

апрель —
май 2026



СИБИРСКИЙ КОЛЬЦЕВОЙ
ИСТОЧНИК ФОТОНОВ

Дайджест



Инжекционный комплекс СКИФ
вышел на круглосуточный режим
работы

Подробнее на стр. 10

Содержание



События

[Глава Минобрнауки России Валерий Фальков и директор Института катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук Валерий Бухтияров обсудили реализацию научной программы Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов»](#)

[Валерий Фальков оценил ход создания экспериментальных станций первой очереди Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов»](#)

[Самый умный субботник](#)

[Инжекционный комплекс СКИФ вышел на круглосуточный режим работы](#)

[Ученые разрабатывают ПО для управления экспериментом и учетом экспериментальных данных СКИФ](#)

[Более 30 участников от Калининграда до Красноярск: НГУ, 130-й лицей и «Горностай» вошли в Межвузовский консорциум по взаимодействию с ЦКП «СКИФ»](#)

[В НГТУ НЭТИ подвели итоги I Всероссийского научно-технологического конкурса исследовательских работ и инженерных проектов «СКИФ: ОРБИТА ОТКРЫТИЙ»](#)

[Фотофакт: СКИФ в мае](#)

[СКИФы в Китае](#)

Лица СКИФ

[«Первое слово «мама», второе — «монохроматор». Как студент из Беларуси участвует в разработке станций «СКИФ»](#)

[Дарья Дорохова: «Наука — невероятно интересно, невозможно предвидеть, как будет развиваться твоя жизнь»](#)

[Егор Укладов: «СКИФ откроет ранее недоступные возможности»](#)

В фокусе

[СИ для задач геологии. Природные богатства по нанокрупцам](#)

СКИФ в социальных сетях:



Канал ЦКП «СКИФ»
в MAX



Канал ЦКП «СКИФ»
в Telegram

События

Глава Минобрнауки России Валерий Фальков и директор Института катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения Российской академии наук Валерий Бухтияров обсудили реализацию научной программы Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов»



Уникальная установка класса «мегасайенс» — синхротрон поколения 4+ — возводится в наукограде Кольцово Новосибирской области на территории 30 га. Общая площадь строительства составляет 86,6 тыс. кв. м., а готовность проекта — 99,61%.

Характеристики синхротрона позволят проводить передовые исследования с яркими и интенсивными пучками рентгеновского излучения во множестве областей — химии, физике, материаловедении, биологии, геологии, гуманитарных науках.

Для реализации научной программы ЦКП «СКИФ» активно взаимодействует с ведущими организациями, среди которых НИЦ «Курчатовский институт», МГУ имени М.В. Ломоносова, МФТИ, Южный федеральный университет, Институт органической химии им. Н.Д. Зелинского РАН, Российский федеральный ядерный центр ВНИИТФ, Сколтех, Томский политехнический университет, Красноярский научный центр СО РАН.

Вокруг СКИФ создаются отраслевые консорциумы, объединяющие научные, научно-образовательные организации и индустриальных партнеров. Уже основаны консорциумы:

- по использованию синхротронных методов в интересах нефтегазовых технологий (член объединения — «Газпромнефть»),

- для развития технологий прогноза и поисков стратегических видов минерального сырья,

- для развития химических технологий и технологий получения новых материалов, в том числе для специальных приложений.

Готовится соглашение о создании консорциума об использовании синхротронных исследований для структурной биологии в биомедицине и биотехнологиях.

[Пресс-служба Минобрнауки России](#)

Активную заинтересованность в проведении экспериментов на установке выражают промышленные предприятия.

Валерий Фальков оценил ход создания экспериментальных станций первой очереди Центра коллективного пользования «Сибирский кольцевой источник фотонов»



В ходе рабочей поездки в Новосибирскую область глава Минобрнауки совместно с губернатором региона Андреем Травниковым оценил текущий статус строительно-монтажных и пусконаладочных работ на СКИФе, а также ход монтажа научного оборудования на экспериментальных станциях установки.

Синхротрон поколения 4+ возводится в нацпарке Кольцово Новосибирской области на территории 30 га. Готовность объекта составляет 99,7%.

«Ввод СКИФа в эксплуатацию имеет важнейшее значение как для исследований в самых передовых областях наук, так и для решения практических задач инновационных и промышленных предприятий. Всего до 2035 года в центре планируется создать 30 экспериментальных станций, на которых смогут работать ученые разного профиля из научных организаций России и наших стран-партнеров», — подчеркнул Валерий Фальков.

