

Перспективы развития соревновательной и специальной робототехники

Р.В.Мещеряков

Директор центра интеллектуальных робототехнических
систем ИПУ РАН



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

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



Цели

1. Определение роли и места **робота** в прикладных задачах, в том числе специального назначения.
2. Обновление материально-технической базы с учетом перспективы.
3. Как определить что перспективное, а что устаревшее?
4. Где взять деньги?
5. Кто будет работать на технике с учетом современных технологий?

Прикладная задача - Беспилотные авиационные средства

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



Прикладная задача - АНПА, ТНПА, БЭК

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»
5. ...



Как жить дальше?

1. Имеются задачи – нет исполнителей.
2. Есть исполнители – нет задач.
3. Разные классы задач.
4. Разные среды.
5. Ограничения по материалам, ресурсам, энергетике и прочим...
6. Ограничения на мозги.
7. Критерии сравнения РТК.
8. ...

Аквароботех (ФПИ) - ждем

Аэробот (Минобрнауки РФ) - ждем



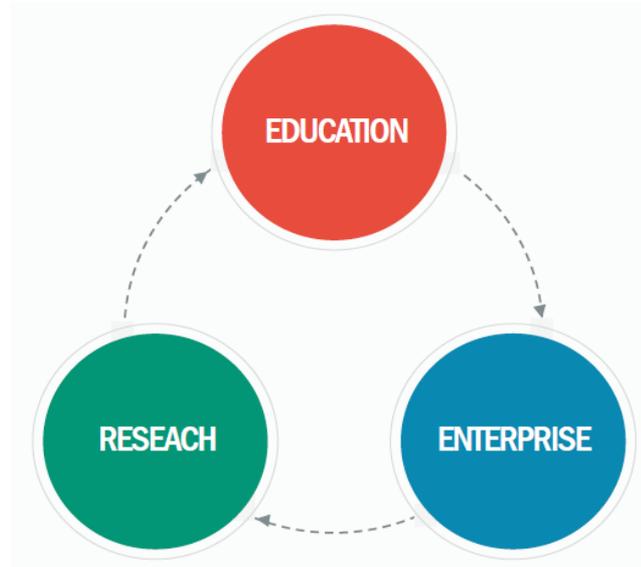
Робототехника в образовательном треке

Робототехника в образовательном треке – это инструмент познания основ робототехнической отрасли.

Для получения синергетического эффекта необходимо создать экосистему на базе робототехники и искусственного интеллекта. Основными элементами данной системы выступают: «Образование – Исследование – Предприятие».

Стейкхолдеры экосистемы:

- учащиеся;
- родители;
- образовательные учреждения;
- центры, кружки и клубы по интересам;
- бизнес среда;
- промышленность;
- государство.



Цель - развитие робототехники в России, популяризация научно-технического творчества и формирование в молодёжной среде компетенций в области наукоёмкого производства с применением робототехнических систем и повышение престижа инженерных профессий среди детей и молодежи посредством содействия развитию их профессионального самоопределения.

Соревнования по робототехнике

Соревнования по робототехнике являются неотъемлемой частью образовательного трека/робототехнического образования.

I Подход («Олимпиадный»)

WorldSkills

JuniorSkills

РобоФест

WRO

II Подход («Конкурсный»)

RoboCup

Eurobot

Кубок РТК

IYRC

III Подход («Стимулирующий»)

