Skoltech

Сколковский институт науки и технологий

СКОЛКОВСКИЙ ИНСТИТУТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ

2019

www.skoltech.ru/en

АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ КУЛЕШОВ

**Академик РАН,
ректор Сколковского института
науки и технологий**

Сегодня Сколтех — это стабильно работающий международный университет, в котором трудятся специалисты с многолетним опытом работы в ведущих университетах и высокотехнологичных компаниях мира. Мы создали междисциплинарные коллективы, выполняющие исследования в самых актуальных научно-технологических областях — искусственный интеллект, науки о жизни и здоровье, агротехнологии, фотоника и квантовые материалы, энергоэффективность и перспективные исследования, современные инженерные методы проектирования и перспективные материалы.

Содержание

Вступительное слово 4

О Сколтехе 5

Взаимодействие с промышленностью 7

Сколтех сегодня 8

Подразделения по связям с индустрией 10

Партнеры 11

Ключевые результаты работы с индустрией 12

Центры науки, инноваций и образования 16

Сколтех в НТИ 30

Проекты 32

Хакатоны 66

Дополнительное профессиональное образование 68

Аналитика 69

Контакты 70

АЛЕКСЕЙ КОНСТАНТИНОВИЧ ПОНОМАРЕВ

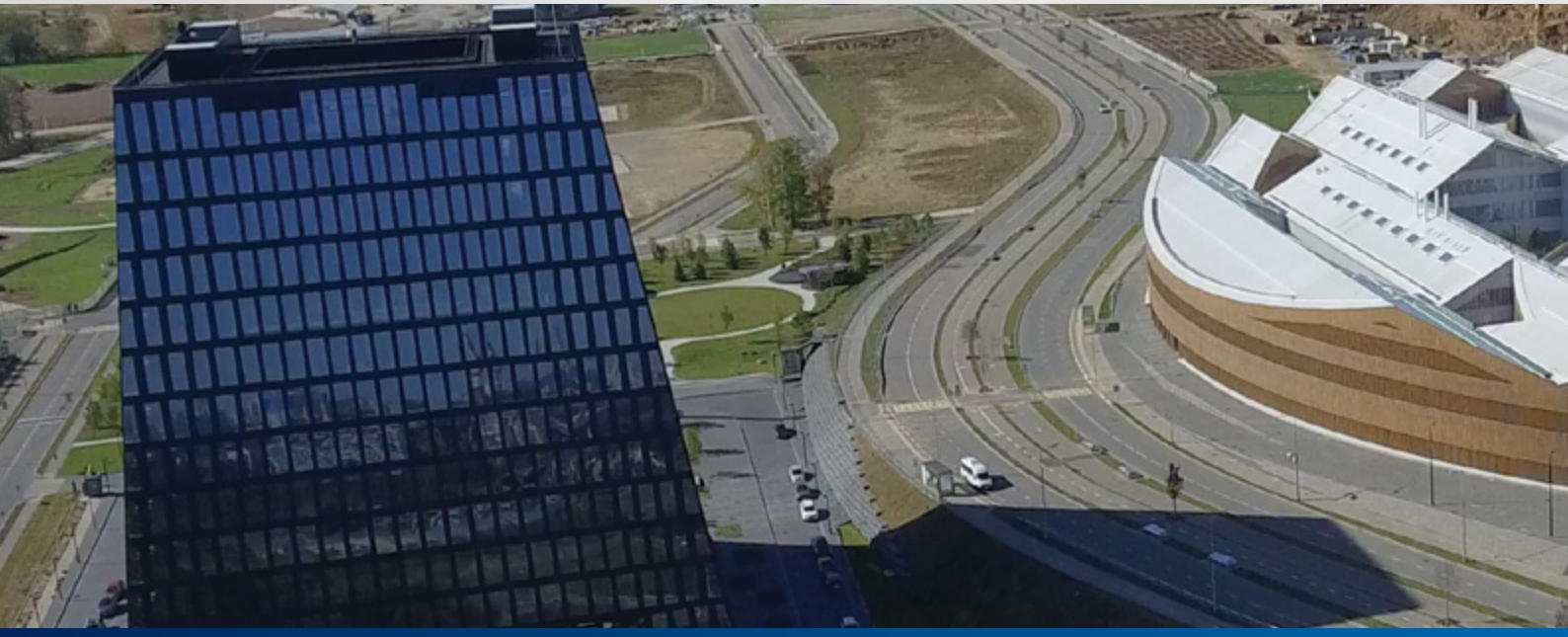
Вице-президент по связям с промышленностью

Сколтех является передовым российским университетом, миссия которого, помимо обучения студентов, состоит в создании инновационной среды, где исследования и образование интегрированы в рамках широкого спектра научных, инженерных и инновационных областей. Цель – мультидисциплинарные открытия, необходимые для прорывного технологического развития России, формирование основ исследовательского университета мирового класса, который будет способствовать привлечению, формированию и удержанию талантливых ученых в России.

Важнейшей задачей на сегодняшний день является интеграция науки и индустрии, а также скорейшая коммерциализация продвинутых разработок. Для этого у Сколтеха есть все возможности. Профессора и научные работники Сколтеха, многие из которых являются учеными мирового уровня, в тесном взаимодействии с российскими и зарубежными научными учреждениями и, самое главное, с индустриальными компаниями, принимают активное участие в различных программах по многим актуальным сегодня инновационным областям.

Сегодня Сколтех является одной из ведущих российских организаций в таких сферах, как искусственный интеллект, фотоника, биотехнологии, компьютерный дизайн материалов и многое другое.

Несмотря на свою молодость, уже сейчас Сколтех достиг серьезных результатов, но, конечно, мы надеемся, что это только начало.



СКОЛКОВСКИЙ ИНСТИТУТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ (СКОЛТЕХ)

Сколтех – это новый российский университет, интегрированный в международную среду. Создан в 2011 году при участии Массачусетского технологического института (MIT). Модель Сколтеха предусматривает интеграцию образования и исследований, как фундаментальных, так и прикладных. Институт тесно связан с промышленной и предпринимательской экосистемой, что позволяет развивать качественные исследования и генерировать приток инноваций в экономику.

Институт строит свою работу, опираясь на лучшие традиции российских и международных образовательных и исследовательских практик, делая особый акцент на предпринимательской и инновационной деятельности.

В 2018 году Сколтех переехал в новый кампус на территории ИЦ «Сколково», представляющий собой оригинальный архитектурный комплекс, спроектированный специалистами швейцарского архитектурного бюро Херцог и де Мёрон (Herzog & de Meron). Исследовательские центры и лаборатории не будут изолированы друг от друга, а будут функционировать в комплексе, в сотрудничестве, в постоянных коммуникациях между собой.

СЕГОДНЯ В СКОЛТЕХЕ:

- Более 1000 штатных сотрудников, в т.ч. более 130 профессоров, более 200 научных сотрудников/постдоков

МИССИЯ СКОЛТЕХА:

- Разрабатывать и привлекать отсутствующие в России технологические компетенции со всего мира и передавать их в российские компании и вузы
- Сохранять баланс между широким спектром фундаментальных исследований и прикладными работами, проводимыми в интересах российских компаний

ФОРМАТЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ИНДУСТРИЕЙ:

- Исследования и разработки (R&D)
- Подготовка кадров для индустрии
- Поддержка распространения технологий
- Аналитика

Сколтех был создан как часть экосистемы «Сколково», где объединились российские и зарубежные ученые, бизнес-партнеры и первоклассная инфраструктура. Будучи ядром экосистемы, Сколтех уделяет внимание развитию качественных исследований, решению ключевых научных и технологических задач, а также генерации притока инноваций в российскую экономику.

СКОЛТЕХ КАК ЧАСТЬ ЭКОСИСТЕМЫ «СКОЛКОВО»

Согласно актуализированной стратегии развития Сколтеха, утвержденной попечительским советом, в рамках третьего этапа развития 2018-2020 формируются **6 приоритетных направлений** с учетом приоритетов технологического развития и накопленного опыта:

- наука о данных и искусственный интеллект;
- науки о жизни и здоровье;
- современные методы проектирования и перспективные материалы;
- энергоэффективность;
- фотоника и квантовые технологии;
- перспективные исследования.

ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ СКОЛТЕХА

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПРОМЫШЛЕННОСТЬЮ

Подразделения по связям с промышленностью обеспечивают компаниям доступ к инновационным, научно-исследовательским и технологическим ресурсам Сколтеха. Департамент помогает компаниям наладить эффективное взаимодействие со Сколтехом, включая проведение совместных прикладных научных исследований. Также при содействии специалистов подразделений организовываются индустриальные семинары и конференции, консультации заинтересованных в вопросах проведения совместных научных исследований и разработок компаний, трансфер знаний и ноу-хау в компании.

Сегодня подразделения работают более чем с 50 российскими и международными компаниями.

ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЗОВЫВАЮТ:

- Совместные научные исследования и разработки в интересах компаний с возможностью софинансирования Сколтехом наиболее перспективных направлений
- Использование инструментов поддержки финансирования совместных индустриальных программ (Министерство науки и высшего образования, НТИ (Национально-технологическая инициатива) и т. д.
- Трансфер знаний и ноу-хау в компании
- Прикладные научно-исследовательские семинары и конференции в Сколтехе
- Создание совместных предприятий для коммерциализации технологий – инфраструктура ИЦ «Сколково»
- Патентная охрана и лицензирование технологий
- Дополнительное профессиональное образование (ДПО) и подготовка кадров
- Аналитика

СКОЛТЕХ СЕГОДНЯ: ЦЕНТРЫ НАУКИ, ИННОВАЦИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ

ЦЕНТР ПО НАУЧНЫМ И ИНЖЕНЕРНЫМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ДЛЯ ЗАДАЧ С БОЛЬШИМИ МАССИВАМИ ДАННЫХ (CDISE)

- Искусственный интеллект и большие данные
- Машинное обучение
- Компьютерное зрение
- Интернет вещей и др.

ЦЕНТР ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ (CDMM)

- Композитные материалы
- PLM и цифровые двойники
- Аддитивные технологии
- Проектирование и подготовка цифрового высокотехнологичного производства

ЦЕНТР ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ (CHR)

- Трудноизвлекаемые углеводороды
- Добыча в нетрадиционных месторождениях
- Истощенные месторождения
- Низкопроницаемые коллекторы
- Тяжелая нефть
- Газоконденсатные месторождения

ЦЕНТР НАУК О ЖИЗНИ (CLS)

- Биоинформатика
- Геномное редактирование
- Биоактивные продукты
- Биомедицина
- Агротехнологии

ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (CAS)

- Широкий спектр современных математических областей, в т. ч. теоретической физики, топологии, алгебраической геометрии и др.

ЛАБОРАТОРИЯ ЦИФРОВОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

- Растениеводство и животноводство в цифровом мире
- Цифровые технологии в сельском хозяйстве.

tech
cience and Technology

ЦЕНТР КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (SSC)

- Дистанционное зондирование
- Робототехника
- Космические измерительные приборы
- Системное проектирование
- Геопозиционирование и космическая навигация
- Геоинформационные платформы

ЦЕНТР ФОТОНИКИ И КВАНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (CPQM)

- Элементы телекоммуникационных и микроэлектронных систем на основе полупроводниковой сверхвысокочастотной радиофотоники нового поколения
- Защита передачи информации
- Навигация
- Системы связи
- Поляритонные квантовые симуляторы

ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (CEST)

- Электрохимическое хранение энергии, конверсия энергии
- «Умные» сети
- Топливные элементы
- Батареи, электрохимия
- Компьютерный дизайн материалов

ЦЕНТР НЕЙРОБИОЛОГИИ И НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ (CNBR)

- Нейрореабилитация
- Нейробиология развития
- Вычислительная и молекулярная нейробиология

ЦЕНТР ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ (COL)

- Разработка и тиражирование современных технологий довузовского образования
- Разработка программ дистанционного дополнительного профессионального образования

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ (SFO)

- ЦКП в области геномики
- ЦКП «Визуализация высокого разрешения»
- ЦКП «Чистые помещения для микро- и нанообработки»
- ЦКП «Биовизуализация и спектроскопия»
- ЦКП «Фаблаб и мастерская»
- ЦКП «Кластер обработки и хранения данных»
- ЦКП передовой масс-спектрометрии

РОССИЙСКИЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ УНИВЕРСИТЕТЫ- ПАРТНЕРЫ

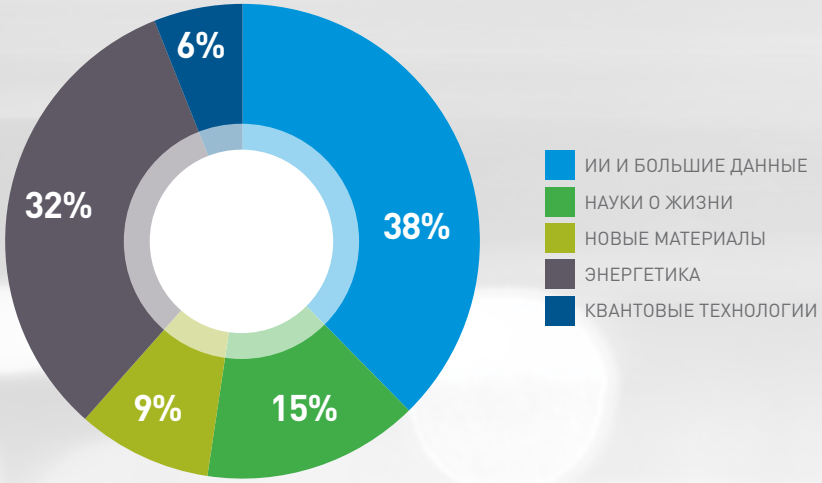
ЗАКАЗЧИКИ

HUAWEI
VisionLabs
СБЕРБАНК
AstraZeneca
РОСАТОМ
НПО ПМ МКБ
СОЮЗСНАБ
МРСК УРАЛА
BOSCH
AIRBUS
DAMATE
Северсталь
ЗАРУБЕЖНЕФТЬ
S7 Airlines
РОССЕТИ
RESHETNEV
ЛУКОЙЛ
НОВАТЭК
Концерн РТИ Системы
BIOCAD
Generium
МИРАТОРГ
ГАЗПРОМ НЕФТЬ
Schlumberger
АГРОПЛАЗМА
РКС
РОСНЕФТЬ
СОКА
ОАК
ОСК
LG
PHILIP MORRIS
акадо
TOTAL
PHILIPS
IBM
СНСЗ
Alibaba Group

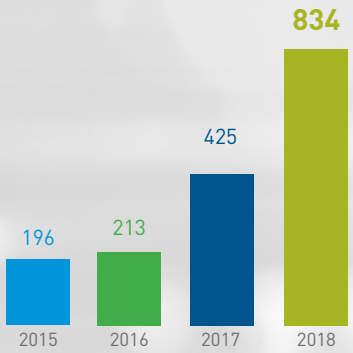
СУММА ДОГОВОРОВ В 2018 Г.

1,1 **МЛРД РУБ.**

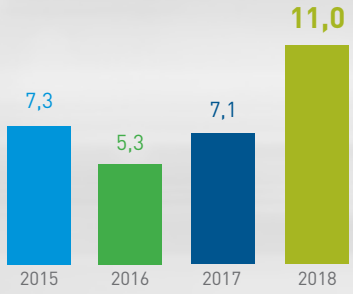
ПРОЕКТЫ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ 2018 Г.



ФИНАНСИРОВАНИЕ ПО ИНДУСТРИАЛЬНЫМ ПРОЕКТАМ (ЗАКОНТРАКТОВАННЫЕ СРЕДСТВА), МЛН РУБ.



ФИНАНСИРОВАНИЕ ПО ИНДУСТРИАЛЬНЫМ ПРОЕКТАМ В РАСЧЕТЕ НА ППС (СРЕДНЕСПИСОЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ), МЛН РУБ.



ЧИСЛО ПРОЕКТОВ В 2018 Г.

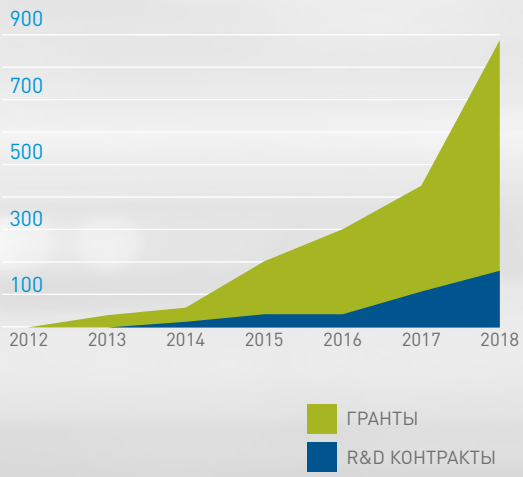
В 2018 году было реализовано 118 проектов с частными и государственными индустриальными компаниями.

