

Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН

ЦЕНТРЫ КОМПЕТЕНЦИЙ ИПУ РАН

www.ipu.ru, dan@ipu.ru



ЦЕНТРЫ КОМПЕТЕНЦИЙ ИПУ РАН



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

П Р И К А З

04.09.2018 г. № 333

О создании Центров компетенций по прорывным инновационным направлениям

В целях полного раскрытия инновационного и внедренческого потенциала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук (далее – Институт) и выхода Института на новый уровень фундаментальных и прикладных исследований и разработок,

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Создать на базе Института следующие центры компетенций по прорывным инновационным направлениям (далее – Центры):
 - 1.1. Центр управления безопасностью сложных систем (далее – ЦУБСС);
 - 1.2. Центр интеллектуальной цифровой электроэнергетики (далее – ЦИЦЭЭ);
 - 1.3. Центр интеллектуальных робототехнических систем (далее – ЦИРТС).
2. Утвердить прилагаемые Положения о Центрах, перечисленных в пункте 1 настоящего приказа.
3. Назначить:
 - директором ЦУБСС - Калашникова Андрея Олеговича, доктора технических наук, заместителя директора по научной работе;
 - директором ЦИЦЭЭ - Губко Михаила Владимировича, доктора физико-математических наук, заместителя директора по научной работе;
 - директором ЦИРТС - Мещерякова Романа Валерьевича, доктора технических наук, заведующего лабораторией 80.
4. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Директор Института,
чл.-корр. РАН

Д.А. Новиков

Из Положения о Центре (Приложение №1 к Приказу №333)

1.2. Центр функционирует на базе Института, не является структурным подразделением Института, не обладает статусом юридического лица, осуществляет свою деятельность в пределах полномочий, предоставляемых ему Институтom.

1.3. Центр ... организует координацию и взаимодействие сотрудников структурных подразделений Института, а также сотрудников сторонних организаций, взаимодействующих с Институтom, осуществляющих фундаментальные и прикладные исследования и разработки ...

1.4. Исследовательской основой деятельности Центра являются «виртуальные лаборатории», создаваемые из числа сотрудников Института и/или сторонних организаций, осуществляющих скоординированные фундаментальные и прикладные исследования и разработки в рамках, общей для всех темы.

1.5. Инфраструктурной основой деятельности Центра являются «технологические полигоны», создаваемые, в том числе, при участии промышленных партнеров...

СХЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЦЕНТРА КОМПЕТЕНЦИЙ С ОКРУЖЕНИЕМ

Лаборатории ИПУ

Лаборатория 1
Лаборатория 2

...

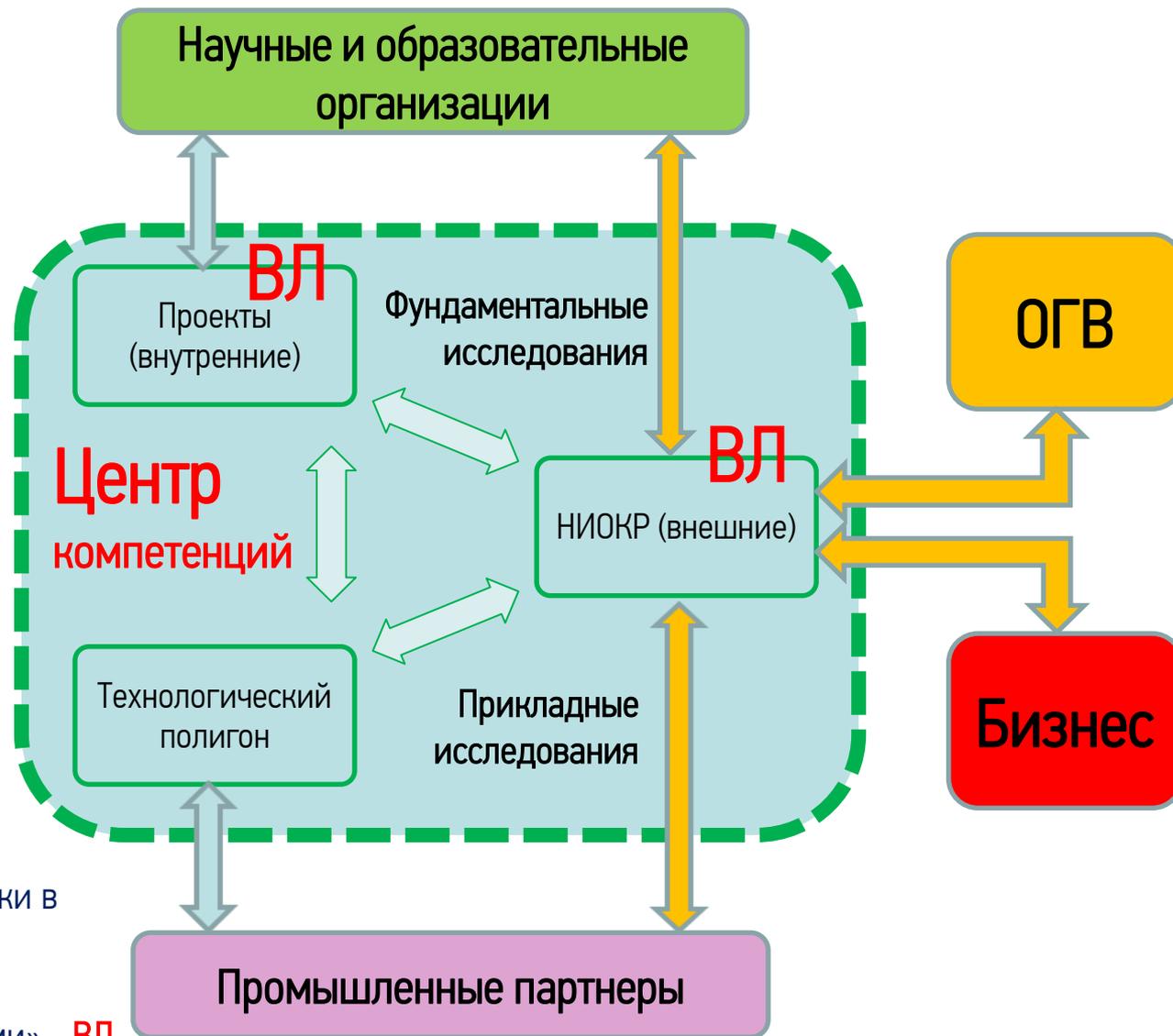
...

