



## Кафедра Компьютерных систем ФИТ

### Встреча со студентами

**Марченко Михаил Александрович**

д.ф.-м.н., профессор РАН

директор ИВМиМГ СО РАН

научный руководитель ЦКП Сибирский суперкомпьютерный центр СО РАН

зав. кафедрой Вычислительных систем ММФ НГУ

[marchenko@sccc.ru](mailto:marchenko@sccc.ru), [m.marchenko@g.nsu.ru](mailto:m.marchenko@g.nsu.ru)

# Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН



- Вычислительный Центр СО АН СССР (**ВЦ СО АН СССР**) основан академиком **Гурием Ивановичем Марчуком** в 1964 году
- С 1997 года переименован в Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН (**ИВМиМГ СО РАН**)

## Основные научные направления:

- вычислительная математика
- математическое моделирование и прикладная математика
- параллельные и распределенные вычисления
- информационные системы

Сайт ИВМиМГ СО РАН:

<http://icmmg.nsc.ru/>



# Выдающиеся ученые ВЦ СО АН СССР/ИВМиМГ СО РАН

- Академики Г.И. Марчук, А.С. Алексеев, Б.Г. Михайленко, В.П. Дымников, А.П. Ершов, В.М. Фомин, С.К. Годунов, А.Н. Коновалов, В.Г. Романов, М.М. Лаврентьев, Ю.И. Шокин, Н.Н. Яненко, У.М. Султанганзин
- Члены-корреспонденты Г.А. Михайлов, С.И. Кабанихин, В.Е. Котов, В.Н. Лыкосов, Г.П. Курбаткин, С.И. Смагин, В.В. Шайдуров



# Традиционные для института направления фундаментальных научных исследований

## Направление «Вычислительная математика»:

- Итерационные, конечно-разностные и конечно-элементные численные методы
- Методы Монте-Карло
- Численные методы решения обратных задач и задач усвоения данных, методы идентификации моделей
- Методы решения задач физики атмосферы и океана

## Направление «Математическое моделирование и методы прикладной математики»:

- Экологическое прогнозирование и проектирование
- Математическая геофизика
- Геоинформационные системы

## Направление «Параллельные и распределенные вычисления, и системы информатики»:

- Параллельные алгоритмы и программы, и базы знаний
- Суперкомпьютерное моделирование и организация оптимизация больших вычислений
- Информационные системы и оптимизация сетей
- Методы искусственного интеллекта
- Методы информационной безопасности

**В институте 15 научно-исследовательских лабораторий**

# Прорывные фундаментально-ориентированные проекты ИВМиМГ СО РАН

## Цифровые двойники установок класса мегасайенс

• Цифровые двойники установок класса мегасайенс создаются для обеспечения устойчивого и эффективного функционирования уникального оборудования, оптимального управления, управления экспериментами и их результатами, повышения научной отдачи, уменьшения эксплуатационных расходов.

• Установка класса мегасайенс Центр коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов» (ЦКП СКИФ) – уникальный источник синхротронного излучения, который строится рядом с Академгородком.

• Заместителем Председателя Правительства РФ Д.Н. Чернышенко была поставлена задача создания цифрового двойника ЦКП СКИФ, а нашему институту было поручено создать консорциум научных организаций и начать работу в этом направлении.

• Начата разработка цифрового двойника ЦКП СКИФ на основе применения современных методов вычислительной математики, математического моделирования, суперкомпьютерных вычислений и искусственного интеллекта.

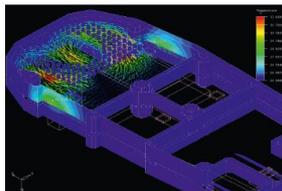
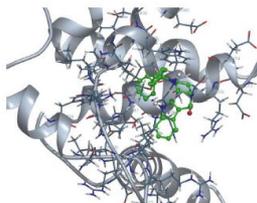


## Вычислительная химия

• Разработка современных энергетических установок и двигателей, химико-технологических технологий, новых материалов невозможны без применения пакетов моделирующих программ.

• У нас накоплен большой опыт численного решения задач химической кинетики, моделирования процессов горения, процессов переноса и трансформации химических веществ в атмосфере, химических реакций в звездах и в живых системах, разработаны эффективные алгоритмы для решения задач прямого моделирования и идентификации параметров и усвоения данных измерений.

• Нами разрабатываются и тестируются гибридные алгоритмы для моделирования химической кинетики, совмещающие традиционные подходы к решению обыкновенных дифференциальных уравнений с методами машинного обучения, создаются алгоритмы редукции, позволяющие заменять детальные системы реакций более простыми.



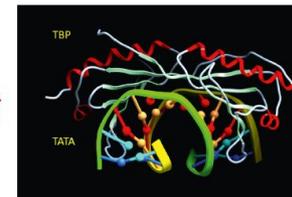
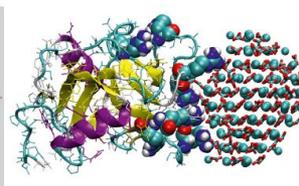
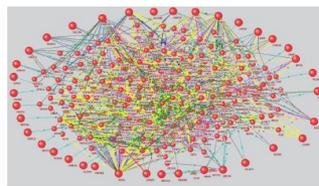
## Биоинформатика и анализ больших генетических данных

• Создание и поддержка функционирования отечественных систем хранения биологических коллекций и генетических данных – это важнейшая научно-практическая задача для России.

• Для решения этой задачи требуется проводить междисциплинарные научные исследования в области биологии, вычислительной математики и информационных технологий.

• Совместно с ФИЦ ИЦиГ СО РАН нами разрабатываются пионерские методы математического моделирования живых систем, алгоритмы биоинформатики, системной компьютерной биологии и анализа больших генетических данных на основе интеграции лучших научных и технологических достижений.

• Итогом совместной работы станет создание отечественной универсальной программной платформы и программно-аппаратного обеспечения для хранения и анализа геномных данных, а также химической и геофизической информации.



## Геофизический и геоэкологический мониторинг природной и техногенной среды

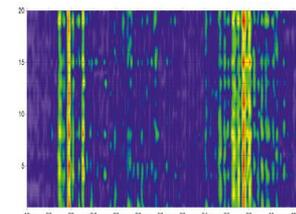
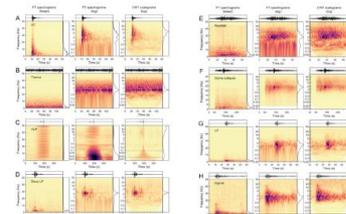
• Создаются методы математического моделирования сейсмических и электромагнитных процессов, способы прогнозирования природных и техногенных опасных явлений.

• Разрабатываются новые алгоритмы и программные средства обработки и интерпретации данных геофизических исследований на территории Бишкекского прогностического полигона.

• Создаются методы решения обратных задач об источнике для геомониторинговых систем наблюдения в режиме реального времени.

• Разрабатывается цифровая платформа для электромагнитного мониторинга на прогностическом полигоне.

• Создается информационно-экспертная система для оценки цунамиопасности побережья России на основе построения сейсмотектонических моделей цунамигенных зон, методов математического моделирования возбуждения и распространения цунами и вероятностных оценок повторяемости.