62 КРАТКОСРОЧНЫХ ПРОЕКТА

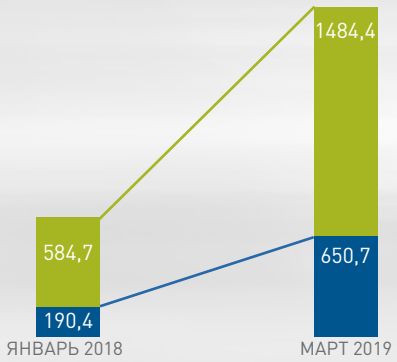
56 ДОЛГОСРОЧНЫХ ПРОЕКТОВ

ПРОФЕССОРСКО-ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКИЙ СОСТАВ

ГОДОВОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ, МЛН РУБ.



ПОРТФЕЛЬ ПРОЕКТОВ, МЛН. РУБ. (законтрактованные 2019–2022гг)



МЕЖДУНАРОДНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СКОЛТЕХА

ПУБЛИКАЦИИ В СОАВТОРСТВЕ С ИНОСТРАННЫМИ УЧРЕЖДЕНИЯМИ

61,3% СКОЛКОВСКИЙ ИНСТИТУТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

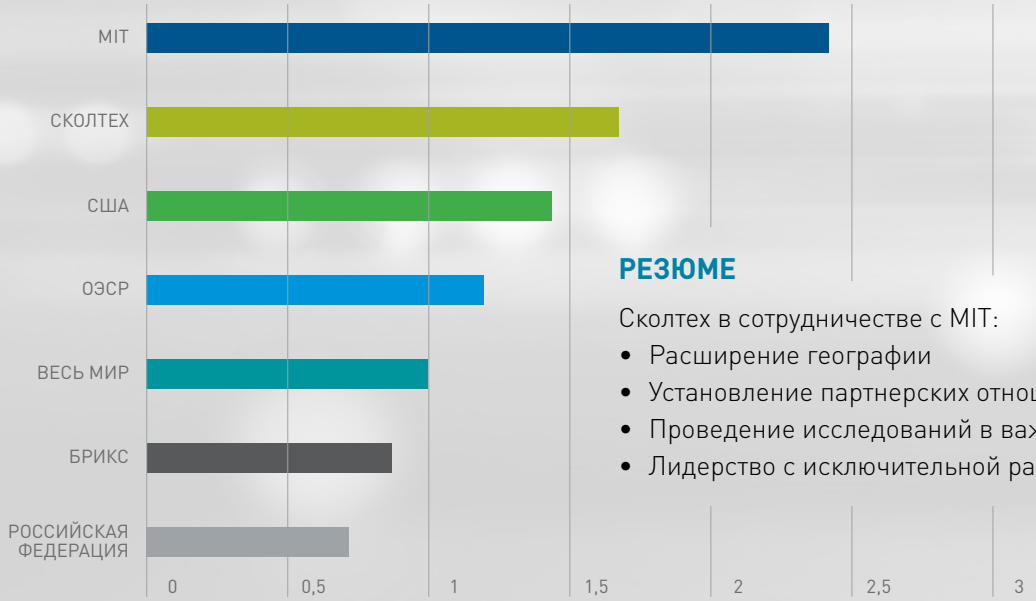
25,4% СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО РФ

ОТНОШЕНИЯ:

СОУЧРЕДИТЕЛЬ	1
АКТИВНЫЕ ОПЕРАЦИОННЫЕ[1]	11
МЕМОРАНДУМ О ВЗАИМОПОНИМАНИИ (MOU)	36
КОНТРАКТЫ	69
ЖЕЛАЕМЫЕ	

1. Договор, исследования, обмен, соглашение о взаимном признании (MRA)
2. Стратегические отношения, определяемые наличием обширного обмена, совместных инвестиций и лабораторий, НИОКР, глобальных промышленных партнеров, шлюза в другие учреждения. Источник: Сколтех

FWCI[1]: 2013-2018



РЕЗЮМЕ

Сколтех в сотрудничестве с MIT:

- Расширение географии
- Установление партнерских отношений
- Проведение исследований в важнейших областях
- Лидерство с исключительной работой

1. FWCI: Показатель цитируемости, взвешенный по предметной области. Источники: Сколтех, Elsevier Research Intelligence 2018

>2 000

СОВМЕСТНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ С

800

ЗАРУБЕЖНЫМИ УНИВЕРСИТЕТАМИ И ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМИ ЦЕНТРАМИ ЗА 4 ГОДА

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ НАУКИ И ИНДУСТРИИ

СОВМЕСТНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ С КОМПАНИЯМИ

4,8% СКОЛКОВСКИЙ ИНСТИТУТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

1,3% СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО РФ

6,8% МАССАЧУСЕТСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

3,4% СРЕДНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ ПО США

1,9% СРЕДНЕЕ МИРОВОЕ ЗНАЧЕНИЕ

ЦЕНТРЫ НАУКИ, ИННОВАЦИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ

ЦЕНТР ПО НАУЧНЫМ И ИНЖЕНЕРНЫМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ДЛЯ ЗАДАЧ С БОЛЬШИМИ МАССИВАМИ ДАННЫХ

Крупнейший центр Сколтеха, который проводит сквозные междисциплинарные исследования. В центре создана эффективная инфраструктура для проведения научных исследований и обеспечения технологических разработок. Профессора центра участвуют в важнейших конференциях по машинному обучению, в частности NIPS, AISTATS, ICML и др., публикуют исследования в ведущих научных журналах, таких как Nature, Journal of Machine Learning Research, SIAM Journal on Scientific Computing.

ЦЕНТР ПРОВОДИТ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В СЛЕДУЮЩИХ НАПРАВЛЕНИЯХ:

- Artificial Intelligence (искусственный интеллект), Machine learning (машинное обучение) и Big Data (большие данные), куда входят исследования технологии для быстрого обнаружения изменений в больших потоках данных, предиктивная аналитика, машинное зрение и обработка изображений, рекомендательные системы
- Математическое моделирование (ММ): суррогатное моделирование, моделирование сложных инженерных и природных систем, тензорный анализ и т. д.
- Высокопроизводительные вычисления / Data mining
- Технологии беспроводной связи и интернета вещей, которыми занимается Центр компетенции НТИ по технологиям беспроводной сети и интернета вещей, входящий в состав CDISE

CDISE

Center for Data-Intensive Science and Engineering

МАКСИМ ФЕДОРОВ

Директор центра, профессор

СЕГОДНЯ В ЦЕНТРЕ БОЛЕЕ 140 СОТРУДНИКОВ:

- **23 профессора**
- **более 80 научных сотрудников**

Знания и опыт профессоров и научных работников центра широко используются другими центрами Сколтеха в междисциплинарных исследованиях.

АКАДЕМИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ:

MIT, Berkeley, New York University, Ohio University, The University of Texas at Austin, Technische Universität Dresden

ЗАКАЗЧИКИ:

Schlumberger, Huawei, Bosch, Газпром, Airbus, Sberbank, Alibaba Group, Yandex, Philips, VisionLabs, LG

ЦЕНТР ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ

Центр был создан в 2014 году. Основной целью центра является обеспечение мирового уровня образовательных программ, исследовательских и инновационных проектов в области разведки и добычи нетрадиционных и трудноизвлекаемых запасов углеводородов. Исследовательские ресурсы центра включают компьютерную и экспериментальные лаборатории, сфокусированные на проведении исследований в области петрофизики, геохимии, геомеханики, методов увеличения нефтеотдачи и газовых гидратов. Центр активно развивает взаимодействие с индустриальными партнерами. Значительная часть бюджета центра формируется за счёт взаимодействия с индустрией.

НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК:

- Методы увеличения нефтеотдачи (химические, газовые, тепловые, комбинированные)
- Экспериментальная геомеханика и геомеханическое моделирование
- Разведка и разработка нетрадиционных (сланцевых) коллекторов углеводородов
- Газовые гидраты и вечномерзлые породы
- Гидродинамическое моделирование, многофазная гидродинамика
- Интерпретация геофизических данных
- Машинное обучение, интеллектуальный анализ данных в нефтегазовой отрасли

SCHR

Skoltech Center for Hydrocarbon Recovery

МИХАИЛ СПАСЕННЫХ

Директор центра, профессор

СЕГОДНЯ В ЦЕНТРЕ БОЛЕЕ 50 СОТРУДНИКОВ:

- **13 профессоров**
- **более 20 научных сотрудников**

ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫЕ И НЕТРАДИЦИОННЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ

- Истощенные месторождения
- Низкопроницаемые коллекторы
- Карбонатные коллекторы
- Сланцевая нефть
- Высоковязкая нефть
- Газовые гидраты
- Месторождения полярных регионов и арктического шельфа

АКАДЕМИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ:

ЗАКАЗЧИКИ:

ЦЕНТР ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И НОВЫМ МАТЕРИАЛАМ

С момента создания центра в 2015 году его усилия были направлены на проведение фундаментальных и прикладных исследований, ставящих целью разработку и внедрение новых конструкторских и производственных концепций, на создание современных, легких, надежных материалов и конструкций с повышенным жизненным циклом, широко востребованных в различных отраслях промышленности.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК:

- Композитное производство и моделирование
- PLM (управление жизненным циклом изделий)
- Цифровые двойники
- Аддитивные технологии
- Микро- и наномеханика
- Технологии напыления (термическое, холодное, газодинамическое)

В ЦЕНТРЕ СОЗДАНЫ 6 ОСНОВНЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ЛАБОРАТОРИЙ:

- Лаборатория композитных материалов и конструкций
- Лаборатория по аддитивным технологиям
- Лаборатория механических испытаний и характеризации материалов
- Лаборатория киберфизических систем
- Лаборатория микро- и наномеханики
- Лаборатория газотермического напыления

CDMM

Center for Design, Manufacturing and Materials

ИСКАНДЕР АХАТОВ

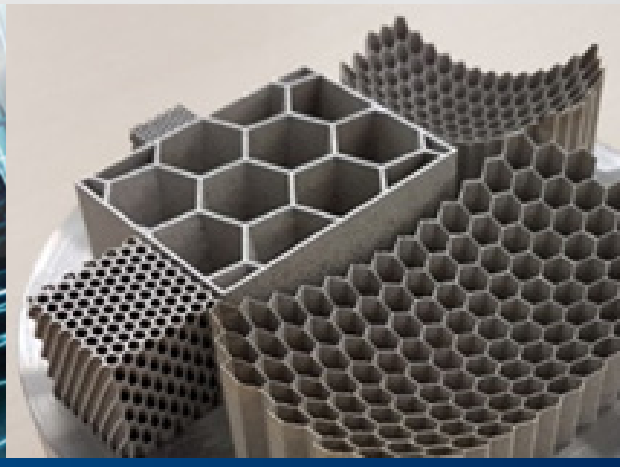
Директор центра, профессор

СЕГОДНЯ В ЦЕНТРЕ БОЛЕЕ 40 СОТРУДНИКОВ:

- 7 профессоров
- более 10 научных сотрудников

АКАДЕМИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ:

ЗАКАЗЧИКИ:



ЦЕНТР ФОТОНИКИ И КВАНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фотоника охватывает широкий спектр различных аспектов науки и инженерии о генерации света, детектировании и передаче изображений, а также о детектировании, передаче, хранении и обработке информации.

Центр был создан для достижения международного уровня исследований, образовательных программ и инноваций в области фотоники и квантовых материалов, в том числе гибридной фотоники, поляритонов, спинтроники, плазмоники, а также для содействия решениям практических проблем российской индустрии фотоники.

Предлагаемые Сколтехом инновационные подходы в области фотоники направлены на решение наиболее актуальных задач как академического, так и прикладного характера.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В СКОЛТЕХЕ В ОБЛАСТИ ФОТОНИКИ:

- Фотонные технологии для систем передачи, записи, хранения и обработки информации
- Новые материалы для фотоники
- Квантовые фотонные технологии, включая квантовые коммуникации, квантовые симуляторы, квантовую метрологию и сенсорику
- Сенсорные системы на основе волоконно-оптических датчиков
- Микро- и нанотехнологии в фотонике
- Новые лазерные технологии
- Фотоника в биологии и медицине
- Поляритонные квантовые симуляторы

CPQM

Skoltech Center for Photonics and Quantum Materials

ФРАНКО КУППЕРС

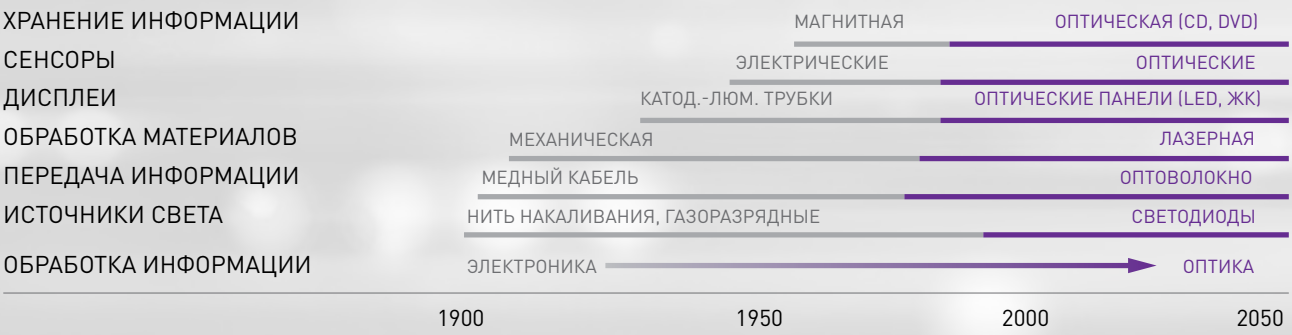
Директор центра, профессор

СЕГОДНЯ В ЦЕНТРЕ БОЛЕЕ 40 СОТРУДНИКОВ:

- **10 профессоров**
- **более 20 научных сотрудников**

Разрабатываемые в Сколтехе системы трансформируют привычные методы и технологии генерации, передачи и обработки оптических сигналов, технологическую базу для сложных вычислений, а также повышают производительность и компактность фотонных и оптоэлектронных устройств.

ОСНОВНАЯ ТЕНДЕНЦИЯ: ФОТОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫТЕСНЯЮТ ТРАДИЦИОННЫЕ



АКАДЕМИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ:

ЗАКАЗЧИКИ:

КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Центр был создан в 2013 году, его миссия заключается в проведении исследовательской, образовательной и инновационной деятельности в области орбиты Земли и окололунного пространства, направленной на разработку новых технологий и услуг, способствующих коммерциализации космоса, эволюции пилотируемых и беспилотных космических миссий. Центр активно поддерживает инновации, вовлекая компании в разработки проектов и программ, передает знания и ноу-хау.

Одной из задач центра являются передача знаний и предоставление возможностей для цифровой экономики, а также решение проблем в автономных системах, искусственном интеллекте и повышении уровня взаимосвязи.

Центр фокусируется на изучении новых подходов к системным концепциям, внедрению и эксплуатации сложных систем на протяжении их жизненного цикла.

ТРИ ОСНОВНЫХ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА:

- Стратегическое мышление (разработка и управление технологиями)
- Передовая инженерия (космические аппаратные и роботизированные системы)
- Применение сложных систем (коммерческое применение и научное исследование)
- Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ)

SSC

Skoltech Space Center

АНТОН ИВАНОВ

Директор центра, профессор

СЕГОДНЯ В ЦЕНТРЕ БОЛЕЕ 20 СОТРУДНИКОВ:

- **6 профессоров**
- **7 научных сотрудников**

ОДНИМ ИЗ ВАЖНЕЙШИХ НАПРАВЛЕНИЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЦЕНТРА ЯВЛЯЕТСЯ РОБОТОТЕХНИКА

В состав центра входит Лаборатория интеллектуальной робототехники, в которой наиболее интенсивно развиваются следующие направления робототехники:

- Сенсорика роботов
- Промышленные роботы
- Робототехнические компоненты и системы для автоматизации логистических операций
- БПЛА и «умные» датчики
- Системы виртуальной реальности

ISR (в составе SSC)

ДМИТРИЙ ТЕТЕРЮКОВ

Руководитель лаборатории, профессор

Лаборатория интеллектуальной робототехники (ISR) Космического центра Сколтеха занимается фундаментальными и прикладными научными исследованиями. Здесь разрабатываются системы компьютерного зрения, использующие глубокое машинное обучение, проводятся разработки систем и методов навигации автономных систем в открытых и закрытых помещениях (в т. ч. на складах). Разрабатываются системы автоматизированной промышленной разборки сложных систем. Ведётся проект по распознаванию болезней растений с помощью мультиспектральных измерений и др.