...

...

...

Лаборатория 79
Лаборатория 80



Все исследования и разработки в рамках **Центров** проводятся специально создаваемыми «виртуальными лабораториями» - **ВЛ**

Виртуальная лаборатория (ВЛ) – группа специалистов, занимающаяся скоординированными фундаментальными и прикладными исследованиями и разработками в рамках единой, общей для всех темы.

Может быть:

- Внутренней, состоящей из сотрудников Института
- Внешней, состоящей из сотрудников сторонней организации
- Совместной, состоящей из сотрудников нескольких организаций



ПОЛНАЯ ИННОВАЦИОННАЯ ЦЕПОЧКА



Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН

ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ



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: ФИЗИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН

Цель: Отработка алгоритмов автономного и группового управления робототехническими системами и комплексами

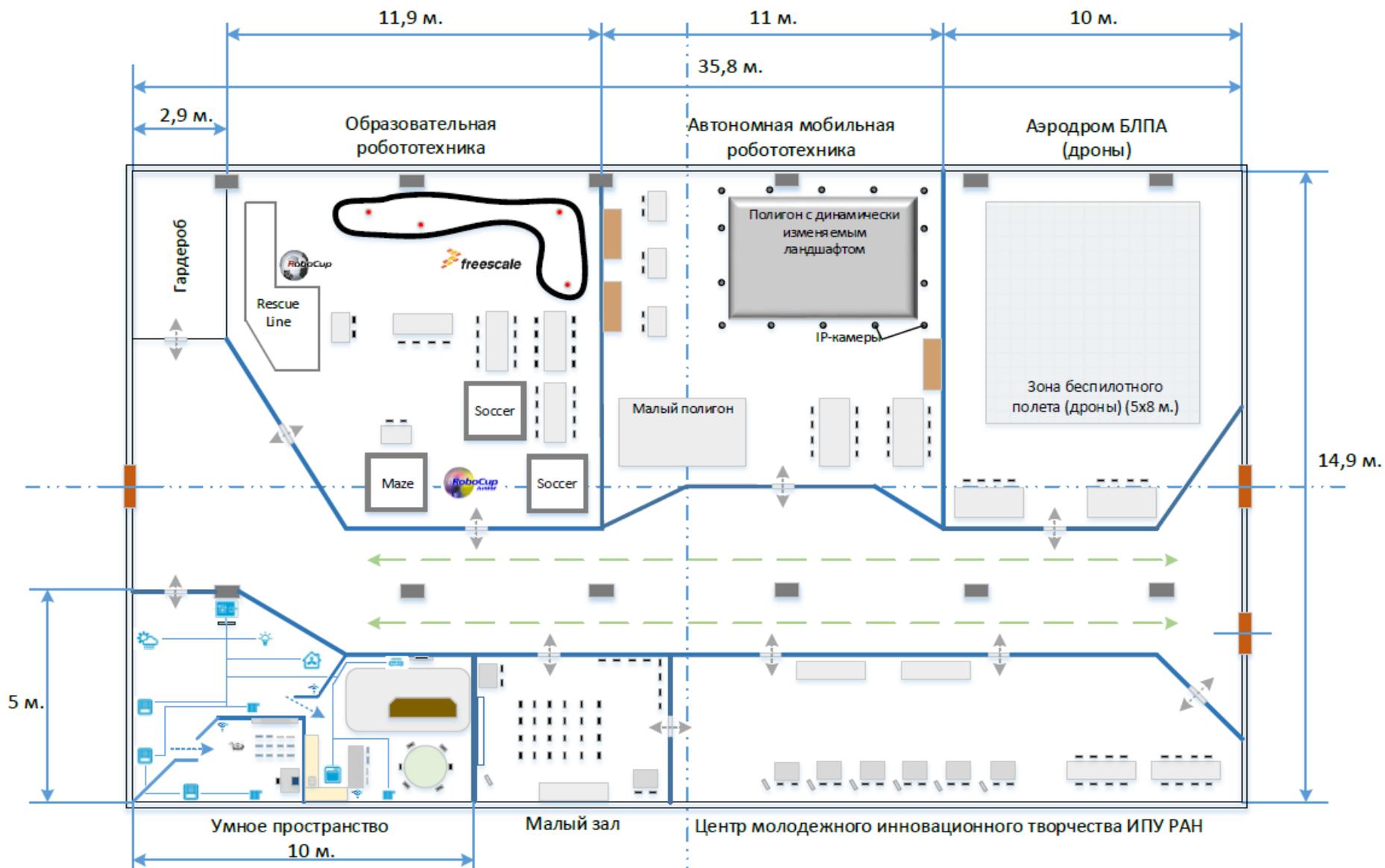
Составные части:

1. **«Аэродром» БПЛА** (алгоритмы и методы пилотирования, СТЗ, управления, картографирования, одометрии, навигации ...)
2. **Зона пересеченной местности с динамически изменяемым ландшафтом** (алгоритмы и методы картографирования, навигации, движения, ...)
3. **Бассейн** (алгоритмы и методы картографирования, навигации, движения, курсовой устойчивости, ...)
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.