FLL

Junior FLL

РобоФинист

РобоСтанция

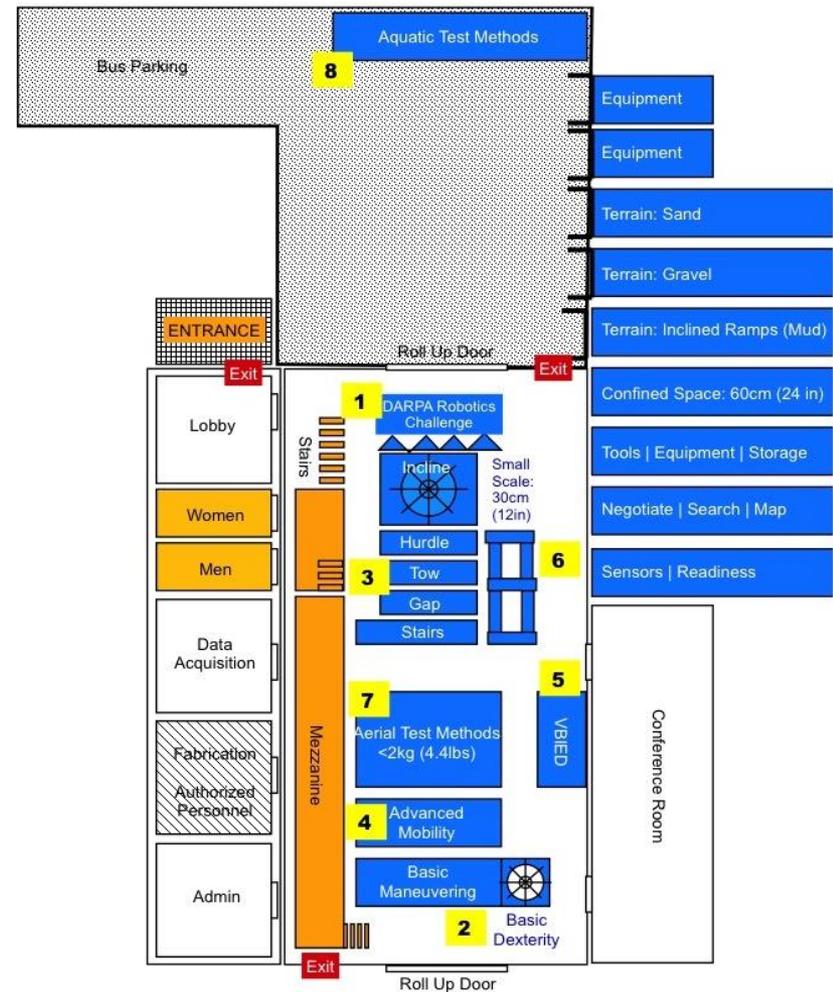
Соревнования по робототехнике позволяют популяризовать робототехнику и искусственный интеллект через обмен достижениями в области образования и научно-исследовательской деятельности.



Конкурсы NIST



NIST's Robotics Test Facility (Bldg. 207) is an incubator for developing and validating standard test methods for response robots that can be disseminated throughout a network of collaborating facilities worldwide.



DARPA Subterranean Challenge Virtual Competition

Задача DARPA Subterintage (SubT) направлена на открытие инновационных подходов к картированию, навигации и поиску сложных подземных сред в трех различных субдоменах: искусственные туннели, городское подземелье и естественные пещерные системы.

Расписание

Старт – Сентябрь 2018

Искусственные туннели – 30.10.2019

Городское подземелье – 27.02.2020

Естественные пещеры – 17.11.2020

Финал - 21-23.09. 2021

- До финала дошло 9 команд, из которых 7 финансируются DARPA
- Приз 1,5 млн долларов и дополнительные призы в размере 0,5 млн долларов для самофинансируемых команд



European Robotics Hackathon - EnRich 2021

ENRICH - это первое и единственное в мире испытание робототехники, которое дает сценарии реального мира для тестирования.

В октябре 2021 года предоставим вам полномасштабную операцию по реагированию на инциденты с опасными материалами, включая поиск реальных источников излучения, картографирование сложных сред и / или манипулирование радиоактивными материалами.

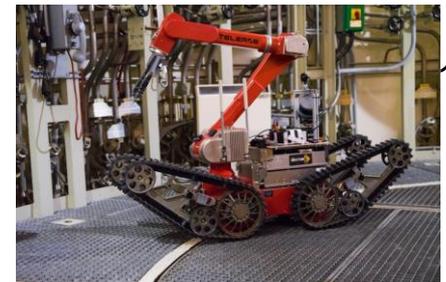
Разработано и руководствуется практиками, сделано для пользователей, промышленности и сектора НИОКР.

**Цвентендорфская атомная
Электростанция (Австрия)**

<https://enrich.european-robotics.eu/>



NPP Zwentendorf, Austria



Кубок РТК

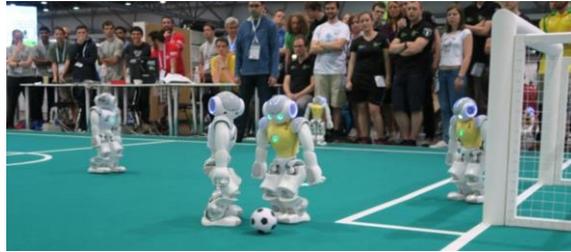
КУБОК РТК - это робототехнические соревнования на специальном испытательном полигоне, в ходе которых робот должен за наименьшее время преодолеть полосу препятствий, собрать цветные маячки и доставить их в соответствующие цветовые зоны, выполнить дополнительные задания. Управление роботом осуществляется дистанционно. Маршрут участник выбирает и просчитывает сам, исходя из способностей своего робота.



