 2024. № 1. С. 38–45. (Перечень ВАК, РИНЦ).

## **Лаборатория автономных робототехнических систем**

**Руководитель лаборатории:** Савельев Антон Игоревич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – математические модели управления робототехническими средствами, методы и алгоритмы для построения траекторий движения робототехнических систем, сервисы киберфизического пространства, обработка изображений, [saveliev@iias.spb.su](mailto:saveliev@iias.spb.su).

### **Области исследований лаборатории**

Разработка математического и программно-аппаратного обеспечения автономных робототехнических систем, включая методы группового управления, модульной робототехники, кинематики и динамики движения многозвенных систем, управления беспилотными летательными и наземными аппаратами, обработку изображений и создание опытных образцов распределенных систем для обработки информации на борту роботов.

**Общая численность:** 17 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Крестовников Константин Дмитриевич, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – модели и алгоритмы для распределения энергетических ресурсов в рое робототехнических средств путем двунаправленной беспроводной передачи энергии, [k.krestovnikov@iias.spb.su](mailto:k.krestovnikov@iias.spb.su).

Аникин Дмитрий Андреевич, младший научный сотрудник – методы и алгоритмы управления беспилотными летательными и наземными аппаратами, [anikin.d@iias.spb.su](mailto:anikin.d@iias.spb.su).

Волков Данила Михайлович, младший научный сотрудник – моделирование процессов управления и программное обеспечение наземных и воздушных робототехнических средств, [volkov.d@iias.spb.su](mailto:volkov.d@iias.spb.su).

Лазукин Андрей Александрович, младший научный сотрудник – алгоритмы и методы управления для взаимодействия надводных и подводных аппаратов, принципы беспроводной передачи энергии, [lazukun.a@iias.spb.su](mailto:lazukun.a@iias.spb.su).

Черских Екатерина Олеговна, младший научный сотрудник – мультиагентные сенсорные системы с событийным принципом работы, [cherskikh.e@iias.spb.su](mailto:cherskikh.e@iias.spb.su).

Ширяева Елена Олеговна, младший научный сотрудник – алгоритмы управления и методы визуализации данных с наземных робототехнических средств, shiryayeva.e@iias.spb.su.

### **Аспиранты**

Волков Данила Михайлович, «Модель, алгоритмы и программные средства следования траекториям движения и стабилизации аграрного БПЛА с переменными массо-весовыми характеристиками», (научный руководитель – к.т.н. Савельев А.И.).

Егоров Артём Витальевич, «Модели, алгоритмы и программные средства локализации БПЛА на основе обработки гиперспектральных изображений подстилающей поверхности», (научный руководитель – к.т.н. Савельев А.И.).

Зайкин Михаил Игоревич, «Оптимизация гетерогенных потоков данных с использованием граничных вычислений в автоматизированных системах», (научный руководитель – к.т.н. Савельев А.И.).

Ерашов Алексей Алексеевич, «Методы, алгоритмы и программные средства решения прямой и обратной задач кинематики многосвязных систем на основе методов машинного обучения» (научный руководитель – д.т.н., проф. Ронжин А.Л.).

Подтихов Артур Владимирович, «Метод, алгоритмы и программные средства локализации наземных роботов на основе пассивных сенсорных устройств в условиях городской среды», (научный руководитель – к.т.н. Савельев А.И.).

Черских Екатерина Олеговна, «Методы, алгоритмы и архитектура мультиагентной сенсорной системы, состоящей из многоцелевых гомогенных ячеек с событийным принципом работы» (научный руководитель – д.т.н., проф. Ронжин А.Л.).

### **Гранты и проекты**

Ронжин А.Л. Грант РФФ № 22-69-00231 «Принципы функционирования беспроводных нодальных сейсмических систем под управлением группы беспилотных воздушных средств на труднодоступных территориях со сложным рельефом местности», 2022-2025 гг.

Договор с ООО «ЭКОС СЕКЬЮРИТИ РУС» на разработку программной и аппаратной частей системы ключницы для управления доступом к ключам и администрирования пользователей, 2023-2025 гг.

Контракт с ФГБОУ ВО «АГТУ» на поставку комплекса наземных робототехнических платформ с набором обучающих трасс и образовательной облачной средой для их программирования, 2024 г.

Договор с ООО «ЭКОС СЕКЬЮРИТИ РУС» на выполнение научно-исследовательских работ по разработке программного обеспечения для генерации электронных лицензионных ключей (ЭЛК) программного продукта, в том числе создание тестовых ЭЛК в общем количестве 50 (Пятьдесят) экземпляров, 2024-2025 гг.

Договор с ООО «Хлебник» на разработку технических требований для создания робота в музей ООО «Хлебник», 2024-2025 гг.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, Военная академия связи им. С.М. Будённого – Савельев А.И.

Национальный исследовательский университет ИТМО – Лазукин А.А.

### **Международное сотрудничество**

Савельев А.И. – организация совместных научных мероприятий и исследований с университетом Цинхуа (Китай), университетом Фучжоу (Китай), компанией Gaitech Intelligence (Китай), издательством Шанхайского университета Цзяо Тун (Китай), Гуандунским университетом нефтехимических технологий (Китай), Белорусским государственным университетом информатики и радиоэлектроники (Республика Беларусь), Объединенным институтом проблем информатики национальной академии наук (Республика Беларусь), Мексиканским национальным автономным университетом UNAM (Мексика), институтом систем управления Министерства науки и образования Азербайджанской Республики (Азербайджан).

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Савельев А.И. – сопредседатель организационного комитета международной конференции по интерактивной коллаборативной робототехнике ICR; сопредседатель организационного комитета международной конференции по цифровизации сельского хозяйства и органическому производству ADOP; начальник отдела Инженерный

гараж Инженерной школы ГУАП; член национального комитета международных соревнований «RoboCup».

### **Интеллектуальная собственность**

Программа для ЭВМ «Образовательная облачная среда для программирования наземных робототехнических платформ 2.0», авторы: Летенкова М.А., Ерашов А.А., Крестовников К.Д., дата регистрации: 15.04.2024, рег. номер: № RU 2024618629.

Патент на изобретение «Носимое сенсорное устройство для распознавания двигательной активности руки и жестов кисти», авторы: Богомолов А.В., Крестовников К.Д., дата регистрации: 02.05.2024, рег. номер: № RU 2818515 С1.

Патент на полезную модель «Прибор для психофизиологического тестирования операторов эргатических систем», авторы: Муравьев А.С., Чепурнов И.А., Муравьев И.С., Загребина М.А., Савельев А.И., дата регистрации: 18.03.2024, рег. номер: № RU 224098 U1.

Патент на полезную модель «Устройство для диагностики профессиональной работоспособности человека-оператора», авторы: Муравьев А.С., Чепурнов И.А., Муравьев И.С., Загребина М.А., Савельев А.И., дата регистрации: 18.03.2024, рег. номер: № RU 224143 U1.

Патент на полезную модель «Устройство для эргономических экспертиз рабочих мест операторов эргатических систем», авторы: Богомолов А.В., Кучевский С.В., Чепурнов И.А., Загребина М.А., Савельев А.И., дата регистрации: 02.04.2024, рег. номер: № RU 224747 U1.

Патент на полезную модель «Устройство для эргономических исследований», авторы: Чепурнов И.А., Кучевский С.В., Прудников С.И., Савельев А.И., Загребина М.А., дата регистрации: 02.04.2024, рег. номер: № RU 224748 U1.

Патент на полезную модель «Устройство для профессионального отбора операторов эргатических систем», авторы: Чепурнов И.А., Черваков В.О., Скочихин А.Б., Загребина М.А., Савельев А.И., дата регистрации: 05.04.2024, рег. номер: № RU 224817 U1.

Патент на полезную модель «Прибор для профессионального психологического отбора операторов эргатических систем», авторы: Скочихин А.Б., Чепурнов И.А., Мавлеев Р.Р., Загребина М.А.,

Савельев А.И., дата регистрации: 21.05.2024, рег. номер: № RU 226129 U1.

### **Новые результаты исследований**

1. Метод планирования маршрутов и управления движением наземных роботов в задаче автоматической парковки на основе модификаций алгоритма Дейкстры, включающих классическую версию для одиночных роботов и иерархическую для парных, обеспечивающий плавность и безопасность движения, обнаружение коллизий, а также оптимизацию максимальной скорости роботов с минимизацией затрачиваемого времени и устранением пересечений траекторий движения роботов.

2. Метод определения проходимости местности и динамических препятствий, отличающийся оценением параметров поверхности движения робота по данным двумерного лидара с учетом высоты и угла его установки на роботе, что обеспечивает расчет ограничений геометрической проходимости наземного робота.

3. Открытый набор изображений из 36 последовательностей с частотой 30 Гц, полученных с фронтальной стереокамеры робота в процессе его движения в городской среде и по пересеченной местности, обеспечивающий тестирование и оценку точности локализации Visual SLAM алгоритмов в различных погодных условиях (снег, туман, дождь, падающие листья, пыльная буря), что позволило установить, что в городских условиях при тумане ошибка локализации увеличилась на 120% до 3,77 м, при пыльной буре – на 56% до 2.66 м, в случае пересеченной местности в условиях снегопада ошибка возросла с 21 м до 358 м, а при пыльной буре локальная карта была потеряна, что привело к отсутствию данных для определения местоположения [14].

4. Метод выбора комбинации спектральных каналов, отличающийся использованием предварительно обученной глубокой нейронной сети DARKFEAT на изображениях однородной подстилающей поверхности, обеспечивающий увеличение количества обнаруживаемых ключевых точек (идентифицируемых объектов) в среднем в 1,44 раза по сравнению с RGB диапазоном, что приводит к увеличению количества совпадений ключевых точек на изображениях в среднем в 1,59 раза [10].

5. Прототип малоразмерных модульного безэкипажного катера, отличающийся наличием воздушного движителя, функции беспроводной передачи энергии, обеспечивающий движение в загрязненной водной среде, бесконтактный заряд аккумулятора, оперативную сборку и реконфигурацию корпуса.

#### **Список публикаций:**

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

1. *Agafonov V., Bryksin V., Erokhin G., Ronzhin A.* Stochastic acquisition systems based on RTH method. *Journal of Applied Geophysics.* 2024. pp. 105520. DOI: 10.1016/j.jappgeo.2024.105520. (Scopus Q2).
2. *Letenkov M.A., Cherskikh E.O.* ML based approach for determining the spatial position and size of objects on images. *Computational technologies.* 2024. vol. 29. no. 2. pp. 79–94. DOI: 10.25743/ICT.2024.29.2.007. (Scopus).
3. *Cherskikh E., Ronzhin A.* Sensor Functional Clustering for Data Reducing at Making Robot Control Decisions. *Advances in Artificial Intelligence-Empowered Decision Support Systems. Learning and Analytics in Intelligent Systems.* Springer, Cham. 2024. vol. 39. pp. 325–337. DOI: 10.1007/978-3-031-62316-5\_13. (Scopus).
4. *Anikin D., Ryabinov A., Saveliev A., Erokhin G., Agafonov V.* Investigation of the Influence of External Conditions on the Process of Automated Landing of an UAV on a Seismic Sensor Using Technical VisionCybernetics and Control Theory in Systems. *CSOC 2024. Lecture Notes in Networks and Systems.* Springer, Cham. 2024. vol. 1119. DOI: 10.1007/978-3-031-70300-3\_4. (Scopus).
5. *Ле В.Н., Ронжин А.Л.* Обзор интеллектуальных систем управления и робототехнических задач в производстве аквакультуры. *Морские интеллектуальные технологии.* 2024. № 1. Ч. 1. С. 171–180. DOI: 10.37220/MIT.2024.63.1.021. (WoS).
6. *Лазукин А.А., Астапова М.А.* Результаты разработки проекта модульного безэкипажного катера с применением 3D-печати. *Морские интеллектуальные технологии.* 2024. № 4. Ч. 1. С. 21–28. DOI: 10.37220/MIT.2024.66.4.002. (WoS).
7. *Astapova M., Saveliev A., Ryabinov A.* Application of Unmanned Aerial Vehicles for Precision Spraying of Chemicals in Agronomic Operations: A Case Study of Potato Desiccation. *Agriculture Digitalization and Organic Production. Smart Innovation, Systems*

- and Technologies. Springer, Singapore. 2024. vol. 397. pp. 71–81. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_6. (Scopus Q4).
8. *Tran, T., Duong, B., Vu, Q., Le, V., Glibko, O., Ronzhin, A.* Methods and Technical Means of Nonintrusive Assessment of Fish Biomass and Robotic Maintenance of Cage Aquaculture. Agriculture Digitalization and Organic Production. Smart Innovation, Systems and Technologies. Springer, Singapore. 2024. vol. 397. pp. 207–215. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_17. (Scopus Q4).
  9. *Saveliev A., Anikin D., Ronzhin A., Erokhin G., Agafonov V.* System for Planing Seismic Sensors Based on Actions of UAVs Group with Optimized Flight Plan. International Conference on Interactive Collaborative Robotics. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2024. vol. 14898. pp. 334–343. DOI: 10.1007/978-3-031-71360-6\_25. (Scopus Q2).
  10. *Egorov A., Astapova M., Uzdiaev M.* Method for Maximizing the Number of Detected Keypoints on Homogeneous Underlying Surfaces. International Conference on Interactive Collaborative Robotics. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2024. vol. 14898. pp. 240–250. DOI: 10.1007/978-3-031-71360-6\_18. (Scopus Q2).
  11. *Krestovnikov K.* Aerial Manipulation System for Automated Installation Seismic Activity Sensors. International Conference on Interactive Collaborative Robotics. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2024. vol. 14898. pp. 368–380. DOI: 10.1007/978-3-031-71360-6\_28. (Scopus Q2).
  12. *Van Tuyền T., Xuan Tinh T., Krestovnikov K.* Adaptive Fast Terminal Sliding Mode (FTSM) Control and High Gain Observer (HGO) for Multi-motor Web Transport Systems. International Conference on Interactive Collaborative Robotics. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2024. vol. 14898. pp. 131–143. DOI: 10.1007/978-3-031-71360-6\_10. (Scopus Q2).
  13. *Van Nghia L., Van Tuyen T., Ronzhin A.* Fish Image Classification Based on MobileNetV2 with Transfer Learning Technique for Robotic Application in Aquaculture. International Conference on Interactive Collaborative Robotics. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2024. vol. 14898. pp. 201–212. DOI: 10.1007/978-3-031-71360-6\_15. (Scopus Q2).

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

14. *Подтихов А.В., Савельев А.И.* Открытый набор данных для тестирования Visual SLAM-алгоритмов при различных погодных условиях. Труды учебных заведений связи. 2024. № 10(1). С. 97–106. DOI: 10.31854/1813-324X-2024-10-1-97-106. (РИНЦ).
15. *Савельев А.И., Аникин Д.А., Агафонов В.М., Ерохин Г.Н.* Моделирование траекторий движения группы беспилотных летательных аппаратов на основе алгоритма ADRRT-Connect в задаче расстановки сейсмических датчиков. Робототехника и техническая кибернетика. 2024. Т. 12. № 3. С. 184–193. DOI: 10.31776/RTSJ.12303. (РИНЦ).
16. *Ронжин А.Л., Ле В.Н., Шувалов Н.* Оптимизация технологической карты допустимых системотехнических решений задачи видеоаналитики аквакультуры. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Математика. Механика. Физика». 2024. Т. 16. № 2. С. 50–58. DOI: 10.14529/mmph240205. (РИНЦ).
17. *Агафонов В.М., Горчаков И.В., Егоров И.В., Авдюхина С.Ю., Ронжин А.Л.* Широкополосный сейсмический узел на основе малощумных высокочувствительных молекулярно-электронных датчиков. Нефтегазовое дело. 2024. Т. 22. № 4. С. 226–238. DOI: 10.17122/ngdelo-2024-4-226-238. (РИНЦ).
18. *Ронжин А.Л., Астапова М.А., Ерохин Г.Н., Агафонов В.М.* Управление беспроводной нодальной сейсмической системой с применением группы беспилотных воздушных средств. XIV Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2024: сборник научных трудов. М: ИПУ РАН. 2024. С. 1712–1716. (РИНЦ).
19. *Заикин М.И., Астапова М.А., Волков Д.М.* Метод определения наклона столба линии связи на основе изображений с БВС. Известия Юго-Западного государственного университета. 2024. Т. 28. № 4. (РИНЦ, ВАК).
20. *Аникин Д.А., Савельев А.И.* Моделирование процесса автономной посадки БПЛА-квадрокоптера на движущуюся платформу с использованием инфракрасной оптической системы. Известия Юго-Западного государственного университета. 2024. Т. 28. № 4. (РИНЦ, ВАК).

## **Лаборатория технологий больших данных социоклиберфизических систем**

**Руководитель лаборатории:** Левоневский Дмитрий Константинович, кандидат технических наук – информационные системы, социоклиберфизические системы, технологии программирования, математическое и программное моделирование, levonevskij.d@iiias.spb.su.

### **Области исследований лаборатории**

Фундаментальные основы и технологии больших данных для социоклиберфизических систем, исследование и разработка моделей, методов, алгоритмов виртуального представления объектов внешнего окружения в социоклиберфизических системах, обработка больших и гетерогенных данных.

**Общая численность:** 12 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Богомолов Алексей Валерьевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор – медицинская информатика, прикладная математика, эргономика, bogomolov.a@iiias.spb.su.

Ронжин Андрей Леонидович, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор – робототехника, человеко-машинное взаимодействие, ronzhin@iiias.spb.su.

Жукова Наталия Александровна, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, доцент – когнитивный мониторинг, автоматический синтез моделей наблюдаемых объектов, технологии программирования, zhukova.n@iiias.spb.su.

Евневич Елена Людвиговна, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук – облачные и распределенные вычисления, когнитивные технологии, eva@iiias.spb.su.

Мотиенко Анна Игоревна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – медицинские информационные системы, телемедицина, медицинские киберфизические системы, человеко-машинное взаимодействие, loki@iiias.spb.su.

Харинов Михаил Вячеславович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – детектирование изображений объектов в терминах сети, образуемой динамическими деревьями Слейтора-Тарьяна и адресными циклами, развитие аппарата

гиперкомплексных чисел для применения в науке и технике, khar@iiias.spb.su.

Астапова Марина Алексеевна, младший научный сотрудник – обработка мультиспектральных изображений с помощью искусственных нейронных сетей и спектральных индексов, методов разработки программного обеспечения и алгоритмов технического компьютерного зрения, astapova.m@iiias.spb.su.

Ерашов Алексей Алексеевич, младший научный сотрудник – построение траекторий движения робототехнических средств в среде с динамическими препятствиями, анализ данных сенсоров и цифровая обработка сигналов, системы управления роботами, crashov.a@iiias.spb.su.

Ковалевский Владислав Эдуардович, младший научный сотрудник – интеллектуальные системы управления, многоагентные системы, darkeol@mail.ru.

Летенков Максим Андреевич, младший научный сотрудник – разработка моделей машинного обучения для анализа и генерации данных в социкиберфизических системах, letenkov.m@iiias.spb.su.

Уздяев Михаил Юрьевич, младший научный сотрудник – многомодальный анализ поведенческой активности пользователей, цифровая обработка изображений и видеосигнала, машинное обучение, нейронные сети, uzdyayev.m@iiias.spb.su.

### **Аспиранты**

Виноградов Михаил Сергеевич, «Программно-математическое обеспечение перераспределения инфраструктурных ролей в распределённой системе управления сельскохозяйственными объектами закрытого типа» (научный руководитель – к.т.н. Левоневский Д.К.).

Зайкин Михаил Игоревич, «Оптимизация гетерогенных потоков данных с использованием граничных вычислений в автоматизированных системах» (научный руководитель – к.т.н. Левоневский Д.К.).

Ерашов Алексей Алексеевич, «Методы, алгоритмы и программные средства решения прямой и обратной задач кинематики многосвязных систем на основе методов машинного обучения» (научный руководитель – д.т.н., проф. Ронжин А.Л.).

Черских Екатерина Олеговна, «Методы, алгоритмы и архитектура распределенной сенсорной системы, комбинированных

сенсорных устройств с событийным принципом работы» (научный руководитель – д.т.н., проф. Ронжин А.Л.).

### **Гранты и проекты**

Левоневский Д.К. Грант РФФИ № 22-71-10092 «Разработка концепции, модели и архитектуры киберфизического окружения палат в стационарных учреждениях социального и медицинского обслуживания», 2022-2025 гг.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет им. В.И. Ульянова (Ленина) «ЛЭТИ» (СПбГЭТУ), Национальный исследовательский университет ИТМО – Жукова Н.А.

Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова – Мотиенко А.И.

### **Международное сотрудничество**

Левоневский Д.К. – сопредседатель международной конференции AICCC 2024 (7th Artificial Intelligence and Cloud Computing Conference, Токио, Япония).

Левоневский Д.К. – участие в организационном комитете международной конференции ICR'2024 (9 International Conference on Interactive Collaborative Robotics) в сотрудничестве с Национальным автономном университетом Мексики (Мехико, Мексика).

Левоневский Д.К., Астапова М.А., Мотиенко А.И. – участие в организационном комитете международной конференции ADOP'2024 (IV International Conference on Agriculture Digitalization and Organic Production) в сотрудничестве с Научно-практическим центром Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства (Минск, Республика Беларусь).

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Ронжин А.Л. – эксперт РАН, РФФИ, ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ; Фонд «Сколково», АО «Российская венчурная компания», Science Fund of the Republic of Serbia; член диссертационного совета 24.1.206.01, член научных советов ОНИТ РАН «Научные основы информационных технологий и автоматизации», «Фундаментальные проблемы элементной базы информационно-вычислительных и управляющих систем и материалов для ее создания»; научных советов ОЭММПУ РАН по робототехнике и мехатронике, по машиностроению, по теории и процессам управления; председатель

Совета руководителей научных и образовательных организаций при Отделении нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук; член Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга при Правительстве Санкт-Петербурга; член наблюдательного совета научно-образовательного центра мирового уровня «Искусственный интеллект в промышленности»; член Координационного совета профессоров РАН; член международной академии навигации и управления движением; сопредседатель международной конференции «Интерактивная коллаборативная робототехника» ICR; председатель программного комитета международной конференции по цифровизации сельского хозяйства и органическому производству ADOP; член редколлегий научных журналов «Системы анализа и обработки данных», «Вычислительные технологии», «Вестник КРАУНЦ. Физико-математические науки», «Речевые технологии», «Проблемы искусственного интеллекта», заместитель главного редактора журнала «Информатика и автоматизация».

### **Интеллектуальная собственность**

Патент на изобретение «Беспилотный летательный аппарат воздушной разведки», авторы: Гром А.С., Котляр А.В., Богомолов А.В., Захаров М.А., Прудников С.И., дата регистрации: 22.07.2024, рег. номер: № RU 2823386.

Патент на изобретение «Беспилотный летательный аппарат мониторинга тактической обстановки», авторы: Гром А.С., Котляр А.В., Богомолов А.В., Захаров М.А., Прудников С.И., дата регистрации: 30.07.2024, рег. номер: № RU 2823825.

Патент на изобретение «Беспилотный летательный аппарат розыска раненых», авторы: Гром А.С., Котляр А.В., Богомолов А.В., Захаров М.А., Прудников С.И., дата регистрации: 30.07.2024, рег. номер: № RU 2823826.

Патент на изобретение «Беспилотный летательный аппарат эвакуации раненых и пораженных», авторы: Гром А.С., Котляр А.В., Богомолов А.В., Захаров М.А., Прудников С.И., дата регистрации: 05.11.2024, рег. номер: № RU 2829664.

Патент на изобретение «Способ диагностики утомления человека-оператора», авторы: Бухтияров И.В., Ушаков И.Б., Богомолов А.В., дата регистрации: 13.08.2024, рег. номер: № RU 2824704.

Патент на изобретение «Способ диагностики функционального состояния человека-оператора», авторы: Бухтияров И.В., Ушаков И.Б., Богомолов А.В., дата регистрации: 23.04.2024, рег. номер: № RU 2817949.

Патент на изобретение «Способ диагностики напряжённости трудового процесса человека-оператора», авторы: Бухтияров И.В., Ушаков И.Б., Богомолов А.В., дата регистрации: 02.05.2024, рег. номер: № RU 2818448.

Патент на изобретение «Киберфизическая система управления функционированием средств индивидуальной защиты от инфекционных заболеваний», авторы: Богомолов А.В., Голосовский М.С., дата регистрации: 28.05.2024, рег. номер: № RU 2820069.

Патент на изобретение «Способ управления функционированием средств индивидуальной защиты от инфекционных заболеваний», авторы: Богомолов А.В., Голосовский М.С., дата регистрации: 30.07.2024, рег. номер: № RU 2823854.

Патент на изобретение «Устройство для мониторинга состояния и физической работоспособности пользователя экзоскелет-костюма», авторы: Ронжин А.Л., Богомолов А.В., Герегей А.М., Самсонов И.В., дата регистрации: 30.05.2024, рег. номер: № RU 2820153.

Патент на полезную модель «Прибор для диагностики напряженности трудового процесса человека», авторы: Ушаков И.Б., Бухтияров И.В., Богомолов А.В., дата регистрации: 22.07.2024, рег. номер: № RU 227452.

Патент на полезную модель «Прибор для диагностики функционального состояния человека-оператора», авторы: Ушаков И.Б., Бухтияров И.В., Богомолов А.В., дата регистрации: 30.01.2024, рег. номер: № RU 223094.

Патент на полезную модель «Прибор для психофизиологического тестирования операторов эргатических систем», авторы: Богомолов А.В., Скочихин А.Б., Муравьев А.С., Чепурнов И.А., Загребина М.А., дата регистрации: 22.05.2024, рег. номер: № RU 226131.

Патент на полезную модель «Устройство для эргономических экспертиз рабочих мест операторов эргатических систем», авторы:

Богомолов А.В., Кучевский С.В., Чепурнов И.А., Загребина М.А., Савельев А.И., дата регистрации: 02.04.2024, рег. номер: № RU 224747.

Программа для ЭВМ «Мобильное приложение для диагностики, стратификации и подбора лечения синдрома пароксизмальной симпатической гиперактивности (ПСГА) – ПСГАМер», авторы: Терехов И.С., Левоневский Д.К., Мотиенко А.И., Ценципер Л.М., Самочерных К.А., дата регистрации: 04.04.2024, рег. номер: № 2024617728.

Программа для ЭВМ «Образовательная облачная среда для программирования наземных робототехнических платформ 2.0», авторы: Летенков М.А., Ерашов А.А., Крестовников К.Д., дата регистрации: 15.04.2024, рег. номер: № 2024618629.

### **Новые результаты исследований**

1. Подход к обработке событий в корпоративных системах контроля и управления доступом, позволяющий анализировать поведение пользователей систем, выделять наиболее значимые признаки в их поведении, группировать профили пользователей со схожим поведением, выявлять поведенческие аномалии. Также разработан программный фреймворк для обработки и визуализации данных о событиях в корпоративных системах контроля и управления доступом [36].

2. Программная архитектура мониторинга пациентов в интеллектуальных медицинских палатах с помощью мобильного приложения, подключенного к серверу, в которой информационные и физические компоненты, функционирующие в разных контурах, совместно используют функциональные возможности сбора, анализа и визуализации данных. Предложена модель данных, позволяющая выполнять настройку приложения для мониторинга пациентов с использованием широкого класса методик, основанных на шкалах, обеспечивающая упрощение и ускорение оценки состояния здоровья, необходимую гибкость и возможность повторного использования программного обеспечения для умных отделений [18, 21].

3. Способ структуризации изображения посредством последовательности приближений в 1, 2 и т.д. цветах или тонах, описываемых выпуклой зависимостью от числа кластеров пикселей, обеспечивающий расширение возможностей компьютерного зрения за счет изначальной многомасштабной классификация объектов

и сегментации изображения без обучения и использования априорной информации. В отличие от искусственных нейронных сетей, указанный способ обеспечивает фокусируемое на объекты интереса извлечение инвариантных данных независимо от масштаба изображения, а также перестановок пикселей. Генерация структуры изображения выполняется посредством рекуррентного вычисления оптимальных по среднеквадратическому отклонению приближений изображения, при котором существенно снижается вычислительная сложность, определяемая числом кластеров в разбиении изображения [37].

4. Алгоритм определения стадии роста растения на основе методов машинного зрения и нейросетевых архитектур VGG11, ResNet34, EfficientNetB0 для обработки изображений в видимом и инфракрасном спектрах, отличающийся анализом характеристик сельскохозяйственных культур, таких как высота, площадь листьев и другие морфометрические параметры, и обеспечивающий прогнозирование урожайности растений. Обученный классификатор на подвыборке исходного датасета, состоящей из 273 случайно отобранных изображений с соблюдением баланса классов показал высокие результаты – более 95% верно распознанных экземпляров и более 93% верных распознаваний отдельных стадий роста. ResNet34 превзошла другие архитектуры по отдельным метрикам [26].

#### **Список публикаций:**

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

1. *Letenkov M.A., Cherskikh E.O.* ML based approach for determining the spatial position and size of objects on images. *Computational technologies.* 2024. vol. 29. no. 2. pp. 79–94. DOI: 10.25743/ICT.2024.29.2.007. (Scopus).
2. *Cherskikh E., Ronzhin A.* Sensor Functional Clustering for Data Reducing at Making Robot Control Decisions. *Advances in Artificial Intelligence Empowered Decision Support Systems. Learning and Analytics in Intelligent Systems.* Springer, Cham. 2024. vol. 39. pp. 325–337. DOI: 10.1007/978-3-031-62316-5\_13. (Scopus).
3. *Tianxing M., Osipov V., Zhukova N., Subbotin A., Ignatov D.* Neural networks for intelligent multilevel control of artificial and natural objects based on data fusion: A survey. *Information Fusion.* 2024. DOI: 10.1016/j.inffus.2024.102427. (Scopus).

4. *Kovalevsky V.E., Zhukova N.A.* Building a Model for Time Series Forecasting using AutoML Methods. 2024 XXVII International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). IEEE, 2024. pp. 308–311. DOI: 10.1109/SCM62608.2024.10554133. (Scopus).
5. *Subbotin A.N., Zhukova N.A.* Treatment of Abdominal Wall Abscess using a Recurrent Neural Network with Controlled Elements. 2024 XXVII International Conference on Soft Computing and Measurements (SCM). IEEE, 2024. pp. 424–427. DOI: 10.1109/SCM62608.2024.10554245. (Scopus).
6. *Golovin A., Zhukova N., Kulikov I.* Knowledge Graph Completion Method Based on Using Multi-Hop Reasoning. 2024 X International Conference on Information Technology and Nanotechnology (ITNT). IEEE, 2024. pp. 1–5. DOI: 10.1109/ITNT60778.2024.10582376. (Scopus).
7. *Subbotin A., Zhukova N., Gudilov M.* Problems of Building Digital Twins of Escalators at Subway Stations Based on Machine Learning. Science and Information Conference. Cham: Springer Nature Switzerland, 2024. pp. 189–201. DOI: 10.1007/978-3-031-62269-4\_13. (Scopus).
8. *Ле В.Н., Ронжин А.Л.* Обзор интеллектуальных систем управления и робототехнических задач в производстве аквакультуры. Морские интеллектуальные технологии. 2024. № 1 часть 1. С. 171–180. DOI: 10.37220/MIT.2024.63.1.021. (Scopus).
9. *Лазукин А.А., Астапова М.А.* Результаты разработки проекта модульного безэкипажного катера с применением 3D-печати. Морские интеллектуальные технологии. 2024. № 4 часть 1. С. 21–28. DOI: 10.37220/MIT.2024.66.4.002. (Scopus).
10. *Vodyaho A., Zhukova N., Delhibabu R., Subbotin, A.* Continuous agile cyber-physical systems architectures based on digital twins. Future Generation Computer Systems. 2024. vol. 153. pp. 350–359. (Scopus).
11. *Kovalevsky V., Delhibabu R., Zhukova N.* AutoML Framework for Physical Activities Recognition. 2024 3rd International Conference on Artificial Intelligence for Internet of Things (AIIoT). IEEE, 2024. pp. 1–5. DOI: 10.1109/AIIoT58432.2024.10574646. (Scopus).

12. *Уздяев М.Ю., Карнов А.А.* Создание и анализ многомодального корпуса данных для автоматического распознавания агрессивного поведения людей. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2024. Т. 24. № 5. С. 834–842. DOI: 10.17586/2226-1494-2024-24-5-834-842. (Scopus).
13. *Astapova M., Saveliev A., Ryabinov A.* Application of Unmanned Aerial Vehicles for Precision Spraying of Chemicals in Agronomic Operations: A Case Study of Potato Desiccation. Agriculture Digitalization and Organic Production. Smart Innovation, Systems and Technologies. Springer, Singapore. 2024. vol. 397. pp. 71–81. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_6. (Scopus).
14. *Tran T., Duong B., Vu Q., Le V., Glibko O., Ronzhin A.* Methods and Technical Means of Nonintrusive Assessment of Fish Biomass and Robotic Maintenance of Cage Aquaculture. Agriculture Digitalization and Organic Production. Smart Innovation, Systems and Technologies. Springer, Singapore. 2024. vol. 397. pp. 207–215. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_17. (Scopus).
15. *Egorov A., Astapova M., Uzdiaev M.* Method for Maximizing the Number of Detected Keypoints on Homogeneous Underlying Surfaces. International Conference on Interactive Collaborative Robotics. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2024. vol. 14898. pp. 240–250. DOI: 10.1007/978-3-031-71360-6\_18. (Scopus).
16. *Van Nghia L., Van Tuyen T., Ronzhin A.* Fish Image Classification Based on MobileNetV2 with Transfer Learning Technique for Robotic Application in Aquaculture. International Conference on Interactive Collaborative Robotics. Lecture Notes in Computer Science. Springer, Cham. 2024. vol. 14898. pp. 201–212. DOI: 10.1007/978-3-031-71360-6\_15. (Scopus).
17. *Агафонов В.М., Бугаев А.С., Ерохин Г.Н., Ронжин А.Л.* Векторная декомпозиция сейсмических данных методами волнового обращения во времени. Russian Journal of Earth Sciences. 2023. Т. 23. № 3. С. 1–13. DOI: 10.1016/j.jappgeo.2024.105520.
18. *Levonevskiy D., Motienko A.* Using Mobile Applications for Patient Monitoring in Smart Medical Wards. 2024 International Russian

Automation Conference (RusAutoCon). IEEE, 2024. pp. 833–837. (Scopus).

19. *Водяхо А.И., Жукова Н.А., Ананьева В.Я.* Использование систем цифровых двойников при построении социо-кибер-физических систем. Вестник Санкт-Петербургского университета. Прикладная математика. Информатика. Процессы управления. 2024. Т. 20. № 4. С. 467–478. DOI: 10.21638/spbu10.2024.403. (Scopus).
20. *Жукова Н.А., Субботин А.Н.* Алгоритм динамического распределения обработки изображений в облачных системах интеллектуального видеонаблюдения. Информационно-управляющие системы. 2024. № 6. С. 15–26. DOI: 10.31799/1684-8853-2024-6-15-26. (Scopus).
21. *Subbotin R., Delhibabu R., Zhukova N.A.* A script language creation for event visualization and data storage in an intelligent video surveillance system. Advances in Artificial Intelligence and Machine Learning. 2024. vol. 8. no. 6. pp. 1–12. (Scopus).