EUROBOT («ЕВРОБОТ») – международные молодежные инженерные соревнования, которые являются неформальным рейтингом лучших технических университетов Европы. С 1998 года проходят ежегодно (с 2003 года их проводит Европейская ассоциация EUROBOT). В чемпионате принимают участие более 450 команд из 30 стран мира. Команды – победители этих соревнований могут по праву считаться лучшими инженерными командами Европы. Россия успешно участвует в международных соревнованиях с 2006 года.

Команда ReSet, состоящая из сотрудников Сколтеха, трижды побеждала в номинации EUROBOT в России и входила в пятерку лучших молодежных команд Европы в 2016–2018 годах.

АКАДЕМИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ:

Massachusetts Institute of Technology

ЗАКАЗЧИКИ:

AIRBUS

РКС
РОССИЙСКИЕ КОСМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Центр энергетических технологий сформировался путем объединения двух центров: Центра электрохимического хранения энергии и центра энергетических систем. Объединенный центр проводит исследования в области систем генерации и хранения энергии (солнечные батареи, металлионные и проточные аккумуляторы), а также в области транспорта и распределения энергии, интегрированных энергетических систем. Наличие экспериментальной базы и вычислительных мощностей позволяет осуществлять комплексный подход, как к созданию новых материалов с улучшенными характеристиками, так и к повышению энергоэффективности процессов транспорта и распределения энергии.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦЕНТРА:

- Электрохимическое хранение энергии, разработка материалов и ячеек металлоионных и проточных аккумуляторов (Redox Flow)
- Электрохимическое преобразование энергии (Water oxidation and oxygen reduction)
- Возобновляемая энергетика, разработка нового поколения систем преобразования солнечной энергии (Perovskite solar cells)
- Моделирование процессов и материалов в энергетике
- Интеллектуальные энергетические системы (в т. ч. Smart Grids)

CEST

Center for Energy Science and Technology

КИТ СТИВЕНСОН

Директор центра, профессор

СЕГОДНЯ В ЦЕНТРЕ

- 20 профессоров
- 37 научных сотрудников

АКАДЕМИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ:

ЗАКАЗЧИКИ:

ЦЕНТР НАУК О ЖИЗНИ

Центр наук о жизни Сколтеха является одним из наиболее динамично развивающихся центров исследований, образования и инноваций в институте. Образовался в 2018 году в результате объединения центра по системной биотехнологии и биомедицине и центра по трансляционной биомедицине. Идеей создания центра является применение междисциплинарного подхода к области наук о жизни.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦЕНТРА:

- Биоинформатика
- Редактирование генома
- Микробиология и новые антибактериальные вещества
- Разработка инновационных лекарственных средств, в том числе на основе РНК-интерференции
- Иммунология
- Флуоресцентные белки
- Агротехнологии

CLS

Skoltech Center for Life Sciences

КОНСТАНТИН СЕВЕРИНОВ

Директор центра, профессор

СЕГОДНЯ В ЦЕНТРЕ:

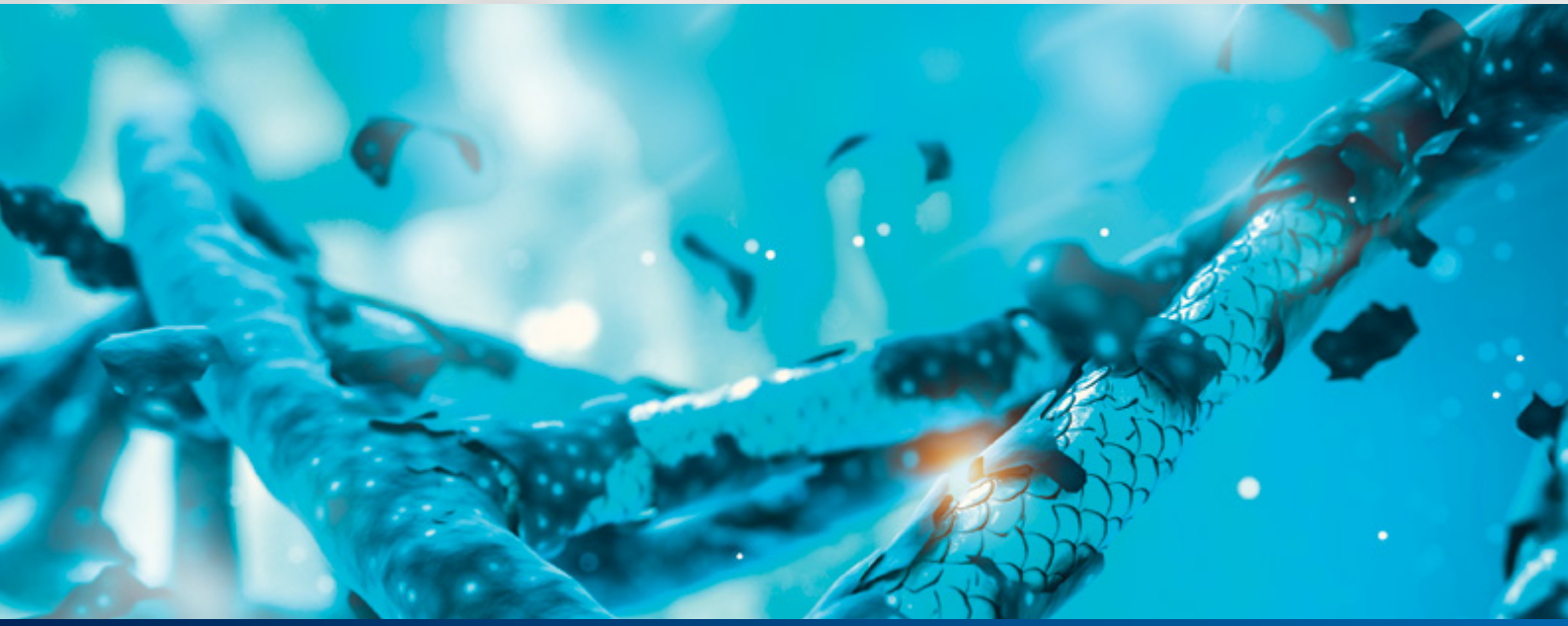
- 12 профессоров
- 34 научных сотрудника

АКАДЕМИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ:

Massachusetts Institute of Technology
ПОЛИТЕХ
MSU

ЗАКАЗЧИКИ:

BIOCAD Biopharmaceutical Company
Generium
AstraZeneca
PHILIP MORRIS



ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Стратегической целью центра является продолжение традиций советской и российской школ математики и теоретической физики, а также создание нового поколения ученых путем интеграции образования и исследований, создания инновационной модели образования, включения в учебный процесс ведущих российских и международных ученых.

ИССЛЕДОВАНИЯ В РАМКАХ ЦЕНТРА СОСРЕДОТОЧЕНЫ ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ В СЛЕДУЮЩИХ ОБЛАСТЯХ:

- Геометрическая теория представлений
- Теория струн
- Теория конформных и калибровочных полей, интегрируемых моделей
- Комбинаторика
- Симплектическая геометрия, топология
- Гиперболическая геометрия и др.

АКАДЕМИЧЕСКИЕ ПАРТНЕРЫ:

Massachusetts Institute of Technology

THE OHIO STATE UNIVERSITY

UNIVERSITY OF TORONTO

CAS

Skoltech Center for Advanced Studies

ИГОРЬ КРИЧЕВЕР

Директор центра, профессор

СЕГОДНЯ В ЦЕНТРЕ БОЛЕЕ 20 СОТРУДНИКОВ:

- 18 профессоров
- 8 научных сотрудников

ЦЕНТР НЕЙРОБИОЛОГИИ И НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ

Нейробиология – одна из наиболее быстро развивающихся областей современной биологической науки. Для развития фундаментальной и трансляционной нейронауки и для продвижения знаний о функциях мозга человека и его потенциале в Сколтехе в 2018 году был создан новый специализированный междисциплинарный Центр нейробиологии и нейрореабилитации.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦЕНТРА:

- Нейрореабилитация
- Нейробиология развития
- Вычислительная и молекулярная нейробиология

CNBR

Center for Neurobiology and Neuroreabilitation

ФАБИО МАККИАРДИ

Директор центра

СОТРУДНИЧЕСТВО:

MAX-PLANCK-INSTITUT FÜR AUSLÄNDISCHES ÖFFENTLICHES RECHT UND VÖLKERRECHT

ENIGMA

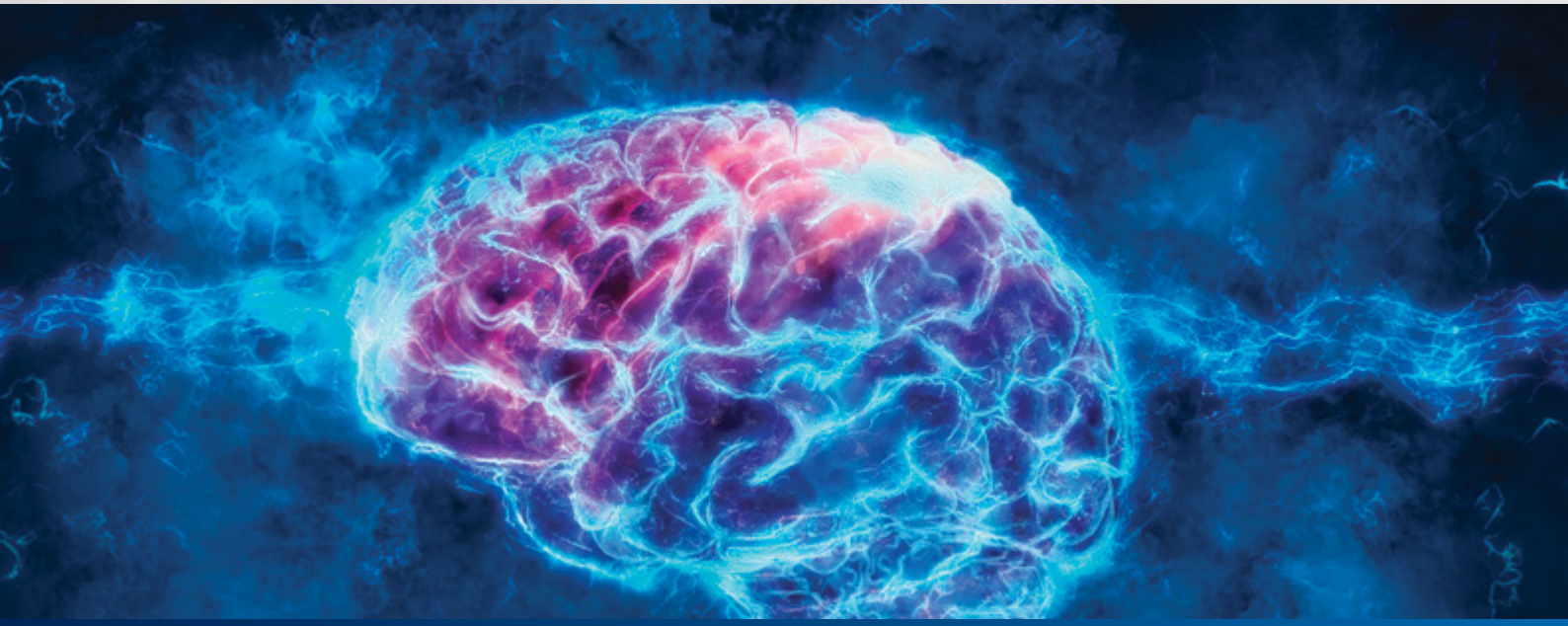
ЗАКАЗЧИКИ:

BRAINLAB

НЕЙРОНЕТ

SMARTfit

BTC BRAIN TREATMENT CENTER



ЦЕНТР ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Миссией центра, созданного в ноябре 2018 года, являются выявление и профориентация одаренной довузовской молодежи, научно-просветительская работа и трансфер современных технологических компетенций в сферу дополнительного профессионального образования.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ ЦЕНТРА:

- Разработка и тиражирование современных технологий довузовского образования
- Разработка программ дистанционного дополнительного профессионального образования

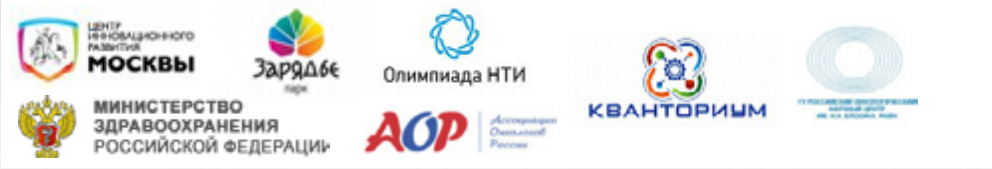
COL

Center for Open Learning

ТАТЬЯНА НИКОЛЕНКО

Руководитель центра

ПАРТНЕРЫ:



ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Центры коллективного пользования (ЦКП) Сколтеха способствуют выполнению институтом своей миссии по проведению фундаментальных и прикладных исследований, а также предоставлению образовательных услуг.

После введения в эксплуатацию всех ЦКП они будут предоставлять широкий спектр услуг для большинства приоритетных направлений Сколтеха.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ:

- Наука о данных и искусственный интеллект
- Науки о жизни и здоровье
- Современные методы проектирования и перспективные материалы
- Энергоэффективность
- Фотоника и квантовые технологии
- Перспективные исследования
- Обработка и хранение данных
- Передовая масс-спектрометрия

SFO

Shared Facilities Office

АЛЕКСЕЙ ДЕНИСОВ

Руководитель офиса

Создание ЦКП – это динамичный процесс, основывающийся на текущих и перспективных потребностях Центров науки, инноваций и образования (ЦНИО) Сколтеха в рамках приобретения научно-исследовательского оборудования, а также развития коопераций с академическими и индустриальными партнерами.

Для координации создания, эффективной эксплуатации и развития ЦКП в Департаменте по исследованиям Сколтеха под руководством проректора по научно-исследовательской деятельности (проф. Кит Стивенсон) был создан Отдел по управлению ЦКП (SFO, Shared Facilities Office).

По состоянию на февраль 2019 года в Сколтехе официально создано пять ЦКП.

ЦКП В ОБЛАСТИ ГЕНОМИКИ

Центр был создан в Сколтехе в марте 2018 года на базе высокотехнологичного оборудования для высокопроизводительного секвенирования нового поколения компании Illumina (HiSeq4000, NextSeq, MiniSeq), комплекса оборудования для пробоподготовки (Illumina cBot 2, Biomek NXp Span-8, Covaris M220 и др.), а также анализа и хранения получаемых данных.

Основная задача центра – координация и сопровождение геномных исследований, ведущихся в Сколтехе, а также проведение научно-исследовательских работ, связанных с высокопроизводительным секвенированием, в интересах участников экосистемы «Сколково» и внешних заказчиков.

ЦКП «ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ»

Центр был основан в сентябре 2018 года с целью оказания услуг по передовой электронной микроскопии для поддержки как фундаментальных, так и прикладных исследований в Сколтехе, в экосистеме «Сколково» и для внешних заказчиков. Центр оснащен тремя электронными микроскопами, в т. ч. трансмиссионным электронным микроскопом с монохроматическим электронным источником и с коррекцией аберраций FEI Titan Themis Z и др.

ЦКП «ЧИСТЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ ДЛЯ МИКРО- И НАНООБРАБОТКИ»

Центр планирует начать работу к концу 2020 года.

Основная цель центра заключается в поддержке высокотехнологичных научно-исследовательских проектов Сколтеха, а также участников экосистемы «Сколково» и внешних заказчиков. Центр будет оснащен высокотехнологическим оборудованием под управлением команды квалифицированных специалистов, что позволит проводить НИОКР в области современной полупроводниковой фотоники, обработки 2D- материалов и сверхпроводимых квантовых когерентных схем.

ЦКП «БИОВИЗУАЛИЗАЦИЯ И СПЕКТРОСКОПИЯ»

Центр был создан в сентябре 2018 года и оснащен современным оборудованием, которое позволяет решать задачи визуализации и спектроскопии на трех уровнях: нано-, микро- и макроскопическом.

Основной задачей центра является использование современных методов визуализации и спектроскопии для решения междисциплинарных задач, возникающих на стыке материаловедения, фотоники, электроники и биомедицины в интересах Сколтеха, участников экосистемы «Сколково», а также внешних пользователей.

ЦКП «ФАБЛАБ И МАСТЕРСКАЯ»

Центр был создан в октябре 2018 года на базе студенческой мастерской для поддержки образовательных, научных и промышленных программ Сколтеха, а также участников экосистемы «Сколково» и внешних заказчиков. ЦКП оснащен обширным набором оборудования, инструментами и технологическими линейками для изготовления, анализа, ремонта и модификации широкого спектра материалов, деталей и частей.