# ЦКП Сибирский суперкомпьютерный центр СО РАН в ИВМиМГ СО РАН



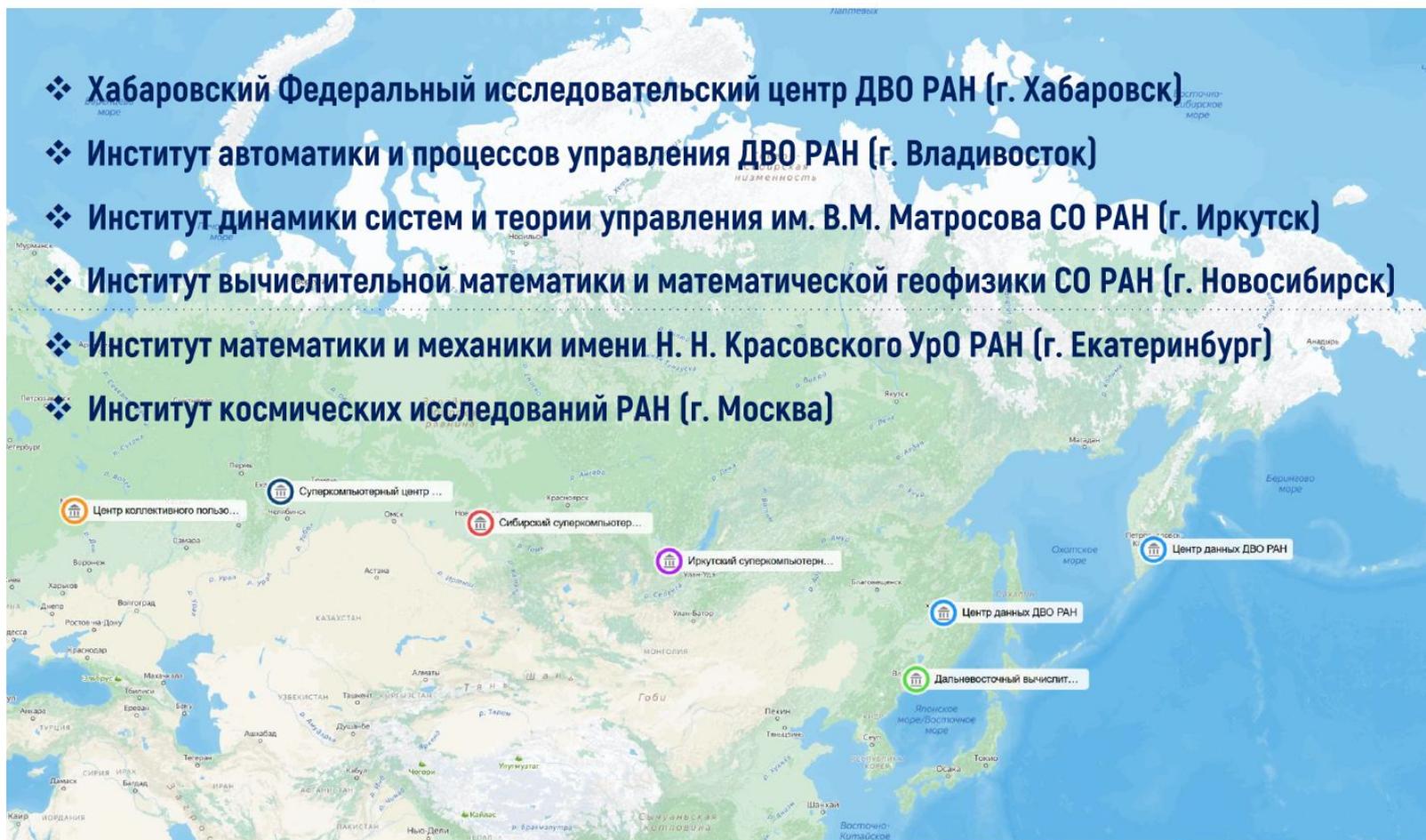
- Более 200 пользователей из 24 организации
- С использованием суперкомпьютерного оборудования в год выполняется более 100 НИР на общую сумму более 700 млн. рублей
- Вычислительное оборудование Intel, Huawei
- Основной поставщик - ЗАО «РСК ТЕХНОЛОГИИ»
- Текущая производительность 300 Терафлопс



## КОНСОРЦИУМ

«РАСПРЕДЕЛЕННАЯ НАУЧНАЯ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНАЯ ИНФРАСТРУКТУРА»

- ❖ Хабаровский Федеральный исследовательский центр ДВО РАН (г. Хабаровск)
- ❖ Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН (г. Владивосток)
- ❖ Институт динамики систем и теории управления им. В.М. Матросова СО РАН (г. Иркутск)
- ❖ Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН (г. Новосибирск)
- ❖ Институт математики и механики имени Н. Н. Красовского УрО РАН (г. Екатеринбург)
- ❖ Институт космических исследований РАН (г. Москва)



**N\***

## Новосибирский государственный университет

### Механико-математический факультет:

- Кафедра вычислительной математики
- Кафедра вычислительных систем
- Кафедра математических методов геофизики

### Факультет информационных технологий:

- Кафедра параллельных вычислений
- Кафедра компьютерных систем



## Новосибирский государственный технический университет

### Факультет прикладной математики и информатики:

- Кафедра параллельных вычислительных технологий

### Факультет автоматики и вычислительной техники:

- Кафедра сетевых информационных технологий

### Физико-технический факультет:

- Кафедра геофизических систем

# Работа со студентами на базовой кафедре ИВМиМГ СО РАН



- Подготовка студенческих выпускных работ (ВКР) в бакалавриате и магистратуре
- Формирование студенческих команд под руководством научных сотрудников для выполнения проектов
- Участие в выполнении государственного задания института, грантов и проектов Минобрнауки и научных фондов, контрактов с заказчиками



После окончания магистратуры –  
направление в аспирантуру НГУ и  
ИВМиМГ СО РАН



## Направления работы для студентов



N\*



Темы ВКР для бакалавров и магистров в передовых научных проектах ИВМиМГ СО РАН – в кооперации с НГУ и ведущими научными институтами Академгородка:

- Вычислительная платформа и методы ИИ для цифровых двойников технических и природных систем
- Методы ИИ для вычислительной химии
- Платформа для сбора и обработки геофизических данных, методы ИИ для обработки данных
- Вычислительная платформа для хранения и анализа геномных данных, методы математического моделирования и ИИ
- Методы обеспечения информационной безопасности в условиях глобальной цифровой трансформации
- Методы и системы автоматизации программирования