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

22. *Воробьев Н.И., Пухальский Я.В., Астапова М.А., Сурин В.Г., Пищик В.Н.* Цифровая обработка фотометрических данных дистанционного зондирования полей озимой ржи. Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24. № 02. С. 152–162. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-02-152-162. (RSCI, РИНЦ, ВАК).
23. *Астапова М.А., Уздяев М.Ю., Агафонов В.М., Брыксин В.М.* Онтологоориентированная методика зонирования местности и размещения сейсмических модулей робототехническими средствами. Труды 34-й Международной научно-технической конференции «Экстремальная робототехника». 2024. № 1(34). С. 282–288. (РИНЦ).
24. *Ананьева В.Я., Водяхо А.И., Жукова Н.А., Червонец М.А.* Использование динамических цифровых двойников при построении киберфизических систем. Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. 2024. Т. 17. № 3. С. 44–55. DOI: 10.32603/2071-8985-2024-17-3-44-55. (РИНЦ, ВАК).
25. *Ронжин А.Л., Ле В.Н., Шувалов Н.* Оптимизация технологической карты допустимых системотехнических

- решений задачи видеоаналитики аквакультуры. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия «Математика. Механика. Физика». 2024. Т. 16. № 2. С. 50–58. DOI: 10.14529/mmph240205. (RSCI, РИНЦ, ВАК).
26. *Астапова М.А., Уздяев М.Ю., Кондратьев В.М.* Прогнозирование урожайности зеленых культур на основе мониторинга морфометрических параметров посредством машинного зрения и нейронных сетей. Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2024. Т. 26. № 3. С. 11–20. DOI: 10.35330/1991-6639-2024-26-3-11-20. (РИНЦ, ВАК).
27. *Ронжин А.Л., Астапова М.А., Ерохин Г.Н., Агафонов В.М.* Управление беспроводной нодальной сейсмической системой с применением группы беспилотных воздушных средств. XIV Всероссийское совещание по проблемам управления ВСПУ-2024: сборник научных трудов. М: ИПУ РАН, 2024. С. 1712–1716. (РИНЦ).
28. *Пухальский Я., Воробьев Н., Якубовская А., Астапова М., Каменева И., Левоневский Д.* Оценка микрозелени кориандра посевного (*Coriandrum sativum* L.) выращенной в условиях вертикального земледелия с использованием ассоциативных ризобактерий. Аграрный научный журнал. 2024. № 3. С. 55–64. DOI: 10.28983/asj.y2024i3pp55-64. (RSCI, РИНЦ, ВАК).
29. *Водяхо А.И., Жукова Н.А., Ананьева В.Я.* Использование цифровых нитей и систем цифровых двойников в социо-киберфизических системах. Научно-техническая информация. Серия 2: Информационные процессы и системы. 2024. № 12. DOI: 10.36535/0548-0027-2024-12-4. (RSCI, РИНЦ, ВАК).
30. *Ананьева В.Я., Водяхо А.И., Жукова Н.А., Червонцев М.А.* Использование динамических цифровых двойников при построении киберфизических систем. Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. 2024. Т. 17. № 3. С. 44–55. DOI: 10.32603/2071-8985-2024-17-3-44-55. (РИНЦ, ВАК).
31. *Мурзин М.В., Куликов И.А., Жукова Н.А.* Методы построения графовых нейронных сетей. Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ». 2024. Т. 17. № 10. С. 40–48. DOI: 10.32603/2071-8985-2024-17-10-40-48. (РИНЦ, ВАК).
32. *Головин А.А., Жукова Н.А., Куликов И.А.* Разработка метода восстановления структуры графа знаний на основе

- многошагового рассуждения. Информационные технологии и нанотехнологии (ИТНТ-2024): сб. тр. по материалам X Междунар. конф. и молодеж. шк. 2024. (РИНЦ).
33. *Герман Е.В., Гудилов М.И., Жукова Н.А., Водяхо А.И.* Модернизация текущего процесса распределения специалистов на примере ERP-системы государственной организации в области строительной экспертизы. Региональная информатика (РИ-2024). XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург, 23-25 октября 2024 г.: Материалы конференции. СПб.: СПОИСУ, 2024. С. 207. (РИНЦ).
34. *Ананьева В.Я., Водяхо А.И., Гиззатов А., Жукова Н.А.* Методы поддержки цифровых двойников в актуальном состоянии на примере транспортной железнодорожной системы. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 13. СПб.: СПОИСУ, 2024. С. 227–231. (РИНЦ).
35. *Герман Е.В., Гудилов М.И., Жукова Н.А., Водяхо А.И.* Микросервисы и компетентностная модель: новые возможности для строительной ERP-системы. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 13. СПб.: СПОИСУ 2024. С. 205–210. (РИНЦ).
36. *Левоневский Д.К., Евневич Е.Л.* Анализ профилей поведения пользователей в системах контроля и управления *доступом*. XV International Scientific and Practical Conference. Сборник трудов. 2024. С. 5–10. (РИНЦ).
37. *Харинов М.В.* О направлении результирующей скорости при релятивистском сложении скоростей. XX Международная конференция «Финслеровы обобщения теории относительности» (FERT-2024). Материалы конференции. Москва: РУДН, 2024. С. 28–31. (РИНЦ).

## **Отдел прототипирования робототехнических и встраиваемых систем**

**Руководитель лаборатории:** Дашевский Владимир Павлович, кандидат технических наук, доцент – концепции и прототипы бортовых вычислителей для автономных робототехнических комплексов на основе системных модулей стандарта ETX, COM Express, SMARC и прикладные системы на их основе, специализированные вычислители на основе ПЛИС, системы автоматизированного управления на основе микроконтроллеров, блоки управления для станков с ЧПУ, [dashevskiy.v@iiias.spb.su](mailto:dashevskiy.v@iiias.spb.su).

### **Области исследований лаборатории**

Встраиваемые вычислители. Системы на модуле. Цифровая обработка сигналов. Высокопроизводительные специализированные системы реального времени. Системы сбора данных и мониторинга распределенных систем (SCADA). Приложения встраиваемых систем. Программное обеспечение как сервис (SaaS).

**Общая численность:** 6 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Дашевский Владимир Павлович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – концепции и прототипы бортовых вычислителей для автономных робототехнических комплексов на основе системных модулей стандарта SMARC, [vladimir.dashevsky@gmail.com](mailto:vladimir.dashevsky@gmail.com).

### **Гранты и проекты**

Дашевский В.П., Будков В.Ю., Бизин М.М. Договоры на проведение ОКР с ООО «Стратегические информационные технологии» для внешнего заказчика – ООО «Сириус», ООО «Т-Софт».

Дашевский В.П., Ржимский В.Г. Договоры с ООО «Стратегические информационные технологии» для внешнего заказчика – ООО «Равелин».

Дашевский В.П., Ржимский В.Г., Бизин М.М. Договоры с ФГБУ «ГосНИИЭНП» на проведение исследований по темам:

– «Экспериментальные лабораторные исследования по применению методов радиочастотной идентификации для выявления несанкционированных подключений в ливневую

канализацию городов и поселений и сброса неочищенных сточных вод предприятий в водные объекты».

– «Лабораторные исследования метода пассивной радиочастотной идентификации на испытательном стенде: детектирование датчиков на основе пассивных меток для оперативного выявления несанкционированных подключений в ливневую канализацию городов и поселений».

– «Экспериментальные натурные исследования по применению метода пассивной радиочастотной идентификации для выявления несанкционированных подключений в ливневую канализацию городов и поселений и сброса неочищенных сточных вод предприятий в водные объекты».

### **Интеллектуальная собственность**

Патент на изобретение «Скрытно устанавливаемое стационарное ультразвуковое устройство для борьбы с цианобактериальным цветением малых водоёмов», авторы: Рыбакин В.Н., Коровин А.Н. Дашевский В.П., дата регистрации: 22.07.2024. рег. номер: № RU 2823253 С1.

### **Новые результаты исследований**

1. В рамках работ по заданиям ООО «Сириус» произведена глубокая модернизация шлюза Ethernet-RS232/485-x16 с заменой компонентной базы западного производства на отечественную и китайскую. Добавлен небольшой дисплей для отображения текущего состояния прибора.



Рис. 1. Шлюз Ethernet-RS232/485-x16

2. Собран и произведен первый тестовый пуск опытного образца фрезерного ЧПУ станка с автоматической сменой инструмента для обработки алюминиевых деталей приборных корпусов.

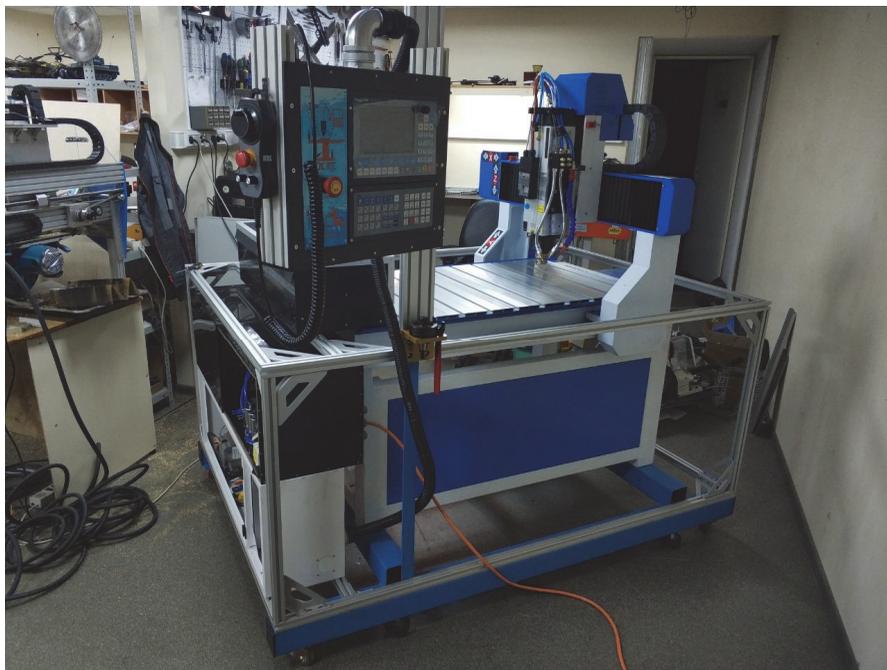


Рис. 2. Фрезерный ЧПУ станок с автоматической сменой инструмента

3. В рамках работ по трём договорам ФГБУ «ГосНИИЭНП» выполнены исследования по возможности использования радиочастотных (RFID) меток стандарта EPC Class 1 Gen2 для мониторинга ливневой канализации. Проведены выездные мероприятия на площадку АО «ЭКОПРОМ» (Санкт-Петербург, промышленная зона «Обухово», участок ливневой канализации (К12-К13) по Складскому проезду) по проведению натурных испытаний метода радиочастотной идентификации с использованием пассивных меток на основе стандарта EPC Class 1 Gen2 (ISO/IEC 18000-63:2021(E)) для выявления несанкционированных подключений в ливневую канализацию городов и поселений и сброса неочищенных сточных вод предприятий в водные объекты. Доказано, что метки стандарта EPC Class 1 Gen2 могут быть успешно обнаружены в условиях ливневой канализации в местах расположения контрольных люков.



Рис. 3. Регистрация датчика с меткой RFID в контрольном люке ливневой канализации

### **Список публикаций:**

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

1. Дашевский В.П., Ржимский В.Г., Пономаренко С.М. Детектирование корпусированных радиочастотных меток на воде при обследовании канализационных систем. Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН. 2024. Т. 26. № 5. С. 29–39.
2. Галыкин Ю.В., Дашевский В.П. Автоматизация производства приборных корпусов с применением специализированного станка с чпу для изготовления крепежных брусков. Вестник МГТУ «Станкин». 2024. № 1(68). С. 119–128.

## **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.

### **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.

Микони Станислав Витальевич, ведущий научный сотрудник, доктор технических наук, профессор – системный анализ и синтез моделей многомерной оптимизации, квалиметрия моделей, Mikoni.S@iias.spb.su.

Михайлов Владимир Валентинович, ведущий научный сотрудник доктор технических наук, профессор – 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@iias.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@iias.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@iias.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@iias.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 А.Ю. «Модели и алгоритмы проактивного управления измерительно-вычислительными операциями в распределенных

киберфизических системах применительно к транспортным сооружениям» (научный руководитель д.т.н. Соколов Б.В.).

### **Гранты и проекты**

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 Юсупов Р.М.), 2022-2024 гг.

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 гг.

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 гг.

Соколов Б.В. Грант РФФ № 24-19-00823 «Разработка научных основ и интеллектуальной технологии создания и применения интегрированной автоматизированной системы проактивного мониторинга сложных агробιοтехнических объектов». (Ответственные исполнители: Мусаев А.А., Охтилев М.Ю., Спесивцев А.В.).

Павлов А.Н. Грант РФФ № 24-19-00823 «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., Очередина Л.А., Матвеевская Ю.С., Иконникова А.В.), 2024-2026 гг.

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 гг.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

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

Консультации по курсу «Теория принятия решений» в Петербургском государственном университете путей сообщения Императора Александра I и в Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого – Микони С.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) – Михайлов В.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) – Спесивцев А.В.

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

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

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам ГО и ЧС» – Спесивцев А.В.

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (член ГЭК 2021-2022) – Захаров В.В.

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 – Соболевский В.А.

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

### **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, редколлегиях, 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.

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**

Программа для ЭВМ «Программа многоцелевой оптимизации на конечном множестве объектов», авторы: Микони С.В., Соколов Б.В., Бураков Д.П., дата регистрации: 06.06.2024, рег. номер: № 2024663455.

Программа для ЭВМ «Программа классификации объектов по многим показателям», авторы: Микони С.В., Соколов Б.В., Бураков Д.П., дата регистрации: 06.06.2024, рег. номер: № 2024663453.

### **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).

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

### **Новые результаты исследований**

1. Мультиагентная технология обеспечения семантической интероперабельности интегрированных перспективных АСУ и ИС на основе онтологического подхода и аналитического расчета уровня интероперабельности, обеспечивающие локализацию ее барьеров, оперативную выработку рекомендаций по их преодолению в 2 раза быстрее по сравнению с существующими подходами [4, 6, 8, 17].

2. Модельно-алгоритмическое и программное обеспечение (инструментальная система СВИРЬ-М), отличающееся многокритериальным оцениванием и автоматизацией выбора альтернативных управлений, обеспечивающих оперативность

и обоснованность принятия управленческих решений [16, 33, 34, 41, 49, 53 – 60].

3. Системные решения автоматизации проактивного мониторинга сложных агробиотехнических объектов и интегрированных автоматизированных систем управления ими, включающие концепцию, структуру и компонентную базу системы проактивного управления промысловыми популяциями животных Арктической зоны РФ в современных социально-экономических условиях и меняющемся климате, отличающиеся применением системно-кибернетического подхода, позволяющего с единых позиций подойти к решению задач комплексной автоматизации и интеллектуализации процессов проактивного мониторинга обобщенных состояний объектов [2, 3, 6, 8, 13, 14, 21, 24, 26, 27, 29].

4. Информационные технологии и новые комбинированные методы совместного решения задач централизованного и децентрализованного планирования целевого применения и информационного взаимодействия высокоманевренных малых космических аппаратов наблюдения различного назначения в составе многоспутниковых орбитальных группировок (МСОГ), основанные на комплексном применении алгоритмов многокритериальной оптимизации и многоагентных технологий, обеспечивающие повышение эффективности процесса планирования комплексного применения МСОГ малых космических аппаратов наблюдения за счет увеличения пропускной способности (производительности) МСОГ не менее чем на 10%-15% [5 – 9, 18, 22 – 23, 36, 67, 18 – 20, 38, 45 – 47].

5. Методы и модели многокритериальной структурно-функциональной конфигурации и реконфигурации наземных и бортовых систем маломассогабаритного космического аппарата (МКА) в штатных и заданных условиях эксплуатации, гибкого перераспределения функций между бортовым и наземным комплексами управления в рамках проектируемой отечественной многоспутниковой орбитальной группировки МКА, гибкого планирования группового функционирования существующих интеллектуальных наземных транспортно-технологических средств сервисного обслуживания судов гражданской авиации [4, 6, 8, 12 – 17, 22 – 23, 25].

## Список публикаций

*Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:*

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

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

2. *Sokolov B., Grigoriev D., Musayev A.* 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)*. 2024. [https://drive.google.com/file/d/16BGRiBfK-Tf\\_jACaHkEigZEQtM4YWBoz/view](https://drive.google.com/file/d/16BGRiBfK-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)*. 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 B., Ushakov V., Zakharov V.* 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. Proceedings – European Council for Modelling and Simulation, ECMS 2024*. 2024. pp. 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 I., Spesivtsev A., Spesivtsev V., Shilov N.* 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). 2024. (Scopus).
9. *Pavlov A.N., Pavlov D.A., Kulakov A.Yu., Zakharov V.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. С. 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. 2024. vol. 22. no. 2. pp. 92–107. URL: <http://www.ceser.in/ceserp/index.php/ijai/article/view/6995>.
11. *Sobolevskii V., Kolpaschikov L., Rosenfeld S., Mikhailov V.* Automated counting of large vertebrate species using AutoML technology. BIO Web of Conferences. 2024. vol. 139. pp. 14010. DOI: 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 алгоритма планирования функционирования трудноформализуемых сложных агробиотехнических 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., Фу М.* 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 агробiotехнических 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. 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. 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». 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. DOI: 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. *Колпациков 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 социокибер-физических 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: 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. 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. В 2 ч. Ч. 1. СПб.: Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 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. 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 (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Материалы конференции. СПб.: СПОИСУ, 2024. С. 657–659. 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)». Материалы конференции. СПб.: СПОИСУ, 2024. С. 654–656. 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 г. В 2-х томах. 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. 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. 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: [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. В 2 ч. Ч. 1. 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. С. 75–78. URL: 10.31799/978-5-8088-1975-7-2024. (РИНЦ).
57. *Микони С.В.* Проектирование моделей многомерной классификации в среде инструментальной системы СВИРЬ-М. Региональная информатика (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Материалы конференции. СПб.: СПОИСУ, 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: СевГУ, 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. *Колпацников 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. 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., Колпацников 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)». Материалы конференции. СПб.: СПОИСУ, 2024. С. 19–20. URL: <http://spoisu.ru/conf/ri2024/materials>. (РИНЦ).
63. *Соколов Б.В.* Методологические и методические основы проактивного управления многоспутниковыми группировками космических аппаратов. Региональная информатика (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Материалы конференции. СПб.: СПОИСУ, 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. 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 взаимодействием в комплексной системе сложный объект – окружающая среда. Прикладной искусственный интеллект: перспективы и риски: Международная научная конференция (СПб., 17 октября): сб. докл. СПб.: ГУАП, 2024. С. 97–100. DOI: 10.31799/978-5-8088-1975-7-2024. (РИНЦ).
66. *Домищенко 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». Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2024. (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. 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 (РИ-2024) XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)». Санкт-Петербург. Материалы конференции. СПб.: СПОЙСУ, 2024. С. 660–664. 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. 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. 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. 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). 2024. (РИНЦ).

## Лаборатория интеллектуальных систем

**Руководитель лаборатории:** Искандеров Юрий Марсович, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор, действительный член Российской академии транспорта – автоматизация и информатизация больших сложных гетерогенных динамических систем, системный анализ и интеграция информационных ресурсов, инженерия знаний, интеллектуальные транспортные системы, iskanderov.y@iiias.spb.su.

### **Области исследований лаборатории**

Интеграция информационных ресурсов больших сложных гетерогенных динамических систем. Глобальные информационные системы транспорта. Интеллектуальная поддержка процессов управления транспортом. Системный анализ и структуризация информационных ресурсов транспортных систем. Информатизация и автоматизация транспортных систем регионов и городских агломераций. Информационная и компьютерная безопасность транспортных систем. Специализированные информационно-поисковые системы. Системы сбора, получения и представления пространственных данных о состоянии и функционировании сложных систем, в том числе с использованием геоинформационных технологий. Теория и технология многоагентных систем. Многоагентные модели логистики. Методы и технология распределенного обучения и распределенного принятия решений (иерархические и P2P модели). Многоагентное моделирование. Интеллектуальная обработка и прикладные модели больших данных. Рекомендательные системы третьего поколения, обработка больших данных, семантические модели данных, улучшения изображений, получаемых с помощью мобильных устройств.

**Общая численность:** 8 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Лебедев Илья Сергеевич, главный научный сотрудник, доктор технических наук, профессор – многоагентное моделирование, интеллектуальная обработка и прикладные модели больших данных, методы и модели обеспечения информационной и компьютерной безопасности транспортных систем, lebedev@iiias.spb.su.

Ласкин Михаил Борисович, главный научный сотрудник, доктор экономических наук, кандидат физико-математических наук,

доцент – методы и модели обработки информации, интеллектуальный анализ данных, методы стратегического планирования развития транспортно-логистической инфраструктуры, laskin.m@iias.spb.su.

Семенов Виктор Викторович, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – информационная безопасность, машинное обучение, методы принятия решений, интеллектуальные методы обработки и анализа многомерных данных, v.semenov@iias.spb.su.

Хасанов Дмитрий Салимович, младший научный сотрудник – автоматизация управления динамическими системами, методы оптимизации сетевых структур, имитационное моделирование транспортно-логистических процессов, khasanov.d@iias.spb.su.

Паршакова Мария Сергеевна, младший научный сотрудник – моделирование и автоматизация управления динамическими системами, mary.parshakova@mail.ru.

Шувалов Никита, младший научный сотрудник – машинное обучение, сверточные нейронные сети, chouvalov.n@iias.spb.su.

Тихонов Даниил Дмитриевич, программист – методы оптимизации функционирования информационных систем, tihonov.d@iias.spb.su.

### **Аспиранты**

Паршакова Мария Сергеевна, «Методы и модели интеграции знаний при разработке прикладных интеллектуальных систем» (научный руководитель – д.э.н., доцент Ласкин М.Б.).

Шувалов Никита, «Информационные системы управления и прогнозирования выпуска продукции промышленного предприятия» (научный руководитель – д.э.н., доцент Ласкин М.Б.).

### **Гранты и проекты**

Искандеров Ю.М. Договор на выполнение опытно-конструкторских работ с ООО «Трансойл» «Разработка информационной системы оптимизации технологических процессов», 2020-2024 гг.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, НИУ Высшая школа экономики (СПб) – Искандеров Ю.М.

Санкт-Петербургский государственный университет, НИУ Высшая школа экономики (СПб) – Лебедев И.С.

Санкт-Петербургский государственный университет – Ласкин М.Б.

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого – Хасанов Д.С.

### **Международное сотрудничество**

Лебедев И.С. – научное руководство аспирантами, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Искандеров Ю.М. – действительный член Российской академии транспорта; член диссертационного совета ГУ.12 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»; член диссертационного совета 45.2.003.04 государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова; член Совета основных образовательных программ «Бизнес-информатика» и «Информационная бизнес-аналитика» Санкт-Петербургского государственного университета; председатель Государственной экзаменационной комиссии по аспирантуре (специальность 2.2.15) в ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова, член редколлегии научного журнала «Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова» (ВАК, РИНЦ); член организационных и программных комитетов научных конференций SAEC-2024, РИ-2024.

Лебедев И.С. – член диссертационных советов Д.24.1.206.01 и У.05.13.11(СПбПУ), член диссертационного совета 45.2.003.04 государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова.

Ласкин М.Б. – ученый секретарь секции научной конференции РИ-2024, член научно-методического совета саморегулируемой организации оценщиков «Сообщество профессионалов оценки», Санкт-Петербург, Россия.

Хасанов Д.С. – ученый секретарь секции научной конференции SAEC-2024.

### **Новые результаты исследований**

1. Мультиагентная платформа интеграции информационных ресурсов участников цепей поставок на основе инновационных

методов и технологии формирования и функционирования единого информационного пространства для существующих и перспективных цепей поставок, обеспечивающая сокращение издержек на поиск и обработку информации, повышение её качества и актуальности, безопасность и надежность информационных процессов, а также координацию работ всех организаций при осуществлении интермодальных перевозок в соответствии с технологиями обработки грузов [2, 3, 5, 9, 12 – 14, 16, 19, 23, 24, 28].

2. Метод повышения качества идентификации событий информационной безопасности при интеграции информационных ресурсов в цепях поставок, использующий машинное обучение при анализе свойств данных обучающих последовательностей с целью назначения лучших моделей по качественным показателям на отдельные сегменты данных, позволяющий реализовать выбор способа обучения для выборок данных с различными свойствами [1, 4, 6, 7, 8, 10, 21, 29, 30].

3. Метод распределения ресурсов для контейнерных терминалов в реальном времени, использующий систему поддержки принятия решений на основе цифрового двойника. Построена модель смешанного целочисленного программирования с ограничениями для интегрированных операций контейнерных терминалов, обеспечивающая реализацию масштабируемости функционирования в зависимости от числа отсеков для судов и мест расположения верфей, а также соотношения входящих и исходящих грузов [15, 17, 18, 20, 22, 25 – 27].

#### **Список публикаций:**

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

1. *Lebedev Ilya S., Sukhoparov Mikhail E.* Improving the Quality Indicators of Multilevel Data Sampling Processing Models Based on Unsupervised Clustering. *Emerging Science Journal*. 2024. vol. 8. pp. 355–371. DOI: 10.28991/ESJ-2024-08-01-025. (Q1, Scopus).
2. *Talavirya A., Laskin M., Dubgorn A.* Application of Simulation Modeling to Assess the Operation of Urban Toll Plazas. *Simulation Modeling – Recent Advances, New Perspectives, and Applications*. 2024. Application of Simulation Modeling to Assess the Operation of Urban Toll Plazas. DOI: 10.5772/intechopen.1002003. (WoS).
3. *Talavirya A., Laskin M.* Simulation Modeling of the Operation of the Toll Plaza with Reversible Lanes. *WSEAS Transactions on Systems*.

2024. vol. 23. pp. 2224–2678. DOI: 10.37394/23202.2024.23.24. (Q4, WoS).
4. *Sukhoparov M.E., Lebedev I.S.* Improving the Quality of the Identification of the Information Security State Based on Sample Segmentation. *Automatic Control and Computer Sciences*. 2024. vol. 57. pp. 1071–1075. DOI: 10.3103/S0146411623080321. (Q3, Scopus).
  5. *Ласкин М.Б., Пупенцова С.В., Ливинцова Г.* Problems of Digitalization of Collection and Analytics of Enterprises' Financial Information for Determining Industry Average Financial Indicators. *Wseas transactions on business and economics*. 2024. pp. 2049–2060. DOI: 10.37394/23207.2024.21.167. (Q4, Scopus).
  6. *Semenov V.V.* Improving the algorithm for processing data from multisensor system in tasks of determining quality parameters in vegetable oils. *Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics*. 2024. vol. 24. no. 3. pp. 424–430. DOI: 10.17586/2226-1494-2024-24-3-424-430. (Q4, Scopus).
  7. *Tikhonov D.D., Lebedev I.S.* Method for generating information sequence segments using the quality functional of processing models. *Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics*. 2024. vol. 24. pp. 474–482. DOI: 10.17586/2226-1494-2024-24-3-474-482. (Q4, Scopus).
  8. *Лебедев И.С.* Применение неконтролируемой кластеризации выборок для повышения качественных показателей многоуровневых моделей обработки данных. *Вестник Томского государственного университета. Управление, вычислительная техника и информатика*. 2024. Т. 66. С. 44–54. DOI: 10.17223/19988605/66/5. (WoS, Scopus).
  9. *Искандеров Ю.М., Буцанец А.А., Смоленцев С.В., Мазиков Е.Б., Матрохина К.В., Трофимец В.Я.* Алгоритм нечеткого управления информационным трафиком в телекоммуникационных сетях. *Электромагнитные волны и электронные системы*. 2024. Т. 1. С. 41–55. DOI: 10.18127/j5604128-202401-04. (RSCI на платформе WoS).
  10. *Lebedev I.S., Sikarev I.A., Sukhoparov M.E.* Using uncontrolled clusterization to increase multilevel data processing models quality indicators. *T-Comm*. 2024. vol. 18. pp. 30–35. DOI: 10.36724/2072-8735-2024-18-4-30-35. (RSCI на платформе WoS).

11. Семенов В.В. Обработка сигнальной информации от мультисенсорной системы в задачах мониторинга качества объектов. Информационные технологии. 2024. Т. 31. (RSCI на платформе WoS).

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

12. Kreshchensky V.D., Sharieva D.M., Laskin M.B. Model for allocating the share of the land component from the assessment of the market value of single real estate objects. Statistics and Economics. 2024. vol. 21. pp. 4–11. DOI: 10.21686/2500-3925-2024-4-4-11. (Перечень ВАК, РИНЦ).
13. Ласкин М.Б., Литвиненко Е.В. Анализ доступности жилья. Вестник. 2024. Т. 5(106). С. 140–150. DOI: 10.23968/1999-5571-2024-21-5-140-150. (Перечень ВАК, РИНЦ).
14. Искандеров Ю.М., Паутов М.Д. Информационная логистика – современный инструмент управления в цепях поставок. Информатизация и связь. 2024. Т. 4. С. 59–65. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-59-65. (Перечень ВАК, РИНЦ).
15. Мартиросян А.В., Первухин Д.А., Трофимец В.Я., Тукаев Д.Л., Степунин Я.С., Искандеров Ю.М. Моделирование системы магнитного охлаждения и синтез регулятора ее холодопроизводительности. ИЗВЕСТИЯ СПБГЭТУ ЛЭТИ. 2024. Т. 5(17). С. 40–52. DOI: 10.32603/2071-8985-2024-17-5-40-52. (Перечень ВАК, РИНЦ).
16. Ласкин М.Б., Паршакова М.С. Повышение эффективности бизнеса на основе возможностей инструментальных средств business intelligence. Информатизация и связь. 2024. Т. 2. С. 75–80. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-2-75-80. (Перечень ВАК, РИНЦ).
17. Трофимец В.Я., Тукаев Д.Л., Таланов Н.А., Искандеров Ю.М. Разработка методов повышения стабильности эксплуатации подземных сооружений. ИЗВЕСТИЯ СПБГЭТУ ЛЭТИ. 2024. Т. 6(17). С. 35–48. DOI: 10.32603/2071-8985-2024-17-6-35-48. (Перечень ВАК, РИНЦ).
18. Новожилов И.М., Мартиросян А.В., Первухин Д.А., Трофимец В.Я., Тукаев Д.Л., Лойко Д.М., Искандеров Ю.М. Разработка системы мониторинга за состоянием здоровья

- работника в подземном руднике в режиме реального времени. Известия СПбГЭТУ ЛЭТИ. 2024. Т. 7(17). С. 62–74. DOI: 10.32603/2071-8985-2024-17-7-62-74. (Перечень ВАК, РИНЦ).
19. *Искандеров Ю.М., Ласкин М.Б.* Формирование информационной платформы для управления высокотехнологичным медицинским учреждением на основе больших данных. Информатизация и связь. 2024. Т. 4. С. 66–69. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-66-69. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  20. *Хасанов Д.С.* Распределение ресурсов для контейнерных терминалов в реальном времени. Информатизация и связь. 2024. Т. 4. С. 70–77. DOI: 10.34219/2078-8320-2024-15-70-77. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  21. *Rzayev B.T., Lebedev I.S., Beldeubayeva Zh.T., Uvaliyeva I.M.* Identification of rootkits in network traffic with using the bagging of classifiers. Bulletin d. Serikbayev of EKTU. 2024. vol. 1. pp. 234–243. DOI: 10.51885/1561-4212\_2024\_1\_234. (РИНЦ).
  22. *Хасанов Д.С.* Интеллектуальная модель и алгоритм планирования логистических операций. XXVIII Международная научно-практическая конференция «Системный анализ в проектировании и управлении». 2024. (РИНЦ).
  23. *Искандеров Ю.М., Аль Отаби Фахад Хамед М.* Использование системы интеллектуальной поддержки при оценке альтернатив для выбора оптимального решения слабоструктурированных задач. ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. (РИНЦ).
  24. *Искандеров Ю.М.* Развитие транспортных коридоров России. ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. (РИНЦ).
  25. *Хасанов Д.С., Косторнова А.С.* Стратегия управления цепями поставок автомобильного транспорта. XXVIII Международная научно-практическая конференция «Системный анализ в проектировании и управлении». 2024. (РИНЦ).
  26. *Искандеров Ю.М., Ласкин М.Б.* Формирование информационной платформы для управления транспортно-технологическими процессами на основе больших данных. ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. (РИНЦ).

27. *Искандеров Ю.М.* Ключевые особенности информатизации транспортно-логистических процессов. СПОИСУ. 2024. С. 219–220. (РИНЦ).
28. *Искандеров Ю.М.* Big data – платформа для управления транспортными системами. СПОИСУ. 2024. С. 220–221. (РИНЦ).
29. *Семенов В.В.* Обеспечение безопасности функционирования беспилотных транспортных средств. СПОИСУ. 2024. (РИНЦ).
30. *Тихонов Д.А.* Повышение качества анализа состояния объектов транспортных систем с использованием входных последовательностей. СПОИСУ. 2024. (РИНЦ).

## Отдел аспирантуры

**Начальник отдела:** Салухов Владимир Иванович, к.т.н., доцент – информационные технологии в образовании, управление жизненным циклом инфотелекоммуникационных систем, анализ и разработка систем поддержки и принятия решений на базе современных информационных технологий, методология системы распределенных ситуационных центров и центров компетенции, visal@iias.spb.su.

**Общая численность:** 5 сотрудников.

### Области исследования отдела

Информационные технологии в образовании и развитие объединенного учебного центра обработки космической информации дистанционного зондирования Земли СПИИРАН, СПб ФИЦ РАН. Анализ свободного программного обеспечения и его использование в научно-образовательных организациях. Разработка дополнительных профессиональных программ, развитие сотрудничества с ведущими университетами Санкт-Петербурга по вопросам внедрения сетевых технологий обучения в рамках программ подготовки научных и научно-педагогических кадров, а также по вопросам реализации дополнительных профессиональных программ – программ повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки руководителей, специалистов и научно-педагогических кадров.

### Научные сотрудники и краткое наименование направления работ

Мангасарян Владимир Николаевич, профессор, д.филол.н., профессор – философия науки, исследование общих закономерностей и тенденций развития научного познания как особой деятельности по производству научных знаний, взятых в их развитии и рассматриваемых в исторически изменяющемся социокультурном контексте, включая всесторонние и многообразные взаимоотношения и взаимодействия философии, науки и техники, akfran@yandex.ru.

Кузьмич Ирина Васильевна, доцент, к.филол.н., доцент – исследование современных тенденций педагогики и психологии в различных социальных средах в процессе изучения иностранных языков, aspirant@iias.spb.su.

Касаткин Виктор Викторович, заместитель начальника отдела аспирантуры, к.т.н, доцент – информационные технологии в образовании; информационные системы и технологии, v.v.kasatkin@iias.spb.su.