Основные задачи центра – поддержка индивидуальных проектов, запуск стартап-инкубатора для разработки продукции и старта успешных бизнес-проектов, образование в области моделей «дизайн – прототип – тестирование», предоставление производственных услуг.

ЦКП «ОБРАБОТКА И ХРАНЕНИЕ ДАННЫХ»

Центр создан в июле 2019 года на базе высокопроизводительной вычислительной платформы Arkuda (Lenovo) и системы хранения данных с параллельной файловой системой. Основными задачами Центра является предоставление вычислительных ресурсов для проведения научных исследований лабораториями ЦНИО, внешними академическими и индустриальными партнёрами, а также обеспечении вычислительными ресурсами учебной и инновационной деятельности Института. Центр оказывает поддержку пользователям в вопросах использования суперкомпьютерных ресурсов, ресурсоёмкого программного обеспечения, а также организации вычислительных процессов обработки, анализа и визуализации данных. На базе ЦКП также развернута инфраструктура для обработки и долгосрочного хранения данных других ЦКП.

ЦКП «ПЕРЕДОВАЯ МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЯ»

Центр создан в марте 2019 года. Основной задачей Центра является предоставление широкого набора услуг в области масс-спектрометрических исследований. Центр оснащён широким спектром приборов (Bruker maXis impact, Bruker timsTOF, Bruker rapifleX MALDI, ThermoFisher Q Exactive и др.), позволяющих решать большинство задач в области протеомики и метаболомики. Благодаря наличию лаборатории пробоподготовки, а также вычислительных ресурсов для биоинформатического анализа данных, Центр способен выполнять полный экспериментальный цикл. Центр нацелен на предоставление высококачественных услуг внутренним и внешним заказчикам, включая отечественные и международные фармацевтические компании.

ПРОЕКТЫ НТИ

Национальная технологическая инициатива (НТИ) – государственная программа мер по поддержке развития в России перспективных отраслей, которые в течение следующих 20 лет могут стать основой мировой экономики. Большинство рынков будут иметь сетевую природу (наследовать подходы, которые существуют в Интернете, или использовать инфраструктуру Сети). Новые рынки будут ориентированы на человека как конечного потребителя, расстояние между производителем и потребителем на них будет минимальным.

Определены девять перспективных рынков, соответствующих критериям:

- Аэронет
- Автонет
- Маринет
- Нейронет
- Хелснет
- Фуднет
- Энерджинет
- Сэйфнет
- Финнет

У Сколтеха несколько проектов НТИ.

НТИ «Технет»

Технет
Национальная технологическая инициатива

Экспериментально-цифровой центр сертификации

- Обеспечение допуска к применению перспективной продукции из полимерных композиционных материалов (ПМК)
- Разработка и внедрение системы мониторинга и прогноза состояния изделий из ПКМ в течение жизненного цикла
- Создание инструментов нормативно-технического регулирования рынка запорной арматуры из ПКМ

СРОКИ: 2018–2021

ПАРТНЕРЫ:

НТИ «Аэронет»

Создание базы данных «Открытый набор пространственных данных» и интеграция с облачной 4D-геоинформационной платформой.

Цель: разработка облачных услуг по обработке данных дистанционного зондирования в различных областях применения в Татарстане (4D- ГИС платформа):

- мониторинг зон безопасности
- сельскохозяйственные задачи
- применение цифровых моделей местности и т. д

СРОКИ: 2017–2019

ПАРТНЕРЫ:

CoBrain–Аналитика

CoBrain Analytics

Национальный исследовательский проект «CoBrain–Аналитика» в рамках НТИ «НейроНет»

- CoBrain–Аналитика – это платформа для сбора, хранения, обработки и анализа данных различных типов и форматов.
- Цель создания платформы – формирование и поддержка сообщества пользователей, направленного на создание прорывных технологий на стыке нейронаук, неврологии и больших данных, обеспечивающих стабильный рост рынка Нейронет.

СРОКИ: 2018–2021

ПАРТНЕРЫ:

ЦЕНТР КОМПЕТЕНЦИИ НТИ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ТЕХНОЛОГИИ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ И ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ (ЦК НТИ БСИВ)

В 2018 году Сколтех объявлен победителем в конкурсе на формирование центра компетенции национальной технологической инициативы (НТИ) по направлению «Технологии беспроводной связи и интернета вещей» (БСИВ). Общее финансирование составит более 1 млрд руб.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ЦЕНТРА:

ДМИТРИЙ ЛАКОНЦЕВ

Директор центра

- Разработка технологий мирового уровня для развития комплексной инфраструктуры БСИВ
- Формирование технологической и информационной инфраструктуры для создания широкого класса решений для российского и глобального рынка
- Развитие отраслевых приложений в кооперации с отраслевыми компаниями, ориентирующимися на перспективные рынки и глобальную конкурентоспособность
- Подготовка достаточного количества высококвалифицированных специалистов в различных областях БСИВ для устойчивого и опережающего развития технологий отрасли в РФ и расширения области их применения

ПРОЕКТЫ

ГЛОССАРИЙ

Заказчик проекта — это юридическое лицо, формулирующие перечень требований, условий, целей, задач к заданию на проектирование (ТЗ) и результатам проекта, оплачивающее его реализацию и являющееся получателем основного результата.

Партнер – это юридическое лицо, ресурсы которого (оборудование, рабочая сила, технологии, сырье, материалы, энергия, информационные ресурсы) объединяются в научно-исследовательский и производственный процесс, имеющий целью реализацию проекта.

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ НА АВТОМАГИСТРАЛЯХ

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

На сегодняшний день обеспечение безопасности дорожного движения является стратегически важной и актуальной задачей. Одной из проблем автомагистралей в климатических условиях России является гололедообразование в холодное время года. Создание условий безопасного движения транспортных средств требует заблаговременных и точных прогнозов ухудшения состояния дорожного покрытия в режиме реального времени. Одним из решений этой проблемы является разработка нового поколения информационных систем прогнозирования параметров и оценки состояния дорожного покрытия автомагистралей на основе искусственных нейронных сетей (ИНС). При этом процесс мониторинга должен быть организован в виде распределенной сети автоматических датчиков, данные от которых собираются в едином центре управления.

ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТОЙ СИСТЕМЫ:

- Снижение количества ДТП и рисков для водителей и пассажиров
- Повышение эффективности мероприятий по зимнему содержанию автомобильных дорог
- Построение качественно нового описания состояния дорожного полотна на основе методов глубинного обучения
- Повышение точности прогнозирования параметров состояния дорожного полотна на различные горизонты времени с помощью современных нейросетевых подходов

ФИНАНСИРОВАНИЕ: **Министерство науки и высшего образования**

ЗАКАЗЧИК: МИНИМАКС-94

РЕКОМЕНДАТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В АВИАЦИОННОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

Для авиационной промышленности важную роль играет предсказание технических неполадок и поломок (предсказательное техобслуживание). Предлагаемая система анализирует данные, поступающие с сенсоров на различных технических объектах, детектирует аномальное поведение подсистем, прогнозирует их поломки и сбои, оптимизирует их техническое обслуживание на основе полученных прогнозов.

ЭФФЕКТ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ:

- Выявляются поломки с точностью до 90%
- Снижаются издержки на техническое обслуживание системы
- Сокращаются затраты от простоя самолета из-за непредвиденной поломки до 34%

ПАРТНЕР: DATADVANCE

ЗАКАЗЧИК: **КРУПНЕЙШИЕ РОССИЙСКИЕ АВИАКОМПАНИИ** (конфиденциально)

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ПАТОЛОГИЙ В РАДИОЛОГИЧЕСКИХ МЕДИЦИНСКИХ ЗАПИСЯХ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ МЕТОДОВ АГНОСТИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ ПРИ АНАЛИЗЕ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

Глубинное обучение успешно используется для создания высокоточных моделей в различных сферах. Для получения устойчивых показателей обычно требуется провести глубинное обучение на большом объеме информации. Более того, для управляемого обучения большие массивы данных сами по себе недостаточны, а требуются маркированные данные, содержащие информацию о реальном положении в отношении интересующих классов. Крупномасштабные массивы данных компьютерного зрения, такие как ImageNet, предлагают большие массивы данных для разработки схем глубинного обучения, в которых маркирование и аннотации могут предоставляться без обязательной оценки данных экспертами в этой области. Тем не менее анализ медицинских изображений отличается от этого и требует маркирования информации медицинскими экспертами. Главной целью проекта является разработка инструмента для автоматического создания больших маркированных массивов медицинских данных с интересующими маркерами.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Выявление новых схем маркирования, которые используют семантическую информацию, полученную из анализа текста медицинских записей, для обеспечения моментального обучения при анализе медицинских изображений.

Инструмент первоначально будет применяться к большим массивам рентгенологических снимков.

ЗАКАЗЧИК: PHILIPS

ЦИФРОВОЕ СУДНО: ВСТРОЕННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ПРОДУКЦИИ

ЦК НТИ БСИВ, CPQM

Центр компетенции НТИ по направлению технологии беспроводной связи и интернета вещей

Центр фотоники и квантовых материалов

Проект подразумевает создание платформы для мониторинга жизненного цикла судна и процессов, связанных с его эксплуатацией. Для этих целей на судне устанавливается специализированная сенсорная система, оценивающая текущее состояние корпуса и пропульсионной группы судна, а также позволяющая собирать и передавать по беспроводным каналам связи информацию более чем о 200 параметрах судна, таких как система управления двигателем, топливной системой, навигационным и связным оборудованием и пр.

Всё это позволяет увеличить энергоэффективность и снизить эксплуатационные затраты на 30%.

ЗАКАЗЧИК ПИЛОТНОГО ПРОЕКТА: СНСЗ Средне-Невский судостроительный завод

ПАРТНЕР: ИНВЕРСИЯ СЕНСОР

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ИМЕНОВАННЫХ СУЩНОСТЕЙ С ДОВЕРИТЕЛЬНЫМИ ИНТЕРВАЛАМИ ДЛЯ ИНТЕРПРЕТАЦИИ МЕДИЦИНСКИХ ТЕКСТОВ

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

ЦЕЛИ ПРОЕКТА:

Создать модель, которая автоматически определяла бы патологии на медицинском изображении. Исследование и анализ доступных наборов данных медицинских изображений.

Оценка набора данных MIMIC-III, содержащего медицинские изображения (например, снимки рентгенографии/МРТ-сканирования) и клинические заключения, написанные врачами. Обработка медицинских текстов на естественных языках для определения ключевых слов по патологиям, а также учета отрицаний и количественной оценки неопределенности.

Изучение современных схем маркировки, использующих семантическую информацию, полученную в результате анализа текста медицинских заключений, в целях содействия анализу медицинских данных.

MIMIC-III – это набор данных, содержащий медицинские изображения (например, снимки рентгенографии / МРТ-сканирования) и заключения, написанные врачами. Данный проект предусматривает прохождение курса по этическим аспектам обработки медицинских данных.

ЗАКАЗЧИК: PHILIPS

КРИЗИСНОЕ КАРТИРОВАНИЕ

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

Масштабные природные бедствия или техногенные катастрофы всегда сопровождаются значительными разрушениями и потерями в различных сферах жизнедеятельности человека. Предлагаемые методы позволяют оперативно оценивать ущерб для поддержки принятия решений местными органами управления, а также могут быть использованы для координации работ по оказанию помощи гуманитарными организациями.

Мы предлагаем общий фреймворк, который может быть полезен в различных приложениях оперативного управления при устранении последствий стихийных бедствий. Успешное применение разработанного фреймворка продемонстрировано на примере оценки ущерба, вызванного лесными пожарами в Калифорнии в 2017 году.

Для обучения нейронной сети использовались открытые данные спутниковой съемки за 2017 год территории штата Калифорния (США). В дальнейшем нейронная сеть смогла сама с очень хорошей достоверностью распознать сгоревшие дома на тестовой территории, пострадавшей от разрушительных пожаров.

ПАРТНЕР: DigitalGlobe™

ЧИСЛЕННАЯ ТРАНСЛЯЦИЯ МЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ИЗ ОДНОЙ МОДАЛЬНОСТИ В ДРУГУЮ

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

В то время как разные способы медицинской визуализации имеют свое конкретное применение, иногда возникает необходимость преобразования изображений из одной формы в другую. Одним из новых направлений является создание карт распределения электронной плотности на основе магнитно-резонансных изображений (МРТ). Свёрточные нейронные сети (CNN) имеют большой потенциал в части построения классификаторов. В этом проекте исследован потенциал таких сетей CNN по преобразованию изображений. Основное внимание в проекте уделено преобразованию магнитно-резонансных изображений в КТ интенсивности (поглощение рентгеновских лучей) и преобразованию МР-контрастов друг в друга.

ЗАКАЗЧИК: PHILIPS

ЗАМЕНА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ КАНАЛОВ СВЯЗИ НА ОПТИЧЕСКИЕ (ОПТИЧЕСКИЕ ВОЛНОВОДЫ)

CPQM

Центр фотоники и квантовых материалов

Замена электрических кабелей, использующихся для передачи электрического сигнала, на волоконные световоды, передающие оптический сигнал, позволяет существенно уменьшить вес изделия, увеличить объём передаваемой информации, свести к минимуму электромагнитный фон и сделать информационные системы нечувствительными к внешним электромагнитным воздействиям.

Кроме того, в силу малого веса оптических волокон, каналы связи можно многократно продублировать, что существенно повышает живучесть любого изделия при возникновении механических повреждений конструкции.

В некоторых случаях, например, при необходимости передачи высокочастотного сигнала на существенные расстояния (например, передача сигнала с частотами порядка 100 ГГц на расстояния в метры), альтернативы волоконным световодам просто не существует.

ЗАКАЗЧИК: HUAWEI

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ЛИЦ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ

Идентификация лиц имеет важное значение в сфере безопасности, клиентского сервиса и идентификации в Интернете. Целью проекта является разработка системы, которая по изображению-запросу ищет в базе изображение лица того же человека при условии, что изображение-запрос может быть искажено (например, в результате разных типов размытия, проблем, связанных с освещением).

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

Результаты:

- **Новый тип (архитектура) искусственной нейросети**, позволяющий устранять факторы деградации, возникающие при съемке лиц в типичных условиях
- **Новый тип (архитектура) искусственной нейросети**, сочетающий способность устранения факторов деградации и верификации (распознавания) лиц

ЗАКАЗЧИК: VisionLabs MACHINES CAN SEE

ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ СЕГМЕНТАЦИИ БИОМЕДИЦИНСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Важным шагом в автоматическом анализе медицинских изображений является сегментация органов. До недавнего времени сегментация органов на биомедицинских изображениях обычно проводилась с использованием таких методов, как активные модели формы и сегментация на основе атласа. Возникли подходы к сегментации изображений на основе глубокого обучения, которые пользуются все большим успехом в рамках применения к естественным изображениям, а также к биомедицинским изображениям. В частности, архитектуры полной свёрточной сети (FCN) обычно используются для обозначения каждого пикселя в изображении. Архитектуры FCN обеспечивают впечатляющие результаты в пиксельной маркировке наборов естественных изображений, таких как Stanford background dataset, Pascal VOC 2012 dataset и проект по крупномасштабной интерпретации сцен (LSUN). Однако сегментирование биомедицинских изображений по-прежнему остается сложной задачей.

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

Целями данного проекта являются:

- Проведение углубленного анализа существующих типов архитектуры нейронной сети для семантической сегментации биомедицинских изображений и оценка их эффективности
- Разработка новых архитектур глубокого обучения для сегментации биомедицинских изображений и сравнения их с существующими архитектурами
- Изучение использования генеративных состязательных сетей для улучшения текущей эффективности моделей сегментации изображений на основе глубокого обучения

ЗАКАЗЧИК: PHILIPS

АНАЛИТИКА ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

CDISE

Центр по научным и инженерным вычислительным технологиям для задач с большими массивами данных

Приложение позволяет обеспечивать градостроителей, аналитиков по вопросам торговли и недвижимости информацией о жилой инфраструктуре без затрат времени и дорогостоящих обследований.

Модель распознавания и классификации зданий на спутниковых снимках представлена в демоверсии приложения к сервису GeoAlert City (http://geoalert.io). Наш сервис позволяет обозначить границы области интереса и подписаться на отчеты, содержащие аналитику и классификацию зданий на заданной территории.