ПРОЕКТ ФИЗИЧЕСКОГО ПОЛИГОНА ЦЕНТРА ИРТС

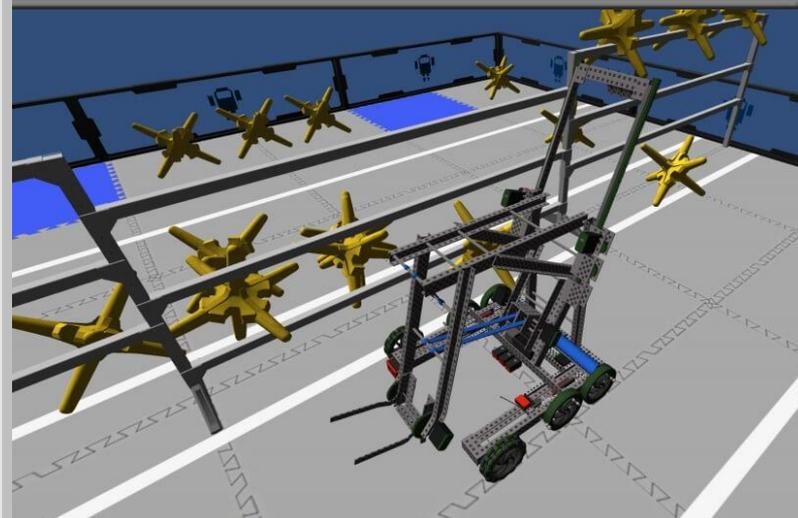
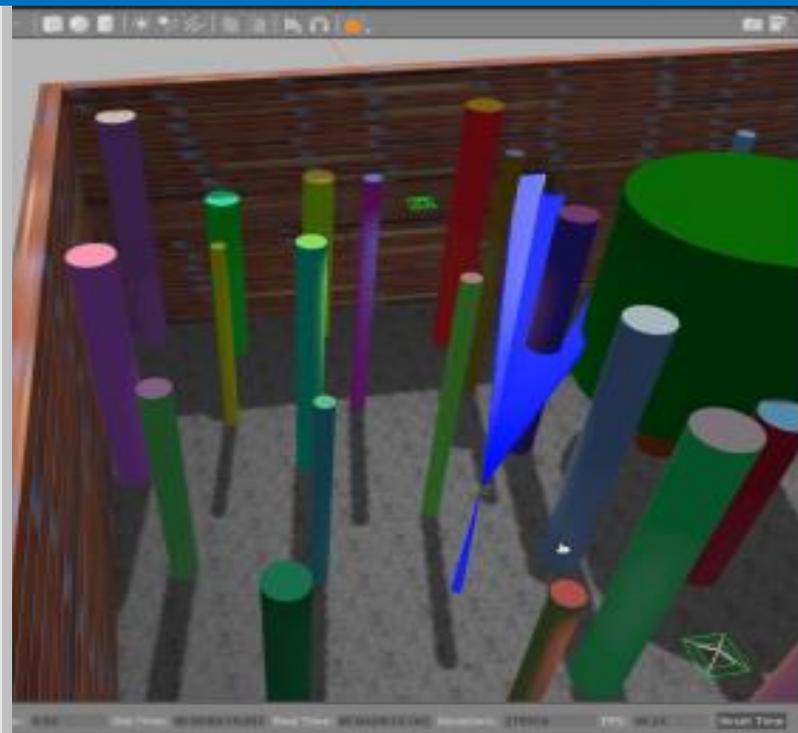


ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ЦИФРОВОЙ ПОЛИГОН

Цель: Отработка алгоритмов автономного и группового управления робототехническими комплексами с помощью инструментов событийного моделирования, анализа и визуализации в случаях затрудненного или невозможного проведения натуральных экспериментов.

Решаемые задачи:

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



ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ЗАКАЗЧИКИ ЦЕНТРА ИРТС

- Министерство обороны РФ
- МВД России
- МЧС России
- Росатом
- Газпром
- Роскосмос – РКК Энергия, ЦНИИМАШ, РКС



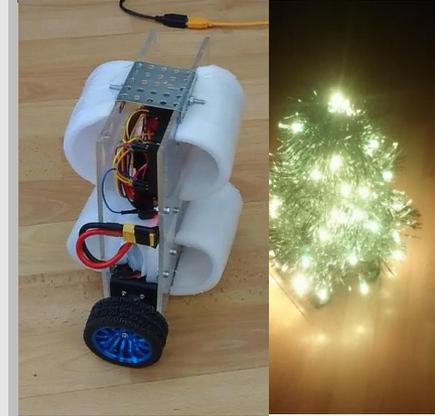
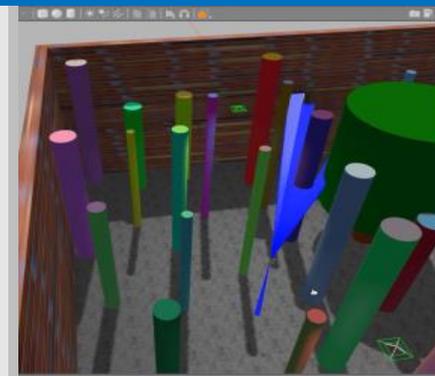
РОСАТОМ



РОСКОСМОС

ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ: ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- III место команды ИПУ РАН на первом этапе конкурса ФПИ «Аэробот» (Москва, МФТИ)
- I место на первых всероссийских соревнованиях по подводной робототехнике (Владивосток)
- Заключено 5 соглашений о сотрудничестве с ведущими профильными научно-техническими организациями России
- Разработано 2 мастер-класса по робототехнике для школьников
- Представитель ИПУ РАН принял участие в работе НТС РАН по мехатронике и робототехнике
- Представитель ИПУ РАН принял участие в работе 27й рабочей группы военно-Промышленной комиссии РФ



ЗАДАЧИ ЦЕНТРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ (2018–2021)

Создание полигонов -
физического и цифрового



Разработка собственной
платформы РТС



Проведение семинара, в том
числе с отчетом по программе
фундаментальных исследований
Президиума РАН «Теория и
технологии многоуровневого
децентрализованного группового
управления в условиях конфликта
и кооперации»