Оборудование семи экспериментальных станций первой очереди полностью изготовлено. В настоящий момент установлено оборудование двух из них: станция «Быстропротекающие процессы», работа которой позволит

исследовать свойства материалов в условиях мощных нагрузок и высоких температур; станция «Диагностика в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне», предназначенная для решения задач в области материаловедения, наук о жизни, археологии, палеонтологии. Оборудование обеих станций прошло испытание вхолостую.

Создание пяти станций находится на завершающем этапе. Среди них:

— «Базовые методы синхротронной диагностики для образовательной, исследовательской и инновационной деятельности студентов». Это учебно-научная лаборатория, в первую очередь направленная на подготовку кадров. Первые эксперименты в ЦКП «СКИФ» пройдут именно на этой станции: будет проведено исследование структуры катализаторов на основе титана, необходимых для создания сверхвысокомолекулярного полиэтилена. Материал

используется в том числе в создании вкладышей для искусственных суставов и износостойких компонентов медицинского оборудования;

— станция «Микрофокус», оснащенная алмазными наковальнями для изучения структуры, свойств и поведения вещества в условиях сверхвысокого давления;

— «Структурная диагностика», предназначенная для исследования структуры органических и неорганических веществ на атомно-молекулярном уровне. Станция позволит решать задачи в области биомедицины и фармацевтики, материаловедения, химии твердого тела, энергетики, металлургии, атомной промышленности;

— «XAFS-спектроскопия и магнитный дихроизм» предназначена для решения широкого спектра задач в области структурной химии, катализа, материаловедения, полупроводниковой промышленности, геологии, экологии. Оборудование станции поможет исследовать структуру органических и неорганических материалов на атомном уровне, а также проводить исследования функциональных материалов;

— «Электронная структура» — исследование катализаторов, элементов микроэлектроники и полупроводниковых изделий.

Как отметил губернатор Новосибирской области Андрей Травников, оборудование изготовлено сибирскими учеными — специалистами Института ядерной физики имени Г.И. Будкера СО РАН, Института гидродинамики имени М.А. Лаврентьева СО РАН, Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН и другими крупными научными институтами. Координировал деятельность Институт катализа имени Г.К. Борескова СО РАН. Качество этого уникального оборудования отвечает самым высоким требованиям.

На изготовление элементов станций было заключено свыше 1,5 тыс. контрактов с субподрядчиками, 88 элементов сконструировано и изготовлено в России впервые. Также в этой работе задействованы четыре студенческих конструкторских бюро.

Сейчас ведется активное формирование коллектива ЦКП «СКИФ». На данный момент он состоит из 300 человек, большая часть из которых — исследователи и инженеры самых разных специальностей. Среди них 45 имеют степень кандидата наук, 16 — докторов наук.

[Пресс-служба Минобрнауки России](#)



Самый умный субботник

В мае около 100 сотрудников ЦКП «СКИФ» вышли на субботники в экспериментальный зал накопителя. Помещения станций первой очереди активно готовятся к монтажу сложного высокоточного и восприимчивого к пыли оборудования. Поэтому научные сотрудники, административный персонал и даже руководство центра четыре майских дня трудились вместе — боролись со строительной пылью и упаковочной пленкой.



Инжекционный комплекс СКИФ вышел на круглосуточный режим работы



Инжекционный комплекс ЦКП «СКИФ», включающий линейный ускоритель и бустерный синхротрон, начал работать в круглосуточном режиме. Непрерывная и стабильная работа этих систем необходима для своевременного запуска накопительного кольца. Работы с пучком в накопителе планируется начать 1 июля.

Инжекционный комплекс служит стартовым звеном всей установки, в линейном ускорителе электроны рождаются, группируются в пучок, получают первоначальное ускорение и энергию 200 МэВ. Затем этот пучок поступает в кольцевой бустерный синхротрон, где разгоняется до рабочей энергии — 3 ГэВ, после чего отправляется в накопитель, и именно там происходит генерация синхротронного излучения для работы будущих исследовательских станций.

Для стабильной работы оборудование, помещение

и инженерное обеспечение инжекционного комплекса требуют тщательной настройки, которая может занимать от полутора до шести часов, а переход на круглосуточный режим позволит отработать непрерывный темп. В таком случае все оборудование останется «разогретым», термостабильным и готовым к работе, электроны в бустере ускоряются до проектных 3 ГэВ, а характеристики пучка не «плывут» от температурных колебаний.