Александрова Наталья Алексеевна, ведущий специалист отдела аспирантуры, n.aleksandrova@iias.spb.su.

### **Учебные курсы**

По состоянию на 31.12.2024 в аспирантуре СПБ ФИЦ РАН насчитывается 41 аспирант. Профессорско-преподавательский состав СПБ ФИЦ РАН осуществляет подготовку научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по следующим направлениям:

09.06.01 Информатика и вычислительная техника:

– направленность «Системный анализ, управление и обработка информации» (05.13.01);

– направленность «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (05.13.11);

10.06.01 Информационная безопасность:

– направленность «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность» (05.13.19);

38.06.01 Экономика:

– направленность «Экономика и управление народным хозяйством» (08.00.05):

- профиль подготовки – Экономика, организация и управление отраслями, комплексами – АПК и сельское хозяйство;

- профиль подготовки – региональная экономика.

Группа научных специальностей 2.3. Информационные технологии и телекоммуникации (по научным специальностям):

– 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

– 2.3.5. Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

– 2.3.6. Методы и системы защиты информации, информационная безопасность

Группа научных специальностей 5.2. Экономика (по научной специальности):

– 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика.

По направленности «Системный анализ, управление и обработка информации» (05.13.01) учебный процесс организован по следующим дисциплинам:

- История и философия науки;
- Иностранный язык;
- Иностранный язык, включая перевод специальных текстов;
- Методы, технологии и программные средства комплексного моделирования сложных объектов;
- Квалиметрия моделей и полимодельных комплексов;
- Интеллектуальные технологии и системы проактивного мониторинга и управления;
- Методы и модели принятия организационно-технических решений;
- Системный анализ, управление и обработка информации.

По направленности «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (05.13.11) учебный процесс организован по следующим дисциплинам:

- История и философия науки;
- Иностранный язык;
- Иностранный язык, включая перевод специальных текстов;
- Методы, технологии и программные средства комплексного моделирования сложных объектов;
- Технологии и программные средства для создания интеллектуальных систем;
- Интеллектуальные технологии и системы проактивного мониторинга и управления сложными объектами;
- Методы и компьютерные технологии обработки данных.
- Математическое и программное обеспечение вычислительных комплексов и компьютерных сетей;

По направленности «Методы и системы защиты информации, информационная безопасность» (05.13.19) учебный процесс организован по следующим дисциплинам:

- История и философия науки;
- Иностранный язык;
- Иностранный язык, включая перевод специальных текстов;

- Методы, технологии и программные средства комплексного моделирования сложных объектов;
- Интеллектуальные технологии и системы проактивного мониторинга и управления сложными объектами;
- Защита компьютерных сетей и телекоммуникаций;
- Методы и модели принятия организационно-технических решений;
- Методы и системы защиты информации, информационная безопасность.

По направленности «Экономика и управление народным хозяйством» (08.00.05) учебный процесс организован по следующим дисциплинам:

- История и философия науки;
- Иностранный язык;
- Логика и методология научного исследования;
- Экономика и управление народным хозяйством;
- Современные концепции и прикладные исследования в области экономического анализа;
- Количественные методы исследования;
- Актуальные проблемы экономики, организации и управления;
- Нормативно-правовое регулирование развития АПК;
- Социально-экономические условия конкурентоспособности продукции и экономики региона.

Дополнительные профессиональные программы (программы повышения квалификации):

«Формализация постановки и решения исследовательских задач» (50 час.);

«Педагогика и психология высшей школы» (36 час.);

«Информационные системы и технологии в цифровой экономике» (72 час.).

### **Участие в конференциях**

Юбилейная XX Санкт-Петербургская межрегиональная научно-практическая конференция «Проблемы подготовки кадров в сфере инфокоммуникационных технологий», 2-5 апреля 2024 г., Санкт-Петербург – Касаткин В.В.

Юбилейная X Всероссийская научно-практическая конференция «Перспективные направления развития отечественных информационных технологий (ПНРОИТ-2024)», 17-21 сентября 2024 г., г. Севастополь – Касаткин В.В., Салухов В.И.;

XIX Санкт-Петербургская международная конференция «Региональная информатика (РИ-2024)», 23-25 октября 2024 г., Санкт-Петербург – Касаткин В.В.

**Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Салухов В.И. – член редколлегии журнала МИР ТЕЛЕКОМА.

Касаткин В.В. – член Федерального учебно-методического объединения в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений высшего образования 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника», заместитель председателя Учебно-методического совета 09.02.00 «Информационные системы и технологии»; ученый секретарь Научного совета по информатизации Санкт-Петербурга при Правительстве Санкт-Петербурга; заместитель председателя Санкт-Петербургского Общества информатики, вычислительной техники, систем связи и управления, ответственный секретарь Общественного совета Комитета по информатизации и связи Правительства Санкт-Петербурга; ученый секретарь научной секции Дома ученых им. М. Горького «Информатика, вычислительная техника и искусственный интеллект».

**Награды, дипломы, стипендии:**

Александрова Н.А. Благодарность Министерства науки и высшего образования Российской Федерации за значительный вклад в развитие сферы науки и добросовестный труд.

**Список публикаций:**

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

1. Касаткин В.В., Советов Б.Я. Государственная политика и стратегические приоритеты подготовки отечественных ИТ-специалистов (приглашенный пленарный доклад). Региональная информатика (РИ-2024). XIX Санкт-Петербургская международная конференция. Санкт-Петербург, 25-25 октября 2024 г.: Программа конференции. СПб.: СПОИСУ, 2024. 52 с.

2. Мошак Н.Н., Касаткин В.В., Рудинская С.Р. Построение критерия эффективности использования пропускной способности радиоканала LTE сигнальным трафиком. Региональная информатика и информационная безопасность. Сборник трудов. Выпуск 13. СПб.: СПОИСУ, 2024. 761 с. С. 38–40.
3. Мошак Н.Н., Касаткин В.В., Рудинская С.Р. Проблемы построения моделей нарушителя и угроз облачных информационных систем. Перспективные направления развития отечественных информационных технологий: материалы юбилейной X Всероссийской научно-практической конф. (Севастополь, 17-21 сентября); науч. ред.: Б.В. Соколов. Севастополь: СевГУ, 2024.

## **ИАЭРСТ – структурное подразделение СПБ ФИЦ РАН**

Институт аграрной экономики и развития сельских территорий (ИАЭРСТ) был создан как Научно-исследовательский институт экономики и организации сельскохозяйственного производства Нечерноземной зоны РСФСР Отделения ВАСХНИЛ по Нечерноземной зоне РСФСР, в соответствии с постановлением Совета Министров РСФСР от 14.09.1977 г. № 483 и приказом Отделения ВАСХНИЛ по Нечерноземной зоне РСФСР от 27.09.1977 г. № 120.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30 января 1992 г. № 84 «О Российской академии сельскохозяйственных наук» на базе Российской академии сельскохозяйственных наук и Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук создана единая Российская академия сельскохозяйственных наук, в ведение которой передан Научно-исследовательский институт экономики и организации сельскохозяйственного производства Нечерноземной зоны Российской Федерации.

В соответствии с приказом Российской академии сельскохозяйственных наук от 28 января 1998 г. № 14 Научно-исследовательский институт экономики и организации сельскохозяйственного производства Нечерноземной зоны Российской Федерации переименован в Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства.

В соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2591-р институт был передан в ведение Федерального агентства научных организаций и стал Федеральным государственным бюджетным научным учреждением (ФГБНУ СЗНИЭСХ).

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. № 215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 июня 2018 г. № 1293-р ФГБНУ СЗНИЭСХ передан

в ведение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России).

27 мая 2020 года завершена реорганизация в форме присоединения к Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Санкт-Петербургскому институту информатики и автоматизации Российской академии наук (СПИИРАН). Приказ Минобрнауки России от 18 декабря 2019 № 1399 и приказ СПИИРАН от 26 мая 2020 № 50-к.

В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 768 от 08 июля 2020 г. СЗНИЭСХ переименован в ИАЭРСТ со статусом структурного подразделения СПб ФИЦ РАН.

ИАЭРСТ выполняет фундаментальные, поисковые и прикладные научные исследования, ориентированные на повышение эффективности научного обеспечения Российской Федерации в вопросах экономической, продовольственной и экологической безопасности. Исследования направлены на получение новых знаний в сфере рационального использования ресурсов сельского хозяйства Северо-Запада России, экономики агропромышленного комплекса, инновационно-инвестиционного развития отраслей сельского хозяйства, способствующих технологическому, экономическому, социальному и кадровому развитию, а также устойчивому развитию сельских территорий Нечерноземной зоны России.

**Руководитель института:** Дибиров Абусупян Асилдарович, ведущий научный сотрудник, кандидат экономических наук, доцент – экономика и организация аграрных предприятий, процессы кооперации и интеграции в АПК, системы управления интегрированными объединениями, механизмы развития сельских территорий, szniesh@gmail.com, dibirov.a@spcras.ru.

### **Области исследований института**

Теоретико-методологические основы пространственного развития сельских территорий. Теория формирования нео-эндогенной парадигмы устойчивого развития АПК и пространственного развития региона. Институциональные основы и концепции социально-экономического и демографического развития сельских пространств, повышения качества жизни сельского населения. Стратегия мобилизации внутренних ресурсов и привлечение инвестиции для

развития инфраструктуры, преодоления территориальной изоляции и диверсификации экономики с учётом диверсификации сельской экономики в условиях регионализации и развития интеграционных процессов межрегиональной экономике.

Институциональные основы регулирования земельных отношений с учетом особенностей воспроизводственного процесса в аграрном секторе. Модели государственного регулирования рынка земель сельскохозяйственного назначения с учетом рентного потенциала регионов Северо-Запада Российской Федерации. Разработка концептуальных положений по совершенствованию рынка земли. Стратегии повышения экономической эффективности использования земель сельскохозяйственного назначения.

Научно-теоретические основы устойчивого развития сельскохозяйственного производства в Нечерноземной Зоне Российской Федерации на основе цифровой трансформации. Организационно-экономический механизм устойчивого развития отраслей сельского хозяйства на основе системного применения цифровых технологий. Оптимизация направлений и форм государственной поддержки сельскохозяйственного производства. Совершенствование методик оценки эффективности освоения IT технологий, роботизации и биологизации сельскохозяйственного производства.

Развитие хозяйственных связей АПК в условиях цифровой трансформации. Процессы кооперации и интеграции в АПК, инвестиционные процессы в агрохолдингах. Системы управления интегрированными объединениями, предприятиями, кооперативными системами. Влияние процессов интеграции и кооперации на решение проблем продовольственной безопасности. Разработка и обоснование параметров развития сельских территорий на основе процессов кооперации и интеграции.

**Общая численность:** 17 чел. (в т.ч. 15 научных сотрудников).

**Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Костяев Александр Иванович, главный научный сотрудник, доктор экономических наук, доктор географических наук, профессор, академик РАН – теория и методология региональных агроэкономических исследований, теория развития сельских территорий, [Kostyaev.a@spcras.ru](mailto:Kostyaev.a@spcras.ru), [galekos46@gmail.com](mailto:galekos46@gmail.com).

Никонова Наталья Александровна, научный сотрудник, кандидат экономических наук – диверсификация аграрного производства и развитие сельских территорий, Nikonova.n@spcras.ru, 79127462539@mail.ru.

Суровцев Владимир Николаевич, ведущий научный сотрудник, кандидат экономических наук, доцент – экономика и организация молочного животноводства, организационно-экономический механизм устойчивого развития отраслей сельского хозяйства на основе цифровой трансформации в регионах Нечерноземной Зоны России, surovvtsev.v@spcras.ru.

Никулина Юлия Николаевна, старший научный сотрудник, кандидат экономических наук – эффективность цифровой трансформации в молочном животноводстве, сельская занятость, анализ аграрной политики, nikulina.y@spcras.ru.

Смирнова Виктория Викторовна, старший научный сотрудник, кандидат экономических наук, доцент – экономика и организация мясопродуктового подкомплекса АПК, Smirnova.v@spcras.ru, smirnova\_vik@mail.ru.

Паюрова Елена Николаевна, научный сотрудник, кандидат экономических наук – эффективность направлений и форм государственной поддержки сельскохозяйственного производства, качество и рынки аграрной продукции, Payurova.e@spcras.ru, chasticova\_lena@mail.ru.

Пономарев Михаил Александрович, научный сотрудник – эффективность повышения экологической безопасности аграрного производства, ponomarev.m@spcras.ru, m.a.ponomarev@gmail.com.

Дибиров Абусупян Асилдарович, ведущий научный сотрудник, кандидат экономических наук, доцент – экономика и организация аграрных предприятий, процессы кооперации и интеграции в АПК, системы управления интегрированными объединениями, механизмы развития сельских территорий, dibirov.a@spcras.ru.

Эпштейн Давид Беркович, главный научный сотрудник, доктор экономических наук, профессор – экономико-математическое моделирование процессов в интегрированных агропромышленных формированиях и кооперативных объединениях, разработка параметров развития сельских территорий, epshtein.d@spcras.ru, epsteindb@gmail.com.

Дибирова Хапсат Абусупьяновна, младший научный сотрудник – проблемы эффективности использования производственно-экономических и природных ресурсов сельских территорий, [dibirova.h@spcras.ru](mailto:dibirova.h@spcras.ru), [mag-dibirov@yandex.ru](mailto:mag-dibirov@yandex.ru).

Рахимова Евгения Александровна, ведущий научный сотрудник, кандидат экономических наук, доцент – организационно-экономические факторы развития хозяйств малых форм (личных подсобных, крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных потребительских кооперативов), развитие сельских территорий, [Rakhimova.e@spcras.ru](mailto:Rakhimova.e@spcras.ru), [aolmeki@yandex.ru](mailto:aolmeki@yandex.ru).

Никонова Галина Николаевна, главный научный сотрудник, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН – экономика и управление народным хозяйством, аграрные отношения, институциональные основы и организационно-экономический механизм устойчивого развития сельских территорий, государственное регулирование земельных отношений, [Nikonova.n@spcras.ru](mailto:Nikonova.n@spcras.ru), [galekos@yandex.ru](mailto:galekos@yandex.ru).

Джабраилова Барият Сагидовна, старший научный сотрудник, кандидат экономических наук – проблемы землепользования, государственное регулирования рынка земель сельскохозяйственного назначения с учетом рентного потенциала регионов Северо-Запада Российской Федерации, [dzhabrailova.b@spcras.ru](mailto:dzhabrailova.b@spcras.ru), [barsa70@list.ru](mailto:barsa70@list.ru).

Никонов Алексей Григорьевич, научный сотрудник – организационно-экономический механизм совершенствования использования земельных ресурсов в целях устойчивого развития сельских территорий, [Nikonov.a@spcras.ru](mailto:Nikonov.a@spcras.ru), [shelest.06@mail.ru](mailto:shelest.06@mail.ru).

Осипова Наталья Васильевна, младший научный сотрудник – экологическое, земельное, аграрное право, [osipova.n@spcras.ru](mailto:osipova.n@spcras.ru), [nataly.o696@yandex.ru](mailto:nataly.o696@yandex.ru).

### **Гранты и проекты**

Никонова Н.А., Никонов А.Г., Дибирова Х.А. Грант РНФ № 23-28-01676 «Исследование перспектив роста объемов производства органической продукции в системе мер по реализации потенциала развития сельских территорий Северо-Запада Российской Федерации».

Суровцев В.Н., Никулина Ю.Н. (ответственные исполнители) Грант РНФ № 23-19-20081 совместно с СПИИРАН под руководством Осипова В.Ю. «Нейросетевое распознавание и прогнозирование

физиологического состояния молочного стада на основе сбора и анализа видеоинформации об их поведении».

### **Сотрудничество с ВУЗами**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» – Никонова Г.Н.

Институт аграрных исследований НИУ «Высшая школа экономики – Паюрова Е.Н.

Институт аграрных исследований НИУ «Высшая школа экономики – Никулина Ю.Н.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Никонова Г.Н., член-корр. РАН – профессор кафедры аграрного производства и менеджмента ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет», член объединенного диссертационного совета на базе Санкт-Петербургского государственного аграрного университета и Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина по специальности «Региональная и отраслевая экономика».

Никонова Г.Н., член-корр. РАН – член диссертационного совета по специальности 5.2.3 – «Региональная и отраслевая экономика» (региональная экономика, экономика природопользования и землеустройства) ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет».

Костяев А.И., академик РАН – член объединенного диссертационного совета 99.2.154.02 на базе Санкт-Петербургского государственного аграрного университета и Ленинградского государственного университета им. А.С. Пушкина по специальности «Региональная и отраслевая экономика».

Никулина Ю.Н. – the European Association of Agricultural Economists.

Никулина Ю.Н. – эксперт международной отраслевой аналитической организации IFCN Dairy Research Network.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Костяев А.И., Никонова Г.Н., Эпштейн Д.Б., Суровцев В.Н., Дибиров А.А., Рахимова Е.А., Смирнова В.В. Юбилейные медали «300 лет Российской академии наук».

Эпштейн Д.Б., Дибиров А.А., Филимонова М.Ю. Почетные грамоты РАН.

Новинская Т.В. Благодарность СПб ФИЦ РАН.

### **Повышение квалификации**

Никулина Ю.Н.: Удостоверение о повышении квалификации № 4.8-65/24-01549 от 21.11.2024 по дополнительной профессиональной программе «Основные понятия искусственного интеллекта и применение его для решения задач в рамках специальности», объем 32 часа.

### **Новые результаты исследований**

1. Результаты группировки регионов России в 2014-2022 гг. по цифровому разрыву между городом и селом в использовании сети Интернет для заказа товаров/услуг показывают, что неравенство возрастает, более чем у половины сельского населения в возрасте 15 лет и старше отмечался низкий уровень владения цифровыми навыками, в связи с этим 67,6% жителей села не имело необходимости, желания и интереса использовать сеть Интернет.

2. Предложения по корректировке организационно-экономического механизма развития сельскохозяйственного производства на основе цифровой трансформации с целью расширения диапазона эффективного масштаба производства, развития индустриального адаптивного производства и реализации локальных конкурентных преимуществ хозяйствами различных форм собственности и размеров, что обеспечит в регионах Нечерноземной Зоны Российской Федерации устойчивый рост объемов производства аграрной продукции, внутреннюю и внешнюю экономию затрат, снижение прямых производственных и накладных удельных издержек, транзакционных (рыночных) и альтернативных (упущенной выгоды) затрат, создаст условия развития аграрного производства в соответствии со сценарием отраслей с убывающими издержками, решение задач Продовольственной безопасности по обеспечению физической и экономической доступности продовольствия для населения.

3. На эмпирических данных определено положительное и статистически значимое влияние субсидий на рост производства в молочном животноводстве, которое однако существенно меньше, чем ожидалось с учетом фактического отношения уровня субсидий к выручке; весь эффект субсидий получен за счет группы платежей,

связанных с компенсаций текущих расходов, субсидии на капитальные вложения оказываются статистически незначимыми, факт получения льготного кредита оказывает одно из самых сильных воздействий на стимулирование отраслевого роста; дополнительно количественно подтверждено положительное и статистически значимое влияние факта цифровизации производства молока (на примере технологий мониторинга здоровья коров) на отраслевой выпуск, что позволило сформулировать предложения по повышению эффективности аграрных субсидий на основе полученных результатов.

4. Количественно подтверждено, что молочное и мясное скотоводство относятся к отраслям с возрастающими издержками, свиноводство, мясное птицеводство и производство пшеницы – с убывающими; различия отраслевых сценариев развития проявляются и в преобладающих формах их государственной поддержки – субсидирование или стимулирование в основном за счет поддержки рыночной цены соответственно, с учетом отраслевых особенностей предложены корректировки государственной поддержки сельского хозяйства России для сохранения и/или перехода, в случае молочного и мясного скотоводства, на траекторию развития по сценарию отраслей с убывающими издержками, роста общественного благосостояния.

#### **Список публикаций:**

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

1. Костяев А.И., Никонова Г.Н. Особенности и тенденции дифференциации сельского пространства Северо-Запада. Балтийский регион. 2024. Т. 16. № 4. DOI: 10.5922/2079-8555-2024-4. (Web of Science; Scopus, Q1).
2. Костяев А.И. Цифровое неравенство между городским и сельским населением. Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. 2024. Т. 17. № 3. С. 50–67. DOI: 10.15838/esc.2024.3.93.3. (WoS).
3. Rakhimova E. Organic Beef Production in Russia: Overview of Development Opportunities. Eds: Ronzhin A., Bakach M., Kostyaev A. Agriculture Digitalization and Organic Production. ADOP 2024. Smart Innovation, Systems and Technologies. 2024. vol. 397. pp. 369–389. Springer, Singapore. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_31. (Scopus).

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

4. Никонова Г.Н. Институциональные характеристики современного организационно-экономического механизма регулирования земельных отношений в аграрном секторе. Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 12. С. 31–37. DOI: 10.32651/2412-31. (RSCI).
5. Никонова Н.А. Структурные изменения в пространственном размещении производства продукции сельского хозяйства в Северо-Западном федеральном округе. Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 11. С. 133–139. DOI: 10.32651/2411-133. (RSCI).
6. Никулина Ю.Н. Влияние групп субсидий и цифровизации производства на отраслевой рост в молочном животноводстве. АПК: экономика, управление. 2024. № 7. С. 15–24. DOI: 10.33305/247-15. (RSCI).
7. Никулина Ю.Н., Суровцев В.Н. Отрасли сельского хозяйства с возрастающими и убывающими издержками и их господдержка в России. Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 7. С. 39–49. DOI: 10.32651/247-39. (RSCI).
8. Суровцев В. Н. Тенденции и факторы устойчивого развития молочного животноводства в условиях цифровой трансформации сельского хозяйства. АПК: экономика, управление. 2024. № 1. С. 85–94. DOI: 10.33305/241-85. (RSCI).
9. Суровцев В.Н. Влияние государственной поддержки на развитие молочного скотоводства в регионах Нечерноземной зоны России. Молочное и мясное скотоводство. 2024. № 1. С. 3–8. DOI: 10.33943/MMS.2024.26.70.001. (RSCI).
10. Суровцев В.Н. Цифровая трансформация как фактор устойчивого роста объемов производства аграрной продукции. АПК: экономика, управление. 2024. № 5. С. 12–21. DOI: 10.33305/245-12. (RSCI).
11. Дибиров А.А. Цепочки поставок молока и влияние цифровизации на их устойчивость. Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 6. С. 130–137. DOI: 10.32651/246-130. (RSCI).
12. Дибиров А.А. Подходы к разработке организационно-экономического механизма развития агропромышленного

- комплекса в условиях цифровой трансформации. АПК: экономика, управление. 2025. № 2. (RSCI).
13. Дибиров А.А. Цифровая трансформация механизма договорных отношений в АПК. Экономика сельского хозяйства России. 2025. № 2. (RSCI).
  14. Эпштейн Д.Б. О современном этапе цифровизации российского сельского хозяйства. АПК: экономика, управление. 2024. № 7. С. 3–14. DOI: 10.33305/247-3. (RSCI).
  15. Рахимова Е.А. Подходы к формированию организационно-экономического механизма цифровой трансформации хозяйств малых форм Ленинградской области. АПК: экономика, управление. 2024. № 10. С. 44–55. DOI: <https://doi.org/10.33305/2410-44>. (RSCI).
  16. Суровцев В.Н. Анализ влияния государственной поддержки на модернизацию молочного животноводства. Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 2. С. 56–62. DOI: 10.32651/242-56. (BAK).
  17. Джабраилова Б.С. Проблемы и перспективы реализации Госпрограммы эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения в регионах Северо-Запада России. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024. № 1(41). DOI: 10.23649/JAE.2024.41.2. (BAK).
  18. Дибирова Х.А., Осипова Н.В. Цифровые инновации в кормопроизводстве молочного животноводства Северо-Запада России. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024. № 1(41). DOI: 10.23649/JAE.2024.41.4. (BAK).
  19. Никонова Г.Н., Осипова Н.В. Земельный контроль в стратегии повышения эффективности использования земельных угодий. Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 11. С. 30–37. DOI: 10.32651/2411-30.
  20. Осипова Н.В. Перспективы применения цифровых технологий при осуществлении земельного контроля (надзора) в аграрном секторе Российской Федерации. *Аграрное и земельное право*. 2024. № 6(234). С. 88–91. DOI: 10.47643/1815-1329\_2024\_6\_88. (BAK).
  21. Никонов А.Г. Особенности зарубежного опыта регулирования земельных отношений в аграрном секторе. Труды Кубанского ГАУ. 2024. № 115(6). (RSCI).

22. Рахимова Е. А. Подходы к формированию концепции цифровой трансформации садоводства Российской Федерации. Аграрный вестник Урала. 2024. Т. 24. № 3. С. 417–429. DOI: 10.32417/1997-4868-2024-24-03-417-429. (RSCI).
23. Рахимова Е.А., Дибирова Х.А. Детерминанты развития органического сельского хозяйства в фермерских хозяйствах Ленинградской области. Экономика сельского хозяйства России. 2024. № 12. С. 79–86. DOI: 10.32651/2412-79. (RSCI).

## **СЗЦППО – обособленное подразделение СПб ФИЦ РАН**

Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения (СЗЦППО – СПб ФИЦ РАН) является правопреемником Отделения ВАСХНИЛ по Нечернозёмной зоне РСФСР, созданного в соответствии с постановлением ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 20 марта 1974 г. № 206.

Постановлением Совета Министров РСФСР от 3 апреля 1990 г. № 107 Отделение ВАСХНИЛ по Нечернозёмной зоне РСФСР было преобразовано в региональное отделение Российской академии сельскохозяйственных наук по Нечернозёмной зоне Российской Федерации. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30 января 1992 г. № 84 «О Российской академии сельскохозяйственных наук» на базе Российской академии сельскохозяйственных наук и Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук создана единая Российская академия сельскохозяйственных наук, в ведение которой передано региональное отделение Российской академии сельскохозяйственных наук по Нечернозёмной зоне Российской Федерации.

В связи с ликвидацией регионального отделения Россельхозакадемии по Нечерноземной зоне Российской Федерации, приказом Россельхозакадемии от 01 апреля 1996 г. № 29 создан Северо-Западный научный центр Россельхозакадемии. В соответствии с приказом Россельхозакадемии от 16 ноября 2001 г. № 85 Северо-Западный научный центр Россельхозакадемии преобразован в Государственное научное учреждение Северо-Западный научно-методический центр Россельхозакадемии. В соответствии с приказом Россельхозакадемии от 23 июня 2009 г. № 81 государственное научное учреждение Северо-Западный научно-методический центр Россельхозакадемии реорганизован путем преобразования в Государственное научное учреждение Северо-Западный региональный научный центр Российской академии сельскохозяйственных наук.

В соответствии с приказом Федерального агентства научных организаций от 15 декабря 2014 г. № 1320 государственное научное учреждение Северо-Западный региональный научный центр Российской академии сельскохозяйственных наук переименовано в Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения».

В соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2591-р СЗЦППО передан в ведение Федерального агентства научных организаций.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. № 215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 июня 2018 г. № 1293-р СЗЦППО передан в ведение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 768 от 08 июля 2020 года СЗЦППО получил статус обособленного структурного подразделения СПб ФИЦ РАН.

СЗЦППО – СПб ФИЦ РАН выполняет фундаментальные, поисковые и прикладные научные исследования в области продовольственной безопасности с учетом разработки и освоения инновационных технологий производства, хранения и переработки экологически безопасной сельскохозяйственной продукции.

Директором СЗЦППО является кандидат технических наук Тюкалов Юрий Алексеевич.

Ученым секретарем СЗЦППО является кандидат сельскохозяйственных наук Данилова Татьяна Алексеевна.

## **Отдел земледелия и растениеводства**

**Руководитель отдела:** Архипов Михаил Вадимович, главный научный сотрудник, доктор биологических наук, профессор, лауреат премии Совета Министров СССР – методы микрофокусной рентгенографии, рентгенографическая технология оценки скрытой поврежденности зерна и семян сельскохозяйственных культур, рентгенографический отбор партий зерна с минимальным уровнем скрытой травмированности, научные проблемы продовольственной безопасности и безопасности агросырья, maikl.arh1pov@yandex.ru.

### **Области исследований отдела**

Фундаментальные основы создания адаптивных систем земледелия, управляемого семеноводства и агротехнологий, нацеленных на получение новых знаний в области сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала Северо-Запада России и производства конкурентоспособной и качественной растениеводческой продукции для обеспечения продовольственной и экологической безопасности.

**Общая численность:** 6 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Котова Зинаида Петровна, ведущий научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук – общая агрономия в области оригинального и элитного семеноводства картофеля, методы и способы оздоровления посадочного материала, совершенствование агротехнологий его возделывания за счет оптимизации минерального питания, zinaida\_kotova@mail.ru.

Данилова Татьяна Алексеевна, ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных культур – общие вопросы земледелия, растениеводства, защиты растений в направлении совершенствования методологии управления продукционным процессом и качеством сельскохозяйственной продукции, с учетом лимитирующих факторов экогенного и техногенного характера, danilovata2@dk.ru.

Тюкалов Юрий Алексеевич, ведущий научный сотрудник, кандидат технических культур – методологические аспекты совершенствования технологических процессов в управляемом растениеводстве и кормопроизводстве с использованием

информационных технологий с целью создания природоподобных агротехнологий в рамках «умного сельского хозяйства», [yuat@mail.ru](mailto:yuat@mail.ru).

Филиппова Полина Сергеевна, младший научный сотрудник – адаптивные системы управления качеством продукции земледелия, методологические походы поиска средств и способов аккумуляции в продукции растениеводства йода и других микроэлементов в условиях геохимических аномалий, связанных с их дефицитом, [tipolis@yandex.ru](mailto:tipolis@yandex.ru).

Иванов Алексей Иванович, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН, член-корреспондент РАН – общее земледелие, мелиорация, агрохимия и агропочвоведение в части управления почвенного плодородия и продукционным процессом сельскохозяйственных культур, [ivanovai2009@yandex.ru](mailto:ivanovai2009@yandex.ru).

### **Гранты и проекты**

Котова З.П. (руководитель), Филиппова П.С. (основной исполнитель). Грант РФФИ № 24-26-20029 «Изучение возможностей создания и использования полифункциональных препаратов на основе энтомопатогенных нематод (сем. *Steinernematidae*) и их симбитических бактерий *Xenorhabdus* sp.) в качестве средств защиты картофеля от насекомых вредителей и возбудителей заболеваний».

### **Международное сотрудничество**

Архипов М.В. – творческое сотрудничество с Институтом экспериментальной ботаники им. Купревича (Белоруссия) и Центром механизации (Белоруссия) по проблемам, связанным с получением высококачественного агросырья.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Архипов М.В. – эксперт Минобрнауки РФ по специальности: «Сельское, лесное и рыбное хозяйство», эксперт высшего уровня КНВШ и член бюро Экспертного совета КНВШ, зам. председателя Высшего экспертного совета комитета по науке и высшей школе правительства Санкт-Петербурга, член редакционного совета научного журнала «Таврический вестник аграрной науки», член диссертационного совета при ФГБНУ АФИ, член экспертной группы Россельхозцентра по сертификации семеноводческих посевов, член международного клуба «Элитные семена».

Данилова Т.А. – член Экспертного совета по сельскому хозяйству Комитета по науке и высшей школе Правительства СПб.

Тюкалов Ю.А. – член Экспертного совета по сельскому хозяйству Комитета по науке и высшей школе Правительства СПб.

Иванов А.И. – эксперт РАН, РНФ, Минобрнауки РФ, член диссертационных Советов при ФГБНУ АФИ, ФГБОУ ВО СПбГАУ и КубГАУ, председатель ГАК по направлениям «Почвоведение», и «Экология и природопользование» при МГУ им. М.В. Ломоносова, «Мелиорация» и «Землеустройство» при ФГБОУ ВО РГАУ МСХА им. К.А. Тимирязева, член редакционной коллегии журналов «Международный сельскохозяйственный журнал». «Проблемы агрохимии и экологии», «Московский экологический журнал», «Известия СПбГАУ».

### **Новые результаты исследований**

1. Параметрический паспорт зерновки, включающий дополнительно к генетическому паспорту сорта информацию о происхождении и исходных агрономических характеристиках, а также сведения о морфометрических, рентгенографических и морфофизиологических показателях зерновки.

2. Оценка агрономической и энергетической эффективности некорневых обработок КИ в широком диапазоне почвенно-агрохимических условий региона на картофеле, яровом ячмене и однолетних травах в виде вико-овсяной смеси и новые знания в области эффективного применения йода в системах удобрения полевых культур;

3. Оценка использования продуктов метаболизма симбиотических бактерий энтомопатогенных нематод в качестве биологических мер защиты картофеля от возбудителей парши, фитофтороза и ризоктониоза с целью и установления эффективных способов их применения.

### **Список публикаций:**

*Научные публикации в российских и международных журналах, индексируемых в Q, S, R, ВАК:*

1. Котова З.П., Данилов Л.Г., Данилова Т.А., Архипов М.В. Перспективы применения различных видов и штаммов симбиотических бактерий (*Xenorhabdus* spp.) в биологической защите картофеля от юозелгней в условиях Европейского Севера России. Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2024. Т. 25(3). С. 368–406. DOI: 10.30766/2072-9081.2024-25.3395-406.

2. Колесников Л.Е., Казакова А.С., Юдаев И.В., Архипов М.В., Черникова Н.В., Колесникова Ю.Р., Радишевский Д.Ю., Пархоменко О.А. Разработка инновационного способа предпосевной обработки семян зерновых культур в электрическом поле переменного напряжения. АГРОФИЗИКА. 2024. Т. 1. С. 16–26. DOI: 10.25695/AGRPH.2024.01.03.
3. Popov A., Blekanov I., Arkhipov M., Mitrofanova O. Improving the Quality of X-ray Images of Seeds in Smart Farming Using Deep Learning. Smart Innovation, Systems and Technologies. Agriculture Digitalization and Organic Production. 2024. pp. 135–146. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_11.
4. Arkhipov M.V., Tyukalov Yu.A., Danilova T.A., Beletskiy S.L. The relevance of creating operational control of grain quality based on indicators of its hidden integrity. *Tovarovod prodovolstvennykh tovarov (Commodity specialist of food products)*. 2024. pp. 745–748. DOI: 10.33920/igt-01-2412-10.
5. Архипов М.В. Оперативный контроль качества зерна по показателям скрытой целостности зерна. *Научные труды по агрономии*. 2024. Т. 2. С. 5–16. DOI: 10.35244/2658-7963-2024-9-2-5-16.
6. Pishchik V.N., Chizhevskaya E.P., Kichko A.A., Aksenova T.S., Andronov E.E., Chebotar V.K., Filippova P.S., Shelenga T.V., Belousova M.H., Chikida N.N. Metabolome and Mycobiome of *Aegilops tauschii* Subspecies Differing in Susceptibility to Brown Rust and Powdery Mildew Are Diverse. *Plants*. 2024. vol. 13. pp. 2343. DOI: 10.3390/plants13172343.
7. Филиппова П.С., Филиппов П.А., Прияткин Н.С., Данилова Т.А., Тюкалов Ю.А. Перспективы применения йода в системе удобрения дерново-подзолистых почв на примере картофеля. *Агрехимический вестник*. 2024. Т. 3. С. 36–41. DOI: 10.24412/1029-2551-2024-3-006.
8. Филиппова П.С. Эффективность применения йодистого калия на картофеле в условиях Северо-Запада. *Journal of Agriculture and Environment*. 2024. Т. 9(49). С. 4. DOI: 10.60797/JAE.2024.49.9.
9. Котова З.П., Данилов Л.Г., Данилова Т.А., Архипов М.В. Перспективы применения различных видов и штаммов

- симбиотических бактерий (*Xenorhabdus* spp.) в биологической защите картофеля от юлезней в условиях Европейского Севера России. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2024. Т. 25(3). С. 368–406. DOI: 10.30766/2072-9081.2024-25.3395-406.
10. Котова З.П., Данилов Л.Г., Данилова Т.А., Борщева О.А. Сравнение антибиотической активности *Xenorhabdus* sp. в отношении возбудителей грибных заболеваний растений с использованием различных методов оценки. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2024. Т. 402(6). С. 683–686. DOI: 10.55186/25876740\_2024\_67\_6\_683.
11. Котова З.П., Данилов Л.Г., Данилова Т.А., Борщева О.А. Сравнение антибиотической активности *Xenorhabdus* sp. в отношении возбудителей грибных заболеваний растений с использованием различных методов оценки. *Международный сельскохозяйственный журнал*. 2024. Т. 402(6). С. 683–686. DOI: 10.55186/25876740\_2024\_67\_6\_683.