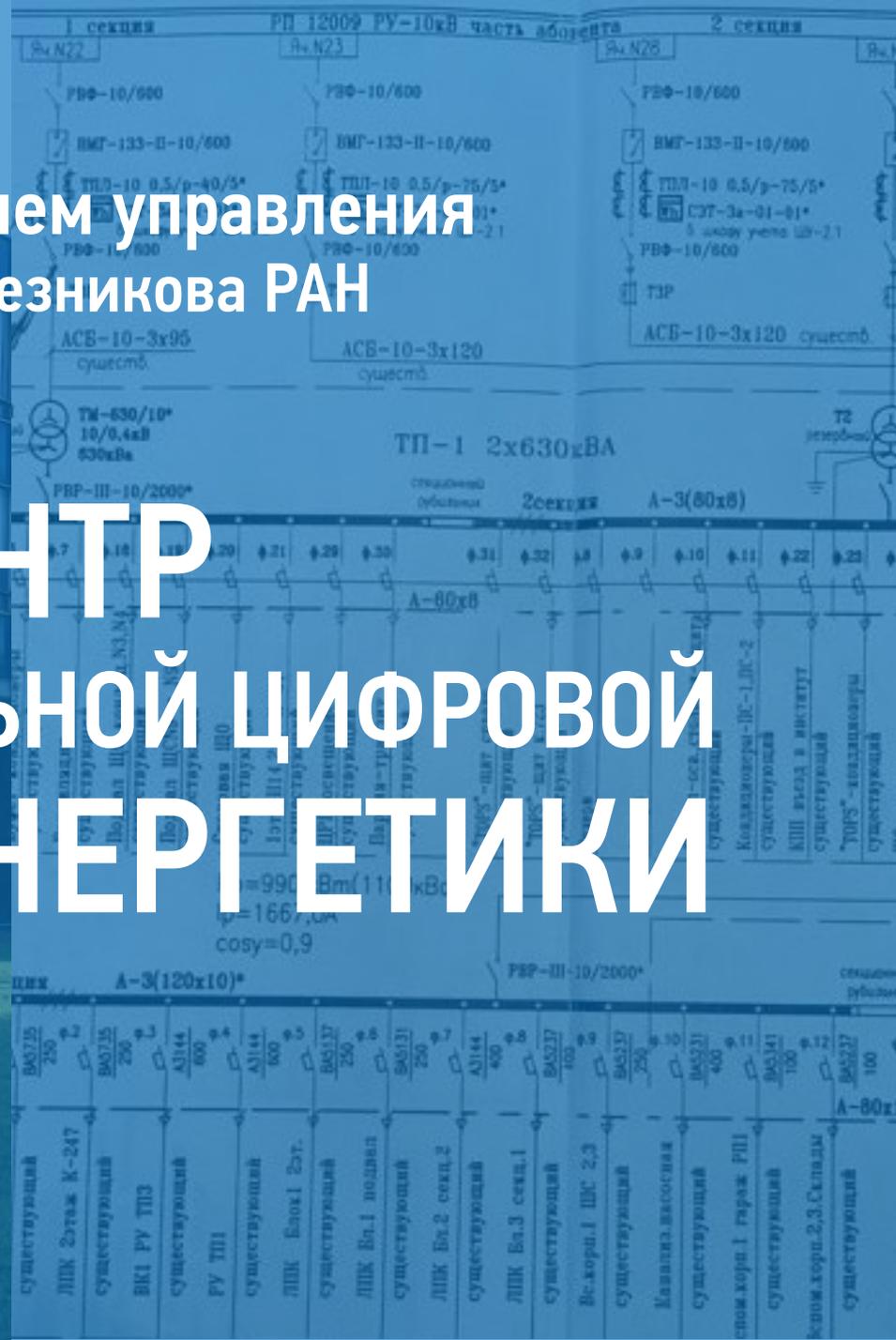


Привлечение партнеров и средств
для проведения научных
исследований и реализации
разработок в промышленности



Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН

ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЦЕНТРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Цель: выстраивание полной инновационной цепочки от создания фундаментального задела до коммерциализации технологий и адресной подготовки специалистов

Направление деятельности:

фундаментальные и прикладные исследования и разработки моделей, методов и технологий интеллектуального управления в электроэнергетических системах

Участники:

- лаборатории ИПУ РАН (7, 19, 24, 31, 41, 57, 69, 77)
- государственные организации (Минэнерго, ГК Росатом и др.);
- научные и образовательные организации



- промышленные партнеры



Инфраструктурная основа: технологический полигон



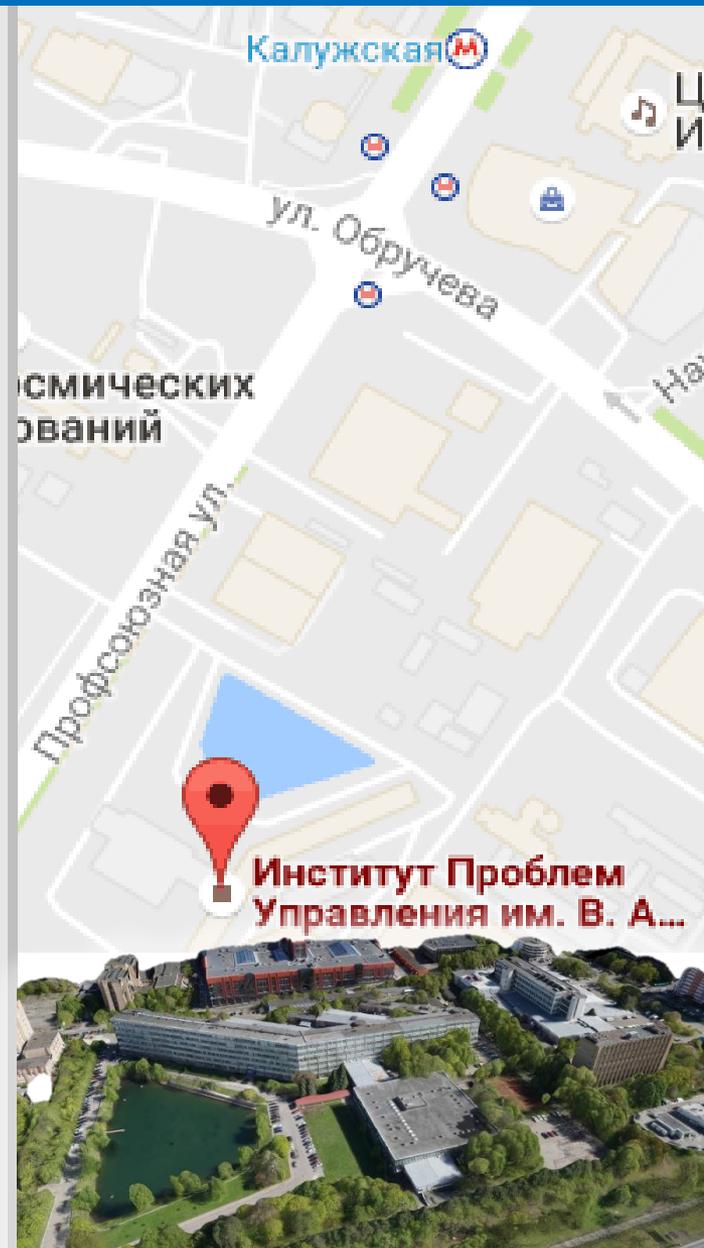
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