Организатором соревнований является Государственный научный центр Российской Федерации «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики»



Виды соревнований RoboCup



RoboCup в России

RoboCup - это международные соревнования среди автономных роботов-футболистов. Данные соревнования содействуют развитию научных исследований в области искусственного интеллекта. С 1993 года соревнования по регламентам RoboCup стали показателем развития образовательной и профессиональной робототехники.

Исходная постановка задачи – в 2050 году команда роботов-футболистов должна сыграть с командой людей (победителей FIFA) в футбол.

Юниорские лиги RoboCup: Soccer, Rescue, Onstage.

Взрослые лиги RoboCup: Soccer, Rescue, Industrial, @Home, Logistic.

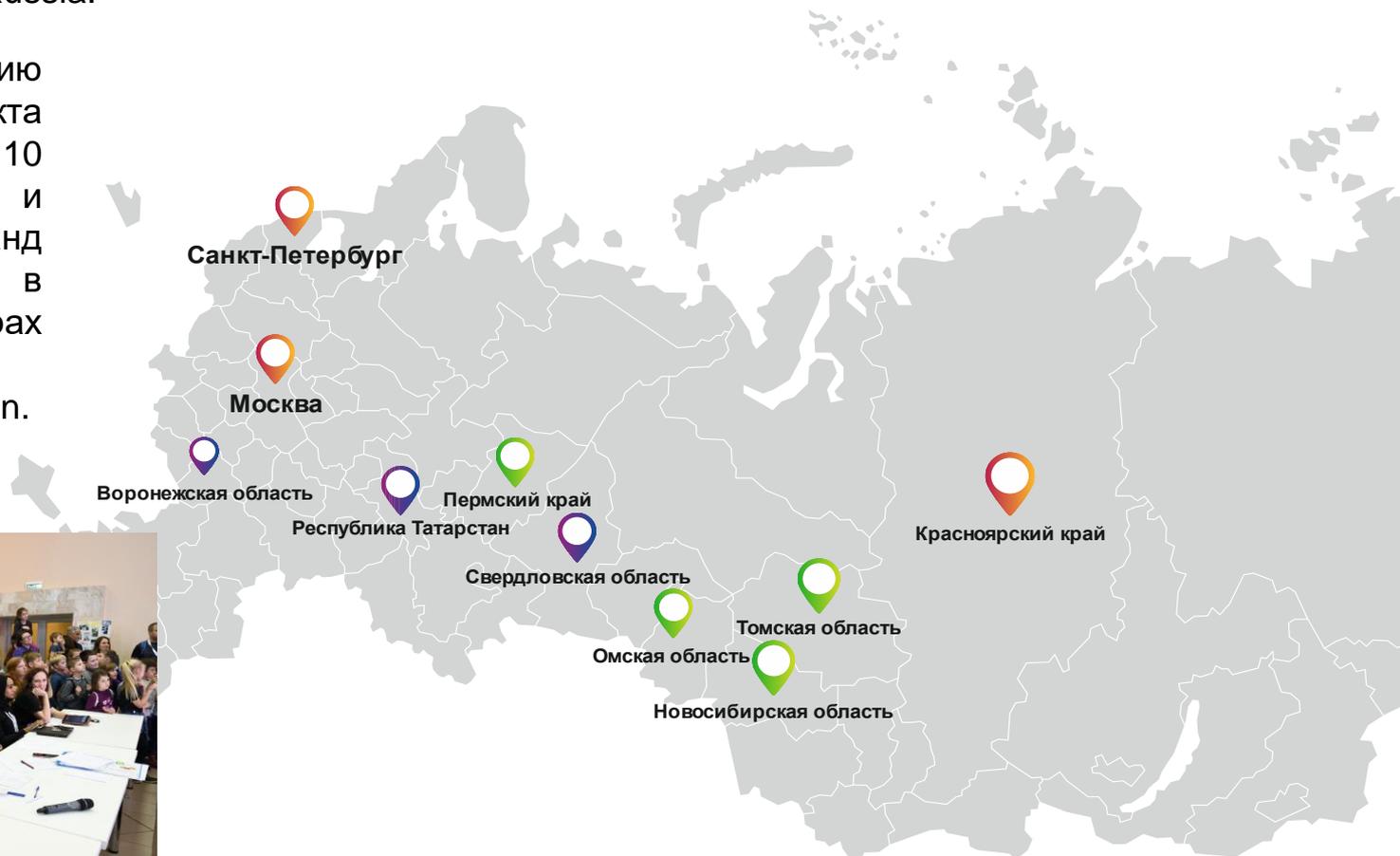


География RoboCup в России

С 2004 года команды из России принимают участие в соревнованиях RoboCup.