**Отдел животноводства и рационального природопользования  
Арктики**

**Руководитель отдела:** Лайшев Касим Анверович, главный научный сотрудник, доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН – Арктическая зона РФ, отрасли традиционного природопользования, эпизоотическое и эпидемиологическое благополучие, северное оленеводство, усовершенствованные технологии ведения оленеводства, проблемы рационального природопользования и экологической безопасности Арктики, [layshev@mail.ru](mailto:layshev@mail.ru).

**Области исследований отдела**

Разработка и внедрение инновационных технологий рационального использования биологических ресурсов Арктической зоны РФ для обеспечения продовольственной и экологической безопасности региона, получение новых знаний по мониторингу и прогнозированию наиболее распространенных новых бактериальных, вирусных, паразитарных инфекций, инвазий и по совершенствованию системы контроля болезней животных различной этиологии в районах Крайнего Севера России на основе применения эффективных схем диагностики, лечения и профилактики, новые знания о фундаментальных основах создания методов эффективного использования генофонда и управления селекционным процессом

в целях дальнейшего повышения генетического потенциала северного оленеводства.

**Общая численность:** 5 сотрудников

**Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Забродин Василий Александрович, главный научный сотрудник, академик РАН, доктор биологических наук, профессор – Арктическая зона РФ, отрасли традиционного природопользования, эпизоотическое и эпидемиологическое благополучие, болезни северных оленей, диагностика и их лечение, усовершенствованные технологии ведения северного оленеводства, szentr@bk.ru.

Южаков Александр Александрович, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук – Арктическая зона РФ, отрасли традиционного природопользования, генетические исследования в селекции и племенной работе домашних северных оленей, усовершенствованные технологии ведения оленеводства, alyuzhakov@yandex.ru.

Мусидрай Артем Алексеевич, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук – северное оленеводство, криоконсервация биоматериалов, воспроизводство сельскохозяйственных животных, оценка качества спермы животных, совершенствование протоколов криоконсервации гамет и эмбрионов, musidraj.a@spcras.ru.

Спесивцев Василий Александрович, младший научный сотрудник – математическое моделирование и прогнозирование в различных отраслях сельскохозяйственного производства, усовершенствованные технологии ведения сельского хозяйства, ryukuro@yandex.ru.

**Гранты и проекты**

Южаков А.А. (руководитель), Лайшев К.А. (ответственный исполнитель). Грант РНФ № 24-26-20029 (региональный конкурс) «Разработка новых методов и технологических подходов к повышению устойчивости северного оленеводства в Арктической зоне РФ на основе передовых систем машинного обучения и моделирования».

**Экспедиции**

Экспедиции по НИР № 122041900025-6 и гранту РНФ № 24-26-20029 для сбора биологического материала северных оленей:

Южаков А.А. – 29.06.2024 – 09.07.2024 Салехард, оленеводческая бригада.

Южаков А.А. – 04.09.2024 – 25.09.2024 Салехард, оленеводческая бригада.

Лайшев К.А. – 04.09.2024 – 11.09.2024 Салехард, оленеводческая бригада.

Мусидрай А.А. – 13.09.2024 – 21.09.2024 Салехард, оленеводческая бригада.

Южаков А.А. – 13.11.2024 – 17.11.2024 Салехард, оленеводческая бригада.

Лайшев К.А. – 13.11.2024 – 20.11.2024 Салехард, оленеводческая бригада.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» – Лайшев К.А., Южаков А.А., Забродин В.А.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Лайшев К.А. – эксперт РАН, член научного совета по изучению Арктики и Антарктики, член. дис. советов при Федеральном государственном бюджетном научном учреждении «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста» и при ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Член редакционных советов журналов «Актуальные вопросы ветеринарной биологии», «Генетика и разведение сельскохозяйственных животных», «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии», «Иппология и ветеринария».

Забродин В.А. – член редакционного совета журналов «Генетика и разведение животных», «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии».

Южаков А.А. – член Экспертного совета по сельскому хозяйству Комитета по науке и высшей школе Правительства СПб и эксперт журнала «Арктика: экология и экономика».

### **Новые результаты исследований**

1. Новые знания по фенотипическим и генотипическим особенностям отдельных пород северных оленей оленя на основе

использования фенотипических корреляций в качестве прокси генетических корреляций у домашних северных оленей для последующего использования в селекционно-племенной работе, а также усовершенствованные концептуальные и технологические основы изгородного содержания тундровых северных оленей в лесной зоне.

### **Список публикаций:**

*Научные публикации в российских и международных журналах, индексируемых в Q, S, R, ВАК:*

1. Loginova O.A., Rozenfeld S.B., Sipko T.P., Mizin I.A., Panchenko D.V., Laishev K.A., Bondar M.G., Kolpashchikov L.A., Gruzdev A.R., Kulemeev P.S., Litovka D.I., Semerikova M.N., Mamontov V.N., Mamaev E.G., Spiridonov S.E. Diversity and distribution of helminths in wild ruminants of the Russian Arctic: reindeer (*Rangifer tarandus*), muskoxen (*Ovibos moschatus*), and snow sheep (*Ovis nivicola*). *Diversity*. 2023. vol. 15. no. 5. pp. 672.
2. Kashtanov S.N., Zakharov E.S., Semina M.T., Vinokurov N.V., Vinokurov A.V., Onokhov A.A., Filimonov P.A., Soloshenkova E.A., Yuzhakov A.A., Sergeeva O.K., Somova M.M., Layshev K.A., Stolpovsky Yu.A. Genetic structure of domesticated reindeer (*Rangifer tarandus*) populations in the central siberian plateau and adjacent areas. *Russian Journal of Genetics*. 2024. vol. 60. no. 1. pp. 121–125.
3. Лайшев К.А., Столповский Ю.А., Южаков А.А., Семина М.Т. Перспективы использования генетического потенциала копытных животных, обитающих в арктической зоне. *Успехи современной биологии*. 2024. Т. 144. № 1. С. 26–36.
4. Южаков А.А., Лайшев К.А., Мусидрай А.А. Влияние различных видов межпородного скрещивания на рост и мясную продуктивность северных оленей. *Все о мясе*. 2024. № 1. С. 22–26.
5. Зуев С.М., Южаков А.А., Мусидрай А.А., Лайшев К.А. Сравнение фенотипических особенностей лесных и тундровых домашних северных оленей. *Труды Кубанского государственного аграрного университета*. 2024. № 111. С. 177–182.

6. Лайшев К.А., Кайзер А.А., Южаков А.А. Сравнительный биохимический анализ рогов и пантов северных оленей. Ветеринария и кормление. 2024. № 4. С. 65–68.
7. Лайшев К.А., Южаков А.А. Научное обеспечение эпизоотического благополучия в оленеводческих стадах Арктической зоны Российской Федерации. Ветеринария сегодня. 2024. Т. 13. № 2. С. 110–117.
8. Кайзер А.А., Лайшев К.А., Южаков А.А. Биохимический состав ягод и плодов на территории Юго-Западного Таймыра. Природные ресурсы Арктики и Субарктики. 2024. Т. 29. № 2. С. 295–302.
9. Соболевский В.А., Лайшев К.А. Автоматические системы мониторинга животных на основе технологий AUTOML. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024. № 3. С. 114–117.
10. Krutikova A.A., Nikitkina E.V., Peglivanyan G.K., Musidray A.A., Goncharov V.V. Features of the dynamics of the reproductive cycle of female reindeer in the taiga and tundra zones. Edelweiss Applied Science and Technology. 2024. Т. 8. № 6. С. 197–206. DOI: 10.55214/25768484.v8i6.2044.
11. Крутикова А.А., Беликова А.О., Пегливанян Г.К., Никиткина Е.В., Мусидрай А.А. Полиморфизмы гена *fshr* у самок северного оленя (*Rangifer tarandus*). Международный вестник ветеринарии. 2024. Т. 4. С. 453–458. DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.4.453.
12. Крутикова А.А., Ширяев Г.В., Никиткина Е.В., Пегливанян Г.К., Мусидрай А.А., Никитин Г.С. Концентрация стероидных и гонадотропных гормонов в сыворотке крови самок северных оленей в позднестельный и ранний послеродовой периоды. Международный вестник ветеринарии. 2024. Т. 4. С. 459–466. DOI: 10.52419/issn2072-2419.2024.4.459.

## **Новгородский НИИСХ – филиал СПБ ФИЦ РАН**

Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства был создан как Новгородская областная комплексная сельскохозяйственная опытная станция в соответствии с распоряжением Совета Министров СССР от 30 января 1950 г. и приказом Министерства сельского хозяйства СССР от 08 февраля 1950 г. № 237.

ФГБНУ «Новгородский НИИСХ» является правопреемником Новгородского научно-исследовательского и проектно-технологического института сельского хозяйства, созданного в соответствии с постановлением Госагропрома СССР от 19 августа 1988 г. № 63 и приказом Отделения ВАСХНИЛ по Нечерноземной зоне РСФСР от 19 сентября 1988 г. № 127.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 30 января 1992 г. № 84 «О Российской академии сельскохозяйственных наук» и Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук создана единая Российская академия сельскохозяйственных наук, в ведение которой передано ФГБНУ «Новгородский НИИСХ».

В соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2591-р Новгородский НИИСХ передан в ведение Федерального агентства научных организаций.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. № 215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 июня 2018 г. № 1293-р Новгородский НИИСХ передан в ведение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 768 от 08 июля 2020 г. Новгородский НИИСХ получил статус филиала СПБ ФИЦ РАН.

Новгородский НИИСХ выполняет фундаментальные и прикладные научные исследования в области технологического,

экономического, социального развития агропромышленного комплекса Новгородской области и Российской Федерации в целом.

**Руководитель института:** Жукова Мария Юрьевна, кандидат сельскохозяйственных наук – разведение и селекция крупного рогатого скота молочных и мясных пород, zhukova.m@spcras.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Оптимизация доз минеральных и органических удобрений под сельскохозяйственные культуры, ресурсосберегающие технологии применения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры, базы данных для проектирования АЛСЗ и агротехнологий. Кормление сельскохозяйственных животных, кормовые добавки и их влияние на организм сельскохозяйственных животных различных возрастных групп, разведение и селекция КРС, скрещивание КРС различного направления продуктивности. Закономерности формирования многолетних агрофитоценозов, агроэкологические испытания нетрадиционных, новых и интродуцированных культур. Режимы осушения, технологии осушения, конструкции осушительных систем, экологические аспекты осушения.

**Общая численность:** 22 сотрудника.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Жукова Мария Юрьевна, директор НИИСХ, кандидат сельскохозяйственных наук – разведение и селекция крупного рогатого скота молочных и мясных пород, zhukova.m@spcras.ru.

Бережная Алёна Ивановна, ведущий экономист – berezhnaya.a@spcras.ru.

Савчук Жанна Станиславовна, специалист по охране труда – ot5@spcras.ru.

Егорова Любовь Ильинична, секретарь руководителя – egorova.l@spcras.ru.

Никитина Любовь Евгеньевна, вед. бухгалтер – nikitina.l@spcras.ru

Тиранова Людмила Васильевна, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук – оптимизация доз минеральных и органических удобрений под сельскохозяйственные культуры, ресурсосберегающие технологии применения минеральных удобрений под сельскохозяйственные культуры, tiranova.l@spcras.ru.

Григорьев Александр Владимирович, старший научный сотрудник – влияние нового гуминового удобрения в сочетании

с минеральными на урожайность новых сортов картофеля, grigoriev.a@spcras.ru.

Тиранов Александр Борисович, старший научный сотрудник, кандидат экономических наук – экономико-математическое моделирование сельскохозяйственного производства, организация крестьянских (фермерских) хозяйств, tiranov.a@spcras.ru.

Семчук Николай Николаевич, старший научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, доцент – цифровая оптимизация процессов, автокоррекция комплексных систем, методика обучения, биотехнология, органогенез, semchuk.n@spcras.ru.

Иванова Татьяна Николаевна, техник – ivanova.t@spcras.ru.

Клокова Валентина Винидикторовна, техник – klokova.v@spcras.ru.

Лашкова Татьяна Борисовна, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук – разведение и селекция КРС, скрещивание КРС различного направления продуктивности, lashkova.t@spcras.ru.

Петрова Галина Васильевна, старший научный сотрудник – кормление сельскохозяйственных животных, кормовые добавки и их влияние на организм сельскохозяйственных животных различных возрастных групп, petrova.g@spcras.ru.

Шкодина Елена Петровна, старший научный сотрудник – закономерности формирования многолетних агрофитоценозов, агроэкологические испытания нетрадиционных, новых и интродуцированных культур, создание эффективных растительно-микробных систем с применением микробиологических препаратов на основе ризоторфина, разработка схем кормосырьевого конвейера с однолетними, малолетними, многолетними, интродуцированными культурами на основе адаптации, средообразования и биологизации в целях обеспечения получения продукции растениеводства, shkodina.e@spcras.ru.

Ивановская Мария Сергеевна, техник – ivanovskaya.m@spcras.ru.

Рябинина Татьяна Валентиновна, техник – ryabinina.t@spcras.ru.

Балун Ольга Васильевна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук, доцент – режимы осушения, технологии осушения, конструкции осушительных систем, экологические аспекты осушения, balun.o@spcras.ru.

Жукова Светлана Юрьевна, старший научный сотрудник – статистическая обработка результатов исследований, zhukova.s@spcras.ru.

Яковлева Валентина Александровна, старший научный сотрудник – водно-физические свойства почв, методика и проведение полевых исследований, yakovleva.v@spcras.ru.

Гуров Андрей Фёдорович, тракторист – gurov.a@spcras.ru.

Богачёва Алёна Александровна, техник – bogacheva.a@spcras.ru.

Гурова Елена Алексеевна, медицинская сестра – gurova.e@spcras.ru.

Климов Олег Викторович, инженер – klimov.o@spcras.ru.

Кузнецов Владимир Вячеславович, ведущий инженер – kuznetsov.v@spcras.ru.

### **Гранты и проекты**

Жукова М.Ю. Договор с ИП «Глава крестьянского фермерского хозяйства Степанов С.А.».

### **Интеллектуальная собственность**

Патент на изобретение «Способ ускоренного размножения клубней картофеля *ex vivo*», авторы: Семчук Н.Н., Овэс Е.В., Балун О.В., Гладких С.Н., Перекопский А.Н., дата регистрации: 23.04.2024, рег. номер: № 2024111094.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Жукова М.Ю. Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук».

Жукова М.Ю., Егорова Л.И., Клокова В.В., Тиранова Л.В., Петрова Г.В., Савчук Ж.С., Никитина Л.Е., Балун О.В. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

Григорьев А.В., Жукова М.Ю. Почетная грамота СПБ ФИЦ РАН.

Тиранова Л.В. Благодарность СПБ ФИЦ РАН.

### **Новые результаты исследований**

1. Усовершенствованные кормовые севообороты (40% бобовых) с использованием новых микробных удобрений «Аркуойл Азот» и «Аркуойл Фосфор» совместно с минеральными и органическими удобрениями, обеспечившие по первой культуре севооборотов (редька масличная и вико-овсяная смесь) получение экологически чистых сельскохозяйственных кормов с высокой продуктивностью 4,7 и 5,9 тыс. к.ед./га и питательностью

по переваримому протеину 0,95 и 0,85 т/га, энергоемкостью производства тысячи тонн к. ед. 2,7 и 2,6 ГДж.

2. Метод рационального кормления стельных сухостойных коров с включением в рацион препарата фульвокислоты в дозе 20 мл на голову в сутки, в качестве интенсивного биологического фактора, способствующего, благодаря высокой концентрации биологически активных веществ, входящих в его состав, улучшению переваримости питательных веществ рациона, нормализации состава крови, снижению количества послеродовых осложнений на 40% и сокращению сроков восстановления репродуктивной функции на 10-24 суток.

3. Проект технологических основ восстановления, строительства мелиоративных систем, основанный на применении конструкции двухъярусного дренажа с использованием полученных знаний формирования экологических режимов на мелиоративных системах.

4. Новые знания формирования экологических режимов на мелиоративных системах закрытого и открытого дренажа в условиях засушливого вегетационного периода, в течение которого конструкции двухъярусного дренажа, а также ложбин с бесполостным дренажем в сочетании с полосой возделывания и ложбины с трубчатым дренажем обеспечили более благоприятный водно-воздушный режим, что привело к повышению урожайности сена многолетних трав до 3,9-4,1 т/га.

5. Новые знания по закономерности роста, развития, формирования укосной массы, длительности вегетационного периода однолетних интродуцированных культур по видам и сортам. Схема посева (ширина междурядий) ССГ Навигатор, сорго сахарного Галия, суданской травы София, могоара ВИЛ оказала влияние на количественные и качественные характеристики: урожайность зеленой массы в сухом веществе в фазу выхода в трубку была максимальной при ширине междурядья 30 см (от 7,7 до 12,0 т/га), сбор сырого протеина составил от 1,1 до 1,6 т/га. Произведен анализ многолетних данных по сорго-суданковому гибриду Навигатор, с помощью цифровых технологий проведена оценка адаптационного потенциала культуры, выявлены закономерности влияния метеоусловий на такие

показатели как урожайность зеленой массы, длительность межфазных периодов.

### **Список публикаций:**

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

1. *Балун О.В., Шкодина Е.П.* Влияние агрометеорологических факторов на продолжительность вегетации и урожайность зеленой массы суданской травы линия Землячка. *Аграрная наука.* 2024. № 5. С. 85–90. DOI: 10.32634/0869-8155-2024-382-5-85-90. (Перечень ВАК, РИНЦ).
2. *Балун О.В.* Экологические режимы мелиорированных земель в Новгородской области. *Аграрная наука Евро-Северо-Востока.* 2024. № 3. С. 435–443. DOI: 10.30766/2072-9081.2024.25.3.435-443. (Перечень ВАК, РИНЦ).
3. *Шкодина Е.П.* Сорго-суданковый гибрид: новая кормовая культура для Нечернозёмной зоны. *Вестник Ульяновской ГСХА.* 2024. № 2. С. 62–67. DOI: 10.18286/1816-4501-2024-1-62-67. (Перечень ВАК, РИНЦ).
4. *Тиранова Л.В.* Влияние биологических факторов на продуктивность и плодородие дерново-подзолистой почвы в усовершенствованном севообороте. *Плодородие.* 2024. № 3(138). С. 83–86. DOI: 10.24412/1994-8603-2024-3138-83-86. (Перечень ВАК, РИНЦ).
5. *Лашкова Т.Б., Петрова Г.В., Жукова М.Ю., Митюков А.С.* Влияние фульвокислоты на усвоение питательных веществ рациона и продуктивность молодняка КРС. *Вестник КрасГАУ.* 2024. № 6(207). С. 109–114. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-6-109-114. (Перечень ВАК, РИНЦ).
6. *Тиранов А.Б., Григорьев А.В.* Влияние биологических факторов и минеральных удобрений на плодородие почвы, урожайность и качество кормов в севообороте в условиях Северо-Запада. *Аграрный научный журнал.* 2024. № 7. С. 55–60. DOI: 10.28983/asj.y2024i7pp55-60. (Перечень ВАК, РИНЦ).
7. *Лашкова Т.Б., Петрова Г.В., Жукова М.Ю., Митюков А.С.* Роль фульвокислоты в кормлении телок репродуктивного возраста в условиях Новгородской области. *Вестник Новосибирского ГАУ.* 2024. № 3(72). С. 205–212. DOI: 10.31677/2072-6724-2024-72-3-205-212. (Перечень ВАК, РИНЦ).

8. *Шкодина Е.П., Жукова С.Ю., Яковлева В.А.* Влияние лазерного излучения на рост и урожайность кормовых культур. Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2024. Т. 17. № 4(83) (в печати). (Перечень ВАК, РИНЦ).
9. *Петрова Г.В.* Увеличение производства говядины методом межпородного скрещивания в условиях Новгородской области. Аграрный научный журнал. 2024. № 5. С. 112–117. DOI: 10.28983/asj.y2024i5pp112-117. (Перечень ВАК, РИНЦ).
10. *Лашкова Т.Б.* Влияние лекарственных растений на содержание радионуклидов в околоплодных водах и плаценте коров. Вестник Ульяновской ГСХА. 2024. № 3(67). С. 113–117. DOI: 10.18286/1816-4501-2024-3-113-117. (Перечень ВАК, РИНЦ).
11. *Тиранов А.Б., Григорьев А.В.* Влияние «Азотовита» и «Фосфатовита» на урожайность и качество клубней картофеля на северо-западе Российской Федерации. Вестник КрасГАУ. 2024. № 10. С. 42–48. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-10-42-48. (Перечень ВАК, РИНЦ).

## **НИЦЭБ РАН – обособленное подразделение СПб ФИЦ РАН**

Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук был создан на правах института Академии наук СССР в соответствии с постановлением Президиума Академии наук СССР от 19 марта 1991 г. № 74 и распоряжением президиума Ленинградского Научного Центра Академии наук СССР от 2 апреля 1991 г. № 01-78., переименован в соответствии с постановлением Президиума Российской академии наук от 18 декабря 2007 г. № 274 в учреждение Российской академии наук Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук. Постановлением Президиума Российской академии наук от 13 декабря 2011 г. № 262 наименование НИЦЭБ РАН изменено на Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук. В соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2591-р НИЦЭБ РАН передан в ведение Федерального агентства научных организаций. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. № 215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 июня 2018 г. № 1293-р НИЦЭБ РАН передан в ведение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации. В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №768 от 08 июля 2020 года НИЦЭБ РАН получил статус обособленного структурного подразделения СПб ФИЦ РАН.

НИЦЭБ РАН – СПб ФИЦ РАН выполняет фундаментальные и прикладные научные исследования в области экологической безопасности.

Директором НИЦЭБ РАН – СПб ФИЦ РАН является доктор геолого-минералогических наук Тронин Андрей Аркадьевич.

Исполняющим обязанности заместителя директора по научной работе НИЦЭБ РАН – СПб ФИЦ РАН является кандидат юридических наук Кодолова Алена Владимировна.

Исполняющим обязанности ученого секретаря НИЦЭБ РАН – СПб ФИЦ РАН является Манвелова Александра Борисовна.

## **Лаборатория биоэлектронных методов геоэкологического мониторинга**

**Руководитель лаборатории:** Холодкевич Сергей Викторович, главный научный сотрудник, доктор технических наук, ученое звание – старший научный сотрудник – биоэлектронные системы, методы оценки состояния водных и наземных экосистем, биомаркеры загрязнения, kholodkevich.s@spcras.ru, kholodkevich@mail.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Разработка биоэлектронных систем и методов ранней диагностики угроз экологической безопасности. Оценка экологического состояния прибрежных морских и пресноводных акваторий и наземных экосистем, выявление биологических эффектов загрязнения природных вод и донных отложений на представителей местной биоты, функциональное состояние водных беспозвоночных, кардиоактивность, интенсивность аэробного обмена (аэробная мощность) беспозвоночных, тестирование здоровья бентосных беспозвоночных с помощью метода функциональной пробы; анализ результатов атомно-адсорбционной спектрометрии накопления тяжелых металлов в мягких тканях раковинах моллюсков, биохимические показатели окислительного стресса у водных животных, воздействие тяжелых металлов, микропластика, фармпрепаратов и др. на функциональные характеристики беспозвоночных, цианотоксины сине-зеленых водорослей, комплексные методы оценки экологической безопасности морских и пресноводных акваторий.

**Общая численность:** 8 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Камардин Николай Николаевич, ведущий научный сотрудник, доктор биологических наук – оценка состояния прибрежных акваторий и береговых экосистем, физиологические, поведенческие и биохимические биомаркеры; загрязнение среды тяжёлыми металлами, физиология и атомно-адсорбционная спектрофотометрия беспозвоночных, kamardin.n@spcras.ru, nik-kamardin@yandex.ru.

Малышев Владимир Васильевич, ведущий научный сотрудник, доктор медицинских наук – воздействие микроорганизмов и вирусов на здоровье человека и животных, malyshev.v@spcras.ru, mvvpasteur@yandex.ru.

Суслопарова Ольга Николаевна, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук – воздействие антропогенных и природных факторов на гидробионтов, питание рыб, оценка состояния кормовой базы рыб, susloparova.o@spcras.ru, olga\_susloparova@mail.ru.

Кузнецова Татьяна Владимировна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – оценка состояния прибрежных акваторий, физиологические, поведенческие и биохимические биомаркеры, физиология и морфология беспозвоночных, функциональное состояние животных, kuznetsova.t@spcras.ru, kuznetsova\_tv@bk.ru.

Любимцев Василий Алексеевич, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук – разработка технических систем, предназначенных для неинвазивного контроля поведенческих и физиологических показателей водных и наземных беспозвоночных животных, оценка функционального состояния моллюсков и высших раков, lyubimtsev.v@spcras.ru, lyubimcev55@mail.ru.

Сладкова Светлана Владимировна, научный сотрудник – физиология беспозвоночных, аэробный метаболизм гидробионтов, биомаркеры экологического состояния окружающей среды, sladkova.s@spcras.ru, sladkova\_sv1@mail.ru.

### **Гранты и проекты**

Малышев В.В. Договор на НИР «Выполнение санитарно-микробиологических и санитарно-вирусологических исследований в створах защитных сооружений для обеспечения эксплуатации Комплекса сооружений защиты Санкт-Петербурга от наводнений в 2024 году».

Суслопарова О.Н. Договор с ООО «Транснефть - Порт Приморск» «Гидробиологические исследования в рамках проведения экологического мониторинга акватории Финского залива Балтийского моря в районе расположения объектов ООО «Транснефть - Порт Приморск» в 2024 г.».

Суслопарова О.Н. Договор с АО «Ленгипротранс» «Оценка воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, разработка рекомендаций по снижению этого воздействия и рекомендаций к программе ПЭК для проектной документации по объекту «Разъезд

Заполье на перегоне Луга I – Серебрянка Октябрьской железной дороги».

Суслопарова О.Н. Договор с АО «Ленгипротранс» «Оценка воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, разработка рекомендаций по снижению этого воздействия и рекомендаций к программе ПЭК для проектной документации по объекту «Мга – Сонково – Дмитров, строительство вторых путей в целях увеличения пропускной способности участка. Второй этап развития. Реконструкция станции Будогощь Октябрьской ж.д. 1.1 этап – путевое развитие с соответствующей инфраструктурой для пропуска 23 пар транзитных грузовых поездов».

Суслопарова О.Н. Договор с «ООО СПРУТ» «Оценка воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания для проектной документации «Реконструкция дюкерного перехода Д-700 мм и строительство второй нитки дюкерного перехода по адресу: Санкт – Петербург, от НС г. Сестрорецк через оз. Разлив».

Суслопарова О.Н. Договор с «Ленгипротранс» «Оценка воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания для проектной документации по объекту «Мга – Сонково – Дмитров, строительство вторых путей в целях увеличения пропускной способности участка. Второй этап развития. Реконструкция станции Будогощь Октябрьской ж.д. 1.1 этап – путевое развитие с соответствующей инфраструктурой для пропуска 23 пар транзитных грузовых поездов».

Суслопарова О.Н. Договор с АО «Ленгипротранс» «Оценка воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, разработка рекомендаций по снижению этого воздействия и рекомендаций к программе ПЭК для проектной документации по объекту «Волховстрой – Петрозаводск, строительство вторых железнодорожных путей общего пользования. Станция Подпорожье Октябрьской ж.д.».

Суслопарова О.Н. Договор с АО «Ленгипротранс» «Оценка воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, разработка рекомендаций по снижению этого воздействия и рекомендаций к

программе ПЭК для проектной документации по объекту «Мга – Сонково – Дмитров, строительство вторых путей в целях увеличения пропускной способности участка. Второй этап развития. Реконструкция станции Будогощь Октябрьской ж.д. 1.2 этап – Строительство новой тяговой подстанции на станции Будогощь».

Суслопарова О.Н. Договор с «Ленгипротранс» «Оценка воздействия планируемой деятельности на водные биологические ресурсы и среду их обитания, определение последствий негативного воздействия, разработка мероприятий по снижению негативного воздействия, а также устранению последствий негативного воздействия и рекомендаций к программе ПЭК для проектной документации по объекту «Строительство пассажирской станции Волковская Октябрьской железной дороги».

Суслопарова О.Н. Договор с ООО «СПРУТ» «Оценка воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания для проектной документации «Дюкерный переход г-да от ж/д Бронка до Цитадельского шоссе в г. Кронштадте 1 очередь стр-ва г-да в.д. от ГРС Ломоносов до дюкера через Финский залив. 2-й через р. Каросту (Уз.67-Уз.69)».

### **Экспедиции**

Суслопарова О.Н., Кузнецова Т.В. Сбор гидробиологических проб в референтной локации (остров Равица) и в районе терминала ООО «Транснефти», Нефтебаза № 2, определение содержания фито- и зоопланктона в пробах воды, июнь, сентябрь 2024 г.

Суслопарова О.Н., Кузнецова Т.В. Сбор гидробиологических проб (фито- и зоопланктон, вода, седименты), определение содержания фито- и зоопланктона в пробах воды в 2-х локациях реки Пжелка пос. Будогощь, июль 2024 г.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский государственный химико-фармацевтический университет, кафедра «Промышленной экологии», профессор-консультант – Холодkevич С.В.

Санкт-Петербургский химико-фармацевтический университет, Институт образовательных международных программ, доцент – Камардин Н.Н.

Санкт-Петербургский государственный университет, Институт наук о Земле, Член Государственной экзаменационной Комиссии

(образовательные программы: «Экология и природопользование»; «Геоэкология: мониторинг, природопользование и экологическая безопасность») – Кузнецова Т.В.

### **Международное сотрудничество**

Холодкевич С.В. – разработка программы сотрудничества с Китайской академией наук.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Холодкевич С.В. – академик Российской Экологической Академии (РЭА), член диссертационного совета ГУ.6 Горного университета, член редколлегии научного журнала «Формулы Фармации», иностранный действительный член (академик) Азербайджанской секции Международной академии наук.

Камардин Н.Н. – член Всероссийского Общества физиологов им. И.П. Павлова, член Международного общества нейробиологии беспозвоночных (International Society for Invertebrate Neurobiology).

Кузнецова Т.В. – член Всероссийского Общества физиологов им. И.П. Павлова; член SETAC Europe Membership; член SETAC Russian Language Branch – Координатор Северо-западного Регионального Комитета.

Суслопарова О.Н. – член Санкт-Петербургского отделения гидробиологического общества при РАН.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Суслопарова О.Н. Медаль «За заслуги в развитии рыбного хозяйства в России» 1-ой степени.

### **Новые результаты исследований**

1. Подход к оценке важных биотических показателей здоровья водных экосистем природных водоемов Северо-Запада России, основанный на периодическом тестировании текущего функционального состояния заранее отобранной одной и той же группы биоиндикаторов, основных фильтраторов воды – местных двустворчатых моллюсков родов *Unio* и/или *Dreissena*.

2. Метод оценки эффектов загрязнения среды на состояние моллюсков, определяемое по скорости потребления кислорода во время активности (фильтрации), обеспечивающий оценку состояния («здоровья») прибрежных акваторий Финского залива Балтийского моря.

3. На примере сравнительных экспериментальных исследований воздействия загрязнений воды ионами меди и оловоорганическими соединениями на речную дрейссену *D. polymorpha* и бугскую дрейссену *D. bugensis* установлена видоспецифичность ответов на загрязнение воды: по индексам массы тела, уровням биоаккумуляции тяжелых металлов, адаптивности кардиосистемы моллюсков к нагрузкам.

4. Впервые показано, что брюхоногий переднежаберный моллюск *Viviparus viviparus* может служить объективным биоиндикатором экологического состояния пресноводных водоемов и водотоков, а показатели повышения и снижения их кардиоритма при температурной нагрузке могут использоваться в качестве эффективных маркеров функционального состояния этих водных организмов.

5. На примере рек Ленинградской области (река Луга и река Нарва) установлена эффективность применения методического подхода в оценке экологического состояния изучаемых водных экосистем Северо-Запада России, основанного на сравнительном анализе индексов состояния (здоровья) моллюсков, определяемых путем использования различных морфометрических параметров и показателей массы тела моллюсков.

6. В лабораторных экспериментах для одних и тех же групп моллюсков *Dreissena bugensis* и *Dreissena polymorpha* из Рыбинского Водохранилища (Волжский плес) было установлено, что в отсутствие корма изменение во времени функционального состояния этих моллюсков в результате голодания сопровождается значимым изменением некоторых характеристик, биомаркеров динамики частоты сердечных сокращений (ЧСС), что необходимо учитывать при оценках загрязнения воды, в которой они обитают.

#### **Список публикаций:**

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

1. *Kuznetsova T.V., Kudryavtseva V.A., Kapranova L.L.* Increasing Risks to the Health of the Invertebrates – Balancing between Harm and Benefit. *Animals*. 2024. vol. 14. no. 1584. DOI: 10.3390/ani14111584. (WoS, Scopus).
2. *Гаврилова А., Герасимов А., Сладкова С., Самуленков Д.* Оценка экологической безопасности обезвреженных озонем судовых балластных вод. *Экология и промышленность России*. 2024.