Идеи

- Глобальная «цифровизация» в миниатюре
- Минимум «железа» – максимум интеллекта
- Реальный объект управления – инженерные сети ИПУ РАН

Цели

- Исследование распределенных сетей, потребителей, рынков, технологий «умного здания», и т.д.
- Сбор статистики энергопотребления/ отопления/ микроклимата / ... для экспериментов, идентификации моделей и прогнозирования
- Отработка технологий дистанционного сбора и интеллектуального анализа данных о функционировании электрической сети
- Референтная база эталонных массивов данных
- Демонстрация технологических решений
- Повышение энергоэффективности Института



ПОЛЬЗОВАТЕЛИ ПОЛИГОНА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

- **Исследователи**
 - ✓ Проведение экспериментов на реальном объекте
 - ✓ Детальная динамика энергопотребления, отопления, микроклимата (>1000 измерений/мин.)
 - ✓ Моделирование экономических взаимоотношений
- **Разработчики новых технологий**
 - ✓ Отработка технологических решений
 - ✓ Оценка эффективности разработанных технологий
 - ✓ Демонстрация новых продуктов клиентам
- **Отраслевые эксперты**
 - ✓ Эталонные наборы данных для сравнения решений
 - ✓ Экспериментальная база для аналитики
- **Производители оборудования, средств контроля, программного обеспечения, системные интеграторы**
 - ✓ Демонстрационная площадка передовых технологий
 - ✓ «Полевое» интеграционное тестирование решений
- **Эксплуатационные службы Института**
 - ✓ Новые возможности управления инженерными сетями
 - ✓ Повышение энергоэффективности



ЦИКЛ УПРАВЛЕНИЯ В РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ

Сбор данных об
энергопотреблении,
энергопотерях и микроклимате

●
Интеллектуальный анализ и
визуализация

●
Поведенческие модели
потребителей

●
Идентификация системы по
ограниченным данным

●
Предсказательные модели на
основе методов ИИ

●
Оптимальное управление
режимом



ЗАДАЧИ ЦЕНТРА ЦИФРОВОЙ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ (2018-2021)

1. Развертывание технологического полигона



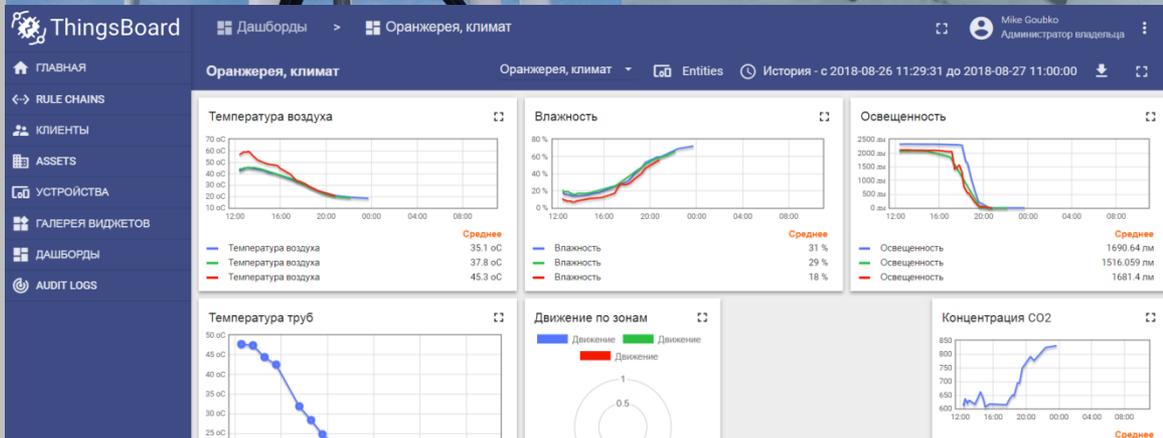
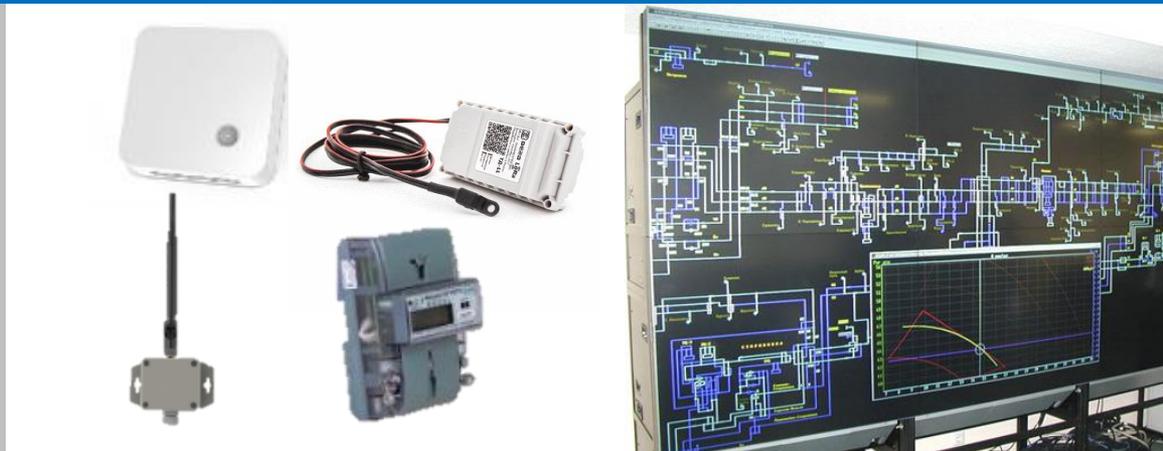
2. Ведение ориентированных фундаментальных исследований и разработок



3. Услуги экспертизы в области цифровой электроэнергетики



4. Прикладные исследования в интересах промышленных партнеров



НАПРАВЛЕНИЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ИПУ РАН В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЦИФРОВОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ

Цифровые технологии сбора и обработки информации

1. Экстремальные режимы работы сенсорных сетей
2. Информационная безопасность цифровых распределенных сетей
3. Анализ комплексной кибербезопасности инженерных сетей

Интеллектуальный анализ инженерных сетей

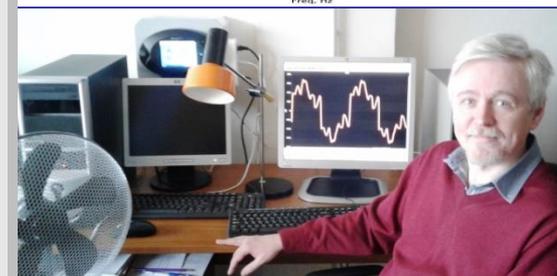
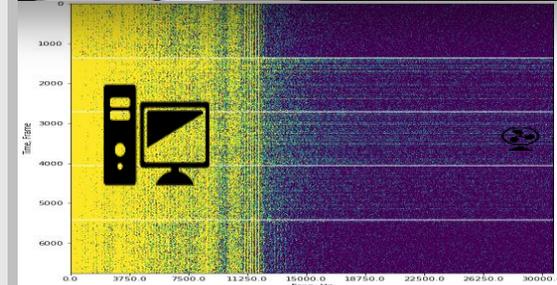
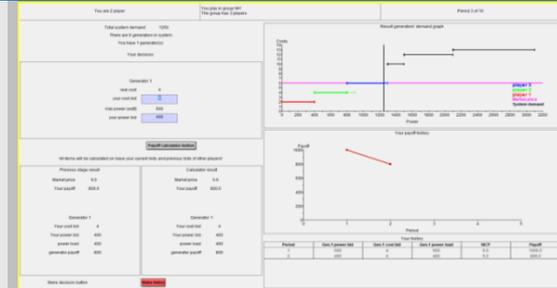
1. Идентификация структуры сетей по сигналам в узлах
2. Технологии локализации и минимизации потерь в сетях
3. Интеллектуальный анализ энергопотребления (disaggregation)

Теоретические основы цифровых сервисов для сетевой компании

1. Роботизированный центр управления энергосистемой
2. Прогнозирование состояния электромеханических систем
3. Управление устойчивостью сетей с распределенной генерацией
4. Алгоритмы оптимизации и планирования развития сети

Теоретические основы цифровых сервисов для активного потребителя

1. Модели теплообмена и управление микроклиматом
2. Анализ предпочтений потребителей и энергосбережение
3. Мультиагентные модели предсказания потребления
4. Архитектура и механизмы энергетических рынков микрогрид



Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова РАН



Мобильное устройство

ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

www.ipu.ru, dan@ipu.ru



ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Цель: выстраивание полной инновационной цепочки от создания фундаментального задела до коммерциализации технологий и адресной подготовки специалистов

Направление деятельности:

фундаментальные и прикладные исследования и разработки моделей, методов и технологий управления безопасностью сложных систем

Участники:

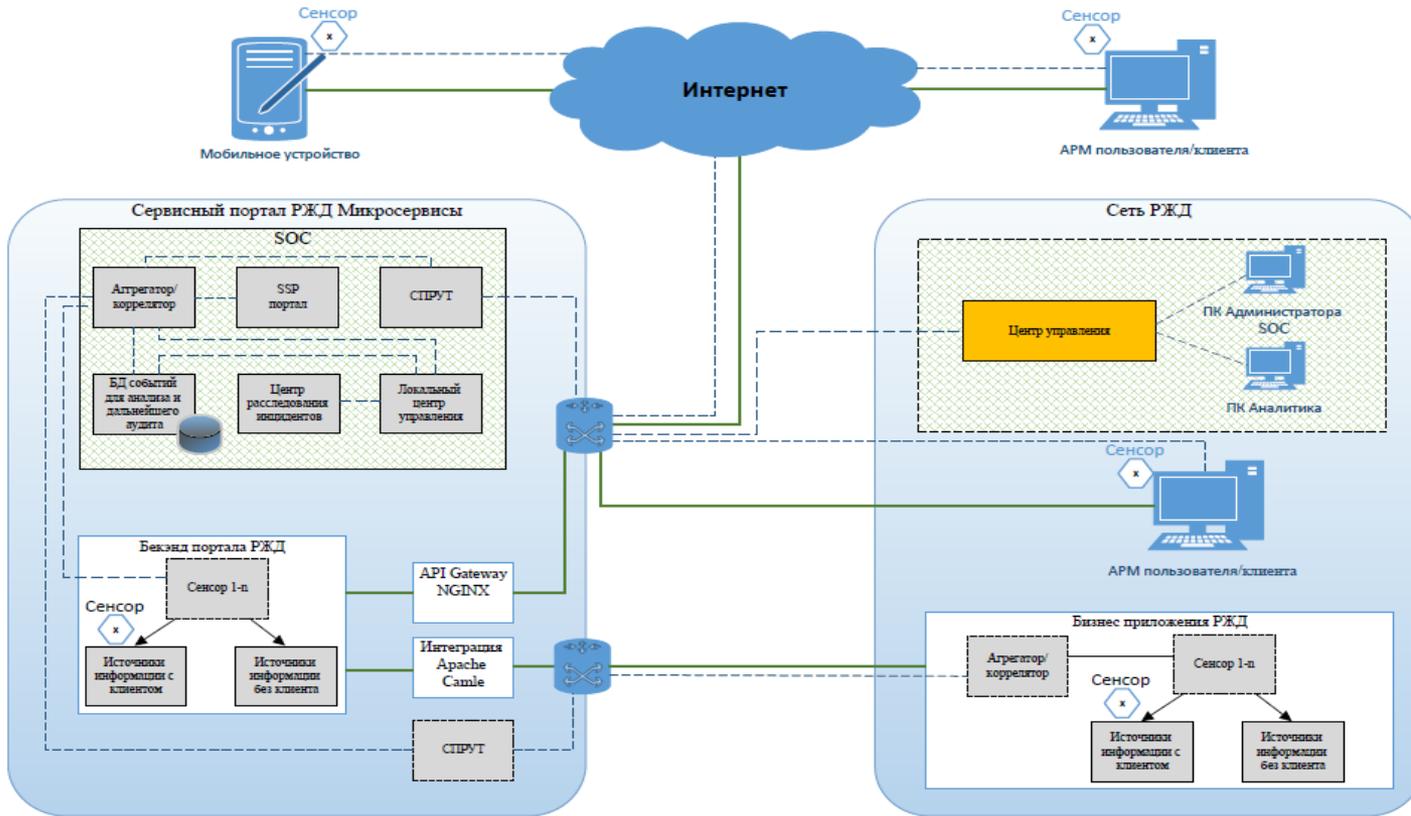
- лаборатории ИПУ РАН (9, 20, 31, 49, 57, 77, 79, 80)
- государственные организации (Минобрнауки, МВД, ФСБ, Минобороны, ФСО, ФСТЭК, ГК Росатом и др.);
- научные и образовательные организации (Центр проблем безопасности РАН, МГУ им. М.В. Ломоносова, МГТУ им. Н.Э. Баумана, НИУ ВШЭ и др.)
- промышленные партнеры (Национальная компьютерная корпорация, Корпорация «Гранит», ГК «Информзащита», НПО «Эшелон» и др.)

