

### **наименование подразделения**

Институт искусственного интеллекта

### **информация о руководителе подразделения (фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность, ссылка на индивидуальный профиль (персональную страницу) на сайте университета)**

Никоноров Артем Владимирович, д.т.н., директор института искусственного интеллекта, директор центра “Интеллектуальная мобильность многофункциональных беспилотных авиационных систем”, профессор кафедры суперкомпьютеров и общей информатики, <https://ssau.ru/staff/66320001-nikonorov-artem-vladimirovich>

### **область наук и научное(ые) направление(я), в рамках которых ведутся исследования в подразделении, в соответствии с Международной картой науки Олимпиады**

Прикладная математика и искусственный интеллект, Прикладная математика и информатика

### **темы конкретных научно-исследовательских проектов подразделения (реализуемых, выполненных)**

- 1) Разработка системы обнаружения и хранения аномалий на данных видеосъемки и в потоке данных телеметрии беспилотных авиационных систем, 2023
- 2) Разработка проектного облика системы построения маршрута полёта беспилотной авиационной системы, 2023
- 3) Разработка виртуального пространства автоматизированной сборки малых космических аппаратов, 2023
- 4) Разработка систем мультимодального мониторинга и предиктивной диагностики технических систем на основе технического зрения и искусственного интеллекта, 2023
- 5) Аванпроект по улучшению разрешения оптической фотолитографии, 2023
- 6) Разработка и исследование алгоритмов синтеза искаженных цифровых изображений, 2022-2023
- 7) Разработка методов нейросетевой реконструкции изображений для систем технического зрения на основе дифракционной оптики, 2022
- 8) Программное обеспечение, реализующее систему полуавтоматического и автоматического контроля состояния ремонта путей с применением данных с БПЛА, 2022
- 9) Разработка и исследование новых глубоких архитектур для синтеза изображений по русским описаниям (ruDALL-E), 2021-2022
- 10) Создание трехмерной модели компрессора низкого давления двигателя с реализацией интерактивной сборки с помощью современных технологий виртуальной реальности, 2021
- 11) Разработка и изготовление опытного образца лабораторного демонстратора технологии МЛС, 2021
- 12) Разработка проектного облика и лабораторного демонстратора технологии создания терминалов межспутниковой лазерной связи для низкоорбитальных систем высокоскоростной передачи данных, 2021
- 13) Разработка методов и алгоритмов обработки информации с БПЛА, 2021

### **Информация о тематике и содержании НИП**

#### **наименование НИП**

Исследовательский центр в сфере искусственного интеллекта "Интеллектуальная мобильность многофункциональных беспилотных авиационных систем"

**информация о руководителе НИП (фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность, ссылка на индивидуальный профиль (персональную страницу) на сайте университета)**

Никоноров Артем Владимирович, д.т.н., директор института искусственного интеллекта, директор центра “Интеллектуальная мобильность многофункциональных беспилотных авиационных систем”, профессор кафедры суперкомпьютеров и общей информатики, <https://ssau.ru/staff/66320001-nikonorov-artem-vladimirovich>

**область наук и научное(ые) направление(я), в рамках которых ведутся исследования в подразделении, в соответствии с Международной картой науки Олимпиады**

Прикладная математика и искусственный интеллект, Прикладная математика и информатика

**допустимые рабочие языки научно-исследовательской группы при выполнении проекта**

русский, английский

**цели и задачи НИП**

Целью создания Центра является создание и внедрение программного и аппаратно-программного обеспечения, которое обеспечит безопасность эксплуатации, точность навигации и мониторинга БАС.

Ключевые задачи:

- разработка фреймворка дистанционного мониторинга на основе интеллектуального анализа мультимодальных данных;
- разработка фреймворка интеллектуального мониторинга безопасности производственных и эксплуатационных процессов;
- разработка фреймворка обеспечения безопасности автономной навигации беспилотных авиационных систем с применением искусственного интеллекта.

**описание научных подходов и методов, оборудования для реализации НИП**

Одной из ключевых особенностей Центра является создание базисных отраслевых моделей (БОМ) для применения в отрасли транспорта и логистики. Идея разработки универсальных моделей в виде Foundation AI Models была предложена Стэнфордским университетом. Базисная модель – это любая ИИ-модель, построенная методами глубокого обучения на т.н. «broad data» – огромных массивах данных, которая может быть донастроена с использованием пользовательских данных для выполнения широкого спектра конкретных задач.