Услуга может включать следующие приложения:

- Оценка плотности населения
- Функциональное зонирование города
- Оценка инвестиционной привлекательности территории на основе динамики изменений
- Пространственно-временной анализ изображений для обнаружения изменений в ходе строительных работ

ПАРТНЕР: DigitalGlobe

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ОБЛЕГЧЕННОГО ПЕРФОРИРОВАННОГО СОТОВОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ИЗ АЛЮМИНИЕВОЙ ФОЛЬГИ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

CDMM

Центр проектирования, производственных технологий и материалов

Разработчикам были поставлены следующие задачи:

- Разработать оригинальное оборудование для обезжиривания фольги, нанесения клеевых полос на фольгу методом глубокой печати, гофрирования фольги и оснастки для формирования пакетов сотового заполнителя с шестигранной и гибкой формой ячейки
- Подобрать оборудование и комплектацию участков приготовления и полимеризации клея, резки пакетов заполнителя, упаковки
- Разработать технологический процесс получения пакетов шестигранного сотового заполнителя размером 680x420 мм, числом листов от 450 до 1000 из фольги сплавов АМг2-Н, АМг5-Н, толщиной от 20 до 40 мкм, производительностью 5 т/год, а также пакетов гибкого сотового заполнителя числом листов от 450 до 1000 из фольги сплава АМг5-Н, толщиной от 23 мкм, производительностью 1 т/год

В результате были получены партии пакетов шестигранного и гибкого сотового заполнителя из алюминиевой фольги. Сотовый заполнитель с шестигранной формой ячейки обладает максимальной жесткостью и предназначен для изготовления плоских панелей. В России приняты сотовые заполнители с шестигранными ячейками размером стороны шестигранника 2,5; 4; 5 и 6 мм.

Сотовый заполнитель с гибкой формой ячейки позволяет формировать трехмерные криволинейные поверхности.

ЗАКАЗЧИК: РЕШЕТНЕВ АО «ИСС»

ПАРТНЕР: Роскосмос

СВЕРХТОЧНЫЕ АТОМНЫЕ СТАНДАРТЫ ДЛЯ ПРЕЦИЗИОННОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ

CPQM

Центр фотоники и квантовых материалов

Точность геопозиционирования, достигаемая с помощью существующих в данный момент и проектируемых глобальных навигационных систем, находится на уровне нескольких метров, что существенно ограничивает реализацию инфраструктурных проектов по рациональному использованию и освоению территорий для нужд сельского хозяйства, добывающей, топливно-энергетической и строительной отраслей, формирования кадастровых реестров. Радикальное повышение точности глобальных навигационных систем в данный момент возможно только при переводе их ключевых элементов – наземных и бортовых стандартов частоты – из микроволнового в оптический диапазон.

В Сколтехе ведется разработка оптических (фотонных) стандартов частоты, способных обеспечить относительную суточную нестабильность 5x10–16, что достаточно для достижения дециметровой точности геопозиционирования. Работа ведется в интересах и в сотрудничестве с ведущими отечественными производителями и эксплуатантами систем космической навигации.

Скачок в точности геопозиционирования откроет возможности развития принципиально новых экономических отраслей и рынков, основанных на использовании современных систем координатно-временного обеспечения сантиметровой точности, и внедрения высокоточных средств гравиметрии, таких как: прецизионное морское и сельское хозяйство; внедрение самоуправляемых роботизированных комплексов на авиационном, морском, железнодорожном и автомобильном транспорте; сервисы с геопривязкой высокой точности (LBS); «умные» города; социальные сети; синхронизация энерго- и телекоммуникационных сетей; гравитационное картографирование, развитие «умных» городов, интернета вещей, 5G-сетей.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Министерство науки и высшего образования

ЗАКАЗЧИКИ: Физический институт имени П.Н. Лебедева Российской академии наук; РКС Российские космические системы

ИССЛЕДОВАНИЯ И РАЗРАБОТКИ В ОБЛАСТИ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРОВ

CHR

Центр добычи углеводородов

В связи с падением добычи нефти и газа на истощающихся традиционных месторождениях нетрадиционные (сланцевые) коллекторы становятся объектом пристального внимания всех нефтегазовых компаний РФ и мира. Проблемой является отсутствие надежных критериев продуктивности, а также технологий добычи углеводородов для данных объектов. Исследования и разработки в области разведки и добычи трудноизвлекаемых запасов, включая углеводороды нетрадиционных коллекторов, являются одним из ключевых направлений работы Центра добычи углеводородов Сколтеха. В течение 2014-2018 г. Центр добычи углеводородов Сколтеха по заказу крупнейших нефтегазовых компаний РФ выполнил ряд проектов, направленных на детальную характеризацию и разработку технологий разведки и добычи для наиболее значимых нефтематеринских свит РФ, включая прежде всего баженовскую и доманиковую свиты. Целями проектов были разработка новых литологических, геохимических, петрофизических, геомеханических и геофизических методик изучения нетрадиционных коллекторов, определение критериев региональной и локальной продуктивности, а также разработка технологических решений для добычи углеводородов.

В результате выполнения проектов были исследованы разрезы баженовской свиты в различных районах ее распространения, включая салымский, красноленинскй, нижневатовский своды, фроловскую мегавпадину, елизаровский прогиб, нюрольскую впадину, а также в северной области Западно-Сибирского нефтегазового бассейна. В ходе выполнения проектов разработаны новые и уточнены существующие методики изучения нетрадиционных коллекторов, с помощью которых выделены перспективные интервалы, а также предложены технологические решения для добычи углеводородов на основе применения методов многостадийного гидроразрыва пласта, закачки пара, воздуха высокого давления, сверхкритической воды, углекислоты и комбинированных подходов.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ КОЛЛЕКТОРОВ УГЛЕВОДОРОДОВ МЕТОДОМ ПРОФИЛИРОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ СВОЙСТВ

CHR

Центр добычи углеводородов

Целью профилирования тепловых свойств пород на керне скважин является получение уникальных по своей представительности данных о вариациях тепловых и других (по петрофизическим корреляциям) свойств пород для детальной характеризации коллекторов и формирования представительных баз данных для бассейнового и гидродинамического моделирования. Разработанная в Сколтехе технология теплофизического профилирования (аналоги отсутствуют) обеспечивает детальные данные по неоднородности и анизотропии коллекторов, данные по тепловым, упруго-прочностным свойствам пород, а также данные по составу пород (определение профиля содержания органического вещества в нефтематеринских породах) с пространственным разрешением 1 мм. Поточное теплофизическое профилирование керна также используется для обоснованного отбора образцов керна на детализированные исследования.

Проведенные работы показали очень высокую эффективность теплофизической характеризации коллекторов на стадиях поиска, разведки, подсчета запасов и разработки месторождений углеводородов.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

ТЕХНОЛОГИЯ ЦИФРОВОГО АНАЛИЗА КЕРНА ДЛЯ НАДЁЖНОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СЛОЖНОПОСТРОЕННЫХ ПОРОД-КОЛЛЕКТОРОВ

CHR

Центр добычи углеводородов

В связи ухудшением качества запасов в нефтегазовой индустрии растёт интерес к коллекторам со сложной структурой пустотного пространства. Помимо межзерновой пористости в таких коллекторах присутствует трещинное, каверновое пустотное пространство, пустоты в керогене и другие. Для проведения исследований пустотного пространства пород Центр добычи углеводородов Сколтеха активно использует новые технологии цифрового анализа керна. Центр располагает широкими возможностями для многомасштабных исследований коллекторов с использованием рентгеновской компьютерной макро- и микротомографии, электронно-ионной просвечивающей и растровой микроскопии и другим современным оборудованием. Цифровая обработка данных осуществляется современными программными средствами на HPC кластерах.

В течении 2014–2018 гг. Сколтех выполнил целый ряд проектов, в которых цифровой анализ керна применялся для исследования пород баженовской, ачимовской, березовской, доманиковой свит, карбонатных пород Восточной Сибири и других объектов. В рамках выполненных проектов решался широких спектр задач, включая:

- определение структуры пустотного пространства для обоснования подсчёта запасов;
- оценка фазовых проницаемостей по технологиям цифрового анализа керна;
- исследование изменений пустотного пространства при различных видах воздействия на пласт;
- исследование пористости керогена и топологии распределения керогена в породе;

Результаты исследований с применением технологии цифрового анализа керна используются для:

- совершенствования технологий локализации ресурсов УВ в целевом интервале;
- совершенствования методик оценки ресурсов и подсчёта запасов УВ в целевых отложениях;
- оптимизации технологий заканчивания скважин в режиме естественного притока и стимуляции притока в скважину методом гидравлического разрыва пласта (ГРП), и
- разработки методов альтернативного воздействия целевые отложения для получения дополнительного прироста добычи УВ.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

РАЗРАБОТКА РЕГЛАМЕНТОВ И ПРОВЕДЕНИЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ДЛЯ ТРУДНОИЗВЛЕКАЕМЫХ ЗАПАСОВ (ТРИЗ)

CHR

Центр добычи углеводородов

Исследования деформационных, упругих, прочностных, акустических свойств поднятого на поверхность кернового материала позволяют получить достоверную информацию о прочностных свойствах горных пород и отложений, построить геомеханическую модель месторождения. Достоверная геомеханическая модель месторождения позволяет оптимизировать разработку месторождения на разных этапах от бурения до операций по интенсификации добычи, избежать аварийных ситуаций определяя траекторию, режим бурения, варианты заканчивания скважин, интервалы, наиболее подходящие для выполнения гидроразрыва пласта (ГРП). Исследования на керновом материале необходимы для правильной интерпретации скважинных геофизических исследований, например, калибровки результатов акустического каротажа.

Использование стандартов ГОСТ и рекомендаций ASTM для проведения геомеханических испытаний сложных геологических объектов, нетрадиционных или трудноизвлекаемых запасов (ТРИЗ) требует адаптации и уточнения рекомендованных и допускаемых размеров образцов, параметров испытаний и подходов к интерпретации результатов. В рамках НИР с индустриальными партнерами были разработаны методики определения предела прочности при непрямом растяжении, одноосном сжатии, объемном сжатии в одностадийном и многостадийном режиме с одновременной регистрацией скоростей акустических волн для отложений, относящихся к ТРИЗ.

Разработанные регламенты были использованы для испытаний отложений класса ТРИЗ Волго-Уральской и Западно-Сибирской нефтегазоносных провинций (НГП).

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕОТЕРМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕСТОРОЖДЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СКВАЖИН

CHR

Центр добычи углеводородов

Целью комплексных исследований геотермических характеристик месторождений является обеспечение работ по моделированию осадочных бассейнов и нефтегазовых систем уникальными по своей надежности данными о тепловом потоке, равновесных градиентах температуры, тепловых свойствах пород, пространственных вариациях общего содержания органического вещества в изучаемом районе залегания запасов углеводородов.

Комплексные исследования геотермических характеристик месторождений с использованием производственных скважин позволяют Заказчику улучшить эффективность работ на стадии поисков месторождений углеводородов за счет повышения надежности результатов бассейнового моделирования.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

ТЕХНОЛОГИИ РЕЗЕРВУАРНОЙ ГЕОХИМИИ ДЛЯ ПОИСКА, РАЗВЕДКИ И МОНИТОРИНГА РАЗРАБОТКИ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

CHR

Центр добычи углеводородов

Геохимические технологии прочно вошли в арсенал методов, активно используемых нефтегазовыми компаниями на всех стадиях поиска, разведки и добычи традиционных и нетрадиционных месторождений. Центр добычи углеводородов Сколтеха имеет в своем распоряжении полный спектр современного оборудования и методик для проведения геохимических исследований, включая пиролиз (HAWK resource workstation, Wildcat technology), хромато-масс-спектрометрию (Pyro-GCGC-TOFMS, Pegasus 4D, Leco), элементный анализ, (CHNS анализатор LECO), газовую хроматографию (более 10 хроматографов компании Agilent), оборудование для экстракции и другие методы. Сколтех активно применяет методы изотопной масс-спектрометрии (углерод, водород, сера, азот, кислород), высокоразрешающей масс-спектрометрии (FTICRMS, LTQ ORBITRAP), электронно-ионной микроскопии, ИК-микроскопии, твердотельного ЯМР, ICPMS и другие методы. В течении 2014-2018 гг. Центр добычи углеводородов Сколтеха выполнил более 25 проектов, направленных на решение задач разведки и добычи углеводородов геохимическими методами на различных объектах, включая месторождения, связанные с баженовской, абалакой, тюменской, ачинской, гольчихинской, георгиевской, березовской, доманиковой, хадумской, филипповской и другими свитами.

На данных объектах проведён широкий спектр исследований, направленных на оценку степени зрелости и нефтегенерационного потенциала нетрадиционных коллекторов, определения однокомпонентных и мультикомпонентных спектров энергий активации термической деструкции керогена, изучения генезиса и путей миграции углеводородов (включая идентификацию нефти из различных пачек баженовской свиты), решение задач связности резервуаров, мониторинга добычи многопластовых месторождений, мониторинга добычи нефти при использовании тепловых методов воздействия и других.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

ВОВЛЕЧЕНИЕ В РАЗРАБОТКУ НЕТРАДИЦИОННЫХ ЗАПАСОВ БАЖЕНОВСКОЙ СВИТЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ТЕРМОХИМИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПЛАСТ

CHR

Центр добычи углеводородов

Залежи баженовской свиты обладают сверхнизкой проницаемостью, но в то же время содержат большие запасы углеводородов в виде нефти, газа и керогена (общее содержание органического углерода до 30%). В сотрудничестве с нефтегазовыми компаниями в Сколтехе разрабатываются технологии теплового воздействия на пласт, включая закачку теплоносителя (воды, пара) и закачку воздуха высокого давления (внутрипластовое горение). Под воздействием тепла в пласте происходит генерация подвижных углеводородов из керогена, что позволяет существенно увеличить нефтедобычу для нефтематеринских (сланцевых) пород. Для экспериментального моделирования теплового воздействия и внутрипластового горения было использовано уникальное оборудование, позволяющие проводить эксперименты при давлениях до 420 атм. и температурах до 1200 С. В ходе лабораторных экспериментов для пород баженовской свиты были оптимизированы условия протекания процессов при различных видах теплового воздействия на пласт.

Разработка и реализация данных методов в недалеком будущем может обеспечить энергетическую стабильность страны на многие годы вперед.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

РАЗРАБОТКА И ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЦИКЛИЧЕСКОЙ ЗАКАЧКИ ПАРА С ЦЕЛЬЮ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ВЫСОКОВЯЗКОЙ НЕФТИ

CHR

Центр добычи углеводородов

Добыча тяжелой нефти является очень важной, т.к. вязкая и тяжелая нефть составляют значительную часть остаточных запасов нефти в России, особенно в Урало-Поволжье. В проекте проводился подбор и обоснование при помощи лабораторных исследований и численного моделирования эффективных технологий разработки месторождений высоковязкой нефти. При помощи современного оборудования лаборатории исследованы более 150 образцов породы (около 50 метров керна скважин) и пробы нефти из месторождения для формирования представительной исходной базы данных для гидродинамического моделирования. Сложные экспериментальные исследования по закачке теплоносителя в неизотермическом режиме в керновую модель нефтеносного пласта позволили получить максимально приближенные к реальным условиям коэффициенты вытеснения нефти.

Комплексное изучение свойств пород месторождения и результаты уникальных экспериментов по закачке пара легли в основу численной модели разработки месторождения и позволили оценить перспективность и экономическую эффективность данного метода увеличения нефтедобычи. Это обеспечило оптимизацию параметров разработки и правильный выбор оборудования для использования на месторождении.

На основании полученных уникальных данных заказчики планируют проведение опытно-промышленных работ и масштабирования технологии.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СМЕШИВАЮЩЕГОСЯ ВЫТЕСНЕНИЯ С ИСПОЛЬ-ЗОВАНИЕМ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА

CHR

Центр добычи углеводородов

Основные запасы нефти Урало-Поволжья и Западной Сибири в настоящее время истощены. Для обеспечения и поддержания ресурсной базы нефтяной промышленности необходимо решить следующие основные задачи:

- обеспечить увеличение коэффициента извлечения (КИН) действующих нефтяных месторождений;
- вовлечь в разработку (освоить) месторождения в удаленных районах страны;
- создать технологии добычи нефти и газового конденсата из низкопроницаемых коллекторов.

Одним из современных вариантов повышения КИН месторождений и расширения круга объектов разработки является применение новых технологий добычи нефти и повышения нефтеотдачи, в том числе газовые технологии.

Решить проблемы повышения КИН месторождений, добычи нефти низкопроницаемых и сложных коллекторов и эффективно использовать попутный нефтяной газ (ПНГ) можно, если заменить заводнение на вытеснение газом. При правильном применении газовое воздействие позволяет достигнуть полной или ограниченной смесимости нефти и газа, что уменьшает или подавляет капиллярные силы. Газ снижает фильтрационное сопротивление флюидов (потерю напора), и обеспечивает возможность использования гравитации для выравнивания фронта вытеснения нефти.