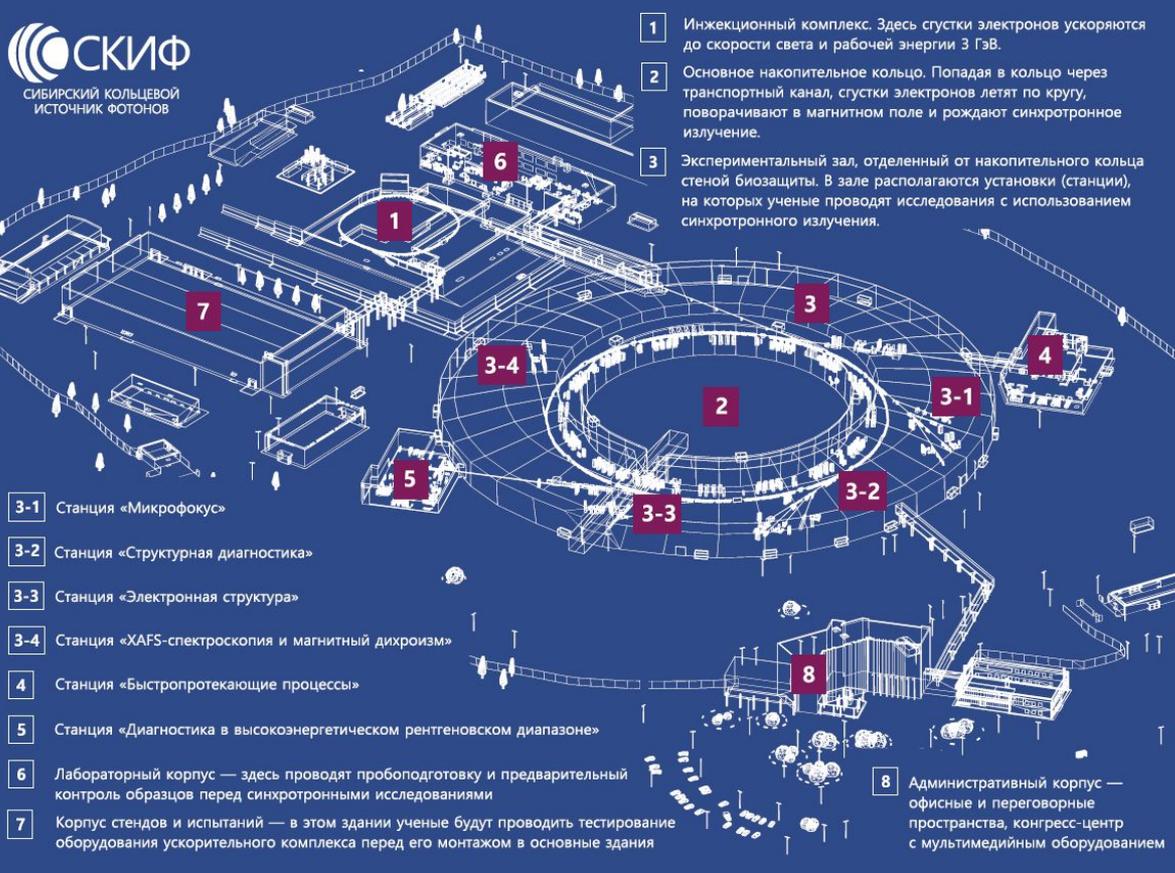


# Направление работы для студентов в ИВМиМГ СО РАН

Вычислительная платформа и методы ИИ для  
цифровых двойников технических и природных  
систем

## СИБИРСКИЙ КОЛЬЦЕВОЙ ИСТОЧНИК ФОТОНОВ - СКИФ

**СКИФ**  
СИБИРСКИЙ КОЛЬЦЕВОЙ  
ИСТОЧНИК ФОТОНОВ



- 34 Здания и сооружения
- ~30 Га общая площадь
- Присоединенная электрическая мощность 12 МВ·А
- Общий бюджет 47.27 млрд. руб.
- Срок реализации декабрь 2024 г.

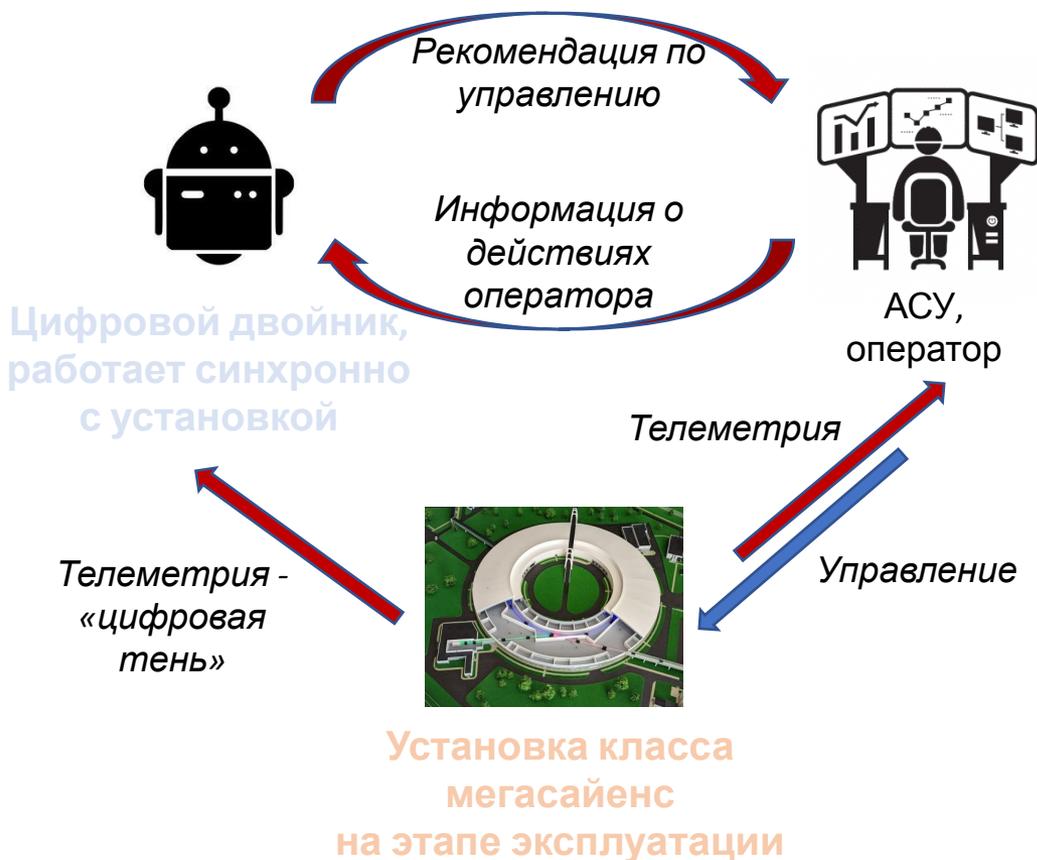
### Экспериментальные станции

- 1-1 «Микрофокус»
- 1-2 «Структурная диагностика»
- 1-3 «Быстропротекающие процессы»
- 1-4 «XAFS спектроскопия и магнитный дихроизм»
- 1-5 «Диагностика в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне»
- 1-6 «Электронная структура»
- 1-7 «Oregando-диагностика катализаторов и функциональных материалов»
- 1-8 «Метрология и рефлектометрия в мягком рентгеновском диапазоне»

**Информация о ЦКП СКИФ:**

[https://www.sbras.ru/files/files/skif\\_soran-20-09-2023.pdf](https://www.sbras.ru/files/files/skif_soran-20-09-2023.pdf)

## МИРОВОЙ ОПЫТ - КОМПЛЕКСНЫЕ ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ БОЛЬШИХ НАУЧНЫХ УСТАНОВОК



- Цифровой двойник (ЦД) научной установки – это не просто ее 3D-модель, как думают многие
- ЦД – это комплекс компьютерных моделей, который описывает структуру, функциональность и поведение установки на основе данных телеметрии, собираемых в процессе эксплуатации
- ЦД – основа для системы принятия решений по управлению установкой и гарантия ее устойчивой прецизионной работы