«Самое главное для нас перед запуском накопителя – проверить готовность всех систем инжектора. После перехода на непрерывный режим работы, пучок электронов полностью стабилен достигает проектной энергии и устойчиво циркулирует в кольце бустера. Это важно, потому что после запуска накопительного кольца СКИФ ускорительный комплекс будет работать 24/7 круглый год», – рассказал заведующий отделом уско-

рительных систем СКИФ, к. ф.-м. н. Григорий Баранов.

Ученым уже удалось достичь 95% эффективности ускорения электронов в бустере, что превышает проектное требование, которое должно быть не менее 80%. Это значит, что из всех частиц, которые поступили из линейного ускорителя, 95% ускорились до перепуска в накопитель.

На фото: новая пультовая, откуда ученые управляют ускорительно-накопительным комплексом; линейный ускоритель; бустерный синхротрон.

Пресс-служба СКИФ



Ученые разрабатывают ПО для управления экспериментом и учетом экспериментальных данных СКИФ



Младший научный сотрудник ЦКП «СКИФ» Дмитрий Улыбин

Прототип программы уже тестируется в центре коллективного пользования монокристалльной дифракции Института неорганической химии им. А.В. Николаева и на оборудовании Института катализа СО РАН. На СКИФ программа в первую очередь будет использоваться на станции 1-7 «Базовые методы синхротронной диагностики» и 1-2 «Структурная диагностика».

«ПО создаст для ученых СКИФ и внешних пользователей общую цифровую среду, которая позволит бесшовно выстраивать систему подготовки и проведения эксперимента в зависимости от целей и задач исследователей», – рассказывает разработчик программы младший научный сотрудник ЦКП «СКИФ» Дмитрий Улыбин.

Цифровой журнал позволит вести актуальный календарь

экспериментов, систематизировать информацию о пробах, методиках, использовавшемся оборудовании и условиях проведения эксперимента, хранить ключевые параметры образцов и данные их предварительной характеристики для оптимального планирования эксперимента, вести систематизацию и анализ экспериментальных данных, создать единую базу данных с разными уровнями доступа, оснащенную системой поиска.

«Похожий цифровой лабораторный журнал уже рекомендовал свою эффективность в мировой практике в области макромолекулярной кристаллографии. При этом следует учитывать, что существующие решения требуют значительной адаптации под особенности работы оборудования каждого синхротрона. Что касается учета данных, получаемых при дифракционных исследованиях низкомолекулярных органических и неорганических соединений, то готовых программных аналогов подобного уровня на сегодняшний день не существует. Разрабатываемое в ЦКП «СКИФ» программное обеспечение призвано восполнить этот пробел и предоставить будущим пользователям удобный инструмент для комфортной работы» – рассказывает руководитель отдела синхротронных исследований для биологии и биомедицины ЦКП «СКИФ» Сергей Архипов.

Пресс-служба СКИФ



ПО создаст для ученых СКИФ и внешних пользователей общую цифровую среду, которая позволит бесшовно выстраивать систему подготовки и проведения эксперимента в зависимости от целей и задач исследователей

разработчик программы,
младший научный сотрудник ЦКП «СКИФ»
Дмитрий Улыбин



Более 30 участников от Калининграда до Красноярска: НГУ, 130-й лицей и «Горностай» вошли в Межвузовский консорциум по взаимодействию с ЦКП «СКИФ»



Фото: А. Непомнящих

27 апреля 2026 года в состав Межвузовского консорциума по взаимодействию с ЦКП «СКИФ» впервые вошли сразу три новых участника: Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, лицей № 130 имени академика М. А. Лаврентьева и образовательный центр — гимназия № 6 «Горностай».

Подписание состоялось в рамках очередного заседания консорциума на площадке НГТУ НЭТИ. В торжественной церемонии приняли участие ректор НГУ член-корреспондент РАН Дмитрий Пышный, директор ОЦ «Горностай» Ирина Путинцева и директор лицея № 130 Сергей Сопочкин.

Приветствуя участников мероприятия, и. о. ректора НГТУ НЭТИ Анатолий Батаев отметил научно-образовательный и географический масштаб работы созданного в 2024 году Межвузовского консорциума для взаимодействия с ЦКП «СКИФ». На первом этапе в состав консорциума вошли ведущие вузы России, колледжи и лицеи, а также правительство Новосибирской области, Институт катализа Сибирского отделения РАН и Академия наук Республики Башкортостан. Сегодня кон-

сорциум, оставаясь открытой структурой, объединяет уже 31 участника из Москвы, Санкт-Петербурга, Калининграда, Симферополя, Воронежа, Ростова-на-Дону, Уфы, Челябинска, Новосибирска, Томска, Кемерово, Барнаула и Красноярска. «Объединяя усилия образовательных и научных лидеров из разных регионов страны, консорциум выполняет важную стратегическую задачу. Вместе мы формируем стандарты подготовки кадров для исследовательской работы с использованием установок класса «мегасайенс» на десятилетия вперед», — подчеркнул Анатолий Батаев.

