

Центр интеллектуальных робототехнических систем ИПУ РАН

Р.В.Мещеряков
Директор



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
**ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ
УПРАВЛЕНИЯ**
ИМ. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК



20. В ближайшие 10 - 15 лет приоритетами научно-технологического развития Российской Федерации следует считать те направления, которые позволят получить научные и научно-технические результаты и создать технологии, являющиеся основой инновационного развития внутреннего рынка продуктов и услуг, устойчивого положения России на внешнем рынке, и обеспечат:

а) переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, **роботизированным системам**, новым материалам и способам конструирования, создание систем обработки больших объемов данных, машинного обучения и искусственного интеллекта;



СТРАТЕГИЯ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642

Советы по приоритетам Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации утверждены Советом при Президенте РФ по науке и образованию 19.12.2017 года

Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 г. № 1632-р



...При этом каждое из направлений развития цифровой среды и ключевых институтов учитывает поддержку развития как уже существующих условий для возникновения прорывных и перспективных сквозных цифровых платформ и технологий, так и создание условий для возникновения новых платформ и технологий.



Программа:
«Цифровая экономика
Российской Федерации»

Основными сквозными цифровыми технологиями, которые входят в рамки настоящей Программы, являются:

...
**компоненты робототехники
и сенсорики;**
...

Научно-технический задел

ИПУ РАН – ведущее научное учреждение, к основным направлениям научной деятельности которого относятся, в частности:

- Теория систем и общая теория управления;
- Методы управления сложными техническими и человеко-машинными системами;
- Научные основы технологий управления подвижными объектами и навигации;
- Теория и методы разработки программно-аппаратных и технических средств управления и сложных информационно-управляющих систем;
- Научные основы интегрированных систем управления и автоматизации технологических процессов и управление производством.

ИПУ РАН обладает необходимым количеством научных кадров высшей квалификации

140 Докторов наук **250** Кандидатов наук

в том числе обладающих компетенциями в области решения задач управления робототехническими системами и комплексами.

Наличие компетенций подтверждается большим количеством научных публикаций по теме проекта:

Более 40 монографий и несколько сотен статей



ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Цель: Развитие системы внедрения результатов фундаментальных исследований и прикладных разработок в народное хозяйство и образовательную деятельность