## МИРОВОЙ ОПЫТ – ЗАДАЧИ И ЭФФЕКТЫ ОТ ЦД БОЛЬШИХ НАУЧНЫХ УСТАНОВОК

### Основные задачи ЦД:

- сбор данных телеметрии в процессе эксплуатации
- управление установкой
- предиктивная аналитика - прогноз работоспособности
- планирование модернизации оборудования и ремонтов
- планирование экспериментов и управление экспериментальными данными
- обучение пользователей
- демонстрация работы установки

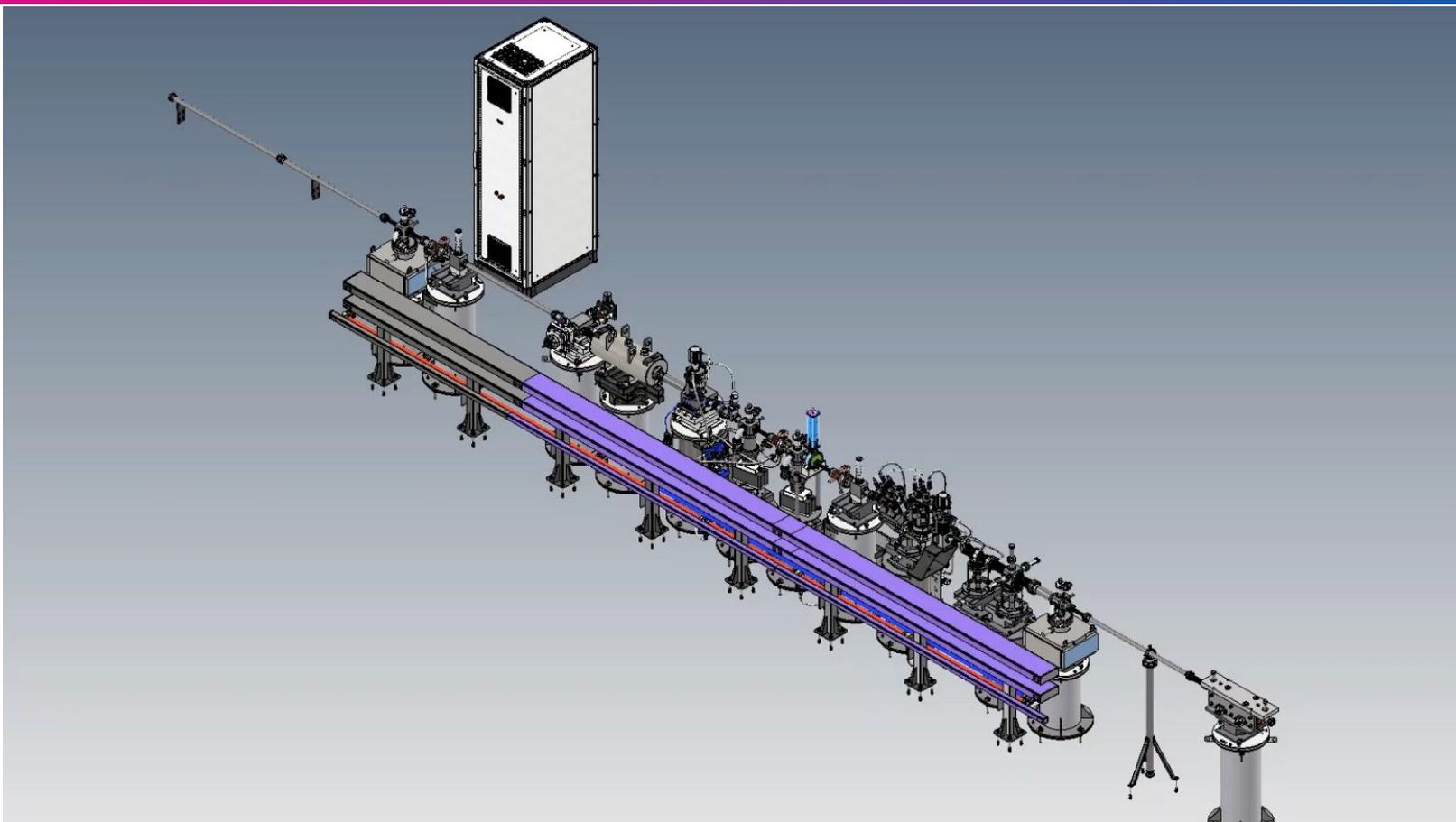
### С помощью ЦД - снижение:

- объема пуско-наладочных работ
- расходов на эксплуатацию
- количества аварий, поломок и сбоев
- затрат на ремонты и модернизацию

### С помощью ЦД - увеличение:

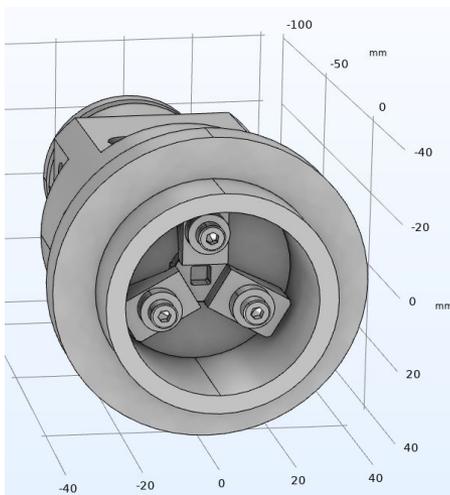
- числа пользователей и экспериментов
- количества и качества научных результатов
- прибыли в масштабах страны от новых разработок и внедрения новых технологий, исследованных на установке

## ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК АЛМАЗНОГО ОКНА ФРОНТЕНДА СТАНЦИИ 1-1

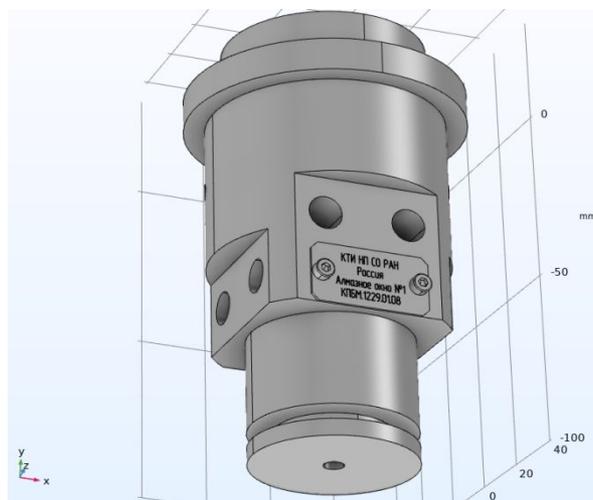


## ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК АЛМАЗНОГО ОКНА ФРОНТЕНДА СТАНЦИИ 1-1

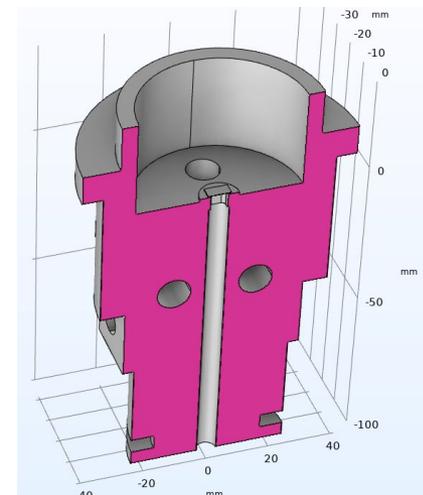
- Что такое цифровой двойник, проиллюстрируем на примере одного небольшого элемента – алмазного окна монитора пучка фронтенда экспериментальной станции 1-1 ЦКП СКИФ.
- Алмазное окно предназначено для разделения вакуумных объемов Накопителя и Фронтенда