Значимость применения базисных моделей заключается в том, что они дают следующие преимущества при разработке ИИ-сервисов и решений:

- увеличенная точность решений за счёт применения предобученной модели;
- сокращение сроков и стоимости на разработки ИИ-решений;
- снижение порога входа в разработку ИИ-сервисов и отраслевых решений для непрофильных специалистов;
- повышение доступности ИИ-сервисов за счёт того, что базисная модель становится новой формой облачного сервиса;
- рост инновационного потенциала благодаря широким возможностям применения базисных моделей в науке и их эмерджентным свойствам;

- создание новых бизнес-моделей и экономики данных на основе предоставления доступа базисной модели как услуги для сторонних организаций.

БОМ – это такие базисные модели, которые изначально разрабатываются под решение отраслевых задач.

Разрабатываемые в Центре БОМ должны лечь в основу конкретных прикладных решений в интересах индустриальных партнёров. При их разработке будет использован имеющийся в Самарском университете задел: в основе создаваемых БОМ лежат разработанные на базе НС моделей глубокого обучения интеллектуальные системы мониторинга, которые обеспечивают эффективное решение широкого спектра прикладных задач и алгоритмов. На основе таких «частных» НС моделей и процедурной логики классических алгоритмов в центре будут созданы БОМ, которые объединят имеющиеся информационные технологии для потребностей отдельных отраслей и обеспечат более эффективное решение прикладных задач.

В Центре будут использованы имеющиеся «частные» НС модели и алгоритмы для формирования наборов данных, обучения и последующей валидации создаваемых БОМ. Также формирование обучающих наборов данных предлагается вести на основе симуляции технологических процессов.

Вычислительные ресурсы центра для обучения глубоких нейросетевых моделей, в том числе БОМ, включают высокопроизводительное серверное оборудование на базе графических ускорителей NVIDIA H100 и NVIDIA RTX 4090.

#### ***Информация о руководителе НИП***

***Личная профессиональная информация:***

***фото (актуальное)***



***фамилия, имя, отчество, ученая степень, ученое звание, должность в университете /позиция в НИП (руководитель)***

Никоноров Артем Владимирович, д.т.н., директор института искусственного интеллекта, директор центра “Интеллектуальная мобильность многофункциональных беспилотных авиационных систем”, профессор кафедры суперкомпьютеров и общей информатики

***стаж научно-педагогической работы***

18 лет

**научные интересы: область наук и научное(ые) направление(я), в рамках которых ведутся исследования, в соответствии с Международной картой науки Олимпиады**

Прикладная математика и искусственный интеллект, Прикладная математика и информатика

**ссылки на профили в наукометрических системах (Google Scholar, РИНЦ и др.)**

<https://scholar.google.ru/citations?user=Kraip1sAAAAJ>

<http://www.scopus.com/authid/detail.url?origin=resultslist&authorId=36810443400>

[http://elibrary.ru/author\\_items.asp?authorId=137796](http://elibrary.ru/author_items.asp?authorId=137796)

**Тематика и содержание научно-исследовательской и образовательной деятельности:**

**темы конкретных научно-исследовательских проектов (реализуемых, выполненных), позиции в них (руководитель, исполнитель), полученные результаты**

1) Методы повышения уровня готовности технологии подсистем зрительного интеллекта при использовании в многофункциональных безлюдных интеллектуальных системах, 2024-2026, руководитель

В проекте разрабатывается реализация алгоритмов оптимизации нейросетевых моделей при известных ограничениях на вычислительное оборудование.

2) Разработка компонентов экосистемы интеллектуальной мобильности многофункциональных беспилотных авиационных систем, 2024, руководитель

Разработаны компоненты программного обеспечения для интеллектуальной технической эксплуатации, симуляции данных, а также для планирования маршрутов и прикладных применений беспилотных авиационных систем.

3) Разработка методики настройки гиперспектральной аппаратуры на борту БАС «Дрон-инспектор», 2024, руководитель

Разработан алгоритм настройки гиперспектральной аппаратуры на борту БАС «Дрон-инспектор».

4) Разработка проектного облика программного обеспечения для оценки подготовленности оператора беспилотной авиационной системы в симуляционной среде, 2023, руководитель

Разработан прототип программного обеспечения для оценки подготовленности оператора для безопасного полёта беспилотной авиационной системы.

5) Формирование научного задела в области искусственного интеллекта, 2023, руководитель

Разработана методика и модель интеллектуального анализа гиперспектральных изображений на базе пространственно-спектральных нейронных сетей; разработана рабочая версия программного обеспечения для мониторинга и анализа характеристик объектов и проведение экспериментальных исследований.