С 2016 года Россия официально получила статус полноправного представителя международного координационного совета RoboCup по Азиатско-Тихоокеанскому региону в лице Национального комитета RoboCup Russia.

Сегодня в реализацию данного проекта вовлечены более 10 регионов страны и более 1000 команд принимают участие в отборочных играх соревнований RoboCup Russia Open.



RoboCup в России (RoboCup Asia-Pacific 2019)

Право проведения международного чемпионата было определено на конкурсной основе в рамках 3-го Всемирного интеллектуального конгресса 16-19 мая с.г. в городе Тяньцзинь, Китай.

RoboCup Asia-Pacific – соревнования среди участников из стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Учреждены в 2016 году Федерацией RoboCup.

Хронология соревнований:

- RoboCup Asia-Pacific 2017 – Бангкок, Таиланд.
- RoboCup Asia-Pacific 2018 – Остров Киш, Иран.
- RoboCup Asia-Pacific 2019 – Москва, Россия.
- RoboCup Asia-Pacific 2020-2021 – Аичи, Япония.

Результаты прошедших соревнований:

- более 1000 участников;
- более 20 стран участников;
- более 10 проведенных workshop от представителей различных компаний в области искусственного интеллекта и робототехники и ученых мировых научно-технических центров;
- проведен Симпозиум на тему «Взаимодействие человека и робота: кооперация, коллаборация».



RoboCup Asia-Pacific 2019

Представлены команды из следующих стран:

- 1) Россия
- 2) Индия
- 3) Иран
- 4) Китай
- 5) Малайзия
- 6) Мексика
- 7) ОАЭ
- 8) Сингапур
- 9) Тайвань
- 10) Тайланд
- 11) Южная
Корея
- 12) Япония



RoboCup Asia-Pacific 2019

Участники из следующих регионов:

- 1) Россия
- 2) Индия
- 3) Южная Корея
- 4) Иран
- 5) ОАЭ
- 6) Сингапур
- 7) Тайвань
- 8) Япония
- 9) Мексика
- 10) Малайзия
- 11) Китай
- 12) Тайланд
- 13) Мьянма
- 14) Египет
- 15) Иордания
- 16) Палестина
- 17) Коморы (Союз Коморских Островов)
- 18) Судан
- 19) Гонконг
- 20) США
- 21) Австралия
- 22) Казахстан
- 23) Макао
- 24) Индонезия
- 25) Португалия



Взаимосвязь промышленности, науки, образования

Направление	Компания	Лига	Компетенции
Промышленная робототехника	KUKA, ABB	Industrial	Мехатроника, СТ, СУ, программирование, и т.п.
Сервисная робототехника	SoftBank Robotics (Pepper)	@Home	Понимание задач сервисной робототехники
Логистика	FESTO	Logistic	Освоение навыков построения производственных ячеек
Футбол	NAO, Robotis	SSL, SPL, MSL, etc.	Коллективное управление и пр.
Спасатели	?	Rescue	Проходимость, автономность и пр.

Цифровой след

20.35

NTI UNIVERSITY



Выводы

1. Больше конкурсов и соревнований – больших и не очень.
2. Цель для школьников – привитие интереса ко всем сторонам инженерии и научных исследований в области робототехники.
3. Цель для студентов – развитие навыков (компетенций) в области научных исследований, проектирования, эксплуатации, сопровождения в различных областях; наличие комплексных проектов по созданию продуктов и услуг.
4. Цель для преподавателей и ученых – получение новых идей и их реализаций на типовых задачах.
5. Цель для предприятий – получение новых знаний и формирование НТЗ по требуемым направлениям.
6. Требование - сравнимость решений, получаемых на соревнованиях, а также развитие навыков совместной работы с другими командами.
7. Фантазии на тему...



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

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

г. Москва
14.05.2021 г.