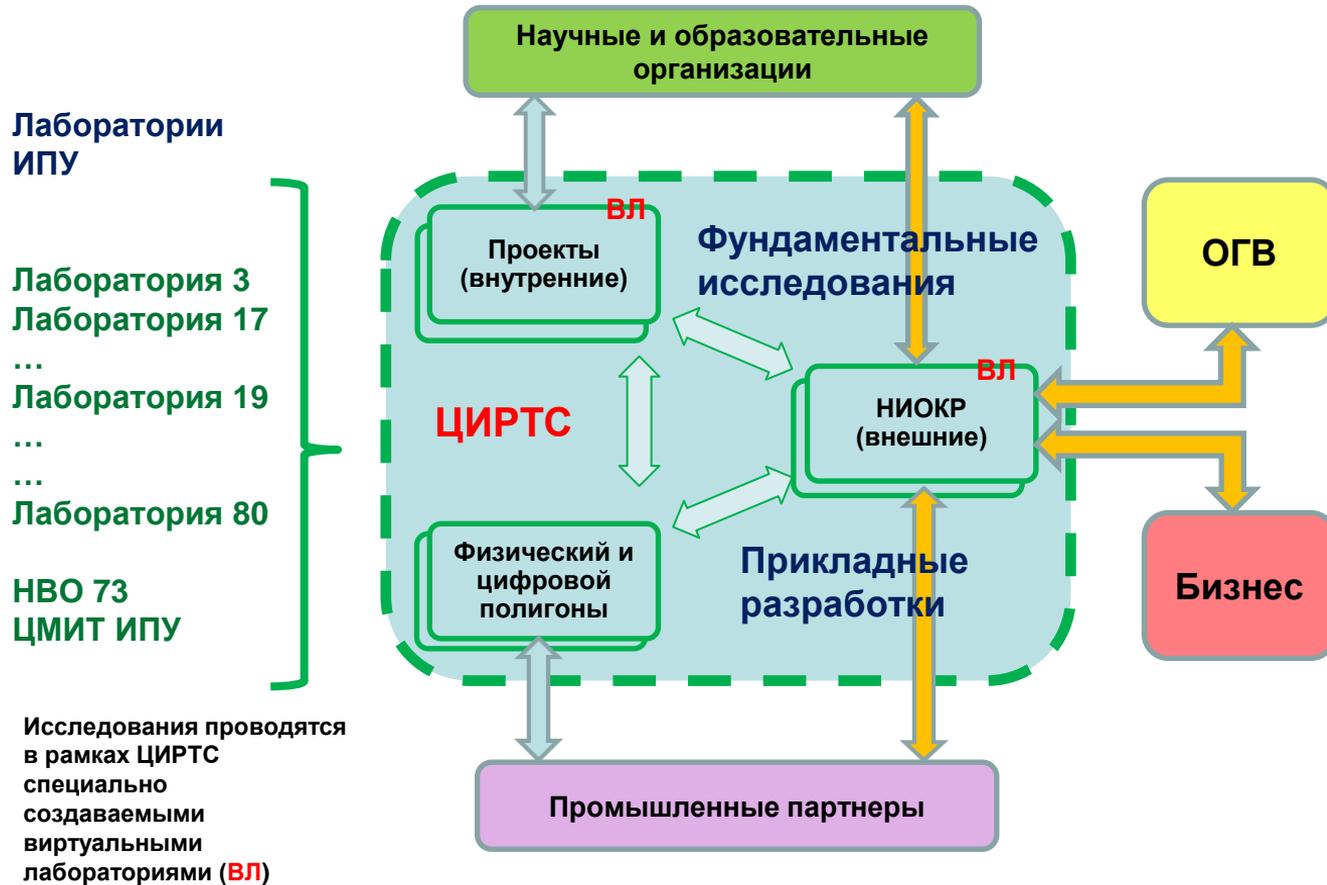
Направление деятельности: Фундаментальные исследования и прикладные разработки технологий, моделей, методов, алгоритмов управления автономными робототехническими системами и группами

Участники:

- лаборатории ИПУ РАН (3, 17, 18, 19, 24, 29, 37, 38, 69, 70, 77, 80, НВО 73, ЦМИТ ИПУ);
- государственные организации (Минобороны, МВД, ФСБ, ФСО, ФСТЭК, ГК Росатом и др.);
- научные и образовательные организации (МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ, МГТУ им. Н.Э. Баумана, НИУ ВШЭ, МТУ (МИРЭА), МИЭТ и др.);
- промышленные партнеры (ЦНИИ РТК, АО «ПМБМ «Малахит» ООО «Андроидная техника», КАМАЗ и др.).

Инфраструктурная основа: технологические полигоны

ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ



СЕТЕВАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

Виртуальная лаборатория (ВЛ) ЦИРТС – группа специалистов, занимающаяся скоординированными фундаментальными исследованиями и прикладными разработками в рамках единой тематики по направлению деятельности ЦИРТС.

Состоит из **внутренней группы сотрудников**, состоящей из сотрудников ИПУ РАН и **внешней группы сотрудников**, состоящей из специалистов профильных сторонних организаций.



ИННОВАЦИОННАЯ ЦЕПОЧКА



РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Робототехнические средства и комплексы.
2. Полигонная база.
3. Методические, алгоритмические, программные, инструментальные, информационные, лингвистические и прочие основы управления.
4. Кадры.



Фундаментальные исследования

1. Идентификация параметров (лаб. 7).
2. Методы и алгоритмы управления одиночными роботами (лаб. 3, 7, 16, 17, 18, 22, 29, 69, 77, 80).
3. Методы и алгоритмы управления группой роботов (лаб. 3, 7, 16, 17, 29, 38, 70, 80, НВО 73).
4. Методы искусственного интеллекта (лаб. 17, 29, 77, 80).
5. Разработка архитектуры, алгоритмов и программного обеспечения виртуального полигона (НВО 73, лаб. 80).
6. Прикладные аспекты – Центр интеллектуального сельского хозяйства.