Т. 28. № 9. С. 34–39. DOI: 10.18412/1816-0395-2024-9-34-39. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

3. *Kholodkevich S.V.* Brief Overview of Methods for Assessing the Health of Aquatic Ecosystems. Problems and Prospects of Development. *Inland Water Biology*. 2024. vol. 17. pp. 830–844. DOI: 10.1134/S1995082924700500. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
4. *Berezina N.A., Gubelit Yu.I., Bakina L.G., Egorova A.V., Kholodkevich S.V.* Metabolic characteristics of the amphipod *Gammarus oceanicus* (Crustacea: Amphipoda) exposed to octylphenol (4T-OP). *Biology Bulletin*. 2024. vol. 51. no. 6. pp. 1893–1899. DOI: 10.1134/S1062359024610206. (WoS, Scopus, РИНЦ).
5. *Berezina N.A., Sharov A.N., Kholodkevich S.V., Kukhareva G.I.* Influence of water pollution with copper and tributyltin on the physiological indicators of two *Dreissenids* (*Dreissena polymorpha* and *D. bugensis*). *Russian Journal of Biological Invasions*. 2024. vol. 17. pp. 27–38. DOI: 10.35885/1996-1499-17-3-027-038. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
6. *Кузнецова Т.В., Манвелова А.Б., Поляк Ю.М.* Комплексная оценка экологического состояния участка трансграничной реки Нарвы. Теоретическая и прикладная экология. 2024. № 1. С. 64–72. DOI: 10.25750/1995-4301-2024-1-064-072. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

7. *Камардин Н.Н., Кузнецова Т.В., Манвелова А.Б.* О возможности мониторинга загрязнения пресноводных водоёмов Северо-Запада России с использованием нового биоиндикатора – переднежаберного моллюска *Viviparus viviparus*. *Гидрометеорология и экология*. 2024. № 76. С. 542–559. DOI: 10.33933/2713-3001-2024-76-542-559. (Перечень ВАК, РИНЦ).
8. *Камардин Н.Н., Кузнецова Т.В., Манвелова А.Б.* О возможности мониторинга загрязнения пресноводных водоёмов Северо-Запада России с использованием нового биоиндикатора – переднежаберного моллюска *Viviparus viviparus*. Лимнология в России Тезисы докладов Всероссийской научной конференции,

посвященной 80-летию Института озераведения Российской академии наук (г. Санкт-Петербург, 12-14 февраля). 2024. С. 60–61. (РИНЦ).

9. *Кузнецова Т.В., Манвелова А.Б.* Сравнительный анализ индексов состояния моллюсков как показатель качества поверхностных вод участков реки Луги. 2-я международная научная конференция «Моллюски: биология, экология, эволюция и формирование малакофаун», посвященная 300-летию Российской академии наук, Десятилетию науки и технологий в России и 30-летию Дальневосточного малакологического общества. (г. Архангельск, 17-19 сентября). Издательство КИРА, 2024. С. 102–108. (РИНЦ).
10. *Сладкова С.В., Холодкевич С.В.* Интенсивность дыхания как показатель функционального состояния двустворчатых *Dreissena Polymorpha* при воздействии тяжелых металлов. Труды Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. 2024. Т. 108(111). (РИНЦ).
11. *Сладкова С.В., Холодкевич С.В.* Метод оценки эффективности кардиореспираторной системы двустворчатых моллюсков. В сборнике: Моллюски: биология, экология, эволюция и формирование малакофаун. Материалы докладов Второй международной научной конференции, посвященной 300-летию Российской академии наук, Десятилетию науки и технологий в России и 30-летию Дальневосточного малакологического общества. Архангельск, 2024. С. 150–154. (РИНЦ).
12. *Сладкова С.В., Любимцев В.А., Холодкевич С.В.* Адаптивные реакции на тепловой стресс раков *Pontastacus leptodactylus* и *Cherax quadricarinatus*. В книге: Актуальные проблемы изучения ракообразных. Тезисы докладов Четвертой Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Севастополь, 2024. С. 85. (РИНЦ).

## **Лаборатория биологических методов экологической безопасности**

**Руководитель лаборатории:** Кузикова Ирина Леонидовна, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук – биотехнология, экологическая безопасность, биоповреждения материалов, физические методы обеззараживания, микробиология, биоразнообразие, kuzikova.i@spcras.ru, ilkuzikova@yandex.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Механизмы трансформации природных и антропогенных экотоксикантов и воздействие их на биоту. Новые экологически-безопасные материалы и природные биоциды немедицинского назначения. Инновационные плазменные технологии обеззараживания поверхностей и жидких сред, контаминированных микроорганизмами. Стрессовые ответы микроорганизмов различных таксономических групп на воздействие экотоксикантов. Методы биоремедиации объектов окружающей среды, загрязненных природными и антропогенными экотоксикантами.

**Общая численность:** 11 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Медведева Надежда Григорьевна, главный научный сотрудник, доктор технических наук – биотрансформация ксенобиотиков в объектах окружающей среды, почвенные и водные микробиомы, биологически-активные вещества микробного происхождения, физические методы обеззараживания, биоповреждения материалов, medvedeva.n@spcras.ru, ngmedvedeva@gmail.com.

Зайцева Татьяна Борисовна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – микробиология, биоремедиация, экологическая безопасность, zaytseva.t@spcras.ru, zaytseva.62@list.ru.

Орлова Ольга Геннадьевна, старший научный сотрудник – закономерности и индивидуальные особенности клеточных взаимодействий микроорганизмов в микробных сообществах на молекулярном, клеточном и популяционном уровнях, механизмы кооперации и специализации клеток внутри микробных популяций, orlova.o@spcras.ru, oorlova18@mail.ru.

Герасимова Елизавета Алексеевна, младший научный сотрудник – химия гетероциклических соединений, spiridon.41@mail.ru.

Тимофеева Ольга Геннадьевна, младший научный сотрудник – микробиология, биоремедиация, экологическая безопасность, timofeewa.o@spcras.ru, timofeewa.oll@yandex.ru.

Шманёва Надежда Тимофеевна, младший научный сотрудник – функционализация высокоазотистых гетероциклических соединений, haper\_7@mail.ru.

### **Гранты и проекты**

Медведева Н.Г. Грант РФФ № 23-24-00140 «Биохимические процессы аллелопатических взаимодействий мицелиальных грибов и цианобактерий как научная основа конвергентной технологии предотвращения массового развития цианобактерий и детоксикации водоемов», 2023-2024 гг.

Зайцева Т.Б. Субсидия по итогам конкурсного отбора КНВШ на проведение научных исследований и разработок в области сельского хозяйства. Проект «Новый перспективный агент экобиотехнологии для очистки почв, загрязненных гормоноподобным токсикантом нонилфенолом».

### **Интеллектуальная собственность**

Патент на изобретение «Суспензия неорганических наноструктур и способ получения материала, содержащего наночастицы благородных металлов», авторы: Лысенко А.А., Асташкина О.В., Уварова Н.Ф., Дианкина Н.В., Бурмистрова Н.М., Медведева Н.Г., Кузикова И.Л., дата регистрации: 21.03.2024, рег. номер: № RU 2815771 С1.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Медведева Н.Г., Зиновьева С.В. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

### **Новые результаты исследований**

1. Впервые показана способность автохтонной микробиоты разнотипных водных объектов севера Центральной части РФ (Рыбинское водохранилище) и Северо-Запада РФ (Сестрорецкий разлив, Нижнее Суздальское озеро, Ладожское озеро) деструктировать высокотоксичный микроцистин-LR (MC-LR), изучена кинетика процессов деструкции. Состав детектируемых продуктов биодegradации MC-LR (тетрапептид, линеализированный MC-LR, конъюгаты MC-LR с глутатионом и цистеином) свидетельствует о наличии в составе автохтонной микробиоты исследуемых объектов микроорганизмов, способных деструктировать

микроцистины как по mlr механизму, так и по биохимическому пути с участием глутатиона. Полученные результаты важны для понимания процесса детоксикации водных объектов автохтонной микробиотой и могут быть использованы для выделения новых микроцистин-деградирующих микроорганизмов.

2. Из объектов окружающей среды выделены и идентифицированы активные бактериальные культуры, обладающие альгицидной активностью и способные деструктировать микроцистины. Впервые показана способность выделенного из пробы воды Горьковского водохранилища штамма *Sphingopyxis sp. S7* биодеструктировать наряду с MC-LR деметилированные аналоги MC-RR. Состав детектированных продуктов деградации MC-LR (линеализированный MC-LR и тетрапептид) свидетельствуют о деструкции микроцистина изолятом S7 по mlr механизму. Способность штамма *Sphingopyxis sp. S7* деструктировать высокотоксичный MC-LR в широком диапазоне концентраций (0.3–18.6 мкг/мл), температур (+9°C – +24 °C) и pH (3–11) может быть использована при разработке экологически-безопасных технологий очистки токсичных водных объектов.

3. Из почв выделены актинобактерии *Streptomyces flavogriseus* МК17 и *Streptomyces geldanamycininus* Z374, проявляющие высокую альгицидную активность в отношении цианобактерий, в т.ч. токсичных *Microcystis aeruginosa* и *Planktothrix agardhii*. Показано, что под влиянием метаболитов МК17 и Z374, выделенных из биомассы *S. flavogriseus* МК17 и *S. geldanamycininus* Z374, в среде происходит снижение содержания микроцистинов, образуемых токсигенными цианобактериями *Microcystis aeruginosa* и *Planktothrix agardhii* и экзополисахаридов, вызывающих ухудшение качества воды. Исследование механизмов стрессорного воздействия метаболитов актинобактерий на цианобактерии показало, что метаболиты МК17 и Z374 вызывают повреждение функций фотосистемы и развитие окислительного стресса в клетках цианобактерий.

#### **Список публикаций:**

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

1. Zaytseva T., Safronova V., Russu A., Kuzikova I., Medvedeva N. Nonylphenol biodegradation by the bacterium *Raoultella planticola* strain F8 isolated from the sediment of the Gulf of Finland, the

- Baltic Sea. Marine Biological Journal. 2024. vol. 9. no. 1. pp. 18–31. DOI: 10.21072/mbj.2024.09.1.02. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
2. *Zaytseva T.B., Russu A.D., Medvedeva N.G.* Stress effect of crude biocide of actinobacteria *Streptomyces geldanamycininus* Z374 on cyanobacteria *Microcystis aeruginosa*. Theoretical and Applied Ecology. 2024. no. 1. pp. 175–183. DOI: 10.25750/1995-4301-2024-1-175-183. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  3. *Кузикова И.Л., Жаковская З.А., Медведева Н.Г.* Биотрансформация соединений бутилолова и видовое разнообразие микробиомов в донных осадках Финского залива. Трансформация экосистем. 2024. Т. 7(2). С. 126–143. DOI: 10.23859/estr-230109. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  4. *Medvedeva N.G., Zaytseva T.B., Kuzikova I.L., Timofeeva O.G., Chernov I.S.* Isolation, Identification, and Characterization of the Algicidal Micromycete *Penicillium chrysogenum* SR-1.3. Inland Water Biology. 2024. vol. 17. pp. 472–482. DOI: 10.1134/S1995082924700111. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  5. *Зайцева Т.Б., Медведева Н.Г.* Биодegradация нонилфенола бактериальным штаммом *Pseudomonas umsongensis* в водной среде и почвенном микрокосме. Трансформация экосистем. 2024. Т. 7(4). С. 3–21. DOI: 10.23859/estr-230530. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

Статьи, опубликованные в отечественных изданиях, индексируемых в РИНЦ:

6. *Степанова О.М., Кузикова И.Л., Снетов В.Н., Грушко О.И., Медведева Н.Г., Пинчук М.Э.* Фунгистатическое действие продуктов барьерного разряда в сухом и влажном воздухе. Физическая электроника: Материалы XIII Всероссийской конференции (Махачкала, 25-29 сентября). Махачкала: Дагестанский государственный университет, 2024. С. 124–128. EDN ЮСРQC. (РИНЦ).

## **Лаборатория дистанционных методов геоэкологического мониторинга и геоинформатики**

**Руководитель лаборатории:** Горный Виктор Иванович, ведущий научный сотрудник, кандидат геолого-минералогических наук – дистанционное зондирование, обработка изображений, термодинамика экосистем, теоретические основы спутникового картирования рисков и ущербов, gornyy.v@spcras.ru, v.i.gornyy@mail.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Изучение реакции экосистем на антропогенное воздействие, отражающееся в пространственно-временной изменчивости дистанционно-измеренных характеристик подстилающей поверхности. Разработка обобщенных критериев здоровья экосистем, картируемых по данным дистанционных съемок. Оценка и прогнозирование рисков и экономических ущербов последствий изменения климата на урбанизированных территориях.

Теоретической основой оценки здоровья экосистем является термодинамика экосистем, в том числе и урбанизированных. На этой теоретической основе оцениваются риски и экономические ущербы от преждевременной смертности населения от перегрева городской среды, спутниковое картирование загрязнения атмосферы и выпадения аэротоксикантов, влияние изменения климата на экосистемы, включая агро- и урбо-экосистемы. Основным методом исследования является цифровая обработка материалов аэрокосмических съемок и наземные наблюдения.

**Общая численность:** 10 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Тронин Андрей Аркадьевич, главный научный сотрудник, доктор геолого-минералогических наук – теоретические основы здоровья экосистем, разработка методологических подходов и критериев оценки здоровья экосистем с применением методов дистанционного зондирования, теоретические основы экологической безопасности, ранжирование территорий по уровню экологической безопасности, теоретические основы спутникового мониторинга биоопасностей, tronin.a@spcras.ru, a.a.tronin@ecosafety-spb.ru.

Васильев Михаил Павлович, старший научный сотрудник, кандидат географических наук – изменение климата, климатические

риски, взаимосвязи климатических изменений и экологической ситуации в регионах РФ, ранжирование территории РФ по степени экологической безопасности, дистанционные методы геоэкологического мониторинга, vasiliev.m@spcras.ru.

Киселев Андрей Владимирович, старший научный сотрудник – формализованные методы обработки материалов космических съемок, спутниковая вариационная гравиметрия, разработка и реализация новых программных средств и методик спутникового мониторинга здоровья экосистем Северной Евразии, деградации многолетней мерзлоты, интродукции теплолюбивых агрокультур в условиях нечерноземья Европейской части России, kiselev.a@spcras.ru, andrey.kiselev@gmail.com.

Крицук Сергей Георгиевич, старший научный сотрудник – формализованные методы обработки материалов космических съемок, спутниковая вариационная гравиметрия, разработка и реализация методик спутникового картирования рисков и экономических ущербов общественному здоровью от перегрева городской среды, спутниковый мониторинг городских зеленых зон, выявление закономерностей загрязнения атмосферы городов экотоксикантами, kritsuk.s@spcras.ru, sit.bloom@gmail.com.

Латыпов Искандер Шамильевич, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук – решение некорректных обратных задач, возникающих при извлечении информации из материалов дистанционного зондирования, алгоритмы обработки изображений, теория экосистем, разработка теоретических основ новых методов обработки материалов аэрокосмических съемок, спутникового мониторинга здоровья экосистем, latypov.i@spcras.ru, liscander@mail.ru.

Неробелов Георгий Максимович, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук – применение математических моделей переноса загрязнителей воздуха в атмосфере при решении задач экологической безопасности, спутниковый мониторинг переноса и трансформации аэротехногенного загрязнения в атмосфере, nerobelov.g@spcras.ru, akulishe95@mail.ru.

Безрученко Павел Антонович, младший научный сотрудник – математическое моделирование и спутниковое картирование загрязнений атмосферы и импактных экосистем отходами предприятий освоения недр, bezruchenko.p@spcras.ru, minsk\_kulman1@mail.ru.

## **Аспиранты**

Безрученко П.А. – аспирант 1-го года обучения в Санкт-Петербургском горном университете им. Императрицы Екатерины II.

## **Гранты и проекты**

Тронин А.А. Грант РФФ № 24-27-00156 «Пространственно-временные закономерности уровня загрязнения воздуха регионов Российской Федерации на основе спутниковых наблюдений».

## **Экспедиции**

Проведение полевых исследований в Новгородской области совместно с Новгородским НИИСХ, снятие самописцев температуры на земельном участке, выявленном на основе анализа материалов тепловой космической съемки и на опытных полях Новгородского НИИСХ.

Экспедиционные наблюдения за участками усыхания елей между Зеленогорском и п. Комарово.

## **Сотрудничество с ВУЗами**

Санкт-Петербургский государственный университет (председатель Совета образовательной программы «Экологический менеджмент»), Санкт-Петербургский горный университет (председатель ГЭК) – Тронин А.А.

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (IV Всероссийская научно-практической конференции с участием молодых ученых «Современные тенденции развития химической технологии, промышленной экологии и экологической безопасности») – Тронин А.А.

## **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Горный В.И. – член Европейского геофизического союза (EGU); член Организационного комитета международных конференций «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса»; член редколлегии журнала «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса».

Тронин А.А. – эксперт РАН, член диссертационного совета ГУ.7 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»; член редколлегии журнала «Записки Горного института»; член редколлегии журнала «Remote sensing».

## **Новые результаты исследований**

1. Термодинамический индекс здоровья лесных экосистем, характеризующийся более высокой, чем вегетационные индексы, чувствительностью к реакции лесных экосистем на техногенные воздействия со стороны предприятий освоения недр Карелии, Мурманской области, Восточной Финляндии.

2. Мезоклиматический показатель интенсивности выпадения загрязнителей воздуха, обеспечивший выявление мезоклиматических условий, благоприятствующих выпадению загрязнителей воздуха на территории водосборного бассейна Финского залива на юге Ленинградской области.

3. Основываясь на 21-летнем спутниковом мониторинге вариаций поля силы тяжести зоны многолетней мерзлоты (ММ) Северной Евразии выявлены:

- количественные признаки границы зоны ММ в результатах трансформаций гравитационного поля, обеспечивающие формализованное картирование границ зоны ММ;

- монотонное снижение поля силы тяжести Земли к западу от меридиана 140°, совпадающее с ростом сумм активных температур подстилающей поверхности и ростом глубины слоя сезонного оттаивания, что является индикатором деградации ММ в условиях потепления климата;

- мерзлотный режим ММ к востоку от меридиана 140° может быть охарактеризован как переходный к состоянию деградации;

- дополнительная масса талых вод при деградации зоны ММ Северной Евразии пока не вносит значимый вклад в наблюдаемое повышение уровня океана.

### **Список публикаций:**

#### *Монографии:*

1. *Носков С.Н., Головина Е.Г., Ступишина О.М., Борисова Д.С., Сюрин С.А., Ковшов А.А., Кирьянова М.Н., Горный В.И., Крицук С.Г., Латыпов И.Ш., Тронин А.А., Мироненко О.В., Исаев Д.С., Еремин Г.Б., Бузинов Р.В.* Климатические факторы и их влияние на здоровье населения / под ред. д-ра мед. наук Н.М. Фроловой. СПб, 2024. 223 с.

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

2. *Тронин А.А., Неробелов Г.М., Васильев М.П.* Системы спутникового дистанционного зондирования малых газовых

- компонент атмосферы. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2024. Т. 21. № 5. С. 49–62. DOI: 10.21046/2070-7401-2024-21-5-49-62. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
3. Бузинов Р.В., Носков С.Н., Еремин Г.Б., Ковшов А.А., Горный В.И., Крицук С.Г., Латыпов И.Ш., Тронин А.А. Оценка влияния повышения температуры среды на показатели смертности городского населения методом спутникового картирования. Гигиена и санитария. 2024. Т. 103(8). С. 776–783. DOI: 10.47470/0016-9900-2024-103-8-776-783. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  4. Тронин А.А., Васильев М.П., Неробелов Г.М., Урманов В.С., Киселев А.В. Базы данных и сервисы спутниковых измерений газового и аэрозольного состава атмосферы. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2024. Т. 21. № 6. С. 97–116. DOI: 10.21046/2070-7401-2024-21-6-97-116. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  5. Горный В.И., Киселев А.В., Безрученко П.А., Манвелова А.Б., Тронин А.А., Бриль А.А., Мазуров А.А. Термодинамический спутниковый мониторинг здоровья лесных экосистем водосборного бассейна Финского залива (на примере Карельского перешейка). Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2024. Т. 3. С. 31–44. DOI: 10.21046/2070-7401-2024-21-3-31-44. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  6. Nerobelov G., Timofeyev Y., Polyakov A., Virolainen Y., Rozanov E., Zubov V. An Investigation of the SOCOLv4 Model's Suitability for Predicting the Future Evolution of the Total Column Ozone. Atmosphere. 2024. vol. 15. no. 1491. DOI: 10.3390/atmos15121491. (WoS, Scopus).
  7. Polyakov A.V., Virolainen Y.A., Nerobelov G.M. et al. Technique for Determining Tropospheric Ozone Content from Spectral Measurements of Outgoing Thermal Radiation by the IKFS-2 Satellite Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics. 2024. vol. 60. pp. 533–543. DOI: 10.1134/S000143382470049X. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  8. Timofeyev Y.M., Nerobelov G.M., Kozlov D.A., Cherkashin I.C., Nerobelov P.M., Rublev A.N., Uspenskii A.B., Kiseleva Yu.V.

Spatiotemporal Variation of Outgoing Thermal Radiation of the Earth by the Space-Based IKFS-2 IR Spectrometer. *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*. 2024. vol. 60. pp. 260–271. DOI: 10.1134/S0001433824700294. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

9. *Nerobelov G., Virolainen Y., Ionov D., Polyakov A., Rozanov E.* WRF-Chem Modeling of Tropospheric Ozone in the Coastal Cities of the Gulf of Finland. *Atmosphere*. 2024. vol. 15. no. 75. DOI: 10.3390/atmos15070775. (WoS, Scopus).
10. *Timofeyev Y.M., Nerobelov G.M.* Satellite Investigations of the Atmospheric Gas Composition. *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*. 2024. vol. 60. no. 6. pp. 660–688. DOI: 10.1134/S0001433824700658. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
11. *Nerobelov G., Timofeyev Yu., Polyakov A., Yana Virolainen Y., Eugene Rozanov E., Zubov V.* An Investigation of the SOCOLv4 Model's Suitability for Predicting the Future Evolution of the Total Column Ozone. *Atmosphere*. 2024. vol. 15(12). no. 1491. DOI: 10.3390/atmos15121491. (WoS, Scopus).
12. *Polyakov A.V., Kriukovskikh E.P., Virolainen Ya.A., Nerobelov G.M., Kozlov D.A., Timofeyev Yu.M.* Determining the total ozone column from spectral measurements of IKFS-2 in 2015–2022. *Izvestiya, Atmospheric and Oceanic Physics*. 2024. vol. 60. no. 6. pp. 689–698. DOI: 10.1134/S0001433824700713. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

13. *Бузинов Р.В., Носков С.Н., Горный В.И., Крицук С.Г., Латыпов И.Ш., Тронин А.А.* Оценка влияния повышения температуры городской среды на показатели смертности населения с использованием спутниковых снимков. В сборнике: *Актуальные проблемы гигиены и профпатологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 100-летию ФБУН «СЗНЦ гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора. Санкт-Петербург, 2024. С. 26–30. (РИНЦ).*
14. *Горный В.И., Киселев А.В., Тронин А.А., Безрученко П.А.* Изменения поля силы тяжести Земли – индикатор деградации

многолетней мерзлоты. 22-й Международной конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса» (г. Москва, 11–15 ноября). Москва: ИКИ РАН, 2024. DOI: 10.21046/22DZZconf-2024a. (РИНЦ).

15. *Безрученко П.А.* Оценка возможности использования модели переноса атмосферных примесей в качестве инструмента промышленного экологического мониторинга. Материалы конференции Ломоносов-2024. Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2024». (РИНЦ).

## **Лаборатория изучения миграционных форм экотоксикантов в окружающей среде**

**Руководитель лаборатории:** Кудрявцева Валентина Александровна, кандидат химических наук – закономерности и механизмы процессов в водных системах с участием соединений тяжелых металлов, адекватность методов исследования, экологическая безопасность, kudryavtseva.v@spcras.ru, valenkud@yandex.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Исследование процессов миграции экотоксикантов в окружающей среде; поиск и изучение зон экологического риска, в том числе: развитие методологии и адекватных методов изучения сосуществующих форм экотоксикантов и процессов их трансформации в природных средах под воздействием природных и антропогенных условий; изучение механизмов процессов трансформации, миграции и аккумуляции экотоксикантов (тяжелых металлов) в природных системах, включающих комплексообразователи и сорбенты природного и антропогенного происхождения; изучение кинетических закономерностей перераспределения ионов металлов в гомогенных и гетерогенных природных системах; разработка новых физико-химических показателей, позволяющих проводить многофункциональную и многопараметрическую оценку состояния объектов окружающей среды.

**Общая численность:** 4 сотрудника.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Шигаева Татьяна Дмитриевна, старший научный сотрудник, кандидат химических наук – окислительно-восстановительные процессы, природные, природно-техногенные системы, формы тяжелых металлов, экологическая безопасность, shigaeva.t@spcras.ru, t.sh54@mail.ru.

Бардина Виктория Ивановна, научный сотрудник – биотестирование, экологическая безопасность, рациональное природопользование, геоэкология, bardina.v@spcras.ru, vicula128@mail.ru

Попова Татьяна Андреевна, научный сотрудник – геоэкология, подвижные формы тяжелых металлов в природных объектах, биогеохимия, popova.t@spcras.ru, tanya-gnum@mail.ru.

## **Экспедиции**

Проведён отбор проб донных отложений, воды, почвы и растений прибрежной зоны Чёрной речки (Санкт-Петербург). Полевые работы проводились в весенне-летне-осенний период.

## **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Кудрявцева В.А. – член Российского химического общества им. Д.И. Менделеева.

## **Награды, дипломы, стипендии**

Кудрявцева В.А., Шигаева Т.Д. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

Кудрявцева В.А. Памятный знак «300 лет Российской академии наук».

## **Новые результаты исследований**

1. Оценка потенциальных рисков антропогенного загрязнения рек городской среды Санкт-Петербурга на основе изучения процессов трансформации форм соединений тяжёлых металлов в сложных гетерогенных и гетерофазных системах почва – вода – донные отложения.

2. Батарея экспресс-биотестов с использованием тест-культур с разной чувствительностью к токсикантам, позволяющая определить интегральную токсичность поверхностных вод, донных отложений и почвенного покрова городской экосистемы и выявить источники загрязнения рек, протекающих по территории мегаполиса, а также обосновать научно-прикладные решения по восстановлению городской речной экосистемы.

## **Список публикаций:**

*Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:*

1. *Karabaev S.O., Kharchenko A.V., Gainullina I.P., Kudryavtseva V.A., Shigaeva T.D.* Natural carbon matrices based on brown coal, humic acids and humine extracted from it for purification of aqueous solutions from low molecular weight organic impurities. *Journal of Mining Institute*. 2024. vol. 267. pp. 402–412. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

2. *Kuznetsova T.V., Kudryavtseva V.A., Kapranova L.L.* Increasing Risks to the Health of the Invertebrates – Balancing between Harm

and Benefit. *Animals*. 2024. vol. 14. no. 1584. DOI: 10.3390/ani14111584. (WoS, Scopus).

3. *Kudryavtseva V.A., Popova T.A., Shigaeva T.D.* Influence of seasonal and anthropogenic factors on change in concentrations of heavy metals in urban water systems. *Russian Journal of General Chemistry*. 2024. vol. 94. no. 13. DOI: 10.1134/S1070363224130218. (WoS, Scopus, Перечень ВАК).
4. *Bardina V., Gerasimov A., Bardina T., Gorbunova E.* Investigation of the Use of Organic Additives to Improve the Fertile Properties of Soil After Screening (Eds: Ronzhin A., Bakach M., Kostyaev A.). *Agriculture Digitalization and Organic Production. ADOP 2024. Smart Innovation, Systems and Technologies*. Springer, Singapore, 2024. vol. 397. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_23. (Scopus).

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

5. *Попова Т.А.* Оценка содержания тяжелых металлов в золе полигона «Северный». Статья в сборнике трудов конференции: Современные тенденции развития химической технологии, промышленной экологии и экологической безопасности. Санкт-Петербург, 2024. С. 168–170. (РИНЦ).
6. *Попова Т.А.* Оценка состояния территории санкционированной свалки отходов около поселка им. Морозова. Экология и безопасность жизнедеятельности: Сборник статей XXIV Международной научно-практической конференции. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. (РИНЦ).
7. *Бардина Т.В., Капелькина Л.П., Бардина В.И.* Изучение экологического состояния почв в объектах накопленного вреда окружающей среде. Сборник «Почвы – опора России: тезисы докладов IX съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева. 2024. С. 481–482. (РИНЦ).

## Лаборатория натуральных эколого-химических исследований

**Руководитель лаборатории:** Жаковская Зоя Андреевна, ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук – инструментальный анализ загрязнений окружающей среды, проблема новых (появляющихся) загрязнителей, трансформация загрязнителей в окружающей среде, природные экотоксиканты, zhakovskaya.z@spcras.ru, zoya.zhakovskaya@gmail.com.

### **Области исследований лаборатории**

Проблема новых («появляющихся») загрязнителей окружающей среды. Нецелевой («проба неизвестного состава») и целевой анализ новых и малоизученных загрязнителей окружающей среды в водных объектах Северо-Западного региона. Проблема вредоносных «цветений» водоемов: исследование структуры фитопланктонных сообществ и их токсичных метаболитов. Разработка аналитических процедур для определения следовых количеств антропогенных и природных экотоксикантов в объектах окружающей среды. Инструментальные физико-химические методы аналитической химии (методы хромато-масс-спектрометрии, гигантского комбинационного рассеяния (ГКР), биосенсорные системы). Изучение процессов трансформации различных групп антропогенных экотоксикантов. Прогноз и изучение биологически-активных свойств вновь синтезированных элементарно-органических соединений.

**Общая численность:** 21 сотрудник.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Островский Владимир Аронович, главный научный сотрудник, доктор химических наук, профессор – тонкий органический синтез, установление строения, индивидуальности, реакционной способности, прогноз биологической активности азотсодержащих органических соединений, ostrovskii.v@spcras.ru, va\_ostrovskii@mail.ru.

Воякина Екатерина Юрьевна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – альгология, гидробиология, сукцессия фитопланктона, цианобактерии, лимнология, токсическое воздействие на экосистемы, факторы среды, влияющие на появление цианотоксинов, voyakina.e@spcras.ru, katerina.voyakina@gmail.com.

Егорова Анастасия Валерьевна, старший научный сотрудник, кандидат химических наук – гетероциклические соединения, фосфорорганическая химия, экологическая химия, газовая

хроматография, стойкие органические загрязнители, egorova.a@spcras.ru, diekerze54@gmail.com.

Зигель Владислав Владимирович, старший научный сотрудник, кандидат химических наук – биосенсоры токсины спектроскопия лазеры, zigel.v@spcras.ru, v\_zigel@mail.ru.

Чернова Екатерина Николаевна, старший научный сотрудник, кандидат химических наук – аналитическая химия, физико-химические инструментальные методы анализа, экотоксиканты природного и антропогенного характера (фармпрепараты, цианотоксины), chernova.e@spcras.ru, s3561389@yandex.ru.

Кухарева Галина Ивановна, научный сотрудник – антропогенные экотоксиканты в объектах окружающей среды, методы пробоподготовки, газовая хромато-масс-спектрометрия. оловоорганические соединения в водных экосистемах, их трансформация и воздействие на биоту, kukhareva.g@spcras.r, galinaki@yandex.ru.

Пилип Анна Георгиевна, научный сотрудник – биосенсорные системы, общая нейротоксичность, гигантское комбинационное рассеяние, спектрофотометрия, лазерное воздействие, фосфорорганические вещества, алкилфенолы, pilip.a@spcras.ru, anyta\_273@mail.ru.

Аникина (Ходонович) Влада Вячеславовна, младший научный сотрудник – метаболомика водных растений, анализ их органических метаболитов, аллелопатия, varity94@mail.ru.

Баш Полина Владимировна, младший научный сотрудник – анализ новых экотоксикантов, оценка загрязнения окружающей среды пластиком и его компонентами, bash.p@spcras.ru, polli-ant@mail.ru.

### **Гранты и проекты**

Островский В.А. Грант РФФИ № 23-13-00224 «Разработка новых биологически активных азот-, серу- и кислородсодержащих гетероциклических соединений мультитаргетного действия» (совместно с лабораторией биологических методов экологической безопасности).

Жаковская З.А. Договор с ООО «СиБиАрИ Управление глобальной недвижимостью» на выполнение работы «Выполнение работ по проведению количественного анализа содержания активных фармвеществ (АФС) в пробах сточных вод очистных сооружений предприятия ООО «Новартис Нева».

Жаковская З.А. Договор с ООО «Спецхимсервис» на выполнение научно-исследовательской работы «Комплексное исследование проб сточной воды с очистных сооружений предприятия пищевой промышленности».

Жаковская З.А. Договор с ООО «БИОТЕХКОМП» на выполнение научно-исследовательской работы «Исследование сухого продукта, полученного в результате переработки водорослей, на содержание микроцистинов»

Жаковская З.А. Договор с ЯрГУ на выполнение научно-исследовательской работы «Исследование токсинов цианобактерий в водоемах Кировской области».

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ), кафедра прикладной и системной экологии – чтение курса: Методы полевых экологических исследований; Биологические основы экологии; Токсическое и радиационное воздействие на экосистемы; Санкт-Петербургский государственный университет – чтение курса: Систематика и филогения водорослей; Морфология и размножение водорослей; Экология водорослей; Практическое применение водорослей; руководство: 2 магистра и 6 бакалавров – Воякина Е.Ю.

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Институт прикладной химии и экологии (председатель ГЭК) – Зигель В.В.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Островский В.А. – член диссертационных советов Д 212.230.02 и Д 212.230.05.

### **Новые результаты исследований**

1. Впервые показана положительная тенденция в процессе самоочищения средне-крупнозернистых песков Калининградского шельфа от оловоорганических соединений.

2. Установлена высокая способность водорослей вида *Saccharina latissima* к аккумуляции и биодеградации ООС на основе сравнительной оценки накопления ООС талломом ряда высших водорослей-макрофитов, входящих в арктическую водную экосистему.

3. Впервые в крупном олиготрофном озере Онего установлено присутствие токсичных метаболитов сине-зеленых водорослей *Dolichospermum* и *M. aeruginosa*.

4. Методика иммобилизации функционализированных фосфонатов на поверхности люминесцентных оксидных наночастиц, получены данные об изменении биологической активности гибридных наноматериалов в результате воздействия на них лазерного облучения, впервые получены данные о проникновении и распределении наночастиц в биологических тест-объектах.

#### **Список публикаций:**

*Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:*

1. *Bikbaeva G., Pilip A., Egorova A., Medvedev V., Mamonova D., Pankin D., Kalinichev A., Mayachkina N., Bakina L., Kolesnikov I., Leuchs G., Manshina A.* Smart photopharmacological agents: LaVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup>@vinyl phosphonate combining luminescence imaging and photoswitchable butyrylcholinesterase inhibition. *Nanoscale Advances*. 2024. vol. 6(17). pp. 4417–4425. DOI: 10.1039/d4na00389f. (WoS, Scopus).