Алмазное  
окно  
(вид с торца)



Алмазное  
окно  
(вид сбоку)



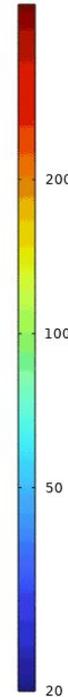
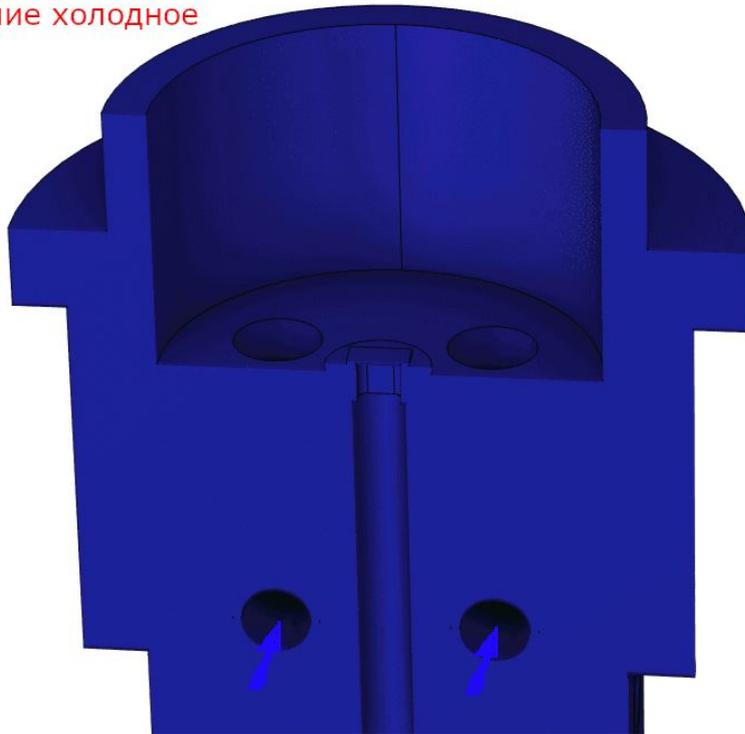
Алмазное окно  
(продольное  
сечение)

## ВИРТУАЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ (ПОКАЗАНО ПРОДОЛЬНОЕ СЕЧЕНИЕ АЛМАЗНОГО ОКНА)

Time=0 s

Исходное состояние  
Изделие холодное

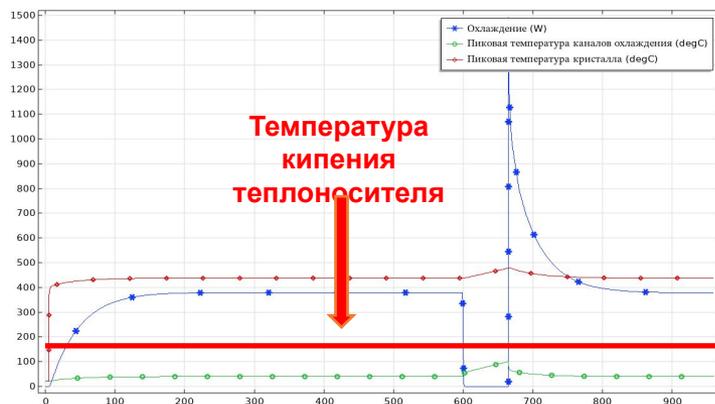
Volume: Temperature T (degC)



Проведем **виртуальный эксперимент** с ЦД алмазного окна, имитирующий выход из строя системы охлаждения, по сценарию:

- включение пучка синхротронного излучения
- выход на стационарный режим
- работа в стационарном режиме
- выход из строя системы охлаждения
- работа без охлаждения (нагрев)
- восстановление охлаждения
- возврат в стационарный режим (охлаждение)

## РЕЗУЛЬТАТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРЕДАВАРИЙНОГО РЕЖИМА ЭКСПЛУАТАЦИИ АЛМАЗНОГО ОКНА



- Алмазное окно выходит на стационарный режим работы через 300 секунд после попадания пучка синхротронного излучения на кристалл
- Выход из строя системы охлаждения (теплоноситель перестал циркулировать по каналам) приводит к росту температуры всей конструкции и в итоге к закипанию теплоносителя на 64 секунде после аварии
- Несмотря на рост внутренних напряжений в алмазе, восстановление работы системы охлаждения через 65 секунд после аварии позволяет избежать его разрушения

## • Цель проекта:

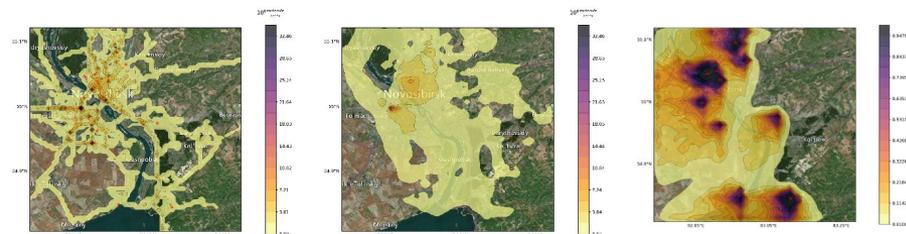
- Алгоритмы оценки и прогнозирования качества воздуха.
- Алгоритмы оптимизации работы источников и адаптации рецепторов (потребителей) загрязнений

## • Разработка эффективных алгоритмов и программ:

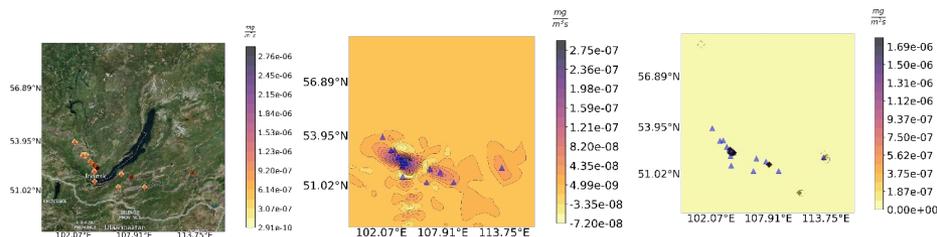
- Решение задач идентификация источников выбросов и параметров моделей по данным мониторинга
- Усвоения данных измерений (то же что выше, но в «потокном режиме»).
- Управления подвижными системами мониторинга.
- Оценки воздействия на население города.
- Обработка данных дистанционного зондирования.