Прикладная задача - Беспилотные авиационные средства

1. Создание симулятора БАС для соревновательных и прикладных применений
2. Разработка автоматической системы управления БАС (для спортивных дронов)
3. Формирование системы группового управления
4. Создание системы автономной навигации

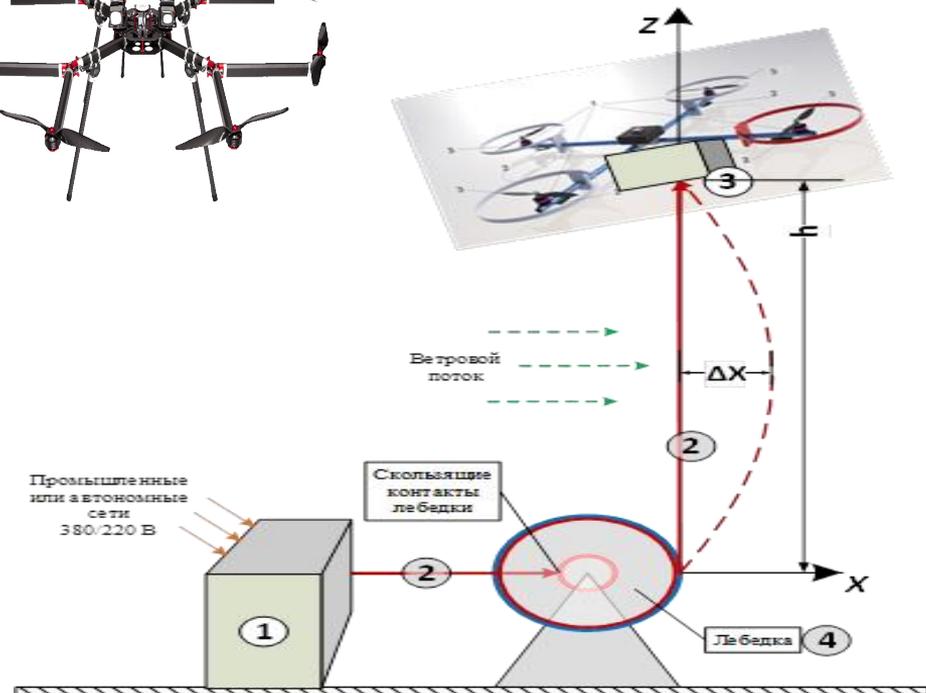
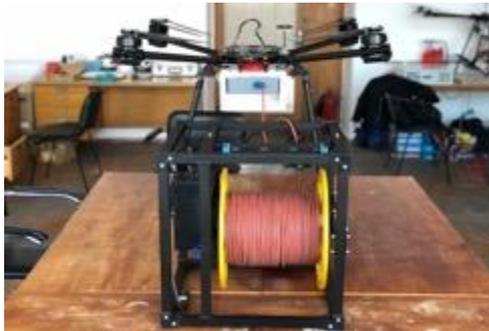


Беспилотные летательные аппараты

1. Мультикоптеры собственного изготовления.
2. Серийные мультикоптеры (DJI, Skydio и пр.).
3. Привязная платформа.
4. Крыло собственного изготовления.



Привязная высотная платформа (лаб 69)



Прикладная задача - АНПА, ТНПА, БЭК (лаб 17)

1. Обследование акваторий
2. Наблюдение за рыбами
3. Стабилизация движения
4. Обработка данных СТЗ



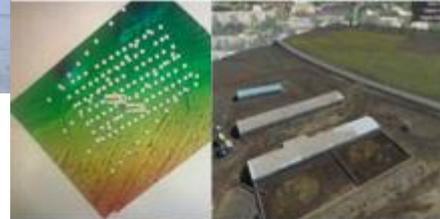
Прикладная задача - Наземные мобильные РТК

1. Картографирование местности
2. Поиск оптимального маршрута
3. Семантическое картографирование
4. «Умное здание»



Полигоны ИПУ РАН

1. Водная среда.
2. Воздушная среда.
3. Наземная среда.
4. Виртуальная среда.



ФИЗИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН

Физический полигон для решения задач отработки алгоритмов автономного и группового управления робототехническими системами и комплексами.

Составные части:

1. «Аэродром» БПЛА (алгоритмы и методы пилотирования, СТЗ, управления, картографирования, одометрии, навигации и пр.).
2. Зона пересеченной местности с динамически изменяемым ландшафтом (алгоритмы и методы картографирования, навигации, движения и пр.).
3. Бассейн (алгоритмы и методы картографирования, навигации, движения, курсовой устойчивости и пр.).
4. Freescale (алгоритмы и методы СТЗ, принятия решений, движения).
5. Умная квартира (алгоритмы и методы СТЗ, принятий решений, семантического картографирования, обработки речи, ЧМИ).
6. Детские полигоны: футбол, сумо, спасатели и другие.

На всех составных частях планируется отработка взаимодействия роботов в гетерогенной группе (воздух-земля, воздух-вода, земля-вода, воздух-земля-вода) с отработкой алгоритмов безопасного взаимодействия, алгоритмов приема-передачи, распределенного выполнения миссий



ЦИФРОВОЙ (ВИРТУАЛЬНЫЙ) ПОЛИГОН

Цифровой полигон предоставляет возможность проводить исследования с использованием инструментов событийного моделирования, проводить анализ и визуализацию отработки алгоритмов автономного и группового управления робототехническими комплексами в случаях затрудненного или невозможного проведения натуральных экспериментов.

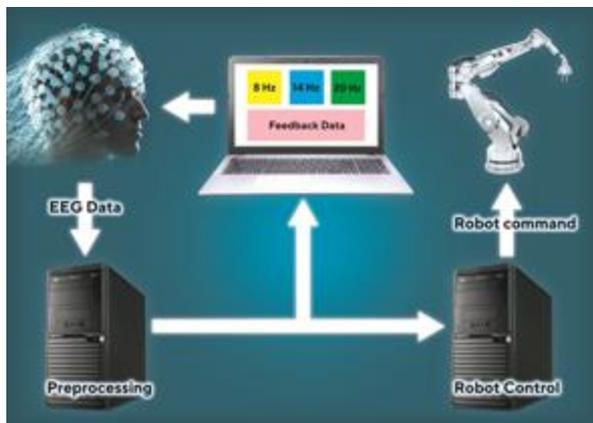
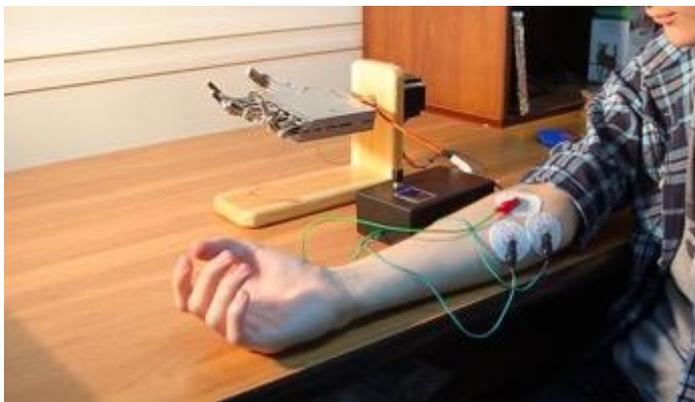
- Оперативное выявление и устранение несоответствий в конструкции робототехнических комплексов;
- Снижение требований к необходимым аппаратным ресурсам физической отладки с целью уменьшения времени запуска автоматизированных систем;
- Облегчение процесса проведения инженерных исследований с учетом эргономических факторов;
- Симуляция обмена данными в условиях динамического возникновения барьеров и преград разных сред и характеристик для увеличения надежности многоагентных систем и оптимизации процессов перераспределения ролей между агентами