Газовые технологии не только повышают КИН, но и позволяют эффективно использовать попутный нефтяной газ и продукты его переработки.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

ГЕОНАВИГАЦИЯ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ С РАСЧЕТОМ УСТОЙЧИВОСТИ СТВОЛА СКВАЖИНЫ ПРИ БУРЕНИИ В НЕТРАДИЦИОННЫХ КОЛЛЕКТОРАХ

CHR

Центр добычи углеводородов

Современные методы разработки месторождений позволяют успешно добывать нефть и газ в нетрадиционных коллекторах, образованных глинистыми либо кремнистыми породами низкой пористости и проницаемости. При работе на подобных месторождениях ключевую роль играют технологии прокладки горизонтальных скважин вдоль нефтяного пласта, позволяющие увеличить площадь притока нефти и повысить добычу. Одной из главных тенденций разработки данных месторождений является увеличение процента горизонтальных скважин в общем объеме бурения. При проектировании подобных скважин необходимо учитывать геомеханические напряжения и процессы в массиве горной породы. Большая стоимость скважин (особенно в условиях шельфа) заставляет уделять особое внимание контролю процесса бурения. Для крупных проектов стало правилом сопровождение бурения (петрофизика, геомеханика, геонавигация) в режиме реального времени. Неверный учет распределения горного давления может повлечь за собой обрушение ствола скважины и ее потерю как на этапе бурения, так и на этапе добычи.

Разрабатываемые Сколтехом в партнерстве с компанией «Геонавигационные технологии» новые методики расчета устойчивости ствола скважины учитывают пластические свойств пород, что расширяет спектр применения моделей на пластичные нетрадиционные коллекторы с высоким содержанием глин и керогена. Программный комплекс геонавигации, разрабатываемый в рамках проекта, объединит информацию о геологическом строении месторождения и геомеханическую модель напряженно-деформированного состояния коллектора и позволит в реальном времени рассчитывать безопасные траектории скважин и минимизировать риски при бурении.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

ПАРТНЕР: GeoSteering Technologies

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ УВЕЛИЧЕНИЯ НЕФТЕОТДАЧИ, ОСНОВАННЫХ НА КОМБИНИРОВАННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ПАВ, ПОЛИМЕРОВ И НАНОЧАСТИЦ

CHR

Центр добычи углеводородов

На текущий момент средний проектный коэффициент извлечения нефти из пластов (аналог КПД) находится в диапазоне 30-40%. Таким образом даже на момент завершения разработки подавляющего большинства месторождений более половины нефти все еще находится в пласте. Экстенсивный вариант развития, связанный с открытием и вводом в эксплуатацию новых месторождений с каждым годом, становится все более дорогостоящим – найти новые месторождения становится все сложнее, а большинство из них находятся в зоне слаборазвитой инфраструктуры с крайне дорогим строительством и поддержанием деятельности. Поэтому привлекательной становится идея повышения эффективности действующих месторождений с развитой инфраструктурой и уже понесенными капитальными расходами.

Одними из методов повышения эффективности добычи являются химические МУН (методы увеличения нефтеотдачи) связанные с закачкой в пласт различных хим. реагентов. Как правило это различные сочетания ПАВ (поверхностно-активных веществ), полимеров, щелочей. В 2014-2018 г. Центром в сотрудничестве с нефтегазовыми компаниями РФ был выполнен ряд проектов по следующим направлениям:

- применение ПАВ для нефтематеринских низкопроницаемых работ (повышение эффективности относительно базового агента воздействия до 400%);
- применение ПАВ / полимеров для гидрофобных карбонатных коллекторов (подбор эффективной композиции): повышение эффективности относительно базового агента до 180%;
- тестирование (с целью доработки составов) новых реагентов совместно с рядом крупнейших мировых и отечественных производителей химических реагентов;
- подбор синергетических решений (в т. ч. наночастиц) для повышения эффективности технологий и реагентов: создание нового класса композиций (в процессе исследований);
- тестирование и разработка новых методик исследования гидрофобной смачиваемости для адресного подбора хим. состава реагентов.

Потенциальный технологический эффект – увеличение извлекаемых запасов до 2-х раз за счет увеличения КИН до 60-80%, ~ 50 млн. т. годовой добычи. Экономический эффект полномасштабного внедрения технологий: 20 млрд. $ потока. Экономический эффект оптимизации технологических решений: до 10% снижения расходов, т.е. ~ 2 млрд. $

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ВОДОНЕФТЯНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

CHR

Центр добычи углеводородов

Для определения состава и свойств жидкостей в скважине используются устройства, в которых содержание дисперсной фазы определяется с помощью измерения размеров и концентрации капель в потоке. Однако существуют пороговые значения размеров капель, ниже которых упомянутые устройства их не улавливают и поэтому измерения недостоверны. Если нефть содержит поверхностно активные вещества (например, некоторые из асфальтенов), предотвращающие коагуляцию капель воды в потоке нефти, существенная часть капель может достигать размеров ниже порогового значения измерительных устройств. Объемная доля капель, с размером ниже порогового значения, определяет погрешность измерения содержания воды в нефти.

Целью проекта, выполняющегося в сотрудничестве с двумя крупнейшими нефтегазодобывающей и нефтесервисной компаниями мира, являются разработка модели формирования водонефтяных эмульсий и ее применение для совершенствования технологий добычи и транспортировки углеводородов.

Предполагается, что использование создаваемой модели позволит существенно повысить точность определения содержания воды в нефти, что обеспечит повышение достоверности измерений и снижение объемов затрат при добыче и транспортировке нефти.

ЗАКАЗЧИКИ: КРУПНЫЕ НЕФТЕГАЗОВЫЕ КОМПАНИИ (конфиденциально)

ПРОЕКТ КИБЕР ГРП (ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ СИМУЛЯТОР ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА)

CHR

Центр добычи углеводородов

Недоступность и упрощенность моделей, интегрированных в западные симуляторы, не способны обеспечить технологический вызов в области ГРП необходимым решением. Создание новых методик и технологий моделирования сложных физических и механических процессов в нефтедобывающей отрасли при ГРП, а именно: дисперсия пробок проппанта в скважине в процессе ГРП, влияние вязкости жидкости гидроразрыва на размещение проппанта в трещине, эффекты сложной структуры породы и реальная морфология трещины, осаждение, перенос частиц в трещинах, позволят вывести технологию на качественно новый уровень. В данном проекте, выполняемом при сотрудничестве с нефтегазовой индустрией РФ, учитываются не только все важные существующие решения, но также исследуются эффекты, влияющие на реалистичность описания процесса ГРП, ранее не охваченные моделированием. Основным результатом проекта станет создание отечественной платформы моделирования гидроразрыва и оптимизация дизайна для сложных скважин в сланцах.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Министерство науки и высшего образования

ЗАКАЗЧИК: ГАЗПРОМ НЕФТЬ

ПАРТНЕРЫ: ПОЛИТЕХ, МФТИ

Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева СО РАН

МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ СКВАЖИН

CHR

Центр добычи углеводородов

Одной из основных задач поддержания пластового давления в разработке месторождений углеводородов является моделирование загрязнения области пласта в нагнетательных скважинах. Лаборатория предлагает в качестве решения - инструмент анализа в виде одномерной трехконтинуальной модели фильтрации суспензий для писания снижения проницаемости призабойной зоны нагнетательных скважин. Таким образом, создается математическая модель, реализованная в программном коде, который будет использован для повышения приемистости и очистки призабойной зоны скважин.

Преимуществом технологии моделирования нагнетательных скважин перед разработанными ранее являются калибровка и валидация модели на основе лабораторных экспериментов по кольматации на керне.

Моделирование фильтрации суспензий в окрестности нагнетательных скважин позволяет учесть эффект КВЧ.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

СИМУЛЯТОР ГИДРАВЛИКИ ПРИ БУРЕНИИ

CHR

Центр добычи углеводородов

Некорректный учет распределения давления увеличивает риск технологии ГРП: проблема сохранения целостности скважины и безопасности бурения. Разработка решения (симулятора гидравлики) позволяет оптимизировать и корректно рассчитывать распределение давления вдоль ствола скважины при бурении. Исследование базируется на интерполяционном подходе, который, в свою очередь, основан на ядерных (kernelbased) методах. В перспективе данная технология способствует созданию систем поддержки принятия решений для буровых инженеров и автоматического управления процессом бурения. Симулятор гидравлики способен максимально оптимизировать бурение и снизить риски повреждений скважины для инженеров.

Инструмент предсказания распределения давления позволяет снизить риск нежелательных геомеханических явлений при бурении (авто-ГРП, вывод ствола).

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

МЕТАМОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОФАЗНЫХ ТЕЧЕНИЙ В СКВАЖИНАХ И ТРУБОПРОВОДАХ

CHR

Центр добычи углеводородов

В настоящее время существующий громоздкий и ресурсозатраный подход к моделированию многофазных течений при проектировании поверхностной инфраструктуры и скважин не отвечает технологическим запросам недропользователей. Для индустрии требуется создание точных, быстрых и устойчивых симуляторов.

Центр добычи углеводородов предлагает техническое решение (метамодель на основе базы лабораторных и промысловых данных) позволяющее ускорить расчет распределения давления в стволе скважины или трубопроводе при различных углах наклона в стационарной постановке, а также увеличить точность расчетов забойного давления для системы «пласт-скважина». Решение основано на алгоритмах классификации при интерпретации режимов течения и на регрессионном анализе для предсказания объемной доли жидкости.

Разрабатываемая метамодель расширяет границы применимости существующих решений и позволяет значительно расширить диапазон классических и механистических корреляций. Метамодель на лабораторных данных позволяет ускорить расчет перепада давления и повысить точность моделирования.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА (ГРП)

CHR

Центр добычи углеводородов

Отсутствие единого информационного подхода к систематизации и критическому анализу данных ГРП, трудоемкость в интерпретации и оптимизации результатов приводят к увеличению числа неудачных работ на скважинах.

Центр добычи углеводородов разрабатывает методы машинного обучения для оптимизации дизайна ГРП на основе уже известных методов, таких как Gaussian process, Decision Trees, Support Vector Machine, а также ансамблевые подходы для улучшения предиктивной аналитики. Авторы участвуют в цифровой трансформации нефтяной компании, предлагая рекомендации к сбору, хранению и анализу данных ГРП.

Полученные результаты позволят упростить работу инженеров-нефтяников на этапе проведения экспертизы промысловых данных и ускорить процессы принятия решений для при выборе скважин-кандидатов на выполнение стимуляции ГРП. Это создает оградительное технологическое превосходство в области подготовки данных, анализа эффективности ГРП и достижения целевых показателей разработки. Машинное обучение на полевых данных позволит достичь проектных показателей ГРП и ускорить процесс принятия решений при выборе кандидатов.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

ОЧИСТКА И ВЫВОД НА РЕЖИМ СКВАЖИНЫ ПОСЛЕ МНОГОСТАДИЙНОГО ГИДРОРАЗРЫВА ПЛАСТА (МГРП)

CHR

Центр добычи углеводородов

При некорректном запуске скважины после проведения работ ГРП происходит деградация проводимости трещины в силу комбинации факторов: крошение породы/проппанта, уменьшение проницаемости и ширины упаковки проппанта, кольматация.

Предлагаемое решение - разработка рекомендаций по очистке скважины после ГРП, основанных на определении оптимальной формы запропированной зоны в трещине ГРП с целью максимизации проводимости и минимизации деградации. Для этого требуется построение ранее не существующих математических моделей различных механизмов деградации и проводятся параметрические расчеты.

Проект призван создать принципиально новые, детализированные модели для усиления исследования эффектов, способствующих минимизации пластической деформации породы и уменьшению сжатия и крошения упаковки проппанта.

Разработанная технология позволяет выбрать оптимальные режимы гидроразрыва и увеличение стартового дебита скважин.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ 3D-СТРУКТУРЫ УТРАЧЕННОГО КЕРНОВОГО МАТЕРИАЛА

CHR

Центр добычи углеводородов

Знание свойств породы разрабатываемого месторождения- залог максимального извлечения нефти. Наиболее достоверные данные об этих свойствах можно получить, исследуя керн (образцы выбуренной породы) и шлифы (их тонкие срезы) пород коллекторов.

По разным причинам образцы горных пород могут быть утрачены в процессе хранения или транспортировки. В случае, когда единственный источник информации об утраченных образцах – фотографии шлифов, машинное обучение позволяет восстановить трехмерную структуру керна.

Разработанная совместно с одной из нефтегазовых компаний технология, позволяет реконструировать микроструктуру пород с помощью нейронных сетей. Полученные данные могут быть использованы при подсчете геологических и извлекаемых запасов, при выборе оптимальных методов воздействия на пласт с целью повышения нефтеотдачи и при решении других задач.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТИПА РАЗБУРИВАЕМОЙ ПОРОДЫ

CHR

Центр добычи углеводородов

Бурение горизонтальной скважины в высокорасчлененном разрезе требует очень высокой точности расположения ствола в тонкой продуктивной зоне на большой глубине. По конструктивным особенностям, датчики, определяющие тип разбуриваемой породы, располагаются значительно выше долота. В результате выходы из целевого интервала фиксируются несвоевременно (через 20-40 м). Как результат, потеря продуктивной части ствола и вероятность перебура. Разработанный на базе комбинаций деревьев-решателей (XGBoost) и «умного» препроцессинга данных инструмент прогноза типа породы на долоте позволяет по данным измерений на поверхности определить тип разбуриваемой породы.

Разработанный инструмент позволяет повысить точность проводки скважин по пласту до 92%, а также снизить риск перебура части ствола.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЭФФЕКТА ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РАЗРЫВА ПЛАСТА

CHR

Центр добычи углеводородов

Гидроразрыв пласта (ГРП) – процесс создания системы трещин в продуктивной зоне – является одним из наиболее востребованных методов повышения нефтеотдачи. Однако, при высокой стоимости данных работ, спрогнозировать эффективность процедуры не всегда возможно ввиду большого количества влияющих факторов: конфигурации системы заканчивания, дизайне работы ГРП, особенности прискважинной геологии и др. Машинное обучение на базе XGBOOST с тонкими настройками под специфику задачи позволяет:

- провести анализ данных ранее проведенных работ;
- выявить факторы, оказывающие наибольшее влияние;
- спрогнозировать ожидаемый эффект;
- подобрать оптимальное сочетание скважина – дизайн работы ГРП.

Применение данного подхода позволяет подобрать оптимальные режимы гидроразрыва и увеличить стартовый дебит скважин.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ (конфиденциально)

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ СКВАЖИН

CHR

Центр добычи углеводородов

Анализ геофизической информации играет важную роль в разведке углеводородов. ГИС позволяют определить потенциал добычи нефти и поэтому составляет основу для оценки финансовой отдачи и экономической выгоды. Геофизические исследования позволяют оценить такие важные параметры как пористость, литология, водонасыщенность, проницаемость и многие другие свойства, влияющие на принятие решения.

Предложенная технология, основанная на интеллектуальном анализе данных, способна:

- Находить неявные функциональные связи между физически важными характеристиками пласта
- Строить геолого-геофизическую модель
- Выделять коллекторские/ неколлекторские свойства
- Восстановить пропущенные интервалы

Технология выявляет наиболее значимые геофизические инструменты и сокращает объем исследования на региональном уровне.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ

РЕГИОНАЛЬНАЯ МНОГОМЕРНАЯ ПЕТРОФИЗИКА

CHR

Центр добычи углеводородов

Для построения геологической модели месторождения необходимо с максимальной достоверностью оценивать основные фильтрационно-емкостные свойства пород. Предлагаемая технология позволяет строить петрофизические и интерпретационные модели в автоматическом режиме методом многокритериальной оптимизации. При этом повышается точность моделей и скорость их построения. Как следствие повышается достоверность геологических и гидродинамических моделей залежей углеводородов. Применение алгоритмов машинного обучения дает возможность предсказывать фильтрационно-емкостные свойства на региональном уровне в местах недостаточной изученности, что ведет к сокращению объемов лабораторных исследований керна.

Техническое решение позволяет строить петрофизические модели фильтрационно-емкостных свойств пород и сокращать объемы керновых исследований.