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

2. *Zhakovskaya Z.A., Kukhareva G.I., Bash P.V., Ryabchuk D.V., Sergeev A.Y.* Organotin pollutants in emerging coastal-marine sediments of the Kaliningrad shelf, Baltic Sea. *Journal of Mining Institute*. 2024. vol. 267. pp. 356–371. EDN NLLQGT 412. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
3. *Tekanova E., Sidelev S., Kalinkina N., Chernova E., Barinova S., Sharov A., Smirnova V.* Toxigenic Cyanobacteria and Microcystins in a Large Northern Oligotrophic Lake Onego, Russia. *Toxins*. 2024. vol. 16(11). pp. 457. DOI: 10.3390/toxins16110457. (WoS, Scopus).
4. *Ostrovskii V.A., Chernova E.N., Zhakovskaya Z.A., Pavlyukova Yu.N., Ilyushin M.A., Trifonov R.E.* Decomposition products of tetrazoles as starting reagents of secondary chemical and biochemical reactions. *Russian Chemical Reviews*. 2024. vol. 93. pp. RCR5118. DOI: 10.59761/RCR5118. (WoS, Scopus).
5. *Ostrovskii V.A., Shmaneva N.T., Ershov I.S. et al.* 2-(5-Phenyl-2H-tetrazol-2-yl)acetyl chloride as a key reagent in the synthesis of non-annulated polynuclear tetrazole-containing compounds with potential antidiabetic activity. *Russian Chemical Bulletin*. 2024.

- vol. 73. pp. 1977–1983. DOI: 10.1007/s11172-024-4317-4. (WoS, Scopus).
6. *Berezina N.A., Sukhikh N.M., Egorova A.V., Zhakovskaya Z.A.* Physiological and Reproductive Disorders of Baltic Amphipods *Gmelinoides fasciatus* Exposed to 4-tert-Octylphenol. *Contemporary Problems of Ecology*. 2024. vol. 17. no. 2. pp. 192–200. DOI: 10.1134/S199542552402001X. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  7. *Berezina N.A., Gubelit Yu.I., Bakina L.G., Egorova A.V., Kholodkevich S.V.* Metabolic characteristics of the amphipod *Gammarus oceanicus* (Crustacea: Amphipoda) exposed to octylphenol (4T-OP). *Biology Bulletin*. 2024. vol. 51. no. 6. pp. 1893–1899. DOI: 10.1134/S1062359024610206. (WoS, Scopus, РИНЦ).
  8. *Gerasimova E.A., Egorov D.M., Egorova A.V., Chekalov A.P., Svintsitskaya N.I.* Triple Bond Species in the Synthesis of Oxa(thia)diazoles and Triazoles (A Review). *Russian Journal of General Chemistry*. 2024. vol. 94. pp. 1065–1095. DOI: 10.1134/S1070363224050074. (WoS, Scopus, Перечень ВАК).
  9. *Кузикова И.Л., Жаковская З.А., Медведева Н.Г.* Биотрансформация соединений бутилолова и видовое разнообразие микробиомов в донных осадках Финского залива. *Трансформация экосистем*. 2024. Т. 7(2). С. 126–143. DOI: 10.23859/estr-230109. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  10. *Berezina N.A., Sharov A.N., Kholodkevich S.V., Kukhareva G.I.* Influence of water pollution with copper and tributyltin on the physiological indicators of two *Dreissenids* (*Dreissena polymorpha* and *D. bugensis*). *Russian Journal of Biological Invasions*. 2024. vol. 17. pp. 27–38. DOI: 10.35885/1996-1499-17-3-027-038. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  11. *Krylova J.V., Kurashov E.A., Protopopova E.V., Khodonovich V.V., Yavid E.Ya., Kuchareva G.I.* Composition of the Low Molecular Weight Metabolome of *Potamogeton perfoliatus* (Potamogetonaceae) as an Indicator of the Transformation of the Ecological State of the Littoral Zone. *Inland Water Biology*. 2024. vol. 17. pp. 560–570. DOI: 10.1134/S1995082924700202. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  12. *Kurashov E.A., Krylova J.V., Chernova A.M., Khodonovich V.V., Yavid E.Ya.* On the ecosystem and indicator significance of fatty

acids in the low molecular weight metabolome of water macrophytes. *Inland Water Biology*. 2024. vol. 17. no. 5. pp. 921–925. DOI: 10.1134/S1995082924700585. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

13. *Sidelev S.I., Korneva L.G., Chernova E.N. et al.* First Data on Cyanotoxins and Genes of Their Biosynthesis in the Phytoplankton of the Mesotrophic Lake Pleshcheyevo (Russia) during the Bloom Formation of Cyanobacterium *Gloeotrichia echinulata*. *Inland Water Biology*. 2024. vol. 17. pp. 1161–1171. DOI: 10.1134/S1995082924700688. (WoS, Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
14. *Явид Е.Я., Ходонович В.В., Крылова Ю.В., Курашов Е.А., Смагин Р.Е.* Сравнительная характеристика низкомолекулярного метаболома макрофитов разнотипных водоемов акватории Кандалакшского залива Белого моря. *Химия растительного сырья*. 2024. № 1. С. 211–224. DOI: 10.14258/jcprm.20240113005. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

9. *Bikbaeva G.I., Pilip A.G., Egorova A.V., Medvedev V.A., Kolesnikov I.E., Pankin D.V., Mamonova D.V., Manshina A.A.* Photopharmacology: exploring the potential of luminescent nanoparticles and photoswitchable phosphonates in disease treatment. XIII Международная конференция молодых ученых по химии «MENDELEEV 2024», 2024. С. 37. (РИНЦ).
10. *Lobova A.M., Egorova A.V., Egorov D.M., Baichurine R.I.* Synthesis and 1H-1H spectroscopy NOESY studies of (E)-(2-chloro-2-phenylvinyl) diamminphosphine oxide. *Spinus 2024 «21-st International School-Conference. Magnetic resonance and its applications»*. 2024. С. 259–260. (РИНЦ).
11. *Бау П.В.* Анализ присутствия органических эфиров фосфорной кислоты как источников загрязнения окружающей среды (на примере разных регионов мира). *Успехи современного естествознания*. 2024. № 12. С. 28–33. (Перечень ВАК, РИНЦ).
12. *Бау П.В.* Органические эфиры ортофосфорной кислоты в потребительских товарах – анализ рисков для окружающей среды и человека. *Экология и безопасность жизнедеятельности:*

сборник статей XXIV Международной научно-практической конференции, 2024. (РИНЦ).

13. *Баиш П.В.* Поиск экологически безопасных альтернатив соединениям фосфорорганических эфиров. Экология и безопасность жизнедеятельности: сборник статей XXIV Международной научно-практической конференции, 2024. (РИНЦ).
14. *Бикбаева Г.И., Пилип А.Г., Егорова А.В., Колесников И.Е., Лаптинский К.А., Вервальд А.М., Доленко Т.А., Маньшина А.А.* Люминесцентно-биоактивные гибриды на основе углеродных квантовых точек и фосфонатных соединений для фотофармакологии. Сборник тезисов. VII Международная конференция «Современные синтетические методологии для создания лекарственных препаратов и функциональных материалов» (MOSM 2024), 2024. (РИНЦ).
15. *Егорова А., Бикбаева Г., Лобова А., Пилип А., Колесников И., Панкин Д., Лаптинский К., Вервальд А., Доленко Т., Маньшина А.* Гибридные наноматериалы с фотоконтролируемой биологической активностью и люминесценцией на основе углеродных квантовых точек и фосфонатов. Всероссийская конференция по люминесценции LUMOS-2024. С. 67. (РИНЦ).
16. *Егорова А.В., Пилип А.Г., Бикбаева Г.И., Панькин Д.В., Мамонова Д.В., Колесников И.Е., Маньшина А.А.* Новые функционализированные фосфонаты, обладающие фотопереключаемой ингибирующей активностью в отношении ферментов группы холинэстераз. XXII Менделеевский съезд по общей и прикладной химии. 2024. С. 117. (РИНЦ).
17. *Лобова А.М., Егорова А.В., Егоров Д.М.* Исследование реакции хлорангидрида с вторичными аминами. Всероссийская научная школа-конференция Марковниковские чтения: Органическая химия от марковникова до наших дней. 2024. С. 133. (РИНЦ).
18. *Лобова А.М., Егорова А.В., Егоров Д.М.* Синтез диаминфосфин оксидов на базе ацетиленового ангидрида. Международная научная конференция студентов, аспирантов и молодых учёных «Ломоносов-2024». С. 616. (РИНЦ).
19. *Лобова А.М., Егорова А.В., Егоров Д.М.* Синтез новых монозамещенных фосфондиамидов с возможной биологической активностью». XXVII Всероссийская конференция молодых

- ученых-химиков (с международным участием). 2024. С. 148. (РИНЦ).
20. Маньшина А.А., Егорова А.В., Пилип А.Г., Бикбаева Г.И., Доленко Т.А., Панькин Д.В., Колесников И.Е. Фотопереключаемые биоактивные соединения и их люминесцирующие наногбриды для фотофармакологии. Всероссийская научная конференция с международным участием «Биохимия человека 2024». С. 186. (РИНЦ).
  21. Пилип А.Г., Егорова А.В., Лобова А.М., Бикбаева Г.И., Маньшина А.А. Влияние лазерного воздействия на биологические свойства винил-фосфонатов. Вопросы права. 2024. № 2. С. 134–140. (РИНЦ).
  22. Пилип А.Г., Егорова А.В., Лобова А.М., Бикбаева Г.И., Маньшина А.А. Влияние лазерного воздействия на биологические свойства винил-фосфонатов. Вопросы права. 2024. № 2. С. 134–140. (РИНЦ).
  23. Ходонович В.В., Явид Е.Я. Изменчивость метаболома пресноводных макрофитов как индикатор экологического состояния водных систем. В книге: Биология внутренних вод. Перспективы и проблемы современной гидробиологии. Материалы XVII Всероссийской научной конференции молодых ученых, посвящённая 300-летию Российской академии наук, 170-летию со дня рождения Н.А. Морозова и 130-летию со дня рождения И.Д. Папанина. Ярославль, 2024. С. 14. (РИНЦ).
  24. Гребенников В.А., Аникина В.В., Крылова Ю.В., Курашов Е.А., Протопопова Е.В. Взаимосвязь между низкомолекулярным метаболомом *Potamogeton perfoliatus* L. и развитием литорального фитопланктона в ладожском озере. В сборнике: Рыбохозяйственная наука. История, современность, перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию создания «ГосНИОРХ» им. Л.С. Берга». Москва, 2024. С. 131–138. (РИНЦ).

## **Лаборатория методов реабилитации техногенных ландшафтов**

**Руководитель лаборатории:** Бакина Людмила Георгиевна, доктор биологических наук, доцент – экология почв, токсикологические исследования, методы реабилитации техногенно нарушенных почв, bakina.l@spcras.ru, bakinalg@mail.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Оценка качества и здоровья почв при различных видах техногенных воздействий, в первую очередь, загрязнений (нефтью, тяжелыми металлами, комплексных загрязнений). Определение критических значений стрессовых факторов, приводящих к достоверным нарушениям функционирования почв. Изучение закономерностей процессов самовосстановления в зависимости от типа почв и вида нарушений. Изучение пригодности и эффективности методов реабилитации техногенно нарушенных (загрязненных) почв в зависимости от типа почв и биоклиматических условий местности.

**Общая численность:** 9 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Капелькина Людмила Павловна, главный научный сотрудник, доктор биологических наук – направления и методы рекультивации нарушенных земель, kapelkina.l@spcras.ru, kapelkina@mail.ru.

Герасимов Александр Олегович, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – явления аллелопатии в почвах; воздействие противогололедных реагентов на окружающую среду, gerasimov.a@spcras.ru, recchi@rambler.ru.

Маячкина Наталья Викторовна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – почвенная токсикология, mayachkina.n@spcras.ru, korshun25@mail.ru.

Поляк Юлия Марковна, старший научный сотрудник, кандидат технических наук – микробиология почв, аллелопатические взаимодействия в почвах, polyak.y@spcras.ru, yuliapolyak@mail.ru.

Чугунова Марина Валентиновна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – экология почвенных микроорганизмов, chugunova.m@spcras.ru, chugunova54@gmail.com.

Брянцев Александр Владимирович, младший научный сотрудник – изучение токсичности природных и сточных вод и методов их очистки, briantsev.a@spcras.ru, briantsev@ecosafety-spb.ru.

Горбунова Евгения Александровна, младший научный сотрудник – изучение подвижности тяжелых металлов в почвах, gorbunova.e@spcras.ru, gea-93@mail.ru.

### **Гранты и проекты**

Капелькина Л.П. Договор с ОАО «Сургутнефтегаз» «Выполнение научно-исследовательских работ по мониторингу состояния компонентов природной среды вокруг шламовых амбаров и площадок скважин, построенных с утилизацией бурового шлама в тело насыпи», 2023-2024 гг.

### **Международное сотрудничество**

Поляк Ю.М. – проведение экспертизы научных проектов, представленных в Национальное агентство исследований и разработок (ANID) Министерства науки Чили (Сантьяго, Чили) на конкурс 2025 года.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Бакина Л.Г. – член диссертационного совета 24.1.001.01 при ФГБНУ «Агрофизический научно-исследовательский институт».

### **Награды, дипломы, стипендии**

Капелькина Л.П. Звание Почетный работник науки и высоких технологий Российской Федерации (Приказ № 500 к/н от 05.07.2024).

### **Новые результаты исследований**

1. Исследования процессов восстановления качества и здоровья городской почвы – урбостратозема, загрязненного тяжелыми металлами, выявили, что растения являются достаточно устойчивыми к нарушающему действию никеля и кадмия, а наиболее чувствительными и информативными для оценки «здоровья» урбостратозема оказались ферментативная активность почв и показатели общей токсичности почв для дафний и водорослей. Установлено активное развитие в загрязненных металлами почвах токсигенных грибов и накопление продуктов их метаболизма, что усиливает аллелопатические взаимодействия, способствуя токсическому действию на биоту и длительному характеру восстановления почвы.

2. Изучение ферментативной активности в почвах подзолистого типа (дерново-подзолистой и подзоле) при загрязнении их разными дозами нефти в длительном полевом опыте (18 лет) выявило, что при сопоставимых изученных уровнях нефтяного

загрязнения (3-3,5 %, или 30-35 г/кг почвы) в дерново-подзолистой почве она полностью восстановилась за 10 лет опыта, а песчаном подзоле и через 18 лет находится в подавленном состоянии, так что содержание важнейших ферментов снижено на 50-80 % от контроля. Это определяет необходимость дальнейшего контроля за уровнем содержания ферментов в песчаном подзоле.

3. Экотоксикологические исследования нефтезагрязненной торфяно-болотной почвы (Лужский район Ленинградской области) выявили отсутствие токсичности для дафний *Daphnia magna* Str., зеленых одноклеточных водорослей *Scenedesmus quadricauda* и семян *Triticum aestivum*. Более того, выявлено стимулирующие воздействие растворенной нефти на развитие зеленых водорослей и рост coleoptilia у пшеницы. Однако исследованная торфяная почва отличалась крайне чувствительными к токсическому действию нефти микробными сообществами. Поскольку выявлено, что содержание нефтепродуктов в загрязненной почве через 18 лет опыта осталось фактически таким же, как при свежем разливе нефти, можно сделать вывод, что нормальное функционирование исследованной почвы нарушено, ее резистентность к антропогенным нагрузкам ослаблена, а способность к самоочищению практически полностью подавлена.

4. Проведение лабораторного эксперимента по изучению серии биопрепаратов-нефтедеструкторов в экстремальных условиях (низкие температуры и отсутствие питательных элементов) показало, что все биопрепараты, испытанные в эксперименте, активизировали процессы биодеструкции нефти в грунте. Наибольшая «убыль» нефтепродуктов наблюдалась при использовании комплексных препаратов типа «Абориген», «Сойлекс» и «Деворойл» (разложение 12-15 % от исходного содержания нефтепродуктов против 7 % в контроле). Биодеструкция нефтепродуктов тесно коррелировала с ростом продуцирования CO<sub>2</sub>, что дает основание использовать активность почвенного «дыхания» для оценки скорости процессов очищения грунтов (почв) от нефти.

5. Предложен интегральный биологический показатель – индекс здоровья почв (ИЗП) – и апробирован в многолетнем опыте по загрязнению тяжелыми металлами урбаногема. Установлено, что все закономерности изменения биологических параметров, характеризующих функционирование почвы как среды обитания растений, животных и микроорганизмов, отражаются в обобщенном

виде при расчете ИЗП. При загрязнении урбанозема никелем ИЗП снижается в умеренной степени – до 0,71-0,76, и к концу третьего года опыта восстанавливается практически до уровня контроля, составляя 0,91-0,95. При загрязнении почвы кадмием нарушения здоровья почвы наблюдаются в гораздо большей степени. При максимальном уровне загрязнения ИЗП снижается почти наполовину, составляет 0,54-0,57 и сохраняется на протяжении шести лет наблюдения.

### **Список публикаций:**

#### *Монографии:*

1. *Иванов А.Л., Горячкин С.В., Лаптева Е.М., Козлов Д.Н., Болотов А.Г., Духанин Ю.А., Столбовой В.С., Сухачева Е.Ю., Конюшков Д.Е., Абакумов Е.В., Аветян С.А., Акулова Н.И., Александровский А.Л., Алексеев Г.В., Андреева В.В., Андреева О.В., Андроханов В.А., Анчугова Е.М., Апарин Б.Ф., Бадмаев Н.Б., Капелькина Л.П., и др.* Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: арктическая зона, мерзлотные почвы – будущему России (сельское и лесное хозяйство)». Москва, 2024. Т. 4. (РИНЦ).

#### *Статьи, подготовленные совместно с зарубежными организациями:*

2. *Bikbaeva G., Pilip A., Egorova A., Medvedev V., Mamonova D., Pankin D., Kalinichev A., Mayachkina N., Bakina L., Kolesnikov I., Leuchs G., Manshina A.* Smart photopharmacological agents: LaVO<sub>4</sub>:Eu<sup>3+</sup>@vinyl phosphonate combining luminescence imaging and photoswitchable butyrylcholinesterase inhibition. *Nanoscale Advances*. 2024. vol. 6(17). pp. 4417–4425. DOI: 10.1039/d4na00389f. (WoS, Scopus).

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

3. *Berezina N.A., Gubelit Yu.I., Bakina L.G., Egorova A.V., Kholodkevich S.V.* Metabolic characteristics of the amphipod *Gammarus oceanicus* (crustacea: amphipoda) exposed to octylphenol (4T-OP). *Biology Bulletin*. 2024. vol. 51. no. 6. pp. 1893–1899. DOI: 10.1134/S1062359024610206. (WoS, Scopus, РИНЦ).
4. *Polyak Y.M., Bakina L.G., Mayachkina N.V., Chugunova M.V., Bityutskii N.P., Yakkonen K.L., Shavarda A.L.* Long-term effects of oil contamination on soil quality and metabolic function.

- Environmental Geochemistry and Health. 2024. vol. 46(13). DOI: 10.1007/s10653-023-01779-2. (WoS, Scopus).
5. Кузьмина А.А., Пятина Е.В., Жукова Е.А., Горбунова Е.А., Сухачева Е.Ю. Трофическая активность педофауны двух садов г. Санкт-Петербурга (опыт использования экспресс-метода bait-lamina test). Бюллетень Почвенного института имени В.В. Докучаева. 2024. pp. 105–125. DOI: 10.19047/0136-1694-2024-SPYC-105-125. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  7. Bardina V., Gerasimov A., Bardina T., Gorbunova E. Investigation of the Use of Organic Additives to Improve the Fertile Properties of Soil After Screening (Eds.: Ronzhin A., Bakach M., Kostyaev A.). Agriculture Digitalization and Organic Production. ADOP 2024. Smart Innovation, Systems and Technologies. Springer, Singapore, 2024. vol. 397. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_23. (Scopus).
  8. Капелькина Л.П. Особенности рекультивации полигонов отходов в северо-западном регионе России. Экология и промышленность России. 2024. № 11. С. 22–27. DOI: 10.18412/1816-0395-2024-11-22-27. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  9. Маячкина Н.В., Бакина Л.Г., Брянцев А.В., Явид Е.Я. Мязин В.А., Горохов С.А., Лашков Р.А. Опыт оценки токсичности пластовой (подтоварной) воды ТПП «ЛУКОЙЛ-Ухтанефтегаз» для окружающей среды. Экология и промышленность России. 2024. Т. 28. № 3. DOI: 10.18412/1816-0395-2024-3-38-43. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  10. Кузнецова Т.В., Манвелова А.Б., Поляк Ю.М. Комплексная оценка экологического состояния участка трансграничной реки Нарвы. Теоретическая и прикладная экология. 2024. № 1. С. 64–72. DOI: 10.25750/1995-4301-2024-1-064-072. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
  11. Chugunova M., Bakina L., Gerasimov A. Features of the functioning of microbiocenoses of cultivated soddy-podzolic soil under conditions of oil pollution. BIO Web of Conferences. 2024. vol. 121. pp. 02002. DOI: 10.1051/bioconf/202412102002. (Scopus).

Статьи, опубликованные в отечественных изданиях, индексируемых в РИНЦ:

12. Поляк Ю.М., Бакина Л.Г., Чугунова М.В., Герасимов А.О. Диагностика эффективности методов ремедиации

- нефтезагрязненной агродерново-подзолистой почвы по комплексу агрохимических и биологических показателей. Проблемы агрохимии и экологии. 2024. № 3. С. 48–52. (Перечень ВАК, РИНЦ).
13. *Бардина Т.В., Капелькина Л.П., Бардина В.И.* Изучение экологического состояния почв в объектах накопленного вреда окружающей среде. Сборник «Почвы – опора России: тезисы докладов IX съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева». 2024. С. 481–482. (РИНЦ).
  14. *Брянцев А.В.* Анализ объема поглощения парниковых газов лесными территориями в России. Актуальные проблемы природопользования и природообустройства: Сборник статей VII Международной научно-практической конференции. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. (РИНЦ).
  15. *Горбунова Е.А.* Влияние нефтезагрязнения на содержание нитратного азота в дерново-подзолистой почве. Рекультивация нарушенных земель: технологии, эффективность и биоразнообразие: сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции. 2024. С. 97–99. DOI: 10.31251/conf-2-2024. (РИНЦ).
  16. *Капелькина Л.П., Горбунова Е.А.* Почвообразование в городских и антропогенных экосистемах. III научно-практическая конференция «Проблемы и состояния почв городских и лесных экосистем». 2024. (РИНЦ).
  17. *Капелькина Л.П., Малышкина Л.А.* Восстановление нарушенных земель на объектах нефтедобычи в Среднем Приобье. В сборнике: Рекультивация нарушенных земель: технологии, эффективность и биоразнообразие. Сборник научных трудов всероссийской научно-практической конференции. Новокузнецк, 2024. С. 33–36. (РИНЦ).

## **Лаборатория экономических проблем экологической безопасности**

**Руководитель лаборатории:** Донченко Владислав Константинович, главный научный сотрудник, доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии им. академика М.И. Будыко Правительства Санкт-Петербурга и Санкт-Петербургского научного Центра – экономика природопользования, экологическая политика, экологическая безопасность, donchenko.v@spcras.ru, donvk2020@mail.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Изучение состояния компонентов окружающей среды на территориях стран региона Балтийского моря. Методы системного анализа процессов загрязнения окружающей среды. Методы оценки эколого-экономической эффективности превентивных мер по минимизации загрязнения окружающей среды, включая трансграничный аспект. Институциональные процессы формирования превентивной экологической политики экономики замкнутого цикла. Экономические и правовые механизмы, инструменты и процедуры реализации метода предотвращенного экологического ущерба. Применение современных методов оценки экологических рисков в управлении природопользованием по критериям экологической безопасности. Анализ примеров реализации эффекта предотвращенного экологического ущерба, обусловленных жизнью коренных малочисленных народов на территориях их исторического обитания.

**Общая численность:** 7 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Кодолова Алена Владимировна, старший научный сотрудник, кандидат юридических наук – экологическое право, международное экологическое право, земельное право, экологический ущерб, kodolova.a@spcras.ru, alena\_kodolova@mail.ru.

Бочарникова Александра Владимировна, научный сотрудник, кандидат географических наук – этноэкология, коренные малочисленные народы, особо охраняемые природные территории, bocharnikova.a@spcras.ru, aleksandra.bocharnikowa@yandex.ru.

Манвелова Александра Борисовна, научный сотрудник – экологическая безопасность, водные ресурсы, оценка состояния

окружающей среды, экологический ущерб, manvelova.a@spcras.ru, abmanvelova@mail.ru.

Никанорова Анастасия Андреевна, научный сотрудник, кандидат географических наук – санитарная очистка населенных пунктов, твердые коммунальные отходы, раздельное накопления отходов, раздельный сбор отходов, экологическая безопасность, вторичная переработка отходов, nikanorova.a@spcras.ru, a.a.nikanorova@gmail.com.

### **Гранты и проекты**

Кодолова А.В. Договор с Секретариатом Совета МПА СНГ на выполнение работ по разработке модельного закона «Об экологическом мониторинге», 2023-2025 гг.

Кодолова А.В., Манвелова А.Б. Судебная экспертиза по делу № А32-45203/2021 согласно определения Пятнадцатого арбитражного апелляционного суда от 29.02.2024 г.

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Университет ИТМО, председатель ГАК – Донченко В.К.

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, г. Якутск; Псковский государственный университет, Псков (ПсковГУ) – Бочарникова А.В.

### **Международное сотрудничество**

Донченко В.К. – член Экспертного совета Комиссии по аграрной политике, природным ресурсам и экологии МПА СНГ.

Кодолова А.В. – консультирование Комиссии по аграрной политике, природным ресурсам и экологии МПА СНГ по определению наиболее актуальной тематики для разработки модельных законодательных актов по экологии.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Донченко В.К. – участие в работе ЮНЕПКОМ; эксперт РАН, член НТС Росприроднадзора МПР РФ, член Президиума Российской экологической организации, председатель секции «Экология и природные ресурсы» Дома ученых им. М. Горького.

Кодолова А.В. – член общественной организации IUCN (Международный союз охраны природы).

### **Новые результаты исследований**

1. Для устранения выявленного основного препятствия в развитии российского сегмента регионального рынка вторичного

сырья, связанного с разобщенностью единой государственной системы учета отходов от использования товаров и государственной информационной системы учета ТКО после их передачи Российскому экологическому оператору, рекомендуется объединение данных систем с добавлением функционального блока, включающего требования по сертификации вторичного сырья, полученного из вторичных ресурсов в качестве товарной продукции, а также требования по оформлению Лотов на сырьевых биржах, что обеспечит необходимые условия для реализации экономики замкнутого цикла с целью сохранения природных ресурсов и предотвращения загрязнения окружающей среды. Также рекомендуется использование международного опыта по добровольной сертификации вторичного сырья как маркетинговой стратегии, продвигающей данный вид товаров на национальных и международных сырьевых рынках.

2. В 2024 году был принят модельный закон «О доступе к экологической информации (новая редакция)», разработчиком которого являлся НИЦЭБ РАН – СПб ФИЦ РАН.

#### **Список публикаций:**

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

1. Кузнецова Т.В., Манвелова А.Б., Поляк Ю.М. Комплексная оценка экологического состояния участка трансграничной реки Нарвы. Теоретическая и прикладная экология. 2024. № 1. С. 64–72. DOI: 10.25750/1995-4301-2024-1-064-072. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).
2. Горный В.И., Киселев А.В., Безрученко П.А., Манвелова А.Б., Тронин А.А., Бриль А.А., Мазуров А.А. Термодинамический спутниковый мониторинг здоровья лесных экосистем водосборного бассейна Финского залива (на примере Карельского перешейка). Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2024. Т. 3. С. 31–44. DOI: 10.21046/2070-7401-2024-21-3-31-44. (Scopus, RSCI, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

3. Бочарникова А.В. Экологический конфликт в рамках концепции экстрактивизма (на примере компании «Усть-Луга» и местного сообщества). Псковский регионологический журнал. 2024.

- Т. 20. № 3. С. 86–98. DOI: 10.37490/S221979310031335-1. (Перечень ВАК, РИНЦ).
4. *Никанорова А.А., Лебедев Д.А.* Аспекты формирования потоков вторичных материальных ресурсов и оценки их качества. Контроль качества продукции. 2024. № 7. С. 30–35. EDN: ZEXFSZ. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  5. *Никанорова А.А., Лебедев Д.А.* Сертификация товаров и вторичных материальных ресурсов. Контроль качества продукции. 2024. № 9. С. 25–30. EDN: HSSARM. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  6. *Кодолова А.В.* Международное сотрудничество государств-участников СНГ в области обеспечения гидрометеорологической безопасности. Международный правовой курьер. 2024. № 1. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  7. *Камардин Н.Н., Кузнецова Т.В., Манвелова А.Б.* О возможности мониторинга загрязнения пресноводных водоёмов Северо-Запада России с использованием нового биоиндикатора – переднежаберного моллюска *Viviparus viviparus*. Гидрометеорология и экология. 2024. № 76. С. 542–559. DOI: 10.33933/2713-3001-2024-76-542-559. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  8. *Кузнецова Т.В., Манвелова А.Б.* Сравнительный анализ индексов состояния моллюсков как показатель качества поверхностных вод участков реки Луги. 2-я международная научная конференция «Моллюски: биология, экология, эволюция и формирование малакофаун», посвященная 300-летию Российской академии наук, Десятилетию науки и технологий в России и 30-летию Дальневосточного малакологического общества (Архангельск, 17-19 сентября). Издательство КИРА, 2024. С. 102–108. (РИНЦ).
  9. *Донченко В.К.* Проблемная ситуация формирования правовой модели регулирования процессов обращения с побочными продуктами производства в экономике природопользования замкнутого цикла. Тенденции развития науки и образования. 2024. № 105. С. 122–125. DOI: 10.18411/trnio-01-2024-298. (РИНЦ).
  10. *Донченко В.К., Кондратьева В.И.* Аналитический обзор методов оперативной идентификации несанкционированных

подключений неочищенных сточных вод предприятий к системам водоотведения городов и поселений для государственного экологического контроля (надзора). Тенденции развития науки и образования. 2024. № 116. С. 101–111. DOI: 10.18411/trnio-12-2024-778. (РИНЦ).

## **ИНОЗ РАН – обособленное подразделение СПб ФИЦ РАН**

В феврале 1944 г. вышло постановление Президиума Академии наук СССР о создании Всесоюзной Лаборатории озероведения в составе Отделения геолого-географических наук в Ленинграде, основной задачей которой являлась «разработка теоретических вопросов озероведения – происхождение и история развития главнейших типов озёр, изучение водного химического и термического баланса озер, минеральной, энергетической, растительной и животной сырьевой базы, влияния озёр на климат». Основателем и идейным вдохновителем создания лаборатории был выдающийся учёный-лимнолог Г.Ю. Верещагин. На основании постановления Президиума Академии наук СССР от 29 июля 1971 г. № 731 Лаборатория озероведения РАН была преобразована в Институт озероведения АН СССР. На основании Указа Президента РСФСР от 21 ноября 1991 г. № 228 «Об организации Российской академии наук» ИНОЗ РАН вошел в состав Российской академии наук как Институт озероведения Российской академии наук. В соответствии с постановлением Президиума Российской академии наук от 18 декабря 2007 г. № 274 ИНОЗ РАН переименован в Учреждение Российской академии наук Институт озероведения РАН. В соответствии с постановлением Президиума Российской академии наук от 13 декабря 2011 г. № 262 изменено наименование ИНОЗ РАН на Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт озероведения Российской академии наук.

В соответствии с Федеральным законом от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2013 г. № 2591-р ИНОЗ РАН передан в ведение Федерального агентства научных организаций. В соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. № 215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» и распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 июня 2018 г. № 1293-р ИНОЗ РАН передан в ведение Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В соответствии с приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 768 от 08 июля 2020 г. ИНОЗ РАН получил статус обособленного структурного подразделения СПб ФИЦ РАН.

ИНОЗ РАН – СПб ФИЦ РАН выполняет фундаментальные и прикладные научные исследования в области лимнологии, углубленного комплексного изучения структурно-функциональных особенностей озерных экосистем, восстановления озер и водохранилищ, их использования для целей питьевого водоснабжения, рыбоводства и рекреации, решением проблем мониторинга и управления озерами, рационального использования их природных ресурсов.

Руководителем института является доктор географических наук Анохин Владимир Михайлович.

## **Лаборатория географии и гидрологии**

**Руководитель лаборатории:** Науменко Михаил Арсеньевич, доктор географических наук, профессор – термические процессы в озёрах, морфометрия озёр, изменения климата, дистанционные методы, m.a.naumenko@mail.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Изучение гидрологических аспектов трансформации энергии и вещества в разнотипных водных объектах. Изучение термических и динамических процессов в Ладожском озере и других крупных димиктических озёрах контактно – дистанционными методами в условиях изменяющегося климата. История озёр, биоиндикация, эволюция озерных экосистем, палеолимнологические методы, применение ГИС-технологий в комплексных лимнологических исследованиях. Оценка природно-ресурсного потенциала озёрного фонда России и его роли в водных ресурсах Евразии с помощью ГИС-технологий. Прогноз тенденций изменений объёма водных ресурсов Евразии и их экологического состояния с учётом социально-экономического развития регионов; разработка фундаментальных научных основ охраны и рационального использования природных ресурсов озёр; инновационные подходы к использованию и регулированию ресурсов водных экосистем.

**Общая численность:** 10 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Науменко Михаил Арсеньевич, ведущий научный сотрудник, доктор географических наук, профессор – термические процессы в озёрах, морфометрия озёр, изменения климата, дистанционные методы, m.a.naumenko@mail.ru.

Егоров Александр Николаевич, ведущий научный сотрудник, доктор географических наук – гидрология суши, геоэкология, экология, география, солёные озера, alex6-1@mail.ru.

Гузиватый Вадим Викторович, старший научный сотрудник, кандидат географических наук – лимнология, океанология, гидрология озёр, термодинамические процессы в крупных озерах, дистанционные методы, батиметрия, Ладожское озеро, guzivaty@gmail.com.

Каретников Сергей Германович, старший научный сотрудник, кандидат географических наук – дистанционные методы, термика воды озёр, ледовые явления озёр, karetser@gmail.com.

Лудикова Анна Валерьевна, старший научный сотрудник, кандидат географических наук – палеолимнологические реконструкции, диатомовый анализ, биоиндикация, эволюция озерных экосистем, палеогеография, палеоэкология, [ellerbeckia@yandex.ru](mailto:ellerbeckia@yandex.ru).

Сапелко Татьяна Валентиновна, старший научный сотрудник, кандидат географических наук – палеолимнология, палинология, геоэкология, палеоклиматология, палеогеография, геоморфология, четвертичная геология, эволюционная география, [tsapelko@mail.ru](mailto:tsapelko@mail.ru).

Кузнецов Денис Дмитриевич, старший научный сотрудник, кандидат географических наук – палеолимнология, палеогеография, геоэкология, [dd\\_kuznetsov@mail.ru](mailto:dd_kuznetsov@mail.ru).

Корнеенкова Наталья Юрьевна, младший научный сотрудник – водные ресурсы регионов Евразии, применение ГИС-технологий в комплексных лимнологических исследованиях, палеолимнология, [natta-@bk.ru](mailto:natta-@bk.ru).

Лапенков Артем Евгеньевич, младший научный сотрудник – гидрология и водные ресурсы. Взаимодействие океана и атмосферы. Морская геология, литология и геохимия донных отложений, подводный ландшафт, методы водолазных исследований, [lapa13art@gmail.com](mailto:lapa13art@gmail.com).