Соревнования, Центр молодежного инновационного творчества



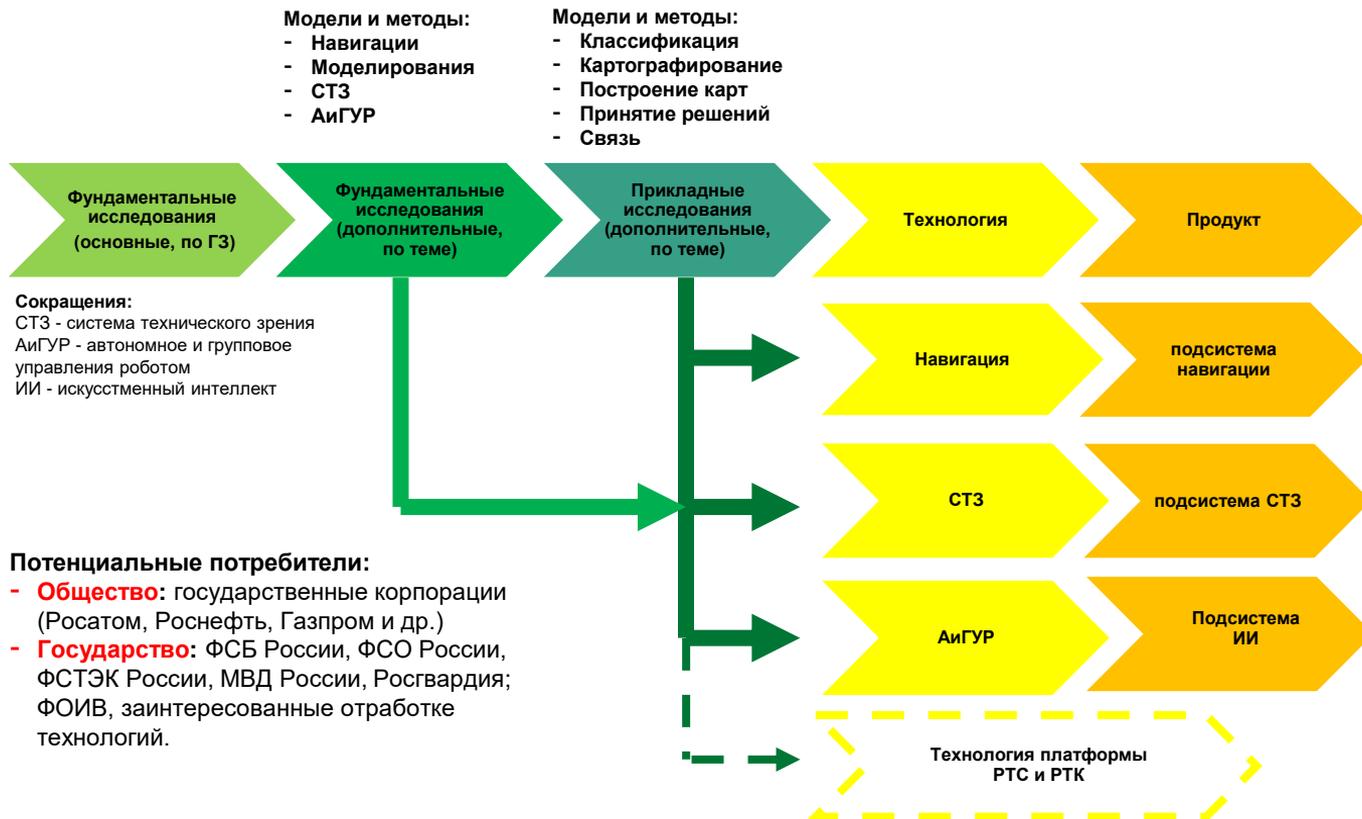
Интерфейсы



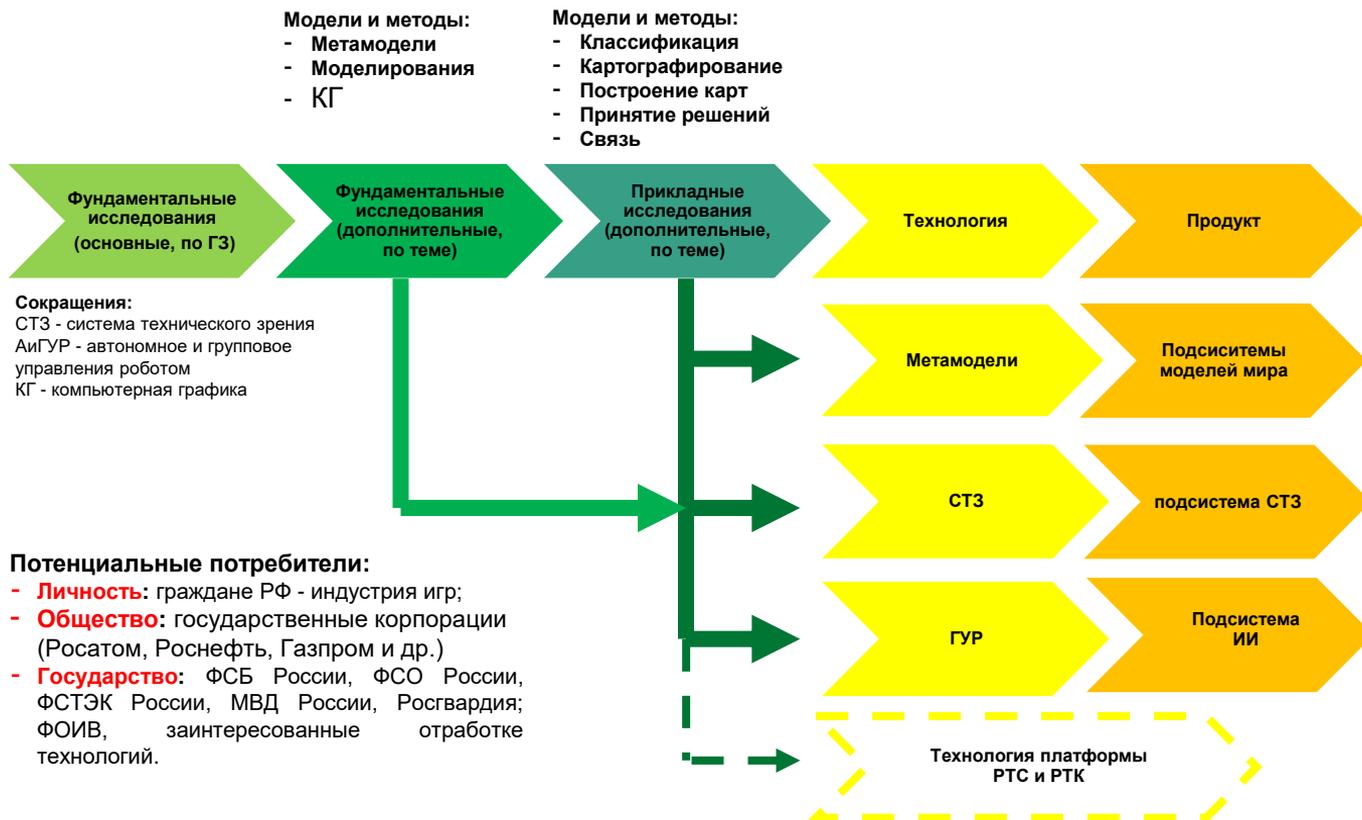
ЗАДАЧИ ЦЕНТРА НА БЛИЖАЙШУЮ ПЕРСПЕКТИВУ: ПОСТАНОВОЧНАЯ ЧАСТЬ

1. Определение первоочередных моделируемых и испытываемых объектов и процессов;
2. Моделирование объектов – участников действий, взаимодействия объектов в условиях реальных действий;
3. Моделирование процессов взаимодействия;
4. Формирование новых принципов и методов отображения информации для оператора в тренажерном режиме;
5. Отработка сценариев действий в реальном времени.

ЗАДАЧИ ЦЕНТРА НА БЛИЖАЙШУЮ ПЕРСПЕКТИВУ: ВИРТУАЛЬНЫЙ ПОЛИГОН



ЗАДАЧИ ЦЕНТРА НА БЛИЖАЙШУЮ ПЕРСПЕКТИВУ: ЦИФРОВОЙ ПОЛИГОН





ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
**ИНСТИТУТ
ПРОБЛЕМ
УПРАВЛЕНИЯ**
ИМ. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

г. Москва
30.03.2022