6) Разработка проектного облика системы мультдиапазонной видеоаналитики «Гиперион», 2022, руководитель

Разработан прототип ПО для определения геометрических характеристик объектов на основе данных видеомониторинга в видимом диапазоне; разработан прототип ПО для выявления аномалий на основе данных видеомониторинга в видимом диапазоне; разработана нейросетевая модель и алгоритм гиперспектрального мониторинга растительности.

7) Разработка аппаратного ускорителя для решения задач нейросетевой обработки данных, 2021, руководитель

Разработана реализация элементов нейропроцессорного ускорителя для решения задач обработки потоков данных.

8) Развитие систем технического зрения на основе дифракционной оптики и нейросетевой реконструкции изображений и создание обучающих методик для формирования инженерных знаний в данной области, 2021, руководитель

Разработаны новые методы нейросетевой реконструкции изображений дифракционной оптики.

9) Анализ данных в медицине, 2021, руководитель

Разработаны алгоритмы прогнозирования сердечного ритма как временного ряда; классификации тональности отзывов о лекарственных препаратах; предсказания диагноза по симптомам; Named Entity Recognition по детекции названий заболеваний в тексте; Multilabel classification по рентгеновским снимкам лёгких; сегментации медицинских изображений.

10) Исследование области проектных параметров терминала межспутниковой связи, 2021, руководитель

Составлена массогабаритная сводка, включающая упрощённую 3D модель изделия (массогабаритный макет); проведён анализ рисков дальнейшей разработки для каждого варианта исполнения.

11) Программное обеспечение для обработки информации с беспилотных летательных аппаратов, 2021, руководитель

Разработано программное обеспечение для интеллектуального анализа видеопоследовательностей, зарегистрированных с беспилотных летательных аппаратов; выполнен сбор исходных данных с беспилотных летательных аппаратов, собрана электронная база фото и видео данных; разработаны нейросетевые модели оценки состояния объекта.

#### ***список ключевых публикаций за последние 5 лет***

1) Khonina S.N., Kazanskiy N.L., Efimov A.R. etc. A perspective on the artificial intelligence's transformative role in advancing diffractive optics; iScience; 2024. DOI: 10.1016/j.isci.2024.110270.

2) Ivliev N., Podlipnov V., Petrov M. etc. 3U CubeSat-Based Hyperspectral Remote Sensing by Offner Imaging Hyperspectrometer with Radially-Fastened Primary Elements; Sensors (Switzerland); 2024. DOI: 10.3390/s24092885.

3) Kazanskiy N.L., Khonina S.N., Oseledets I.V. etc. Revolutionary Integration of Artificial Intelligence with Meta-Optics-Focus on Metalenses for Imaging // Technologies 2024. — Vol. 12. Issue 9. № 9.

4) Evdokimova V.V., Podlipnov V.V., Ivliev N.A. etc. Hybrid Refractive-Diffractive Lens with Reduced Chromatic and Geometric Aberrations and Learned Image Reconstruction; Sensors (Basel, Switzerland); 2023. DOI: 10.3390/s23010415.

5) Davydov N.S., Peek L., Auer T. etc. Real-time and Recursive Estimators for Functional MRI Quality Assessment; Neuroinformatics; 2022.

6) Evdokimova V.V., Bibikov S.A., Nikonov A.V. Meta-Learning Approach in Diffractive Lens Computational Imaging // Pattern Recognition and Image Analysis 2022. — Vol. 32. Issue 3. № 3. — P. 466-468

7) Firsov N.A., Podlipnov V.V., Ivliev N.A. etc. Neural network-aided classification of hyperspectral vegetation images with a training sample generated using an adaptive vegetation index; Computer Optics; 2021. DOI: 10.18287/2412-6179-CO-1038.

8) Evdokimova V.V., Petrov M.V., Klyueva M.A. etc. Deep learning-based video stream reconstruction in mass-production diffractive optical systems; Computer Optics; 2021.

- 9) Serafimovich P.G., Dzyuba A.P., Nikonorov A.V. etc. Using a Binary Diffractive Optical Element to Increase the Imaging System Depth of Field in UAV Remote Sensing Tasks; Lecture Notes in Computer Science; 2021. DOI: 10.1007/978-3-030-68787-8\_41.
- 10) Ershov E., Savchik A., Semenov I. etc. Illumination estimation challenge: The experience of the first 2 years; Color Research and Application; 2021. DOI: 10.1002/col.22675.
- 11) Sludnova A.A., Shutko V.V., Gaydel A. V. etc. Identification of pathological changes in the lungs using an analysis of radiological reports and tomographic images; Computer Optics; 2021. DOI: 10.18287/2412-6179-CO-793.
- 12) Zherdev D., Zherdeva L., Agapov S. etc. Producing synthetic dataset for human fall detection in ar/vr environments; Applied Sciences (Switzerland); 2021. DOI: 10.3390/app112411938.