ЗАКАЗЧИК: КРУПНАЯ НЕФТЕГАЗОВАЯ КОМПАНИЯ

ИЗУЧЕНИЕ ЭВОЛЮЦИИ ГАЗОНАСЫЩЕННЫХ ТАЛИКОВ И ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ «ЯМАЛЬСКИХ КРАТЕРОВ» В ПРЕДЕЛАХ КРИОЛИТОЗОНЫ СЕВЕРА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

CHR

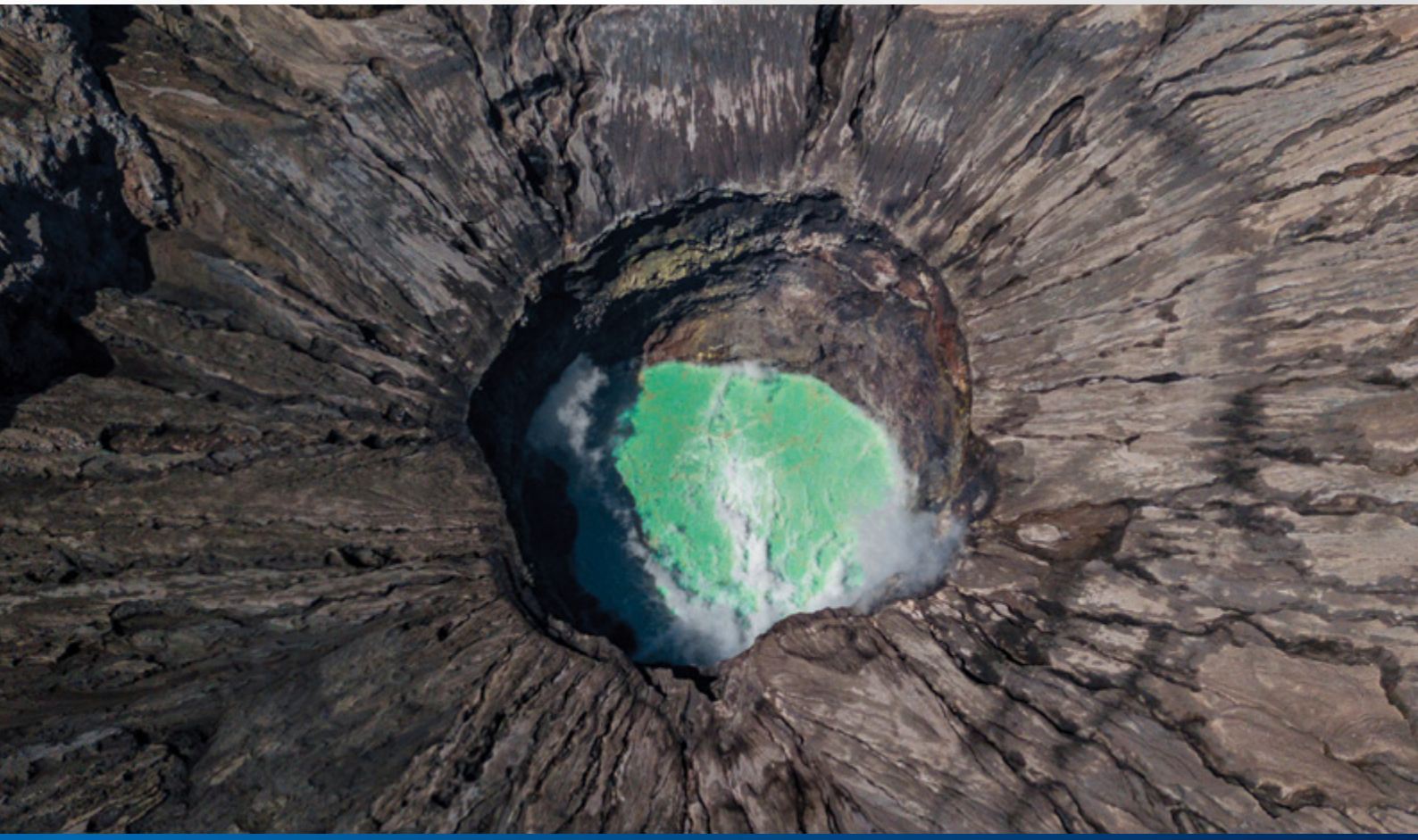
Центр добычи углеводородов

В последние годы в российской Арктике отмечены аномальные выбросы пород из верхних горизонтов криолитозоны с образованием кратеров большого диаметра. Одна из таких воронок была обнаружена в июне 2017 г. в ямальской тундре в тридцати километрах восточнее научного стационара «Еркута». По инициативе правительства ЯНАО и поддержке нефтяной компании Тоталь в декабре 2017 г. на Еркутинский кратер была организована научная экспедиция с участием исследователей из Сколтеха. В ходе этой экспедиции были проведены полевые исследования кратера и отобраны образцы мерзлых пород и подземного льда для дальнейшего исследования в лаборатории.

В ходе работы над проектом по изучению нового геологического образования, получившего общее название «ямальские кратеры», были разработаны модели их формирования, основанные на анализе полевых данных, а также математическом, термодинамическом и экспериментальном моделировании. Разработанные подходы описывают процесс возникновения и нарастания давления в промерзающих замкнутых газонасыщенных таликовых зонах, расположенных вблизи дневной поверхности. Настоящие модели используются при анализе геологических рисков, связанных с данным природным явлением.

ЗАКАЗЧИК: АДМИНИСТРАЦИЯ ЯНАО

ПАРТНЕР: TOTAL



ПРОЕКТ ПОЛУЧЕНИЯ НОВОГО КЛАССА СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ

CEST

Центр по электрохимическому хранению энергии

Проект по созданию новых сверхтвердых материалов для резцов бурового долота. Отечественная разработка сможет составить конкуренцию импортным продуктам, снизив стоимость производства буровых долот на 10–30%, а также станет прорывом для других отраслей – строительства, горной промышленности, приборостроения. Уже получены первые перспективные образцы новых сверхтвердых материалов. Материал может заменить дорогостоящий алмаз.

В результате внедрения новых материалов в индустрию стоимость резцов из новых материалов сократится до 2 раз, в результате снизится стоимость производства буровых долот в пределах 20%.

ЗАКАЗЧИК: ГАЗПРОМ НЕФТЬ

ПАРТНЕРЫ: ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ДАВЛЕНИЙ им. Л.Ф.ВЕРЕЩАГИНА РАН

ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ ИЗОЛЯТОРОВ ВОЗДУШНЫХ ЛИНИЙ И РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 6–220 КВ МЕТОДОМ УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО КОНТРОЛЯ

CEST

Центр по электрохимическому хранению энергии

Проект направлен на разработку технологии интерпретации данных ультрафиолетового контроля состояния изоляции воздушных линий электропередачи и распределительных устройств. В ходе экспериментальных исследований получены зависимости величины поверхностных частичных разрядов изолятора от погодных условий в точке контроля, типа изолятора и других факторов. Разработанная нейросетевая модель и база данных позволяют ранжировать изоляторы по вероятности перекрытия, что позволяет адресно проводить замену изоляции. Продукт: методические указания по диагностике изоляции и программное обеспечение электромонтера линейной службы.

ЗАКАЗЧИК: МРСК УРАЛА

МОНИТОРИНГ ГОЛОЛЕДНОЙ ОБСТАНОВКИ В РАЙОННОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ

CEST

Центр по электрохимическому хранению энергии

Цель проекта – разработка технологии оценки параметров гололедообразования на проводе воздушной линии электропередачи с использованием данных погодных прогностических моделей, а также ее верификация в действующих электрических сетях.

Продуктом проекта являются два комплекта оборудования для измерения интенсивности роста гололедных отложений на проводе и метеоданных и программное обеспечение для диспетчера сетевого района.

ЗАКАЗЧИК: Мэп Мейкер

ВЫСОКОМОЩНЫЕ И ВЫСОКОЕМКИЕ КАТОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

CEST

Центр по электрохимическому хранению энергии

Целью проекта является разработка масштабируемой технологии производства двух типов катодных материалов для Li-ионных аккумуляторов: а) $LiFePO_4$ (LFP) с высокой скоростью заряда, также применимой для допированных Mn LFP (LFMP) с повышенной на 20% удельной энергией; б) $Li(Ni,Mn,Co)O_2$ (NMC) с низкой потерей емкости, также применимой для обогащенных Li NMC (Li-NMC) с повышенной на 30% удельной энергией.

ПАРТНЕР: ООО «РУСТОР»

КОМПОНЕНТНАЯ БАЗА ПОЛУПРОВОДНИКОВОЙ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОЙ РАДИОФОТОНИКИ

CPQM

Центр фотоники и квантовых материалов

Радиофотоника занимается преобразованием радиочастотного сигнала в оптический, распространением такого сигнала по волноводам и переводом обратно в радиочастотный спектр. Необходимость радиофотоники обусловлена чрезвычайно большими потерями при передаче сверхвысокочастотных сигналов по электрическим каналам. Для преобразования радиочастотного сигнала в оптический диапазон необходимо сгенерировать радиочастоты в некотором спектральном интервале и промодулировать ими оптический сигнал, что требует создания высокочастотных оптоэлектронных модуляторов. После распространения сигнал должен быть переведён обратно из оптического в радиочастотный диапазон, что осуществляется с помощью высокочастотных детекторов.

Кроме того, крайне востребованным является полностью оптический аналого-цифровой преобразователь, позволяющий перейти от аналогового к цифровому формату модуляции с присущими последнему преимуществами. Создание подобных устройств крайне востребовано в интегральном исполнении, что позволяет выйти на новый уровень компактности изделий.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: **Министерство науки и высшего образования**

ЗАКАЗЧИКИ: Концерн РТИ Системы

ПАРТНЕРЫ:

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ УСКОРЕННОЙ СЕЛЕКЦИИ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

CLS

Центр наук о жизни

- Широкомасштабное генотипирование и молекулярное фенотипирование 600 образцов подсолнечника и 100 образцов рапса
- Выявление ассоциаций аллельных состояний локусов генома с хозяйственно полезными признаками подсолнечника и рапса
- Прототип кастомизированного ДНК-чипа

ФИНАНСИРОВАНИЕ: **Министерство науки и высшего образования**

ЗАКАЗЧИК: АГРОПЛАЗМА

РАЗРАБОТКА ПРОТОТИПА ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ

- Полногеномное и GBS-секвенирование 300 образцов сои
- Дизайн молекулярных маркеров и их тестирование на образцах сои, предоставленных индустриальным партнером

CLS

Центр наук о жизни

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Министерство науки и высшего образования

ЗАКАЗЧИКИ: ПОЛИТЕХ, СОКО семена успеха

ПАРТНЕР: ВИР

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГЕНЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ

- Генотипирование на микрочипах высокой плотности 3300 свиней
- Масс-спектрометрия образцов мышечной и жировой ткани мяса
- Базы данных геномной вариабельности племенных свиней и липидного состава жировой и мышечной ткани
- Интеграция LD-панели в проведение геномной оценки свиней

CLS

Центр наук о жизни

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Министерство науки и высшего образования

ЗАКАЗЧИК:

ПАРТНЕР: ВНИЖ

СОЗДАНИЕ РЕГИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ И МОНИТОРИНГА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

CLS

Центр наук о жизни

Для повышения эффективности промышленного производства молока и снижения зависимости от импорта племенного материала необходимо полноценно использовать современные популяционно-генетические и геномные технологии, управлять генетическими ресурсами.

В августе 2018 года в Республике Татарстан был запущен проект по разработке научно обоснованной концепции общей системы селекционно-племенной работы с молочным скотом.

В проекте участвуют 20 племенных хозяйств республики Татарстан (в т. ч. АО Головное племенное предприятие «Элита») с общим поголовьем в 22 тыс. голов. На основе анализа генеалогии, соблюдая принципы генетического разнообразия, из репрезентативной выборки выбраны 2 тыс. коров для генотипирования. Также в рамках проекта генотипируются все быки «АО «ГПП Элита». По завершении проекта будет разработан собственный селекционный индекс, позволяющий получать генетический рейтинг племенного скота региона и проводить отбор для воспроизводства генетически лучших животных, повысится точность прогноза продуктивных показателей в стаде, что приведет к росту уровня молочной продуктивности и других экономически значимых признаков молочного скота региона.

Проект реализуется при участии государственной организации по развитию сельского хозяйства и продовольствия Ирландии Teagasc.

ЗАКАЗЧИК: МИНИСТЕРСТВО С/Х РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

ПАРТНЕРЫ:

МОНИТОРИНГ ФАКТОРОВ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ И АНАЛИЗ ТРАНСФОРМАЦИИ ПОЧВЕННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА

CLS

Центр наук о жизни

- Методики сохранения и повышения почвенного плодородия: количество и методы внесения удобрений с учётом неоднородностей поля

ПАРТНЕР:

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ДЕТЕКТИРОВАНИЕ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЯБЛОНЕВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

- В пилотном проекте получено подтверждение возможности определения различных заболеваний яблоневых деревьев с использованием мультиспектральной камеры
- В перспективе – разработка системы автоматического детектирования заболеваний с использованием компьютерного зрения

CLS

Центр наук о жизни

ЗАКАЗЧИКИ: СОЮЗСНАБ, ЗЕЛЕНЫЕ ЛИНИИ

СИМУЛЯТОР ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ NURSESIM

SSC

Космический центр

Симулятор виртуальной реальности NurseSim был разработан для обучения персонала больниц и клиник основным навыкам работы с пациентом, таким как безопасный перенос пациента и диагностика заболеваний по внешним признакам. Симулятор был разработан в Unity 3D с возможностью визуального воспроизведения физического взаимодействия пользователя и пациента в очках виртуальной реальности. Чтобы обеспечить чувство силы, которое может показать оптимальные движения для пользователя, мы разработали тактильный интерфейс, который позволяет сделать симулятор более реалистичным. Кроме того, чтобы увеличить эффективность обучения, были внедрены элементы искусственного интеллекта в виде модели обучения с подкреплением (Reinforcement Learning), что делает NurseSim более удобным для пользователя.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ ПО ТОРМОЖЕНИЮ ДЛЯ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ

CDMM

Центр по проектированию, производственным технологиям и материалам

Количество электротранспортных средств в мире растет с каждым годом. Поскольку электромобили существенно отличаются от обычных автомобилей с двигателем внутреннего сгорания, появляется необходимость разработки для них соотвествующих моделей, учитывающих особенности торможения данных транспортных средств. Важной задачей является моделирование динамики изменения параметров торможения до конца эксплуатации электромобиля. Для этой цели используются экстраполяционные модели. Сколтех обладает значительным практическим опытом в области математического моделирования.

Основной целью данной работы является разработка соответствующих моделей, а также обеспечение вычислений квантиля (количество неполных торможений, максимальное давление и градиент давления) для каждого электромобиля.

ЗАКАЗЧИК: BOSCH

РАЗРАБОТКА ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИЗНОСА ТОРМОЗНЫХ КОЛОДОК АВТОМОБИЛЯ

CDMM

Центр по проектированию, производственным технологиям и материалам

Износ тормозных колодок зависит от множества различных факторов. К тому же о наличии износа тормозных колодок могут свидетельствовать сложные комбинации различных параметров автомобиля. В целях определения параметров, характеризующих степень износа, необходимо применять методы, основанные на «больших данных». Сколтех обладает большим опытом в данной области.

Основной целью данной работы является разработка соответствующей классификационной модели для параметров, описывающих износ тормозных колодок. Самообучающаяся программа должна обеспечивать по показаниям датчиков возможность разделения тормозных колодок на классы в зависимости от степени износа. В течение каждого торможения с интервалом в 3 мс регистрируется более 100 параметров автомобиля.

ЗАКАЗЧИК: BOSCH

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ДОРОЖНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НА ОСНОВЕ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ УСКОРЕНИЯ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА

CDMM

Центр по проектированию, производственным технологиям и материалам

Количество датчиков внутри автомобиля увеличивается из года в год, благодаря чему повышаетя автономность вождения, а также безопасность. Трехмерные ускорения и данные LIDAR-ов записываются во время движения для анализа дорожных условий. Из различных данных генерируются ортофотоснимки.

Основной целью данного проекта является исследовательский анализ данных, проверка качества данных, создание скрипта на Matlab, который запускает алгоритм кластеризации и классификации данных акселерометра для обнаружения дорожных повреждений.

ЗАКАЗЧИК: BOSCH

ТРАНСПОРТИРУЕМЫЕ АДЕНОАССОЦИИРОВАННЫМИ ВИРУСАМИ НУКЛЕАЗЫ ДЛЯ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ ГЕННОЙ ТЕРАПИИ НАСЛЕДСТВЕННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

CLS

Центр наук о жизни

Лечение наследственных заболеваний традиционными методами и социальная поддержка пациентов являются дорогостоящими, поэтому переход к персонифицированной и прогностической медицине является одним из приоритетных направлений Стратегии научно-технологического развития России. Генная терапия наследственных заболеваний относится к средствам персонифицированной медицины.