Газизова Татьяна Юрьевна, младший научный сотрудник – палеолимнология, палеогеография, [tssml@bk.ru](mailto:tssml@bk.ru).

### **Гранты и проекты**

Сапелко Т.В. Грант РФФ № 23-27-00128 «Реконструкция динамики макрофитов разнотипных озер Кургальского полуострова (современное состояние и голоценовая история)», 2023-2024 гг.

### **Экспедиции**

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Гузиватый В.В., Барбашова М.А. 11-13 марта – работы на Ладожском озере в районе пос. Лумивара, респ. Карелия по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Гузиватый В.В., Бардинский Д.С. 26-28 марта – объезд притоков Ладожского озера по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия

природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Петрова Т.Н., Бардинский Д.С. 20-22 мая – объезд притоков Ладожского озера по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Гузиватый В.В., Тихонова Д.А. 09-21 июня – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0002 «Современные угрозы водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Петрова Т.Н., Бардинский Д.С. 15-17 июля – объезд притоков Ладожского озера по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. д.г.н. Анохин В.М. участники: Дудакова Д.С., Гузева А.В., Лапенков А.Е. 15-17 июля – работы на Ладожском озере в районе г. Лахденпохья по теме НИР FFZF-2024-0002 «Современные угрозы водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Тихонова Д.А., Лапенков А.Е., Зарипова К.М., Гузева А.В. 19-29 июля – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0002 «Современные угрозы водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования».

Рук. к.б.н. Дудакова Д.С., участники: Анохин В.М., Гузева А.В., Лапенков А.Е. 01-13 августа – экспедиция в Ладожские шхеры по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Сапелко Т.В., участники: Русанов А.Г. 09-13 августа – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его

бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. д.г.н. Анохин В.М. участники: Дудакова Д.С., Дудаков М.О. 14-23 августа – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Сапелко Т.В., участники: Лапенков А.Е., Газизова Т.Ю. 19-21 августа – экспедиция на Кургальский п-ов по гранту РФ № 23-27-00128 «Реконструкция динамики макрофитов разнотипных озер Кургальского полуострова (современное состояние и голоценовая история)».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Петрова Т.Н., Бардинский Д.С. 23-25 сентября – объезд притоков Ладожского озера по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

### **Сотрудничество с ВУЗами**

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (председатель ГАК, факультет географии) – Науменко М.А.

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Науменко М.А. – член Диссертационного совета Д. 33.2.018.02 при РГПУ им. А.И. Герцена. Председатель Гидрологической комиссии Санкт-Петербургского городского отделения РГО. Член редколлегии журнала «Limnological Review (Польша)» и «Bulletin of Geography (Польша)». Включен в Золотой фонд профессионалов Санкт-Петербурга в сфере экологии, гигиены окружающей среды и рационального природопользования.

### **Интеллектуальная собственность**

База данных «База данных по ледовой обстановке на Ладожском озере 2000 – 2005 годов (обработанные данные снимков спутника MODIS и результаты математического

моделирования)», авторы: Каретников С.Г., Зверев И.С., дата регистрации: 19.12.2015, рег. номер: № 2025620200.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Науменко М.А. Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук». Благодарность Министра природных ресурсов и экологии Республики Карелия за многолетний добросовестный труд, значительный личный вклад в развитие лимнологии на территории Республики Карелия.

Сапелко Т.В. Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук».

Каретников С.Г. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук. Благодарность Министра природных ресурсов и экологии Республики Карелия за многолетний добросовестный труд, значительный личный вклад в развитие лимнологии на территории Республики Карелия.

Кузнецов Д.Д. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук. Благодарность Комитета по науке и высшей школе за добросовестный труд, большой личный вклад в развитие научного потенциала Санкт-Петербурга.

Лудикова А.В. Благодарность Комитета по науке и высшей школе за добросовестный труд, большой личный вклад в развитие научного потенциала Санкт-Петербурга.

Гузиватый В.В. Благодарность Министра природных ресурсов и экологии Республики Карелия за многолетний добросовестный труд, значительный личный вклад в развитие лимнологии на территории Республики Карелия.

### **Новые результаты исследований**

1. Максимальное ежегодное ледовое покрытие Ладожского озера, начиная с 2013 года, уменьшается. За эти 12 лет лишь три зимних периода (2016, 2018, 2024 гг.) озеро не более десяти дней было покрыто льдом полностью. Остальные годы озеро имело частичный ледовый покров не более 70 % акватории, что может привести более раннему возникновению биологической активности и перестройке экосистемы.

2. Определяющее для термического состояния димиктического озера ежегодное возникновение термической фронтальной зоны (термобара) происходит раньше, чем для зим с полным ледоставом. Это связано с уменьшением степени

ледовитости Ладожского озера и с более ранними датами перехода температуры воздуха к положительным значениям. Проведены специализированные наблюдения на завершающих этапах существования термобара в глубоководной части озера.

3. Для лимнических районов Ладожского озера определены среднеклиматические даты возникновения и диссипации устойчивой температурной стратификации. Различия в датах составляет около 30 суток, что необходимо учитывать при гидробиологических исследованиях.

4. Впервые разработаны эмпирические зависимости изменения годовой максимальной температуры и даты ее возникновения с глубиной для Ладожского озера и оз. Байкал. Эти зависимости могут служить основой для оценок климатических изменений и эволюции экосистемы озера.

5. Впервые для Ладожского озера получены результаты анализа макрочастиц угля в колонке, отобранной в северо-восточной части озера, динамика которого показала три пика, связанные с периодами потепления и появлением человека на водосборе озера, выделенными по данным палинологического анализа. Первый такой пик характерен для начала голоцена, после резкого роста распространения древесных пород, среди которых, как доказано проведенными исследованиями, получили распространение осинники. Для потепления климата раннего голоцена получены результаты увеличения содержания некоторых металлов, например, свинца, сопоставимые с динамикой, полученной для верхней части колонки. Анализ динамики фосфора в колонке для начала голоцена показал наступление нестабильных условий осадконакопления, продолжающееся далее в течение всего голоценового периода.

6. Для донных отложений Ладожского озера, сформировавшихся в начале голоценового периода, подробно изучены уникальные для древней истории Ладоги находки: древесина осины и остатки речного окуня. Радиоуглеродный анализ древесины показал возраст, соответствующий началу голоцена – 11078-10588 кал. лет назад. Для раннеголоценовых отложений южной части озера выявлено низкое содержание кремнистых микрофоссилий, что позволило охарактеризовать условия этого периода как низкопродуктивные, при которых развитие диатомовых водорослей лимитировалось дефицитом биогенных элементов. Содержание

органического вещества в этот период было минимальным. Происходило накопление тонкоразмерных осадков в сравнительно глубоководных условиях. Обнаружение в отложениях раннего голоцена остатков речного окуня, реконструированный размер которого сопоставим с современной особью такого же возраста, предполагает достаточно разнообразный состав раннеголоценовой ладожской биоты, позволявший существовать многоуровневым пищевым цепям.

7. Новые исследования озер на о. Валаам показали существенное разнообразие литологического состава донных отложений озер, расположенных в разных частях острова и на разных абсолютных отметках. Для колонки донных отложений оз. Зимняковского, расположенном в северной части острова, по результатам палинологического анализа пыльцы макрофитов, на основании палеорекострукций растительности и литологического состава отложений были выделены два этапа развития озера: этап изоляции от Ладожского озера и этап его обособленного существования. Отсутствие переходного этапа отделения озера, который был реконструирован для других островных озер, могло свидетельствовать о быстром отделении озера от Ладоги.

#### **Список публикаций:**

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

1. *Dudakova D.S., Lapenkov A.E., Anokhin V.M., Guzeva A.V., Zaripova K.M.* Changing the appearance of underwater landscapes in the coastal zone of a large freshwater body under the influence of trout farming activities: a case study of Mustalakhti Bay, Lake Ladoga. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. № 6. pp. 1503–1524. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-6-1503. (Scopus, РИНЦ).
2. *Tikhonova D.A., Karetnikov S.G., Ivanova E.V., Shalunova E.P.* The Vertical Distribution of Microplastics in the Water Column of Lake Ladog. *Water Resources*. 2024. vol. 51. pp. 146–153. DOI: 10.1134/S009780782370063X. (Scopus).
3. *Levkova D.N., Sapelko T.V., Leontiev P.A., Kublitskiy Yu.A., Repkina T.Yu* A reflection of modern vegetation of the Zhizhgin Island (White Sea) in pollen spectra of lake sediments. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. vol. 4. pp. 374–379. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-374. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

4. *Tikhonova D.A., Shalunova E.P., Karetnikov S.G.* Comparing the efficiency of two water sampling methods for studying the content of microplastics in water bodies. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. vol. 6. pp. 1434–1453. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-6-1434. (Scopus, РИИЦ).
5. *Ludikova A.V., Kuznetsov D.D., Subetto D.A., Belkina N.A.* Evolution of Lake Ladoga as recorded in litho- and biostratigraphy of a small coastal lake. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. pp. 384–389. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-384. (Scopus).
6. *Guzeva A., Lapenkov A., Zaripova K, Slukovskii Z.* Heavy Metal Accumulation in Lake Sediments in the Impact Zone of Trout Cage Farm. *Journal of Fisheries and Environment*. 2024. vol. 48. DOI: 10.34044/j.jfe.2024.48.1.12. (Scopus, РИИЦ).
7. *Lapenkov A., Guzeva A., Zaripova K., Dudakova D., Trifonov A.* Hydrobiological and Geochemical Responses to Trout Cage Aquaculture in Lake Ecosystem. *Limnological Review*. 2024. vol. 24(4). pp. 593–615. DOI: 10.3390/limnolrev24040035. (Scopus).
8. *Sapelko T.V.* Limnology in Russia. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. vol. 3. pp. 107–110. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-3-107. (Scopus, РИИЦ).
9. *Kuznetsov D.D., Ludikova A.V., Revunova A.V.* Litho- and biostratigraphy of the Holocene sediments in the southern part of Lake Ladoga. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. pp. 469–474. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-469. (Scopus).
10. *Gazizova T., Sapelko T.* Macrophyte pollen in the Late Holocene history studies of the Ladoga island lakes. *Journal of Paleolimnology*. 2024. DOI: 10.1007/s10933-024-00341-z. (WoS, Scopus).
11. *Sapelko T., Ignatyeva N., Kuznetsov D., Ludikova A., Guseva M., Revunova A., Zazovskaya E., Pozdnyakov S.* Natural and anthropogenic impacts on Lake Ladoga and its catchment area through the late glacial and Holocene according to a new paleolimnological record. *Journal of Paleolimnology*. 2024. vol. 72. pp. 241–259. DOI: 10.1007/s10933-024-00329-9. (WoS, Scopus).
12. *Panin A.V., Ludikova A.V., Sapelko T.V., Uspenskaya O.N., Borisova O.K., Zagorulko V.A., Utkina A.* New data on the Pleistocene history of the Aral Sea-Lake. *Limnology and Freshwater*

- Biology. 2024. vol. 4. pp. 568–573. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-568. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
13. *Ludikova A.V., Subetto D.A., Kuznetsov D.D., Orlov A.V., Shatalova A.E.* New Diatom and Sedimentary Data Confirm the Existence of the Northern Paleo-Outlet from Lake Ladoga to the Baltic Sea. *Quaternary*. 2024. vol. 7. DOI: 10.3390/quat7030031. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  14. *Vasil'ev S.A., Poliakov A.V., Amzarakov P.B., Ryjov Y.V., Korneva T.V., Sapelko T.V., Barychnikov G.F., Bourova N.D., Giria E.Y., Yamskikh G.Y.* Nouvelles données sur le Paléolithique supérieur du Bassin de Minoussinsk, Sibérie du Sud (le site d'Irba 2). *L'Anthropologie*. 2024. vol. 128. pp. 103296. DOI: 10.1016/j.anthro.2024.103296. (WoS, Scopus).
  15. *Bobrov N.Yu., Sadokov D.O., Sapelko T.V., Terekhov A.V., Babushkin M.V., Mukhin A.K., Beliaeva O.* Palaeosedimentation in Khotavets lake (Mologa-Sheksna lowland) inferred from the results of explicit GPR survey and drilling data. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. vol. 4. pp. 244–250. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-244. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  16. *Pastukhova Yu.A., Tsyganov A.N., Sapelko T.V., Mazei N.G., Zharov A.A., Mazei Yu.A.* Paleoecological reconstruction of water level changes in a cascade of lakes on Lunkulansaari Island (Lake Ladoga) based on the analysis of Cladocera remains in lake sediments. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. vol. 4. pp. 574–579. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-574. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  17. *Erokhova M.S., Kulkova M.A., Markova M.A., Streltsov M.A., Kuznetsov D.D., Kochubey O.V., Kashuba M.* Paleogeographic conditions of the Donuzlav Lake formation in the Holocene (Northwestern Crimea). *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. pp. 328–333. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-328. (Scopus).
  18. *Sapelko T.V.* Pollen and Non-Pollen Palynomorphs in the Holocene Record of Suzdalskiye Lakes, St. Petersburg. *Paleontological Journal*. 2024. vol. 58. pp. 851–858. DOI: 10.1134/S0031030124600513. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  19. *Napreenko-Dorokhova T., Ludikova A., Napreenko M., Sosnina I.* Reconstructing the Holocene Development of Lake Chaika as an

- Example of Wetland Formation within the Sand Spit Environment Dynamics: A Case Study from the Curonian Spit, Southeastern Baltic, Russia. *Russian Journal of Earth Sciences*. 2024. pp. 1–14. DOI: 10.2205/2024es000870. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
20. *Guzeva A., Lapenkov A.* Seasonal Dynamics and Vertical Distribution of Phosphorus in Sediments Under Trout Cage Farms in Lake Ladoga. *Smart Innovation, Systems and Technologies. Agriculture Digitalization and Organic Production*. 2024. pp. 217–228. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_18. (Scopus, РИНЦ).
  21. *Belkina N.A., Potakhin M.S., Ludikova A.V., Syarki M.T., Bogdanova M.S., Gatskaya E.V., Orlov A.V., Subetto D.A.* Spatial and temporal features of lacustrine sedimentogenesis on the southeastern periphery of the Fennoscandian crystal shield: paleolimnological studies of the Lososinsky reservoir. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. pp. 262–267. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-4-262. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  22. *Zaripova K.M., Lapenkov A.E., Guzeva A.V.* Spatio-temporal dynamics of biogenic element accumulation in bottom sediments in the trout farm impact zone (Lake Ladoga). «Водные ресурсы» («Water Resources»). 2024. vol. 5. pp. 836–843. DOI: 10.1134/S0097807824701094. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  23. *Sapelko T.V., Gazizova T.Yu., Rusanov A.G., Lapenkov A.E., Korneenkova N.Yu., Mazei N.G., Mazei Yu.A., Grigoriev V.A.* The use of macrophytes in paleoreconstructions of lakes and seas coastlines dynamics. *Limnology and Freshwater Biology*. SI: «The 6th International Conference Paleolimnology of Northern Eurasia». 2024. pp. 618–623. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  24. *Naumenko M.A., Guzivaty V.V., Lovtsov S.V., Troitskaya E.S., Budnev N.M.* Vertical distribution of annual water temperature maxima in the southern coastal zone of Lake Baikal. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. vol. 3. pp. 157–170. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-3-157. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  25. *Чукаева М.А., Сапелко Т.В.* Оценка экологического состояния водных экосистем по изучению донных отложений озер. *Записки Горного института*. 2024. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

26. Жульников А.М., Желтова М.Н., Кулькова М.А., Сапелко Т.В., Данилов Г.К. Энеолитическое Погребение Деревянное XI на Западном Побережье Онежского Озера: Результаты Комплексного Исследования. Российская археология. 2024. Т. 4. С. 50–66. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

27. Кузнецов Д.Д. Abstracts of the reports All-Russian Scientific Conference «Limnology in Russia» dedicated to the 80th anniversary of the Institute of Limnology of the Russian Academy of Sciences. 2024. DOI: 10.12731/978-5-907645-54-7. (РИНЦ).
28. Rusanov A., Gazizova T., Lapenkov A., Sapelko T. Current state of vegetation cover of lakes Beloe and Lipovskoe (Kurgalsky Peninsula). Proceedings of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. 2024. vol. 2. pp. 51–64. DOI: 10.17076/lim1864. (Перечень ВАК, РИНЦ).
29. Ludikova A.V., Repkina T.Yu., Yakovleva A.P., Leontev P.A., Orlov A.V., Levkova D.N. Evolution of marine coastal ecosystems of the Onega Bay related to the sea-level changes of the White Sea in the Holocene. Морские и озёрные бассейны восточной периферии Балтийского щита в четвертичное время. 2024. pp. 61–63. DOI: 10.37614/978.5.91137.520.1.017. (РИНЦ).
30. Kuznetsov D.D., Ludikova A.V., Subetto D.A., Leontev P.A., Syrykh L.S. Isolation basins of Onega Bay – specifics of late- and post-glacial sedimentation according to the study of sediments of Lake Pertozero. Морские и озёрные бассейны восточной периферии Балтийского щита в четвертичное время. 2024. pp. 53–55. DOI: 10.37614/978.5.91137.520.1.015. (РИНЦ).
31. Кузнецов Д.Д. Paleolimnological research at the Institute of Limnology RAS in the last decade – the lithostratigraphic aspect. Proceedings of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences. 2024. pp. 115–127. DOI: 10.17076/lim1906. (Перечень ВАК, РИНЦ).
32. Лудикова А.В. В 60 лет изучения диатомовых водорослей в донных отложениях Ладожского озера. Что нового можно сказать об истории развития и современном состоянии крупнейшего водоема Европы? Proceedings of the Karelian

- Research Centre of the Russian Academy of Sciences. 2024. С. 128. DOI: 10.17076/lim1909. (Перечень ВАК, РИНЦ).
33. *Кузнецов Д.Д.* Внутренние озера островов Ладожского озера – особенности голоценового осадконакопления. По Русскому Северу: от палеозоя до четвертичного периода: тезисы Межрегиональной конференции «Перибалтик – 2024». Вологда: ВоГУ, 2024. С. 44–46. (РИНЦ).
  34. *Корнеевкова Н.Ю.* Возможности использования данных Sentinel-2 при изучении межгодовой динамики площадей лесостепных озер Тоболо-Ишимского междуречья на примере озера Медвежье. Материалы 22-й Международной конференции «Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса». 2024. С. 362. DOI: 10.21046/22DZZconf-2024a. (РИНЦ).
  35. *Кузнецов Д.Д., Лудикова А.В., Герасимов Д.В.* Голоценовые озерные отложения привуоксинской низменности (Карельский перешеек). Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. 2024. Т. 11. С. 656–660. DOI: 10.24412/2687-1092-2024-11-656-660. (РИНЦ).
  36. *Сапелко Т.В., Лукичева М.А., Герасимов Д.В., Ткач Е.С.* Голоценовые отложения Лужского района Ленинградской области: палинологический и археологический контексты. Закономерности эволюции и биостратиграфия. Материалы LXX сессии Палеонтологического общества при РАН. 2024. С. 193–194. (РИНЦ).
  37. *Сапелко Т.В., Науменко М.А., Севастьянов Д.В., Герасимов Д.В.* История соединения озер Кургальского полуострова. Рельеф и четвертичные образования Арктики, Субарктики и Северо-Запада России. 2024. Т. 11. С. 672–677. DOI: 10.24412/2687-1092-2024-11-672-677. (РИНЦ).
  38. *Мазей Ю.А., Садоков Д.О., Цыганов А.Н., Мазей Н.Г., Сапелко Т.В., Пастухова Ю.А., Камыгина А.В., Суворова А.Н., Савельева Л.А., Ершова Е.Г.* Методы палеоэкологического анализа в реконструкциях озерно-болотных сукцессий, антропогенной активности и климата в голоцене. 13-й съезд гидробиологического общества при российской академии наук, посвященный 300-летию российской академии наук, десятилетию науки и технологий в россии и 5-летию

- архангельского отделения ГБО при РАН Тезисы докладов. Архангельск. 2024. С. 145–146. (РИНЦ).
39. *Корнеенкова Н.Ю., Науменко М.А.* Морфометрические особенности рельефа и распределение озер водосбора Ладожского озера. Труды Карельского НЦ РАН, лимнология и океанология. 2024. Т. 5. С. 5–17. DOI: 10.17076/lim1923. (Перечень ВАК, РИНЦ).
  40. *Панин А.В., Сапелко Т.В., Лудикова А.В., Бронникова М.А., Карпова Ю.О., Успенская О.Н.* Новые данные о динамике природной среды северо-восточного Приаралья в позднем голоцене. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Лимнология в России». 2024. С. 134–135. (РИНЦ).
  41. *Сапелко Т.В.* Новые направления развития палеолимнологических исследований в Институте озераведения РАН. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Лимнология в России». 2024. С. 142–143. (РИНЦ).
  42. *Герасимов Д.В., Кузнецов Д.Д., Лудикова А.В., Муравьев Р.И., Сапелко Т.В., Хартанович В.И., Холкина М.А.* Об истории озера Чёлмское и древнейших обитателях Кенозерья. Кенозерские чтения – 2023. Ландшафт человека: исследования Русского Севера на перекрестке наук. Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции. Сост. М.Н. Мелютина, А.А. Быльченко; отв. ред. А.В. Яковлева; ФГБУ «Национальный парк «Кен. 2024. С. 88–99. (РИНЦ).
  43. *Лудикова А.В., Кузнецов Д.Д., Федоров И.А., Добышев В.В.* Отложения ладожской трансгрессии в долине р. Невы. По Русскому Северу: от палеозоя до четвертичного периода: тезисы Межрегиональной конференции «Перибалтик – 2024». Вологда: ВоГУ, 2024. С. 47–50. (РИНЦ).
  44. *Субетто Д.А., Сапелко Т.В., Кузнецов Д.Д., Лудикова А.В., Белкина Н.А., Кублицкий Ю.А., Пестрякова Л.А., Rogozin Д.Ю., Рудая Н.А., Страховенко В.Д., Федотов А.П., Фролова Л.А.* Палеолимнологические исследования в России: история и современное развитие. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Лимнология в России». 2024. С. 15–16. (РИНЦ).
  45. *Гузиватый В.В., Науменко М.А.* Применение метода максимальной кросс-корреляции для оценки течений на

- поверхности крупных внутренних акваторий. Труды Карельского научного центра РАН Серия Лимнология и океанология. 2024. № 2. С. 65–78. DOI: 10.17076/lim1854. (Перечень ВАК, РИНЦ).
46. *Гузиватый В.В., Науменко М.А.* Применение метода МСС для оценки течений на поверхности крупных внутренних акваторий. РАН, 2024. С. 158. (РИНЦ).
47. *Цыганов А.Н., Мальшева Е.А., Жаров А.А., Сапелько Т.В., Мазей Н.Г., Мазей Ю.А.* Распределение современных сообществ раковинных амеб в донных отложениях водоемов и их использование в палеоэкологических реконструкциях. 13-й съезд гидробиологического общества при Российской Академии Наук, посвященный 300-летию российской академии наук, десятилетию науки и технологий в россии и 5-летию архангельского отделения ГБО при РАН. Тезисы докладов. Архангельск. 2024. С. 170. (РИНЦ).
48. *Levkova D.N., Sapelko T.V., Leontiev P.A., Subetto D.A.* Роль древесных пород в формировании растительности голоцена на о. Анзер (Белое море) по данным спорово-пыльцевого анализа донных отложений оз. Надбанного. Морские и озёрные бассейны восточной периферии Балтийского щита в четвертичное время. 2024. С. 56–60. DOI: 10.37614/978.5.91137.520.1.016. (РИНЦ).
49. *Науменко М.А., Гузиватый В.В.* Связаны ли параметры устойчивой плотностной стратификации с температурой поверхности Ладожского озера? Гидрометеорология и экология. 2024. Т. 75. С. 328–344. DOI: 10.33933/2713-3001-2023-75-328-344. (Перечень ВАК, РИНЦ).
50. *Науменко М.А., Гузиватый В.В., Каретников С.* Термическая структура Ладожского озера под влиянием климатических изменений. Abstracts of the reports All-Russian Scientific Conference «Limnology in Russia» dedicated to the 80th anniversary of the Institute of Limnology of the Russian Academy of Sciences. 2024. С. 11. DOI: 10.12731/978-5-907645-54-7. (Перечень ВАК, РИНЦ).

## Лаборатория гидробиологии

**Руководитель лаборатории:** Дудакова Дина Сергеевна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – гидробиология, лимнология, мейобентос, озерное ландшафтоведение, judina-d@yandex.ru.

### Области исследований лаборатории

Разработка теории эволюции, функционирования, устойчивости и восстановления озер в различных географических зонах; разработка теории процесса эвтрофирования внутренних водоемов и научный прогноз сдерживания этого процесса с учетом природно-климатических и антропогенных факторов; комплексное изучение Ладожского озера – крупнейшего озера Европы; влияние видов вселенцев на экосистемы внутренних водоемов; метаболизм водных фотосинтезирующих организмов; теория и практика борьбы с цианобактериальным «цветением».

**Общая численность:** 11 сотрудников.

### Научные сотрудники и краткое наименование направления работ

Трифонова Ирина Сергеевна, главный научный сотрудник, доктор биологических наук, профессор – лимнология, гидробиология, фитопланктон внутренних водоемов, биологическая продуктивность, эволюция озер, диатомовый анализ, биоиндикация, itrifonova@mail.ru.

Барбашова Марина Александровна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – гидробиология, макрзообентос внутренних водоемов, биологические инвазии, mbarba@mail.ru.

Беляков Виктор Павлович, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, доцент – лимнология, экология, гидробиология, victor\_beliakov@mail.ru.

Капустина Лариса Леонидовна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – гидробиология, водная микробиология, larisa.kapustina@mail.ru.

Русанов Александр Геннадьевич, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук – гидробиология, лимнология, водные макрофиты, перифитон, диатомовые водоросли, биомониторинг, a\_rusanov@yahoo.com.

Станиславская Елена Владимировна, старший научный сотрудник, кандидат биологических наук, доцент – гидробиология, лимнология, перифитон, stanlen@mail.ru.

Митрукова Галина Геннадьевна, научный сотрудник, кандидат биологических наук – водная микробиология, galya-21@mail.ru.

Афанасьева Анна Леонидовна, научный сотрудник – экология пресноводного фитопланктона, биоиндикация, диатомовый анализ, afal359@mail.ru.

Трифорова Мария Сергеевна, младший научный сотрудник – экология, гидробиология, макрозообентос внутренних водоемов, биологические инвазии, амфиподы, биомониторинг, mstrifonova@outlook.com.

Стручкина Дарья Павловна, младший научный сотрудник – пресноводный перифитон.

### **Гранты и проекты**

Дудакова Д.С. Грант РФФИ № 23-24-00202 «Сезонная динамика геохимических характеристик донных отложений и биологических сообществ природных водоемов в зоне влияния садковых форелевых хозяйств», 2023-2024 гг.

### **Экспедиции**

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Гузиватый В.В., Барбашова М.А. 11-13 марта – работы на Ладожском озере в районе пос. Лумивара, респ. Карелия по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатьева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С., Беляков В.П., Зенков Е.А. 15-16 мая – работы на озёрах Узкое, Волковское (пос. Кузнечный, Лен. Обл.) по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. д.б.н. Трифонова И.С., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 28 мая – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий

в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 26 июня – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатъева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 03 июля – работы на оз. Узкое по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 08 июля – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 23 июля – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатъева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С., Станиславская Е.В., Зенков Е.А. 30-31 июля – работы на озёрах Узкое, Волковское (пос. Кузнечный, Лен. обл.) по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. д.г.н. Анохин В.М. участники: Дудакова Д.С., Гузева А.В., Лапенков А.Е. 15-17 июля – работы на Ладожском озере в районе г. Лахденпохья по теме НИР FFZF-2024-0002 «Современные угрозы водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования».

Рук. к.б.н. Дудакова Д.С., участники: Анохин В.М., Гузева А.В., Лапенков А.Е. 01-13 августа – экспедиция в Ладожские шхеры по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. Трифонова М.С., участники: Бардинский Д.С., Зенков Е.А. 02 августа – полевые работы в Якимварском заливе Ладожского озера по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 05 августа – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. Трифонова М.С., участники: Бардинский Д.С., Зенков Е.А. 06-08 августа – полевые работы в литоральной зоне Ладожского озера (Щучий залив, Волховская губа) по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Сапелко Т.В., участники: Русанов А.Г. 09-13 августа – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. д.г.н. Анохин В.М. участники: Дудакова Д.С., Дудаков М.О. 14-23 августа – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатьева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 11 сентября – работы на оз. Узкое по теме НИР

FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 17 сентября – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатьева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С., Зенков Е.А. 01-12 октября – работы на озёрах Узкое, Волковское (пос. Кузнечный, Лен. Обл.) по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. Суворова Л.И., участники: Зенков Е.А., Бардинский Д.С. 16 октября – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатьева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 30 октября – работы на оз. Узкое по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Станиславская Е.В. – член Всероссийского гидробиологического общества при Российской академии наук; Русского ботанического общества.

Афанасьева А.Л. – член Всероссийского гидробиологического общества при Российской академии наук; Русского ботанического общества.

Трифонова И.С. – член Всероссийского гидробиологического общества при Российской академии наук; Русского ботанического общества.

Капустина Л.Л. – член Всероссийского гидробиологического общества при Российской академии наук.

Русанов А.Г. – член Всероссийского гидробиологического общества при Российской академии наук; Русского ботанического общества.

### **Награды, дипломы, стипендии**

Трифорова И.С. Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук».

Барбашова М.А. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

Капустина Л.Л. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук; Благодарность Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности за высокий профессионализм, эффективную работу.

Станиславская Е.В. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

Дудакова Д.С. Благодарность Министра природных ресурсов и экологии Республики Карелия за многолетний добросовестный труд, значительный личный вклад в развитие лимнологии на территории Республики Карелия.

Русанов А.Г. Благодарность Комитета по науке и высшей школе за добросовестный труд, большой личный вклад в развитие научного потенциала Санкт-Петербурга.

### **Новые результаты исследований**

1. Полученные в 2024 г. данные по перифитону модельного озера Красного, свидетельствуют о том, что в сообществе перифитона наметилась тенденция изменения структуры доминирующих комплексов, что выражается в преобладании «эвтрофных» видов родов *Gomphonema* и *Epithemia*, которые доминировали в 70-х гг. прошлого века в период, когда темпы процесса эвтрофирования были очень высоки, а также значительном увеличении разнообразия видов рода *Eunotia* (индикатор увеличения цветности воды в озере); усиление роли этих видов можно считать подтверждением развивающегося процесса эвтрофирования и гумификации оз. Красного, что отмечается в последние годы исследований.

2. Ландшафтно-биологические исследования Ладожского озера с применением подходов, включающих стандартные методы

биологического отбора параллельно с использованием методов дистанционного зондирования, позволили выявить недоучет при стандартном пробоотборе глубоководных ракообразных, входящих в состав эпибентосной фауны (амфипод и мизид). С большой сети станций в разных частях озера на всем диапазоне глубин получены фотоизображения (имеющие точную координатную привязку) гидробионтов и поверхности дна (характера биотопов) и с характерными элементами следов жизнедеятельности, отражающими активность донной биоты и ее взаимодействие с грунтами. Для ряда заливов получены ландшафтные карты с выделением отдельных фаций и описанием характерной биоты на каждой из них, что в последующем может служить основой для расчета запасов биологических ресурсов.

3. Исследования в открытой части акватории Ладожского озера в 2024 г. показали, что в северном глубоководном районе озера сообщества макрозообентоса состоят из ограниченного числа видов беспозвоночных, характерных для олиготрофных и слабо мезотрофных условий обитания. Видовой состав донных биоценозов, их доминирующий комплекс и соотношение основных групп остаются достаточно стабильными на протяжении нескольких лет. Макрозообентос Волховской губы отличается от глубоководного района более высоким уровнем количественного развития. Зообентос этого залива характеризуется высокой пространственной и временной изменчивостью как видового состава и структуры донных сообществ, так и их количественных характеристик. Наблюдаемые вариации обусловлены как особенностями донных отложений конкретных биотопов и комплексом гидрометеорологических условий каждого года, так и значительной антропогенной нагрузкой этого района озера.

4. В меромиктическом озере Узком (Карельский перешеек, Лен. обл.) в придонном слое воды на глубинах около 8 м обнаружены специфические морфотипы бактерий: длинные (10 – 100 мкм) и толстые (0,7 – 1 мкм) палочки, спиралилы, длинные цепочки коротких палочек, актиномицеты, которые разлагают труднодоступное органическое вещество. Бактериальные клетки очень крупные – ср. объем клетки  $> 0,5 \text{ мкм}^3$ , что обычно нехарактерно для озер Карельского перешейка. Судя по темному окрашиванию проб воды на горизонтах, где были обнаружены

специфические бактериальные морфотипы, сюда возможен подток вод, обогащенных органическим веществом, вполне вероятно трудно окисляемым (гуминовые соединения). Некоторые из вышеупомянутых форм бактерий могут относиться к анаэробным микроорганизмам, например, длинные, толстые палочки, длинные цепочки коротких палочек. Действительно, по химическим данным на некоторых горизонтах, практически, отсутствует кислород.

5. На прудах Московского Парка победы (г. Санкт-Петербург) в вегетационный период 2024 г. продолжено испытание в натуральных условиях скрытно устанавливаемого ультразвукового устройства для борьбы с цианобактериальным цветением на малом водоеме с расширением числа исследуемых станций, расположенных как в наиболее глубоководной части, так и на мелководной литорали. В процессе проводимых работ изучалось влияние ультразвука на разные сообщества водоема: фито-, мико- и зоопланктона. Показано некоторое ингибирующее влияние ультразвукового воздействия малой интенсивности на фитопланктон малого водоема и на цианобактерии, в частности. Для водных грибов (микопланктон) такого влияния выявлено не было.

6. Проведенные 2024 г. исследования позволили обнаружить в озерах Узком и Суури разнообразную альгофлору перифитона, во многом сходную с альгофлорой водных объектов северных районов России. В перифитоне этих озер выявлены редкие и, возможно, исчезающие виды цианопрокариот и харовых (десмидиевых и зигнемовых) водорослей. Полученные данные позволяют внести определенный вклад в оценке биоразнообразия водоемов и водотоков Ленинградской области, что в настоящее время является чрезвычайно актуальным.