#### ***РИДы (изобретения, патенты и др.)***

- 1) Якимов П.Ю. Фурсов В.А. Никонов А.В. Бибииков С.А. Программный комплекс "Блик", № РИД: 2011610266, 2010
- 2) Фурсов В.А. Никонов А.В. Бибииков С.А. Якимов П.Ю. Способ локализации дорожных знаков и распознавания их групп и подгрупп, № патента: 2488164, 2013
- 3) Гимадиев А.Г. Гареев А.М. Никонов А.В. Грешняков П.И. Минаев Е.Ю. Стадник Д.М. Проценко В.И. Программный модуль классификатора неисправностей электрогидромеханических узлов на основе методов глубокого обучения, № РИД: 2020667816, 2020
- 4) Таскина Л.А. Никонов А.В. Абакумов Л.А. Казаркин Т.Д. Хабибуллин Р.М. Умный дом бабочек, № РИД: 2023686098, 2023
- 5) Минаев Евгений Юрьевич Проценко В.И. Никонов А.В. Программный модуль нейросетевого классификатора для мониторинга технических систем, № РИД: 2023684512, 2023
- 6) Фирсов Н.А. Макаров А.Р. Лобанов В.Е. Таскина Л.А. Хабибуллин Р.М. Никонов А.В. Программный модуль для анализа гиперспектральных изображений на базе сверточной нейронной сети, № РИД: 2023686406, 2023
- 7) Бабенко К.Е. Выборнова Ю.Д. Жердев Д.А. Минаев Е.Ю. Никонов А.В. Хабибуллин Р.М. Фреймворк обеспечения безопасности автономной навигации беспилотных авиационных систем с применением искусственного интеллекта «FW\_NAVIGATOR», № РИД: 2024681416, 2024
- 8) Никонов А.В. Фирсов Н.А. Скиданов Р.В. Казанский Н.Л. Ивлиев Н.А. Подлипнов В.В. Маркушин М.А. Ханенко Ю.В. Гиперспектральная камера на основе схемы Оффнера для беспилотных летательных аппаратов, патент, 2024

#### ***опыт научного руководства научной деятельностью студентов, аспирантов***

2023 Аспирант Давыдов Н.С. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук, тема «Анализ одного класса последовательностей биомедицинских изображений с доменной адаптацией нейросетевых моделей и обучением на основе условно-реальных данных»

2024 Представлена к защите диссертация Евдокимовой В.В. на соискание ученой степени кандидата технических наук, тема «Метод крупношагового метаобучения в сквозной нейросетевой реконструкции одного класса изображений»

#### ***опыт преподавания (наименование образовательных программ, дисциплин)***

Преподаваемые дисциплины:

- Нейронные сети и глубокое обучение
- Искусственный интеллект в технических системах

- Нейронные сети
- Нейроинформатика

**Описание вакансии постдока:**

**Должность**

Deep Learning Researcher

**планируемый срок договора (от 1 года)**

1-2 года

**задачи, функции в НИП**

- участие в фундаментальных и прикладных исследованиях (Computer Vision, Image Processing, Machine Learning)
- разработка и внедрение DL-решения для индустриальных партнеров центра
- написание научных статей уровня не ниже Q1
- подготовка статей на конференции A/A\*

**требования к вакансии постдока**

- знание математических основ глубокого обучения
- опыт решения прикладных задач с помощью актуальных моделей глубоких нейросетей (трансформерные архитектуры - обязательно)
- уверенные навыки Python и фреймворков машинного обучения
- продвинутые навыки поиска, систематизации и анализа state-of-the-art решений
- умение качественно и грамотно презентовать полученные результаты
- опыт написания статей Q1 будет преимуществом
- опыт написания статей на конференции уровня A/A\* (или даже сильная мотивация к этому) будет существенным преимуществом

**ожидаемые результаты по итогам работы:**

- публикации в ведущих российских и зарубежных изданиях
- участие в рейтинговых научных конференциях
- возможность получить опыт работы с крупнейшими заказчиками (Транспорт Будущего, Сбер, Huawei и другие) и ведущими научными коллективами из Сколтеха, МФТИ и другими.

**заработная плата (рекомендуется от 120 000 руб. в месяц, что соответствует правилам Конкурсного отбора Минобрнауки России)**

от 150 000 руб. в месяц