## • Технологическая основа:

- Структура цифрового двойника
- Гибридные алгоритмы (машинное обучение + традиционные подходы)
- Высокопроизводительные вычисления
- Имитационное моделирование и природоподобные технологии



**Точный источник выбросов на транспорте, результат его идентификации по данным мониторинга и функция «освещенности» системы мониторинга**



**Точный источник выбросов, результат его идентификации алгоритмом на основе операторов чувствительности и результат уточнения решения алгоритмом на основе машинного обучения**

**Контакты: Пененко Алексей Владимирович, д.ф.-м.н.,**  
 ИВМиМГ СО РАН : Зам. директора по научной работе, ВНС,  
 НГУ: ГНС ЦИИ, Ст.П  
**aleks@ommgp.sccc.ru, +7(913)742 49 55 (Telegram)**

## Темы ВКР для студентов

- Создание вычислительной платформы для цифровых двойников (ЦД) природных и технических систем (СКИФ)
- Создание комплекса цифровых моделей элементов СКИФ на основе сочетания методов математического и имитационного моделирования, и машинного обучения
- Создание системы сбора, обработки и анализа телеметрических данных с технологического оборудования СКИФ
- Создание системы информационной безопасности СКИФ
- Создание системы поддержки принятия решений по управлению технологическим оборудованием СКИФ
- Создание системы организации исследований и полного жизненного цикла научных экспериментов на СКИФе
- Разработка и создание системы управления цифровым двойником ЦКП СКИФ (SACADA + БД)
- Разработка и создание стенда для полунатурного моделирования комплекса оборудования СКИФ

## Темы ВКР для студентов

- Создание цифрового двойника атмосферы на основе сочетания методов математического моделирования машинного обучения
- Разработка гибридных алгоритмов усвоения данных с элементами машинного обучения
- Разработка алгоритмов управления источниками выбросов
- Разработка подсистемы визуализации результатов усвоения данных мониторинга качества воздуха



# Направление работы для студентов в ИВМиМГ СО РАН

Методы ИИ для вычислительной химии

## Цель проекта:

- Алгоритмы для систем мультифизического моделирования (оптимизация для решения «больших» ансамблей задач хим. кинетики)
  - Горение материалов (пожаробезопасность)
  - Моделирования горения в реактивных двигателях
- Алгоритмы расчёта и оптимизации химико-технологических схем

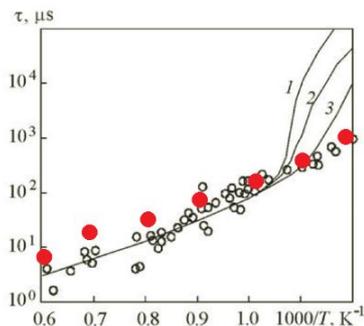
## Направления разработки:

- Оригинальные решатели ОДУ
- Алгоритмы ускорения расчётов
  - Редукция химических механизмов
  - Методы ИИ
  - Ансамблевые решатели

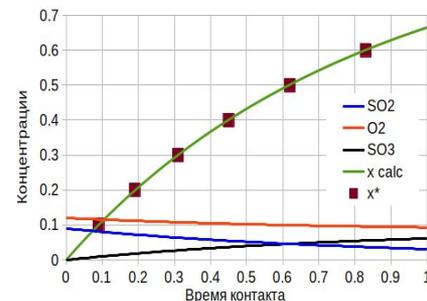
## Совместимость с ведущими пакетами моделирования хим. кинетики для внедрения в промышленности.

## Партнёры проекта: ВНИИЭФ (Саров) и химические институты ИК СО РАН и ИХКГ СО РАН

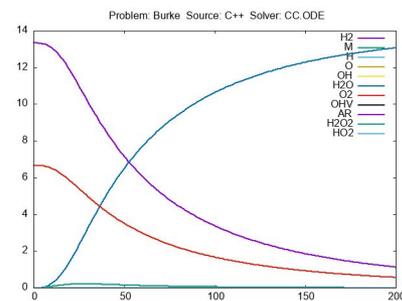
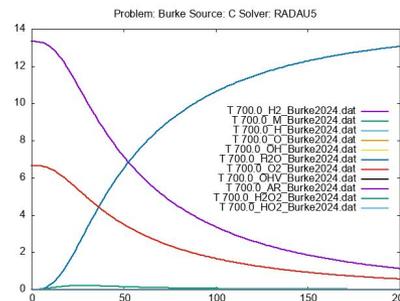
**Контакты:** Пененко Алексей Владимирович, д.ф.-м.н.,  
[aleks@ommgp.sccc.ru](mailto:aleks@ommgp.sccc.ru), +7(913)742 49 55 (Telegram)



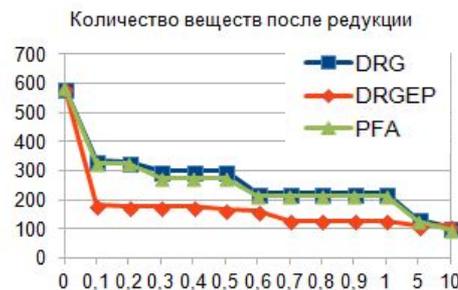
Сравнение с экспериментальным временем задержки воспламенения обедненной водородно-кислородной смеси (2% H<sub>2</sub> + 2% O<sub>2</sub>).



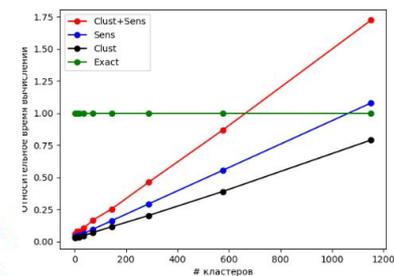
Сравнение с экспериментальными данными времени контакта для достижения заданной степени превращения  $x$  для  $T = 440$  oC в схеме получения серной кислоты



Горение водорода, механизм Burke. Результаты решателя ВЦ.ОДУ совпадают с Радо 5 в пределах точности 10<sup>-6</sup>.



Редукция модели CRECK\_2003\_TOT\_HT\_LT\_ME: 582 вещества и 21174 реакции



Сокращение времени решения при использовании ансамблевого решателя для модели химии атмосферы

## Темы ВКР для студентов

- Разработка методов ИИ для моделирования химической кинетики
- Интеграция методов математического моделирования и ИИ химической кинетики в платформы мультифизического моделирования
- Разработка алгоритмов идентификации параметров для моделей химической кинетики
- Разработка системы визуализации и интерфейса для системы моделирования и оптимизации химико-технологических схем



# Направление работы для студентов в ИВМиМГ СО РАН

Платформа для сбора и обработки  
геофизических данных, методы ИИ для  
обработки данных

Приглашаем в проект  
«Разработка цифровой платформы для  
автоматизации визуализации и обработки данных  
геофизического мониторинга на территории  
Северного Тянь-Шаня (Киргизия)»

---

***В проекте работают***

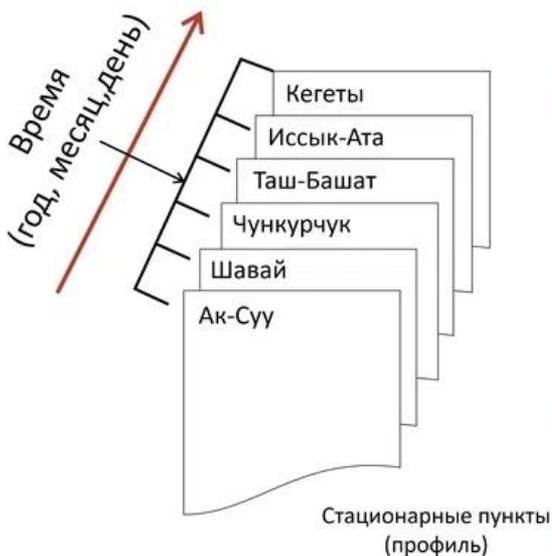
- Игорь Николаевич Ельцов, зам. директора ИВМиМГ, профессор, д.т.н.*
- Юлий Александрович Дашевский, главный научный сотрудник ИВМиМГ, доцент, д.ф.-м.н.*
- Александр Александрович Якименко, научный сотрудник, доцент, к.т.н.*
- Дарья Михайловна Евменова, м.н.с. ИВМиМГ*
- Студенты НГТУ, НГУ*