Инфраструктурная основа: технологический полигон



ЦЕНТР УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ: ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПОЛИГОН

Технологический полигон для решения задач в области управления безопасностью сложных кибернетических, киберфизических и социальных сетей (создается в рамках Соглашения о совместной деятельности с «Национальной компьютерной корпорацией»)



Функциональные линии компонентов системы
Взаимодействие компонентов SOC

Компоненты SOC, вынесенные за его периметр

Примечание:

В рамках пилотного проекта SOC будет составной частью сервисного портала РЖД.

Экз. № 1

СОГЛАШЕНИЕ О СОТРУДНИЧЕСТВЕ № НКК-ИПУ РАН-01/2018

г. Москва

«31» января 2018 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Национальная компьютерная корпорация» (далее – НКК) в лице президента Калвина Александра Николаевича, действующего на основании Устава, с одной стороны, и Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН» (далее – ИПУ РАН) в лице директора Новикова Дмитрия Александровича, действующего на основании Устава, с другой стороны, совместно именуемые «Стороны», заключили настоящее Соглашение (далее – Соглашение) о нижеследующем:

1 Общие положения

- 1.1 Предметом настоящего Соглашения является междисциплинарное научное, научно-техническое и инновационное сотрудничество Сторон.
- 1.2 Целью сотрудничества Сторон является:
 - выполнение фундаментальных, поисковых и прикладных междисциплинарных исследований и разработок в целях создания прорывных технологий в интересах Российской промышленности;
 - комплексное решение научных и научно-технических проблем эффективной реализации жизненного цикла техники гражданского, специального и двойного назначения;
 - углубление научных компетенций и расширение научно-исследовательской и опытно-экспериментальной базы Сторон;
 - формирование единой методологии управления научными междисциплинарными и междисциплинарными исследованиями и разработками.
- 1.3 Задачами сотрудничества Сторон является обеспечение:
 - междисциплинарной интеграции прорывных научных исследований в интересах унификации технологий и разработок, повышения качества и серийности выпускаемой продукции, снижения стоимости жизненного цикла изделий, исключение дублирования научно-исследовательских работ и создаваемой опытно-экспериментальной базы;
 - оптимизации загрузки существующей опытно-экспериментальной базы Сторон;
 - формирования единого подхода к управлению научными междисциплинарными и междисциплинарными исследованиями и разработками;
 - унификации нормативных документов по созданию технологий, в том числе, в части реализации жизненного цикла изделий, прочностных характеристик материалов, качества изделий, источников электроэнергии и т.д.

Дополнительное соглашение № 1 от 06.02.2018 г.

к Соглашению о сотрудничестве № НКК-ИПУ РАН 01/2018 от 31.01.2018 г.

Общество с ограниченной ответственностью «Национальная компьютерная корпорация» (далее – НКК) в лице президента Калвина Александра Николаевича, действующего на основании Устава, с одной стороны, и Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН» (далее – ИПУ РАН) в лице директора Новикова Дмитрия Александровича, действующего на основании Устава, с другой стороны, совместно именуемые «Стороны», заключили настоящее Дополнительное соглашение (далее – Соглашение) о нижеследующем:

1. Стороны иницируют совместную деятельность в направлении исследований и разработок прорывных инновационных технологий в области решения задач управления безопасностью сложных кибернетических и киберфизических систем, в том числе, в том числе, в части создания центров управления безопасностью (Security Operations Center – SOC) нового поколения.
2. Основными направлениями исследований и разработок будут являться:
 - разработка моделей и методов сбора, первичной обработки, структурирования и агрегирования информации, необходимой для реализации технологии идентификации физических устройств на основе анализа «цифровых следов», оставаемых такими устройствами в информационном пространстве (в том числе, с большой долей зашифрованного трафика);
 - разработка моделей и методов идентификации физических устройств на основе анализа информации о «цифровых следах», оставаемых ими в информационном пространстве и построения их «цифровых образов»;
 - разработка моделей и методов анализа информации о динамике физических устройств и их «цифровых образов» на основе анализа информации о «цифровых следах», оставаемых ими в информационном пространстве;
 - разработка моделей и методов построения поведенческих моделей и выявления аномалий в деятельности физических устройств в информационном пространстве с целью обнаружения и предупреждения компьютерных атак на ранних стадиях их подготовки. Разработка осуществляется как для случая on-лайн сетевого трафика относительно небольшого объема («информационный поток») при отсутствии возможности проведения предварительного статистического анализа и/или обучения, так и для случая off-лайн сетевого трафика относительно большого объема («информационное хранилище») с использованием методов машинного обучения;
 - разработка моделей и методов стохастического имитационного моделирования для прогнозирования компьютерных атак;
 - разработка протокола программной интеграционной платформы решаемой задачи: сбора, первичной обработки, структурирования и агрегирования информации; идентификации физических устройств; мониторинга динамики физических устройств и их «цифровых образов», а так же отдельных модулей для решения следующих интеллектуальных задач: построения поведенческих моделей и выявления аномалий в деятельности физических устройств в информационном пространстве; стохастического имитационного моделирования динамики информационного пространства для выявления признаков подготовки компьютерных

ЦЕЛИ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ НА 2019-2021

Цели: фундаментальные и прикладные исследования и разработка моделей, методов и технологий управления безопасностью