Цель проекта: поиск новых CRISPR-Cas-нуклеаз размером не более 100 кДа, что позволяет осуществить доставку их гена и матрицы гомологичной рекомбинации в мышечные ткани пациента для генной терапии наследственных заболеваний и создание на их основе нового препарата для лечения генетических заболеваний человека, в частности миодистрофии Дюшенна.

Разрабатываемый в проекте препарат позволит исправлять множество разных версий этого заболевания.

ФИНАНСИРОВАНИЕ: Министерство науки и высшего образования

ЗАКАЗЧИК: BIOCAD Biopharmaceutical Company

ПАРТНЕР: ПОЛИТЕХ

РАЗРАБОТКА «ЦИФРОВЫХ ДВОЙНИКОВ» СЛОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ СКВОЗНОЙ МЕТОДОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И С ПРИМЕНЕНИЕМ МНОГОДИСЦИПЛИНАРНОГО ЧИСЛЕННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ (ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ПРОЕКТ)

CDMM

Центр по проектированию, производственным технологиям и материалам

В рамках курса специалисты предприятия совместно с командой Сколтеха разрабатывают «цифровой двойник» тестового изделия для комплексного моделирования работы системы.

«Цифровой двойник», многомасштабная численная модель изделия, может быть использован для оценки эффективности работы разрабатываемого изделия в составе глобальной модели на системном уровне, а также для предиктивного обслуживания оборудования при комбинации с платформой интернета вещей.

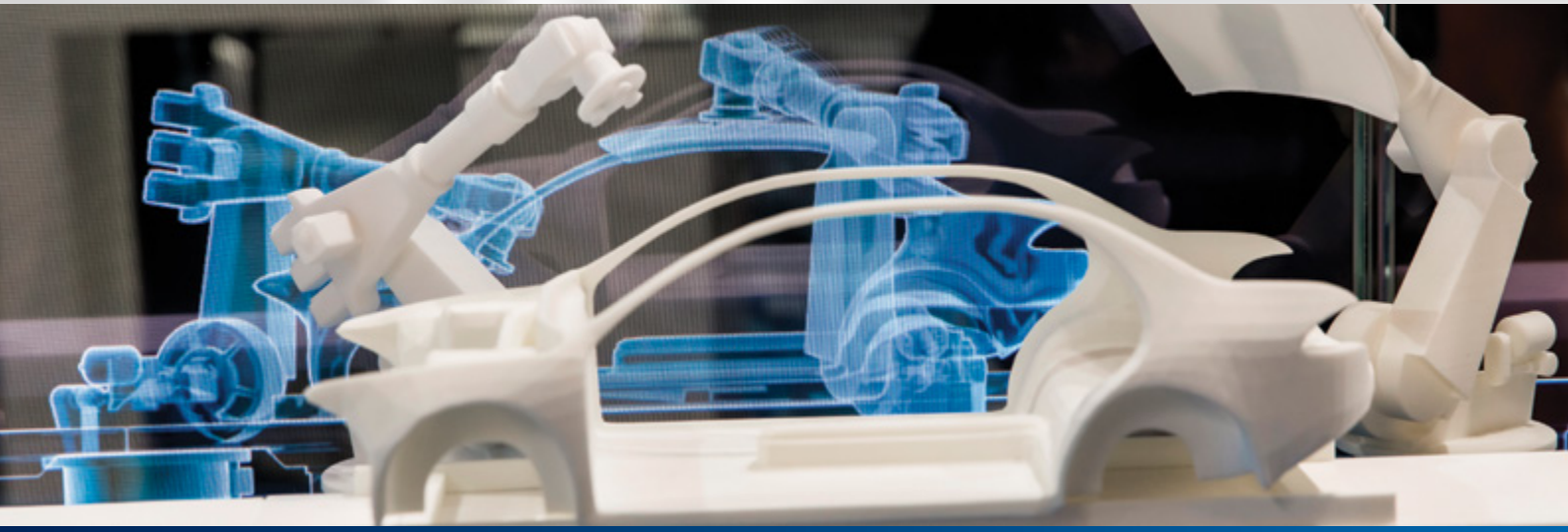
В СОСТАВ КУРСА ВХОДЯТ:

- Основы разработки численных моделей технических систем с помощью метода бонд-граф и метода конечных элементов в ПО Simcenter Amesim, Simcenter 3D, ANSYS
- Основы системного инжиниринга и управления расчетными конфигурациями изделия в комплексе LMS System Synthesis
- Основы оптимизации, редукции моделей и исследования пространства параметров с помощью ПО Optimus, pSeven, HEEDS
- Основы управления расчетными данными с помощью PLM платформы Teamcenter

Специалисты предприятий получают практический опыт создания «цифровых двойников» агрегатов, работая в специализированных программных комплексах над реальным изделием, а также с применением PLM-системы в процессе модельноориентированного проектирования.

ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ КЛИЕНТЫ:

Руководители расчетных подразделений, инженеры-конструкторы, расчетчики, менеджеры и специалисты по автоматизации процессов проектирования.



НОВЫЕ МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ДОРОЖНЫХ КАРТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

SSC

Космический центр

Разработка новых методов и инструментов для поддержки процесса создания дорожных карт технологического развития (technology roadmaping) с применением модельно-ориентированного подхода. При модельноориентированном подходе создаются числовые модели развития технологий и связей между ними (достигаемые характеристики, требуемые затраты). Выбор проектов для реализации базируется не только на экспертной оценке, но и на построенных количественных оценках результатов.

Разрабатываемая методология позволяет крупным промышленным группам оптимизировать и сбалансировать портфель проводимых и финансируемых НИОКР.

ЗАКАЗЧИК: AIRBUS

РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ЛЕСОУСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИПЕРСПЕКТРАЛЬНОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

SSC

Космический центр

Цель данного проекта состоит в разработке научными сотрудниками Сколтеха алгоритмов определения породного состава леса на основе мульти- и гиперспектральной съёмки, проведенной с помощью беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) и спутников дистанционного зондирования земли (ДЗЗ). Разработанные алгоритмы будут использоваться для автоматической таксации лесных массивов.

В настоящий момент таксация леса производится в рамках «полевых» работ, ввиду чего создание технологии инвентаризации лесных пород на базе дистанционных методов позволит значительно сократить стоимость и увеличить скорость проведения подобных работ.

ПАРТНЕР: ЦЕНТР КОСМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И УСЛУГ

СЕРВИСЫ ДЛЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ КОМПАНИЙ – ХАКАТОНЫ

СКОЛТЕХ ОРГАНИЗОВЫВАЕТ ХАКАТОНЫ – ФОРУМЫ СПЕЦИАЛИСТОВ ИЗ РАЗНЫХ ОБЛАСТЕЙ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ (ПРОГРАММИСТЫ, ДИЗАЙНЕРЫ, МЕНЕДЖЕРЫ), НАПРАВЛЕННЫЕ НА СОВМЕСТНЫЙ ПОИСК РЕШЕНИЙ КОНКРЕТНО ПОСТАВЛЕННЫХ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.

В частности, в 2018г в Сколтехе были организованы следующие значимые хакатоны:

АКАДОТОН

22–24 июня 2018 года совместно с «АКАДО Телеком» трехдневный марафон, где участвовали более 100 человек из 23 команд.

Призовой фонд составил 450 000 рублей

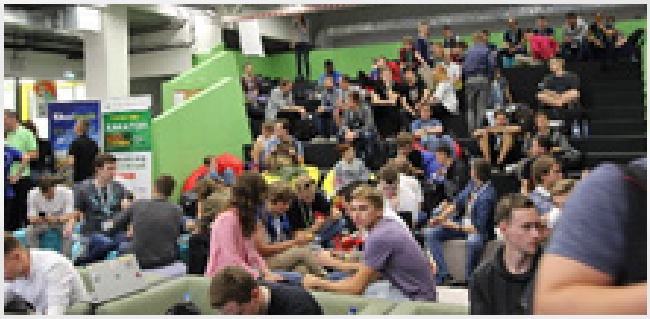
На хакатоне разрабатывались новые продукты и сервисы на базе искусственного интеллекта, предлагались идеи по созданию алгоритмов виртуальных помощников, их эффективного внедрения. Проекты оценивало жюри под председательством генерального директора «АКАДО Телеком» Сергея Назарова. В число экспертов также вошли представители Сколтеха, «АКАДО Телеком» и компаний-партнеров. По итогам турнира командам, занявшим первые три места, выплачены денежные премии. Остальным вручили призы от партнеров. Лучшие участники получили бонусы при поступлении в Сколтех и возможность пройти стажировку в «АКАДО Телеком».

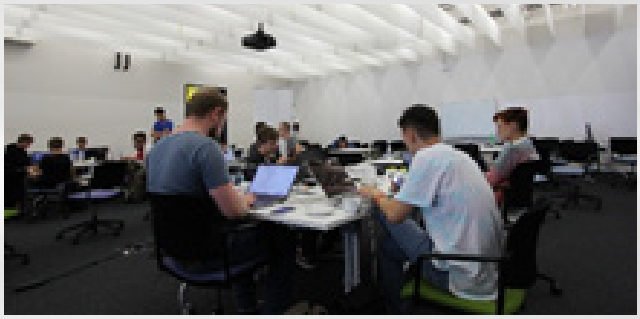
ПАРТНЕРЫ

ХАКАТОН HACKTHINGS

7–9 сентября 2018 года был организован хакатон HackThings: Сбербанк и интернет вещей в Сколтехе.

Призовой фонд составил 500 000 рублей





Участники хакатона решали задачи, связанные с одной из сфер применения интернета вещей:

- IoT: City, House and Transport – От «умной» розетки до городских систем управления инфраструктурой
- IoT: Health – От «умного» пульсометра до телемедицины
- IoT: Agro – Решения для сельского хозяйства
- IoT: Finance – От «умного» ценника до биржевых систем
- IoT: Data – От «умного» сенсора до платформы анализа данных

ПАРТНЕРЫ

НЕЙРОХАКАТОН

16–18 ноября 2018 года в Сколтехе совместно с «Филипс» и другими партнерами был организован Нейрохакатон.

Призовой фонд составил 1 000 000 рублей

В хакатоне принимали участие молодые специалисты в области анализа данных, машинного обучения, искусственного интеллекта и врачи-нейрофизиологи. Участники решали задачи в разных областях нейротехнологий – новые подходы к диагностике рассеянного склероза, способы управления протезами «силой мысли» и разработка методов отслеживания реакций киберспортсмена во время игры на платформе CoBrain-Analytics. Параллельно был организован игровой трек, где выступал юморист Сергей Детков, создан тренажер по оценке качества юмора.

ПАРТНЕРЫ

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ (ДПО)

МОДУЛЬНЫЕ КУРСЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Сколтех – это международный университет, благодаря чему есть возможность привлекать к образованию и к исследовательским проектам специалистов и профессоров из лучших зарубежных университетов. Интеграция в мировую науку дает возможность проведения в Сколтехе образовательных курсов, пока не имеющих аналогов в Российской Федерации.

МОДУЛЬНЫЕ КУРСЫ ДЛЯ ИНДУСТРИИ:

- Возможность индивидуальной «сборки» программы в срок от 1 дня до нескольких недель
- Доступ к ведущим экспертам международных университетов
- Гибкая ценовая политика
- Возможность проведения на территории заказчика

Сколтехом предлагаются модульные образовательные курсы как для инженеров, так и для менеджеров по различным профессиональным тематикам.

Курсы повышения квалификации по рекомендательным системам
www.skoltech.ru/industriya/modular-courses-for-industry/

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ КУРСЫ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ:

- Анализ данных
- Нефтегазовые технологии
- Композиционные технологии
- Аддитивные технологии
- Управление жизненным циклом высокотехнологичных изделий
- Системное проектирование (System Engineering)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ КУРСЫ ДЛЯ МЕНЕДЖЕРОВ:

- Анализ данных
- Управление жизненным циклом высокотехнологичных изделий
- Аддитивные технологии
- Композиционные материалы
- Системное проектирование (System Engineering)
- Стратегический технологический менеджмент

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ КУРСЫ ПО УПРАВЛЕНИЮ ИННОВАЦИОННЫМ РАЗВИТИЕМ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТЬЮ:

- Основы интеллектуальной собственности для менеджеров производственных предприятий
- Управление интеллектуальной собственностью для менеджеров производственных предприятий
- Инновационный менеджмент
- Инжиниринг инноваций (идеи для внедрения)
- Бизнес-модель инноваций – открытая, цифровая, глобальная

АНАЛИТИКА

КЛЮЧЕВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- Приоритеты научной политики в контексте модернизации экономики и выстраивания инновационной политики
- Организационные изменения в российской науке
- Региональные аспекты научной и технической политики
- Интернационализация российской науки
- Мобильность, сети, циркуляция профессионалов в сферах технологий, ученых и исследователей
- Пути развития российской науки как составной части образовательного процесса
- Управление системой российской науки
- Выстраивание технологических индустриальных приоритетов с целью формирования конкурентного в международной среде рынка
- Новые механизмы взаимодействия науки и промышленности
- Технологические стандарты и платформенная экономика

КОНТАКТЫ

ДЕПАРТАМЕНТ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПРОГРАММ

ДМИТРИЙ КАТАЛЕВСКИЙ
Директор индустриальных программ
d.katalevsky@skoltech.ru

ШАМХАЛ ДЖАБРАИЛОВ
Заместитель директора индустриальных программ
s.jabrailov@skoltech.ru

ГЕННАДИЙ РУДЕНСКИЙ
Менеджер грантов и контрактов
g.rudensky@skoltech.ru

ПАВЕЛ ДОРОЖКИН
Заместитель директора индустриальных программ, доцент
p.dorozhkin@skoltech.ru

ЦЕНТРЫ НАУКИ, ИННОВАЦИЙ И ОБРАЗОВАНИЯ (ЦНИО)

ЦЕНТР ПО НАУЧНЫМ И ИНЖЕНЕРНЫМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ ДЛЯ ЗАДАЧ С БОЛЬШИМИ МАССИВАМИ ДАННЫХ (CDISE)
ИВАН ХЛЕБНИКОВ
i.khlebnikov@skoltech.ru

ЦЕНТР ДОБЫЧИ УГЛЕВОДОРОДОВ (CHR)
МИХАИЛ СПАСЕННЫХ
m.spasennykh@skoltech.ru

ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (CAS)
ОЛЕГ ЛОЙКО
o.loiko@skoltech.ru

ЦЕНТР КОСМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ (SSC)
АНДРЕЙ ПОТАПОВ
a.potapov@skoltech.ru

ОФИС ПО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИМ КОНТРАКТАМ

НАТАЛЬЯ КОСМОДЕМЬЯНСКАЯ
Руководитель офиса
n.kosmodemyanskaya@skoltech.ru

АНДРЕЙ ГРИШИН
Менеджер
a.grishin@skoltech.ru

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

ИРИНА ДЕЖИНА
Руководитель департамента
i.dezhina@skoltech.ru

ТИМУР ГАРЕЕВ
Заместитель руководителя департамента
t.gareev@skoltech.ru

ЦЕНТР ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ, ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ (CDMM)

ЮРИЙ ДЕРЕВНИН
y.derevnin@skoltech.ru
ИВАН ПОПОВ
i.popov@skoltech.ru

ЦЕНТР НАУК О ЖИЗНИ (CLS)
ВЕРА РЫБКО
v.rybko@skoltech.ru

ЦЕНТР НЕЙРОБИОЛОГИИ И НЕЙРОРЕАБИЛИТАЦИИ (CNBR)

ЦЕНТР ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ (CEST)
ДМИТРИЙ ПОГОЖЕВ
d.pogozhev@skoltech.ru

ЦЕНТР ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ (COL)
ПОЛИНА ЕЛИЗАРОВА
p.elizarova@skoltech.ru

ЦЕНТРЫ КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ (SFO)
АЛЕКСЕЙ ДЕНИСОВ
a.denisov@skoltech.ru

ЦЕНТР ФОТОНИКИ И КВАНТОВЫХ МАТЕРИАЛОВ (CPQM)
АРКАДИЙ ШИПУЛИН
a.shipulin@skoltech.ru

ОФИС ПАРТНЕРСКИХ ПРОГРАММ С ИНДУСТРИЕЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ДПО)

ИВАН БОГДАНОВ
Руководитель офиса
i.bogdanov@skoltech.ru

АЛЕНА НОРКО
Руководитель по развитию индустриального образования
a.norko@skoltech.ru

Skoltech

Skolkovo Institute of Science and Technology

Skolkovo Institute of Science and Technology
Skolkovo Innovation Center, Building 3
www.skoltech.ru/en