***Контакты:***

*+7-913-726-96-87 PavlovaDM@ipgg.sbras.ru*

*Подберём перспективную задачу!  
Научим работать в команде!*

## Хранилище данных



## Темы ВКР для студентов

- Создание методов ИИ для анализа больших данных геофизического мониторинга на Бишкекском геодинамическом полигоне
- Разработка программной платформы для анализа рядов режимных наблюдений методами зондирования становлением электромагнитного поля



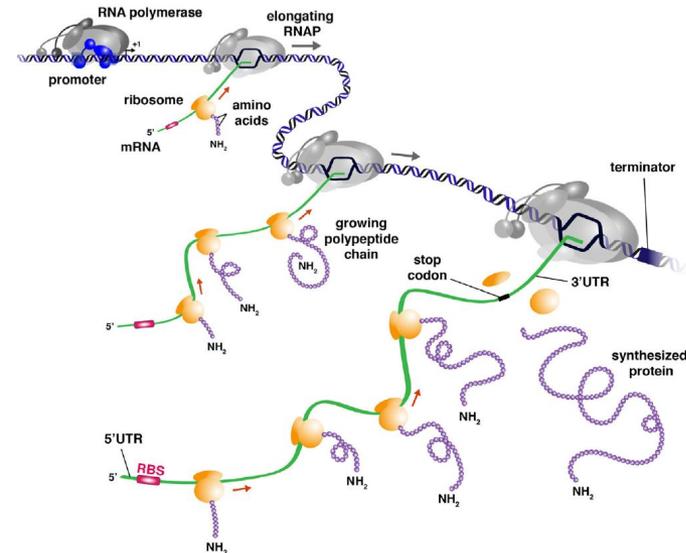
# Направление работы для студентов в ИВМиМГ СО РАН

Вычислительная платформа для хранения и  
анализа геномных данных, методы  
математического моделирования и ИИ

# Интеграция методов биоинформатики для создания вычислительной платформы анализа геномных данных

- **Цель проекта:**
  - Разработка вычислительной платформы для анализа геномных данных и моделирования молекулярно-генетических процессов.
  - Востребована исследователями и преподавателями в области биологии, биотехнологии и медицины
- **Направления разработки:**
  - Разработка вычислительных конвейеров платформы
  - Адаптация и сопряжение современных алгоритмов анализа генетической информации
- **Основана на современных алгоритмах анализа геномных данных и моделирования молекулярно-генетических процессов.**
- **Партнёры проекта: ФИЦ ИЦиГ СО РАН**

- Биоинформатика — междисциплинарная область, объединяющая общую биологию, молекулярную биологию, кибернетику, генетику, химию, компьютерные науки, математику и статистику.
- Включает в себя изучение и разработку компьютерных методов и направлена на получение, анализ, хранение, организацию и визуализацию биологических данных



Пример регуляции экспрессии гена: аттенуация транскрипции мРНК, с которой синтезируется белок, с помощью природного биосенсора на основе вторичной структуры РНК

## Темы ВКР для студентов

- Создание вычислительной платформы для сбора, хранения и анализа геномных данных
- Создание методов математического моделирования и ИИ для обработки геномных данных
- Адаптация алгоритмов анализа геномных данных для интеграции в вычислительные конвейеры
- Создание вычислительных конвейеров для анализа геномных данных
- Интеграция конвейеров в вычислительную платформу для нужд биологов, генетиков, биотехнологов, медиков, преподавателей



# Направление работы для студентов в ИВМиМГ СО РАН

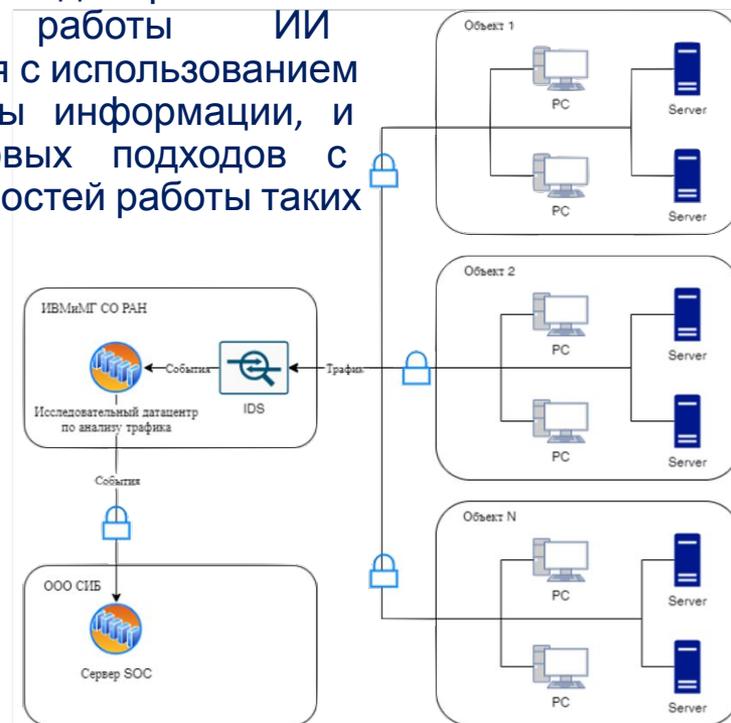
Методы обеспечения информационной безопасности в условиях глобальной цифровой трансформации

# Интеграция методов биоинформатики для создания вычислительной платформы анализа геномных данных

- **Цель проекта:**
  - Разработка новых методик обеспечения безопасности в условиях цифровой трансформации мира.
- **Направления разработки:**
  - Разработка методов обеспечения безопасности ИИ, IoT, киберфизических систем умного города
  - Разработка методов обеспечения безопасности и надежности бортового ПО для беспилотных систем.
  - Разработка новых систем информационной безопасности с элементами ИИ
- **Партнёры проекта:** АНО «Платформа НТИ», АО «Аладдин Р.Д.», ООО «Системы информационной безопасности».

- Широкое использование ИТ в современном мире приводит к критически возрастающей зависимости экономики и социальной жизни от бесперебойности и надежности функционирования киберфизических систем от умного дома, до управления беспилотными транспортными потоками. Такие задачи, уже сейчас решаются с применением систем ИИ.

- **Обеспечение доверия к результатам работы ИИ** осуществляется с использованием средств защиты информации, и разработка новых подходов с учетом особенностей работы таких систем.