#### **Список публикаций:**

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

1. *Dudakova D.S., Lapenkov A.E., Anokhin V.M., Guzeva A.V., Zaripova K.M.* Changing the appearance of underwater landscapes in the coastal zone of a large freshwater body under the influence of trout farming activities: a case study of Mustalakhti Bay, Lake Ladoga. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. № 6. pp. 1503–1524. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-6-1503. (Scopus, РИНЦ).
2. *Rusanov A.G., Kurashov E.A., Rasulova A.M., Bíró T., Vadkerti E., Ács É.* Diatom metacomunity structuring in a large lake:

- geomorphic, water chemistry and dispersal effects on diatom guilds in Lake Ladoga (north-western Russia). *Aquatic Sciences*. 2024. vol. 86. DOI: 10.1007/s00027-024-01055-0. (WoS, Scopus).
3. *Lapenkov A., Guzeva A., Zaripova K., Dudakova D., Trifonov A.* Hydrobiological and Geochemical Responses to Trout Cage Aquaculture in Lake Ecosystem. *Limnological Review*. 2024. vol. 24(4). pp. 593–615. DOI: 10.3390/limnolrev24040035. (Scopus).
  4. *Barbashova M.A., Trifonova M.S., Kurashov E.A.* Interannual Dynamics of Changes in Macrozoobenthos Communities in the Littoral Zone of Lake Ladoga. *Inland Water Biology*. 2024. vol. 17. pp. 769–782. DOI: 10.1134/S1995082924700445. (WoS, Scopus).
  5. *Sapelko T.V., Gazizova T.Yu., Rusanov A.G., Lapenkov A.E., Korneenkova N.Yu., Mazei N.G., Mazei Yu.A., Grigoriev V.A.* The use of macrophytes in paleoreconstructions of lakes and seas coastlines dynamics. *Limnology and Freshwater Biology*. SI: «The 6th International Conference Paleolimnology of Northern Eurasia». 2024. pp. 618–623. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
  6. *Dudakova D.S., Anokhin V.M., Dudakov M.O., Orlova M.I.* Using Remote Sensing Methods of Underwater Studies to Identify Elements and Simulate the Structure of Bottom Landscapes in the Haukaisenlahti Bay (Kuhka Island, Lake Ladoga). *Water Resources*. 2024. vol. 51. pp. 85–97. DOI: 10.1134/S0097807823700665. (WoS, Scopus).

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

7. *Rusanov A., Gazizova T., Lapenkov A., Sapelko T.* Current state of vegetation cover of lakes Beloe and Lipovskoe (Kurgalsky Peninsula). *Proceedings of the Karelian Research Centre of the Russian Academy of Sciences*. 2024. vol. 2. pp. 51–64. DOI: 10.17076/lim1864. (Перечень ВАК, РИНЦ).
8. *Anokhin V.M., Dudakova D.S.* Tectonic ledges at the Ladoga Lake bottom. *Известия Русского географического общества*. 2024. vol. 156. pp. 3–15. DOI: 10.31857/S0869607124010015. (Перечень ВАК, РИНЦ).
9. *Анохин В.М., Дудакова Д.С., Уличев В.И., Пятов И.М.* Результаты геолого-геоморфологических и ландшафтных исследований дна Ладожского озера в 2022-2023 гг. LXXVII

- Герценовские чтения. География: развитие науки и образования: Материалы Международной научно-практической конференции: в 2 т. 2024. Т. I. С. 223–227. (РИНЦ).
10. *Дудакова Д.С., Капустина Л.Л., Митрукова Г.Г., Трифонов А.Е., Зарипова К.М.* Состояние планктонных и бентосных сообществ шхерного района Ладожского озера вблизи садковых рыбоводных хозяйств. Труды ВНИРО. 2024. Т. 196. С. 163–198. DOI: 10.36038/2307-3497-2024-196-163-178. (Перечень ВАК, РИНЦ).
11. *Крутинская А.А., Дудакова Д.С.* Суточные миграции зоопланктона в прибрежной зоне Ладожского озера на территории национального парка «Ладожские шхеры». LXXVII Герценовские чтения. География: развитие науки и образования: Материалы Международной научно-практической конференции: в 2 т. 2024. Т. I. С. 269–275. (РИНЦ).

## Лаборатория гидрохимии

**Руководитель лаборатории:** Игнатьева Наталья Викторовна, старший научный сотрудник, кандидат географических наук – гидрохимический режим озер, антропогенная трансформация озерных экосистем, массоперенос на границе раздела «вода – дно», внутренняя нагрузка, водоемы урбанизированных территорий, геохимия донных отложений, natali\_ignatieva@mail.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Разработка теории процесса эвтрофирования внутренних водоемов и научный прогноз сдерживания этого процесса с учетом природно-климатических и антропогенных факторов. Разработка теории переноса и трансформации химических веществ в системе «водосбор – водоем – донные отложения». Комплексное изучение Ладожского озера. Изучение роли природных и антропогенных факторов в эволюции озер в геологическом прошлом по геохимическим показателям.

**Общая численность:** 3 сотрудника.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Игнатьева Наталья Викторовна, старший научный сотрудник, руководитель Лаборатории, кандидат географических наук – гидрохимический режим озер, антропогенная трансформация озерных экосистем, массоперенос на границе раздела «вода – дно», внутренняя нагрузка, геохимия донных отложений, водоемы урбанизированных территорий, natali\_ignatieva@mail.ru.

Петрова Татьяна Николаевна, научный сотрудник – гидрохимический режим Ладожского озера и водоемов его бассейна, tatianik@mail.ru.

Крылова (Шмакова) Виктория Юрьевна, младший научный сотрудник – гидрохимический режим Ладожского озера, органические загрязняющие вещества, статистический анализ данных, закономерности распределения озер по территории Евразии и оценка их водных ресурсов, kulechka08@mail.ru.

### **Экспедиции**

Рук. к.г.н. Игнатьева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С., Беляков В.П., Зенков Е.А. 15-16 мая – работы на озёрах Узкое, Волковское (пос. Кузнечный, Лен. Обл.) по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его

бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Петрова Т.Н., Бардинский Д.С. 20-22 мая – объезд притоков Ладожского озера по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. д.б.н. Трифонова И.С., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 28 мая – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 26 июня – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатьева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 03 июля – работы на оз. Узкое по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 08 июля – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Петрова Т.Н., Бардинский Д.С. 15-17 июля – объезд притоков Ладожского озера по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 23 июля – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатьева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С., Станиславская Е.В., Зенков Е.А. 30-31 июля – работы на озёрах Узкое, Волковское (пос. Кузнечный, Лен. Обл.) по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 05 августа – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатьева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 11 сентября – работы на оз. Узкое по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.б.н. Станиславская Е.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 17 сентября – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Петрова Т.Н., Бардинский Д.С. 23-25 сентября – объезд притоков Ладожского озера по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатъева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С., Зенков Е.А. 01-12 октября – работы на озёрах Узкое, Волковское (пос. Кузнечный, Лен. Обл.) по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. Суворова Л.И., участники: Зенков Е.А., Бардинский Д.С. 16 октября – полевые работы на Лимнологической станции на оз. Красном по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. к.г.н. Игнатъева Н.В., участники: Суворова Л.И., Бардинский Д.С. 30 октября – работы на оз. Узкое по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

#### **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Игнатъева Н.В. – эксперт ХЕЛКОМ по внутренней биогенной нагрузке (the Group MINUTS).

#### **Награды, дипломы, стипендии**

Игнатъева Н.В. Благодарность Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности за высокий профессионализм, эффективную работу.

Петрова Т.Н. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

#### **Новые результаты исследований**

1. Результаты гидроакустических и гидрохимических исследований подтвердили предположение о том, что оз. Узкое, принадлежащее сельговому ландшафту Северо-западного Приладожья, является меромиктическим, определенным в соответствии с классификацией озер данного типа как эндогенный водоем IV типа – небольшой глубокий водоем, где перемешиванию препятствуют форма котловины озера и окружающий рельеф. Установлено, что значения большинства гидрохимических показателей в верхнем перемешиваемом слое – миксолимнионе

и нижнем перемешиваемом монимолимнионе, расположенном ниже 8-метровой изобаты в центральной части озера, различаются на 1-2 порядка, однако, несмотря на отсутствие вертикальной циркуляции по всей глубине водоема в этой глубоководной зоне, значения гидрохимических показателей в монимолимнионе также испытывают сезонные колебания. В озере обнаружены специфические морфотипы бактерий, не характерные для озер Карельского перешейка, а также богатая и своеобразная альгофлора перифитона, отличительной особенностью которой является то, что, наряду с широко распространёнными видами водорослей, в её составе отмечаются редкие и, возможно, исчезающие виды, что вносит определенный вклад в выявление и сохранение биологического разнообразия.

2. Исследование двух малых озер сельгового ландшафта Северо-западного Приладожья – Суури и Узкого, в целом выявило схожесть сезонной динамики основных гидрохимических и гидробиологических показателей, что подтверждает определяющую роль ландшафта в формировании качества воды, а также в характере и интенсивности протекания внутриозёрных процессов, однако, если оз. Суури можно считать достаточно типичным для данного ландшафта и для Карельского перешейка в целом, то оз. Узкое относится к категории редко встречающихся озер, которые должны быть взяты под территориальную охрану в качестве уникальных гидрологических объектов. Установлено, что при всей схожести, существенные отличия морфометрических характеристик озер обуславливают ряд особенностей протекания гидрологических и гидрохимических процессов в меромиктическом оз. Узком, а также различия в качественных и количественных показателях биологических сообществ.

3. В результате комплексных исследований оз. Красного, выполнявшихся в рамках многолетнего изучения этого типичного для Карельского перешейка водоема, подверженного процессу эвтрофирования, выявлены особенности протекания гидрохимических процессов в условиях аномально теплого продолжительного вегетационного сезона. В условиях отчетливо выраженной устойчивой стратификации воды в период с конца мая до конца сентября 2024 г. степень насыщения гипolimниона кислородом снижалась до минимального значения 6 %, однако полного

потребления кислорода не наблюдалось. Отмечено увеличение концентрации фосфатного и общего фосфора в столбе воды по сравнению с уровнем 2023 г., при этом средневзвешенные значения форм фосфора в 2024 г. были наибольшими за все годы наблюдений.

### **Список публикаций:**

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

1. *Sapelko T., Ignatyeva N., Kuznetsov D., Ludikova A., Guseva M., Revunova A., Zazovskaya E., Pozdnyakov S.* Natural and anthropogenic impacts on Lake Ladoga and its catchment area through the late glacial and Holocene according to a new paleolimnological record. *Journal of Paleolimnology*. 2024. vol. 72. pp. 241–259. DOI: 10.1007/s10933-024-00329-9. (WoS, Scopus).
2. *Guseva M.A., Krylova V.Yu.* Trends in the elements of the carbonate system of Lake Ladoga. *Vestnik of Saint Petersburg University. Earth Sciences*. 2024. vol. 69. DOI: 10.21638/spbu07.2024.305. (Scopus, РИНЦ).
3. *Guseva M.A., Krylova (Shmakova) V.Yu.* Trends in the Ionic Composition of Lake Ladoga. *Russian Meteorology and Hydrology*. 2024. vol. 49. pp. 247–256. DOI: 10.3103/S1068373924030087. (WoS, Scopus).
4. *Крылова В.Ю., Игнатьева Н.В.* Применение статистических критериев идентификации выбросов при анализе гидрохимических характеристик малых озер Карелии. Водные ресурсы. 2024. (WoS, Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
5. *Гусева М.А., Петрова Т.Н., Крылова В.Ю.* Современный гидрохимический режим Ладожского озера как индикатор изменений в его экосистеме. Водные ресурсы. 2024. Т. 2. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

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

6. *Гусева М.А., Крылова В.Ю.* Карбонатная система воды Ладожского озера в условиях меняющегося климата. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Лимнология в России», посвященной 80-летию Института озероведения Российской академии наук (г. Санкт-Петербург, 12-14 февраля). РАН. 2024. С. 97–98. (РИНЦ).
7. *Петрова Т.Н.* Методика расчета поступления биогенных элементов в Ладожское озеро с водами притоков в условиях

ограниченного количества данных об их концентрациях на примере реки Волхов. Российский журнал прикладной экологии. 2024. Т. 2. С. 50–57. DOI: 10.24852/2411-7374.2024.2.50.57. (Перечень ВАК, РИНЦ).

8. *Гусева М.А., Петрова Т.Н., Крылова В.Ю.* Современный гидрохимический режим Ладожского озера как индикатор изменений в его экосистеме. Тезисы докладов Всероссийской научной конференции «Лимнология в России», посвященной 80-летию Института озероведения Российской академии наук (г. Санкт-Петербург). РАН. 2024. С. 106–107. DOI: 10.12731/978-5-907645-54-7. (РИНЦ).

## **Лаборатория комплексных проблем лимнологии**

**Руководитель лаборатории:** Анохин Владимир Михайлович, ведущий научный сотрудник, доктор географических наук – геоморфология, береговые процессы, vladanokhin@yandex.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Изучение строения слоев дна пресноводных водоемов с применением геофизических методов, поиск мест разгрузки подземных вод с помощью изотопных методов. Разработка ультразвуковых способов борьбы с цианобактериальным «цветением» малых водоемов. Определение состава и концентрации микроэлементов в рыхлых донных отложениях, оценка степени загрязнения микропластиком водной толщи и донных отложений различных видов водных объектов, включая Ладожское озеро. Изучение режимов накопления биогенных соединений в донных отложениях. Разработка методов получения ультрадисперсной суспензии гуминового сапропеля и ее использование в сельском хозяйстве для повышения его эффективности. Водная микология, токсичность вод и экология водоемов.

**Общая численность:** 5 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Иофина Ирина Викторовна, научный сотрудник – водная микология, экология водоемов, экспедиционная деятельность, irinaio@yandex.ru.

Гузева Алина Валерьевна, старший научный сотрудник, кандидат геологи-минералогических наук – определение состава и концентрации микроэлементов в рыхлых донных отложениях водоемов, olina2108@mail.ru.

Тихонова Дарья Алексеевна, младший научный сотрудник – исследование содержание и распределения микропластика в водной толще и донных отложениях, эффективность пробоподготовки, tdasha94@mail.ru.

Уличев Владимир Иванович, младший научный сотрудник – исследование содержание и распределения микропластика.

### **Экспедиции**

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Гузиватый В.В., Тихонова Д.А. 09-21 июня – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0002 «Современные угрозы

водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования».

Рук. д.г.н. Анохин В.М. участники: Дудакова Д.С., Гузева А.В., Лапенков А.Е. 15-17 июля – работы на Ладожском озере в районе г. Лахденпохья по теме НИР FFZF-2024-0002 «Современные угрозы водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования».

Рук. к.г.н. Каретников С.Г., участники: Тихонова Д.А., Лапенков А.Е., Зарипова К.М., Гузева А.В. 19-29 июля – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0002 «Современные угрозы водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования».

Рук. к.б.н. Дудакова Д.С., участники: Анохин В.М., Гузева А.В., Лапенков А.Е. 01-13 августа – экспедиция в Ладожские шхеры по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. д.г.н. Анохин В.М. участники: Дудакова Д.С., Гузева А.В., Лапенков А.Е. 15-17 июля – работы на Ладожском озере в районе г. Лахденпохья по теме НИР FFZF-2024-0002 «Современные угрозы водным объектам и инновационные методы их сохранения, восстановления и рационального использования».

Рук. к.б.н. Дудакова Д.С., участники: Анохин В.М., Гузева А.В., Лапенков А.Е. 01-13 августа – экспедиция в Ладожские шхеры по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

Рук. д.г.н. Анохин В.М. участники: Дудакова Д.С., Дудаков М.О. 14-23 августа – рейс на Ладожское озеро на НИС Посейдон по теме НИР FFZF-2024-0001 «Экосистемы Ладожского озера, водоемов его бассейна и прилегающих территорий в условиях воздействия природных и антропогенных факторов на фоне климатических изменений».

## **Сотрудничество с ВУЗами**

Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, Ленинградский государственный университет им А.С. Пушкина (лекции) – Анохин В.М.

## **Награды, дипломы, стипендии**

Анохин В.М. Благодарность Комитета по науке и высшей школе за добросовестный труд, большой личный вклад в развитие научного потенциала Санкт-Петербурга.

Иофина И.В. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

## **Новые результаты исследований**

1. Составлены новые ландшафтные карты и разрезы участков дна Ладожского озера. По результатам донного пробоотбора за период 2019-2024 гг. в сопоставлении с основными предшествующими построениями составлена новая версия карты-схемы распространения донных отложений Ладожского озера.

2. По данным эхолотирования в сопоставлении с данными донной фотовидеосъемки уточнено строение двух подводных тектонических уступов – в районах Питкяранта и Войссинойнсаари.

3. В результате работ по исследованию вертикального распределения микропластика в Ладожском озере сделан вывод о том, что микропластик может задерживаться над слоем температурного скачка в условиях плотностной стратификации озера, в то время как при условиях гомотермии микропластик распределяется по водному столбу равномерно.

4. Получены новые данные о геохимических характеристиках донных отложений 2-х озер Западной Антарктиды (о. Кинг-Джордж и Земля Мери Берд) и особенностях процессов трансформации органического вещества осадков. Впервые для антарктических озёрных экосистем из донных отложений были выделены гуминовые вещества, которые впоследствии проанализированы с помощью высокоточных спектральных методов. Показано, что органическое вещество в некоторых озерах Западной Антарктиды претерпевает полноценные процессы гумификации с образованием гуминовых кислот.

5. Выявлена сезонная динамика геохимических характеристик донных отложений и биологических сообществ в зоне рыбных садков форелевых хозяйств, а также их негативное влияние на донные осадки и ландшафты.

### Список публикаций:

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

1. *Dudakova D.S., Lapenkov A.E., Anokhin V.M., Guzeva A.V., Zaripova K.M.* Changing the appearance of underwater landscapes in the coastal zone of a large freshwater body under the influence of trout farming activities: a case study of Mustalakhti Bay, Lake Ladoga. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. № 6. pp. 1503–1524. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-6-1503. (Scopus, РИНЦ).
2. *Tikhonova D.A., Shalunova E.P., Karetnikov S.G.* Comparing the efficiency of two water sampling methods for studying the content of microplastics in water bodies. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. vol. 6. pp. 1434–1453. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-6-1434. (Scopus, РИНЦ).
3. *Guzeva A.V.* Geochemical characterization of humic acids and humification processes in lake sediments of West Antarctica. *Antarctic Science*. 2024. DOI: 10.1017/S0954102024000294. (WoS, Scopus).
4. *Guzeva A., Lapenkov A., Zaripova K., Slukovskii Z.* Heavy Metal Accumulation in Lake Sediments in the Impact Zone of Trout Cage Farm. *Journal of Fisheries and Environment*. 2024. vol. 48. DOI: 10.34044/j.jfe.2024.48.1.12. (Scopus, РИНЦ).
5. *Lapenkov A., Guzeva A., Zaripova K., Dudakova D., Trifonov A.* Hydrobiological and Geochemical Responses to Trout Cage Aquaculture in Lake Ecosystem. *Limnological Review*. 2024. vol. 24(4). pp. 593–615. DOI: 10.3390/limnolrev24040035. (Scopus).
6. *Slukovskii Z., Guzeva A., Malysheva M., Kudryavtseva L.* Pristine Tundra Lakes in the North of Murmansk Region (Arctic): Geochemistry of Sediments, Pollution Assessment and Heavy Metal Forms. *International Journal of Environmental Research*. 2024. vol. 18. DOI: 10.1007/s41742-024-00612-7. (WoS, Scopus).
7. *Guzeva A., Lapenkov A.* Seasonal Dynamics and Vertical Distribution of Phosphorus in Sediments Under Trout Cage Farms in Lake Ladoga. *Smart Innovation, Systems and Technologies. Agriculture Digitalization and Organic Production*. 2024. pp. 217–228. DOI: 10.1007/978-981-97-4410-7\_18. (Scopus, РИНЦ).
8. *Zaripova K.M., Lapenkov A.E., Guzeva A.V.* Spatio-temporal dynamics of biogenic element accumulation in bottom sediments in the trout farm impact zone (Lake Ladoga). «Водные ресурсы»

(«Water Resources»). 2024. vol. 5. pp. 836–843. DOI: 10.1134/S0097807824701094. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).

9. *Shukovskii Z.I., Guzeva A.V.* Trace Elements in the Sediment Cores of Lakes on King George Island, Antarctica. *Doklady Earth Sciences*. 2024. DOI: 10.1134/S1028334X24600981. (WoS).
2. *Dudakova D.S., Anokhin V.M., Dudakov M.O., Orlova M.I.* Using Remote Sensing Methods of Underwater Studies to Identify Elements and Simulate the Structure of Bottom Landscapes in the Haukaisenlahti Bay (Kuhka Island, Lake Ladoga). *Water Resources*. 2024. vol. 51. pp. 85–97. DOI: 10.1134/S0097807823700665. (WoS, Scopus).

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

3. *Anokhin V.M., Dudakova D.S.* Tectonic ledges at the Ladoga Lake bottom. *Известия Русского географического общества*. 2024. vol. 156. pp. 3–15. DOI: 10.31857/S0869607124010015. (Перечень ВАК, РИНЦ).
4. *Иофина И.В.* Водные микромицеты прибрежного района Ладожского озера. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки»*. 2024. № 1. С. 12–14. DOI: DOI 10.37882/2223-2966.2024.01.17. (Перечень ВАК, РИНЦ).
5. *Ершова А.А., Иванов Е.В., Тихонова Д.А., Макеева И.Н.* Методические особенности выделения частиц микропластика из проб грунта водных объектов. *Гидрометеорология и экология*. 2024. vol. 76. С. 524–541. DOI: 10.33933/2713-3001-2024-76-524-541. (Перечень ВАК, РИНЦ).
6. *Иофина И.В.* Микофлора основных притоков Ладожского озера и реки Невы. *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия «Естественные и технические науки»*. 2024. № 12. часть 2. (Перечень ВАК, РИНЦ).
7. *Анохин В.М., Дудакова Д.С., Уличев В.И., Пятов И.М.* Результаты геолого-геоморфологических и ландшафтных исследований дна Ладожского озера в 2022-2023 гг. *LXXVII Герценовские чтения. География: развитие науки и образования: Материалы Международной научно-практической конференции: в 2 т.* 2024. Т. I. С. 223–227. (РИНЦ).

## Лаборатория математических методов моделирования

**Руководитель лаборатории:** Кондратьев Сергей Алексеевич, главный научный сотрудник, доктор физико-математических наук, почетный работник науки и техники – математическое моделирование процессов массопереноса в системе водосбор – водоток – водоем, прогноз возможных изменений внешней нагрузки на водные объекты в результате воздействия климатических и антропогенных факторов, kondratyev@limno.org.ru.

### **Области исследований лаборатории**

Развитие теории переноса и трансформации вещества и энергии в системе «водосбор-водоток-водоем» методами математического моделирования. Выполнение прогностических оценок изменений водных объектов и их водосборов под воздействием антропогенных и климатических изменений.

**Общая численность:** 5 сотрудников.

### **Научные сотрудники и краткое наименование направления работ**

Шмакова Марина Валентиновна, ведущий научный сотрудник, доктор географических наук – математическое моделирование гидрологических процессов, сток наносов, речная гидравлика, гидродинамика, двухфазный массоперенос в системе «водосбор-водный объект», стохастическое моделирование, заиление водоемов, мутность воды, качество воды, m-shmakova@yandex.ru.

Голосов Сергей Дмитриевич, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук – моделирование гидрофизических и химико-биологических процессов в природных и искусственных водных объектах, sergey\_golosov@mail.ru.

Расулова Анна Мурадовна, научный сотрудник, кандидат физико-математических наук – движения в пространствах аффинной связности, математические пакеты, методы обработки данных, геоинформатика, дистанционное зондирование Земли, ARasulova@limno.ru.

Зверев Илья Сергеевич, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук – моделирование гидрофизических процессов в природных и искусственных водных объектах, iliazverev@mail.ru.

## **Гранты и проекты**

Кондратьев С.А. Грант РФФ № 24-27-00067 «Методика дистанционной оценки характеристик неизученных озер зон многолетней мерзлоты с использованием спутниковой информации и математического моделирования», 2024-2025 гг.

## **Сотрудничество с ВУЗами**

Российский государственный гидрометеорологический Университет (РГГМУ) (председатель ГАК по специальности 05.04.06 Экология и природопользование) – Кондратьев С.А.

Российский государственный гидрометеорологический Университет (РГГМУ) (член ГЭК по специальности 05.04.06 Экология и природопользование) – Шмакова М.В.

## **Членство в российских и международных организациях, редколлегиях, диссертационных советах**

Кондратьев С.А. – член международной ассоциации гидрологических исследований (МАГИ – IANS).

Шмакова М.В. – член международной ассоциации гидрологических исследований (МАГИ – IANS); международной ассоциации геоморфологов (МАГ – IAG).

## **Интеллектуальная собственность**

Программа для ЭВМ «Программа обобщения данных гидрохимических наблюдений на водотоках», автор: Шмакова М.В., дата регистрации: 19.12.2024, рег. номер: № 2024691081.

База данных «База данных по ледовой обстановке на Ладожском озере 2000 – 2005 годов (обработанные данные снимков спутника MODIS и результаты математического моделирования)», авторы: Каретников С.Г., Зверев И.С., дата регистрации: 19.12.2024, рег. номер: № 2025620200.

## **Награды, дипломы, стипендии**

Кондратьев С.А. Юбилейная медаль «300 лет Российской академии наук».

Голосов С.Д. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

Зверев И.С. Почетная грамота в связи с 300-летием Российской академии наук.

Шмакова М.В. Благодарность Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности за высокий профессионализм, эффективную работу.

## Новые результаты исследований

1. Методика дистанционной оценки характеристик неизученных и малоизученных озер водосбора Ладожского озера, основанная на данных космической съемки поверхности Земли и результатах гидротермодинамического моделирования и позволяющая давать ретроспективные и прогностические оценки изменений показателей ледового, термического и кислородного режимов водоема без привлечения сложных и дорогих контактных измерений.

2. В трехмерной модели экосистемы Ладожского озера на основе проведенных натурных исследований для различных районов Ладоги выполнена параметризация прозрачности озерной воды для различных районов озера, с помощью которой удалось выполнить серию имитационных расчетов по оценке степени воздействия прозрачности на целый ряд как гидротермодинамических, так и химико-биологических показателей (толщину верхнего перемешанного слоя, его температуру, теплозапас озера, ледовый режим, толщину эвфотической зоны, в пределах которой происходит фотосинтез водорослей).

### Список публикаций:

#### *Монографии:*

1. *Шмакова М.В.* Речные наносы и почвенная эрозия: методы и модели. М.: ИНФРА-М, 2024. 290 с.

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

2. *Yasinskiy S.V., Kondratyev S.A., Shmakova M.V., Kashutina E.A., Rasulova A.M.* Assessment of nutrient load on the Cheboksary Reservoir using the results of modeling runoff and removal of biogenic elements from the pilot catchments. *Limnology and Freshwater Biology*. 2024. pp. 130–141. DOI: 10.31951/2658-3518-2024-A-3-130. (Scopus).
3. *Kondrat'ev S.A., Briukhanov A.Yu., Shmakova M.V., Rasulova A.M., Galakhina N.E., Zobkov M.B., Vasilev E.V., Oblomkova N.S.* Assessment of Possible Changes in the Nutrient Load onto Lake Onego under the Effect of Anthropogenic and Climatic Factors. *Water Resources*. 2024. vol. 51. pp. 241–251. DOI: 10.1134/S0097807824700751. (WoS, Scopus).
4. *Kondratyev S.A., Bryukhanov A.Yu., Pozdnyakov Sh.R., Puzanov A.V., Zherelina I.V., Shmakova M.V., Vasilyev E.V.,*

*Rasulova A.M., Baboshkina S.V., Oblomkova N.S.* Assessment of the Load of Nutrients and Pollutants on the Russian Part of the Irtysh River. *Geography and Natural Resources*. 2024. vol. 45. pp. 31–41. DOI: 10.1134/S1875372824700070. (Scopus).

5. *Filatov N.N., Savchuk O.P., Baklagin V.N., Galakhina N.E., Zobkov M.B., Isaev A.V., Kondratyev S.A., Kalinkina N.M., Novikova I.S., Rasulova A.M., Shmakova M.V.* Diagnosis of The State and Changes in The Ecosystem of Lake Onego and Watershed Based on The Information-Analytical System. *Fundamental and Applied Hydrophysics*. 2024. vol. 17. pp. 10–24. DOI: 10.59887/2073-6673.2024.17(2)-2. (Scopus, Перечень ВАК, РИНЦ).
6. *Rusanov A.G., Kurashov E.A., Rasulova A.M., Bíró T., Vadkerti E., Ács É.* Diatom metacommunity structuring in a large lake: geomorphic, water chemistry and dispersal effects on diatom guilds in Lake Ladoga (north-western Russia). *Aquatic Sciences*. 2024. vol. 86. DOI: 10.1007/s00027-024-01055-0. (WoS, Scopus).

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

7. *Shmakova M.V., Isaev D.I.* Self-purification of water boies on urbanized territories (with the Dachnaya River as an example). *Water Sector of Russia: PROBLEMS, TECHNOLOGIES, MANAGEMENT*. 2024. pp. 39–50. DOI: 10.35567/19994508-2024-5-39-50. (Перечень ВАК, РИНЦ).
8. *Taurykina A.M., Shmakova M.V., Bulak I.A., Rusina A.O., Hramadskaya A.I.* The flow of transboundary rivers of the Republic of Belarus and Russia in a changing climate. *Water Sector of Russia: Problems, Technologies, Management*. 2024. pp. 101–114. DOI: 10.35567/19994508-2024-2-101-114. (Перечень ВАК, РИНЦ).

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

БГТУ	Балтийский государственный технический университет «Военмех» имени Д.Ф. Устинова
ВКА им. А.Ф. Можайского	Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского
ИАЭРСТ	Институт аграрной экономики и развития сельских территорий
ИНОЗ РАН	Институт озероведения Российской академии наук
МАПО	Медицинская академия последипломного образования
МИНОБРНАУКИ РОССИИ	Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НИЦЭБ РАН	Санкт-Петербургский научно-исследовательский центр экологической безопасности Российской академии наук
Новгородский НИИСХ	Новгородский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
НГУ	Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого
ОНЗ РАН	Отделение наук о земле Российской академии наук
ОНИТ РАН	Отделение нанотехнологий и информационных технологий Российской академии наук
ОСХН РАН	Отделение сельскохозяйственных наук Российской академии наук
ПГУПС	Петербургский государственный университет путей сообщения
ПетрГУ	Петрозаводский государственный университет
ПФИ	Программа фундаментальных исследований
РАН	Российская академия наук
РГПУ	Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена
СЗНИЭСХ	Северо-Западный научно-исследовательский институт экономики и организации сельского хозяйства
СЗЦППО	Северо-Западный Центр междисциплинарных исследований проблем продовольственного обеспечения

СМИ	Средства массовой информации
СПБГАСУ	Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет
СПБГАУ	Санкт-Петербургский государственный аграрный университет
СПБГУ	Санкт-Петербургский государственный университет
СПБГГИ	Санкт-Петербургский государственный горный институт
СПБГМТУ	Санкт-Петербургский государственный морской технический университет
СПБГМУ	Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
СПБПУ	Санкт-Петербургский государственный политехнический университет Петра Великого
СПБГУАП	Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения
СПБГУВК	Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций
СПБУТУиЭ	Санкт-Петербургский Университет технологий управления и экономики
Университет ИТМО	Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, точной механики и оптики
СПБГЭТУ	Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова
СПбНЦ РАН	Санкт-Петербургский научный центр Российской академии наук
СПб ФИЦ РАН	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр Российской академии наук»
СПИИРАН	Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук
ФЦП	Федеральная целевая программа

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....	5
Научно-исследовательская деятельность .....	8
Образовательная деятельность .....	13
Издательская деятельность .....	15
Организация конференций в 2024 году .....	17
План организации конференций в 2025 году .....	18
Международное сотрудничество .....	19
Экспедиции .....	22
Монографии и учебные пособия .....	22
Награды, премии .....	24
СПИИРАН – структурное подразделение СПб ФИЦ РАН (директор Осипов В.Ю.) .....	27
Лаборатория прикладной информатики и проблем информатизации общества (рук. лаб. Гейда А.С.) .....	28
Лаборатория прикладного искусственного интеллекта (рук. лаб. Абрамов М.В.) .....	37
Лаборатория интегрированных систем автоматизации (рук. лаб. Смирнов А.В.) .....	48
Лаборатория речевых и многомодальных интерфейсов (рук. лаб. Карпов А.А.) .....	58
Лаборатория автоматизации научных исследований (рук. лаб. Кулешов С.В.) .....	69
Лаборатория проблем компьютерной безопасности (рук. лаб. Котенко И.В.) .....	77
Лаборатория автономных робототехнических систем (рук. лаб. Савельев А.И.) .....	108
Лаборатория технологий больших данных социкиберфизических систем (рук. лаб. Левоневский Д.К.) .....	116
Отдел прототипирования робототехнических и встраиваемых систем (рук. лаб. Дашевский В.П.) .....	128
Лаборатория информационных технологий в системном анализе и моделировании (рук. лаб. Соколов Б.В.) .....	132
Лаборатория интеллектуальных систем (рук. лаб. Искандеров Ю.М.) .....	154
Отдел аспирантуры (нач. отд. Салухов В.И.) .....	162
ИАЭРСТ – структурное подразделение СПб ФИЦ РАН (руководитель Дибиров А.А.) .....	168

СЗЦППО – обособленное подразделение СПБ ФИЦ РАН (директор Тюкалов Ю.А.).....	179
Отдел земледелия и растениеводства (рук. отд. Архипов М.В.)...	181
Отдел животноводства и рационального природопользования Арктики (рук. отд. Лайшев К.А.) .....	185
Новгородский НИИСХ – филиал СПБ ФИЦ РАН (директор Жукова М.Ю.) .....	190
НИЦЭБ РАН – обособленное подразделение СПБ ФИЦ РАН (директор Тронин А.А.) .....	197
Лаборатория биоэлектронных методов геоэкологического мониторинга (рук. лаб. Холодкевич С.В.).....	199
Лаборатория биологических методов экологической безопасности (рук. лаб. Кузикова И.Л.) .....	207
Лаборатория дистанционных методов геоэкологического мониторинга и геоинформатики (рук. лаб. Горный В.И.) .....	211
Лаборатория изучения миграционных форм экотоксикантов в окружающей среде (рук. лаб. Кудрявцева В.А.).....	218
Лаборатория природных эколого-химических исследований (рук. отд. Жаковская З.А.) .....	221
Лаборатория методов реабилитации техногенных ландшафтов (рук. лаб. Бакина Л.Г.).....	229
Лаборатория экономических проблем экологической безопасности (рук. лаб. Донченко В.К.).....	235
ИНОЗ РАН – обособленное подразделение СПБ ФИЦ РАН (руководитель Анохин В.М.).....	240
Лаборатория географии и гидрологии (рук. лаб. Науменко М.А.).....	242
Лаборатория гидробиологии (рук. лаб. Дудакова Д.С.).....	256
Лаборатория гидрохимии (рук. лаб. Игнатьева Н.В.) .....	266
Лаборатория комплексных проблем лимнологии (рук. лаб. Анохин В.М.) .....	273
Лаборатория математических методов моделирования (рук. лаб. Кондратьев С.А.) .....	278
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....	282

Годовой отчет

Издатель: Федеральное государственное бюджетное учреждение  
науки «Санкт-Петербургский Федеральный исследовательский центр  
Российской академии наук» (СПб ФИЦ РАН)

ISBN 978-5-6052274-1-0



9 785605 227410 >