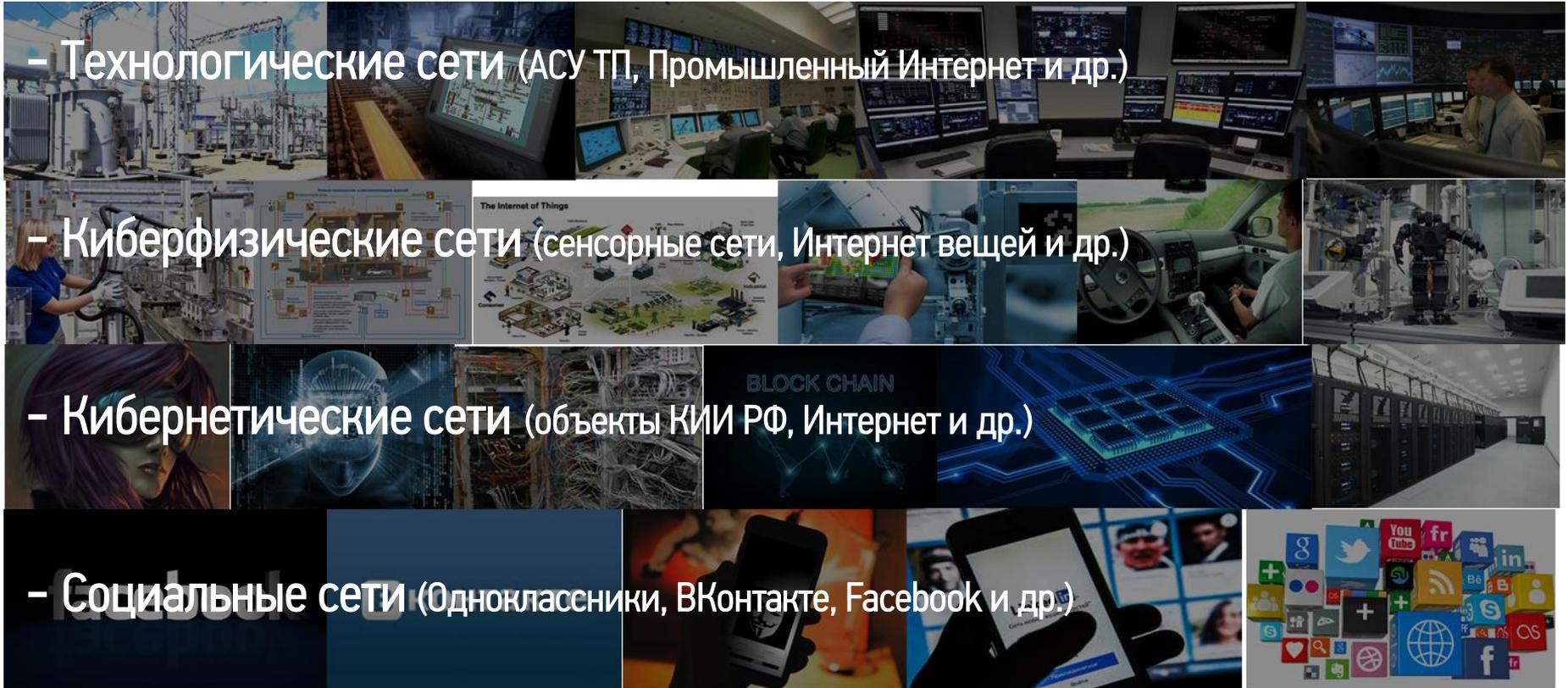
СЛОЖНЫХ СИСТЕМ С СЕТЕВОЙ СТРУКТУРОЙ (С⁴)

– Технологические сети (АСУ ТП, Промышленный Интернет и др.)

– Киберфизические сети (сенсорные сети, Интернет вещей и др.)

– Кибернетические сети (объекты КИИ РФ, Интернет и др.)

– Социальные сети (Одноклассники, ВКонтакте, Facebook и др.)



СТРУКТУРА ЗАДАЧ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Фундаментальные задачи управления безопасностью С⁴:

- ИДЕНТИФИКАЦИЯ объектов;
- МОДЕЛИРОВАНИЕ деятельности объектов;
- ВЫЯВЛЕНИЕ АНОМАЛИЙ в деятельности объектов;
- ПРОГНОЗИРОВАНИЕ развития ситуации.

НЕ ЗАВИСЯТ ОТ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Прикладные и технологические задачи управления безопасностью С⁴:

- ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ информационного пространства;
- КЛАССИФИКАЦИЯ объектов информационного пространства;
- ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ по управлению безопасностью;
- РАЗРАБОТКА алгоритмического и программного обеспечения.

ЗАВИСЯТ ОТ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦЕНТРА УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ

Технологические сети

1. Обнаружение аномальных/аварийных событий
2. Прогнозирование событий информационной безопасности
3. Оценка рисков информационной безопасности
4. Проектирование безопасных АСУ

Киберфизические сети

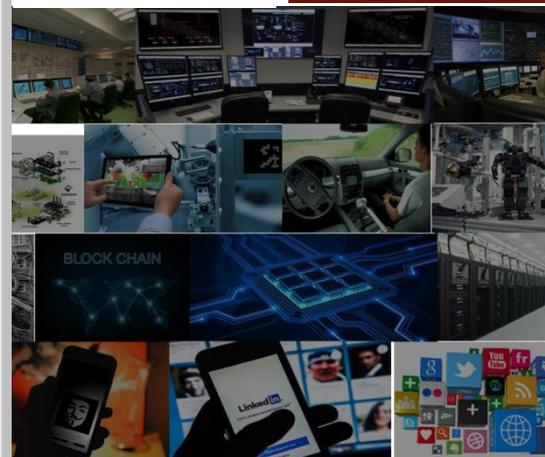
1. Анализ режимов работы сенсорных сетей
2. Прогнозирование состояния сенсорных сетей
3. Комплексная оценка риска сенсорных сетей
4. Управление кибербезопасностью «умных» систем на базе Интернета вещей

Кибернетические сети

1. Технологии обнаружения компьютерных атак
2. Прогнозирование событий информационной безопасности
3. Оценка уровня информационной безопасности
4. Технологии обеспечения ИБ мобильных устройств

Социальные сети

1. Обнаружение деструктивных информационно-психологических воздействий
2. Прогнозирование социально-психологических процессов в обществе
3. Технологии оценки уровня социальной напряженности
4. Управление социально-психологическими процессами в обществе с помощью корректирующих информационно-психологических воздействий



НАШИ КОНТАКТЫ



Россия, 117997, Москва
ул. Профсоюзная, д. 65



+7 495 334-89-10



dan@ipu.ru



www.ipu.ru



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