# Безопасность данных – решения Центра компетенций НТИ «Технологии доверенного взаимодействия»

ПЛАТФОРМА НТИ



Безопасность данных и инфраструктуры

Защита объекта критической информационной инфраструктуры

Цифровое двойники для обеспечения кибербезопасности

Тренажер для киберучений и объект для моделирования и исследования кибератак

Объект для исследований в области кибербезопасности установок класса мегасайенс

- **ИИ в системах информационной безопасности:**
  - ИИ как первая линия защиты Security Operation Centre (SOC):
    - Применение ИИ для автоматической обработки инцидентов информационной безопасности.
    - Обработка и классификация инцидентов информационной безопасности в реальном времени.
    - Снижение нагрузки на операторов за счёт анализа большого объёма трафика и данных в реальном времени.
    - Автоматизация отчётности и принятие решений на основе ИИ.
    - Пример: классификация событий по типам угроз (DDoS, взломы, атаки на пароли и т.д.).
  - Конвейер ИИ для комплексного анализа инцидентов:
    - Использование нескольких специализированных ИИ для разных этапов анализа.
    - Пример: ИИ для обнаружения аномалий, ИИ для классификации инцидентов, ИИ для прогнозирования угроз, ИИ для выявления ошибок классификации.
    - Обоснование необходимости многоступенчатого подхода для повышения точности и скорости реагирования.

- **ИИ на борту дронов:**
  - Применение ИИ для автоматической навигации и принятия решений на борту дронов.
  - Пример: ИИ для анализа окружающей среды и избегания препятствий в реальном времени.
  - Пример: ИИ для оперативной оценки селевой опасности.
- **Уязвимости бортового ИИ к специфическим атакам:**
  - Специфические угрозы для ИИ на дронах, включая атаки на алгоритмы машинного зрения и вмешательство в обучающие модели.
  - Пример: атака с использованием поддельных изображений или данных для манипуляции маршрутом.
- **ИИ и Big Data как угроза приватности:**
  - Обезличенные и синтетические данные.
  - Угрозы приватности при использовании обезличенных данных
  - Проблема восстановления персональных данных из синтетических наборов данных.
  - ИИ для проверки качества обезличивания и предотвращения утечек информации.
  - Пример: автоматизированный аудит наборов данных для выявления возможных утечек персональных данных.



- **Новые источники данных: сенсорные поля и сверхактуальные данные:**
  - Использование множества сенсоров для сбора информации в реальном времени.
  - Пример: сенсорные сети для мониторинга безопасности на объектах критической инфраструктуры.
  - Обработка и анализ данных, которые остаются актуальными лишь в течение короткого времени.
  - Пример: данные с камер наблюдения или систем мониторинга для предотвращения инцидентов в реальном времени.

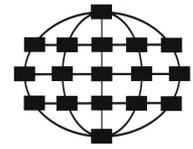
- **ИИ на борту дронов:**
  - Применение ИИ для автоматической навигации и принятия решений на борту дронов.
  - Пример: ИИ для анализа окружающей среды и избегания препятствий в реальном времени.
  - Пример: ИИ для оперативной оценки селевой опасности.
- **Уязвимости бортового ИИ к специфическим атакам:**
  - Специфические угрозы для ИИ на дронах, включая атаки на алгоритмы машинного зрения и вмешательство в обучающие модели.
  - Пример: атака с использованием поддельных изображений или данных для манипуляции маршрутом.
- **ИИ и Big Data как угроза приватности:**
  - Обезличенные и синтетические данные.
  - Угрозы приватности при использовании обезличенных данных
  - Проблема восстановления персональных данных из синтетических наборов данных.
  - ИИ для проверки качества обезличивания и предотвращения утечек информации.
  - Пример: автоматизированный аудит наборов данных для выявления возможных утечек персональных данных.



# Направление работы для студентов в ИВМиМГ СО РАН

Технология автоматического  
конструирования программ, базы активных  
знаний и система LuNA

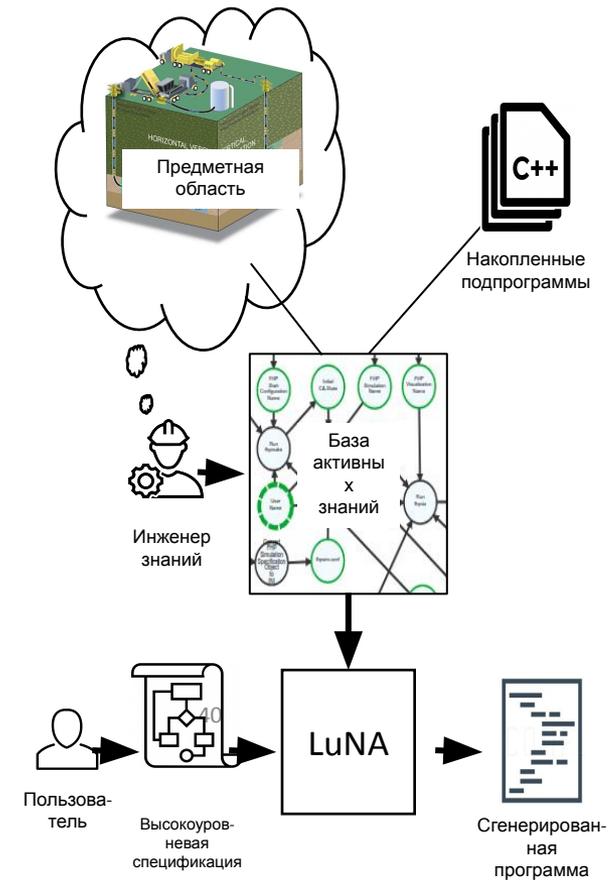
# Базы активных знаний и система LuNA автоматического конструирования параллельных программ

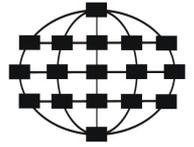


**Ключевая идея:** упростить и ускорить разработку, отладку и модификацию программ за счёт автоматического переиспользования накопленных в предметной области программных модулей. Для этого:

- Формируется **база активных знаний** – формальное описание предметной области и накопленных в ней программных модулей в их взаимосвязи
- Пользователь описывает спецификацию требуемой программы (функциональные и нефункциональные требования)
- Система LuNA (разработка ИВМиМГ СО РАН) автоматически выводит алгоритм решения задачи и конструирует параллельную программу на основе базы активных знаний

Ручное программирование **исключается из процесса разработки параллельной программы**





- Разработка баз активных знаний для предметных областей в численном моделировании
- Развитие языка LuNA описания баз активных знаний
- Разработка алгоритмов автоматического конструирования прикладных алгоритмов и программ на основе баз активных знаний
- Проектирование и реализация инфраструктуры для децентрализованной сети баз активных знаний
- Разработка алгоритмов поддержки времени исполнения и исполнительных систем
- Разработка методов и средств профилирования и отладки баз активных знаний, конструируемых алгоритмов и программ
- Создание и развитие средств разработки баз активных знаний

# Приглашаем на кафедру Компьютерных систем ФИТ НГУ!

## Контакты:

- Марченко Михаил Александрович  
директор ИВМиМГ СО РАН  
[marchenko@sscc.ru](mailto:marchenko@sscc.ru)  
[m.marchenko@g.nsu.ru](mailto:m.marchenko@g.nsu.ru)
- Перепелкин Владислав Александрович  
зав. кафедрой КС ФИТ  
[perepelkin@ssd.sccc.ru](mailto:perepelkin@ssd.sccc.ru)  
[v.perepelkin@g.nsu.ru](mailto:v.perepelkin@g.nsu.ru)



Сайт кафедры КС ФИТ НГУ:

<https://www.nsu.ru/n/information-technologies-department/departments/kafks/>