«Новосибирский государственный университет активно участвует в подготовке кадров для СКИФ: у нас есть отдельная междисциплинарная магистерская программа, реализуемая на физическом факультете и факультете есте-

ственных наук, практикумы; мы ежегодно проводим школы молодых ученых по применению синхротронного излучения для решения задач биологии, по синхротронным методам исследования в материаловедении; также организуем молодежный конкурс научно-исследовательских работ «Рентгеновские, синхротронные, нейтронные методы междисциплинарных исследований». В НГУ создан Центр рентгеновских, синхротронных и нейтронных исследований, который координирует деятельность различных образовательных и научных подразделений НГУ в данной области. Среди первых станций, которая заработает на «СКИФ», будет учебно-исследовательская станция СКИФ-НГУ. Новая установка значительно расширит наши возможности с точки зрения проведения исследований, поэтому мы заинтересованы в сотрудничестве с другими вузами и НИИ для реализации совместных образовательных программ и научных проектов в рамках консорциума», — прокомментировал ректор НГУ член-корреспондент РАН Дмитрий Пышный.

«С самого начала в наш консорциум вошли не только ведущие университеты страны, но и лучшие российские гимназии, лицеи, колледжи, поскольку вовлекать школьников в орбиту мегасайенс — одна из самых важных задач такого объединения. И поэтому закономерно, что сегодня, помимо НГУ, к нам присоединились самые, пожалуй, известные школы Новосибирска — 130-й лицей имени академика Лаврентьева и гимназия «Горностай». Строительство Сибирского кольцевого источника фотонов позволит вдохнуть в славные традиции академического образования новую жизнь», — добавила исполнительный директор Межвузовского консорциума по взаимодействию с ЦКП «СКИФ» Ольга Колесова.

Справка

27 августа 2024 года на форуме «Технопром» в Новосибирске подписано соглашение о создании Межвузовского консорциума по взаимодействию с ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов» (СКИФ).

Инициатором объединения выступил в рамках программы «Приоритет-2030» национального проекта «Молодежь и дети» Новосибирский государственный технический университет НЭТИ.

Консорциум объединил усилия для научного сотрудничества, подготовки кадров для отечественных установок «мегасайенс», повышения престижа естественных наук среди школьников и укрепления лидерства России в синхротронных исследованиях.

За время работы объединения проведен ряд мероприятий: от круглых столов и научных семинаров до презентаций на форуме «Технопром» и выставке «Учебная Сибирь».

В числе масштабных проектов, реализуемых консорциумом, — первая в России программа повышения квалификации учителей на базе установок класса «мегасайенс», разработка методического пособия для преподавания тематики синхротронного излучения в школах, межрегиональный конкурс исследовательских работ и инженерных проектов учащихся «СКИФ: орбита открытий» и другие.

Координатором работы консорциума выступает НГТУ НЭТИ. Подробнее о деятельности консорциума — на [сайте](#).

[Пресс-служба НГТУ](#)



Подведены итоги I Всероссийского конкурса «СКИФ: ОРБИТА ОТКРЫТИЙ»



Торжественная церемония закрытия I Всероссийского научно-технологического конкурса исследовательских работ и инженерных проектов обучающихся «СКИФ: ОРБИТА ОТКРЫТИЙ» и награждения победителей состоялась 18 мая в Новосибирском государственном техническом университете НЭТИ.

В этом году конкурс был пилотным. Он проводится по решению Межвузовского консорциума по взаимодействию с ЦКП «СКИФ». В числе основных организаторов — администрация рабочего поселка Кольцово, ЦКП «СКИФ», Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН, МБОУ «Биотехнологический лицей №21», НГТУ НЭТИ и другие учреждения консорциума.

Цель конкурса — создание уникальной научно-образовательной среды для привлечения талантливых школьников к изучению фундаментальной и прикладной науки на базе Сибирского кольцевого источника фотонов и регионального биотехнологического кластера наукограда Кольцово. Он охватывает перспективные научные направления: биотехнологии и биомедицину, физико-математические науки, информационные технологии и искусственный интеллект, материаловедение и нанотехнологии, энергетику и инженерные системы, а также многие другие сферы.

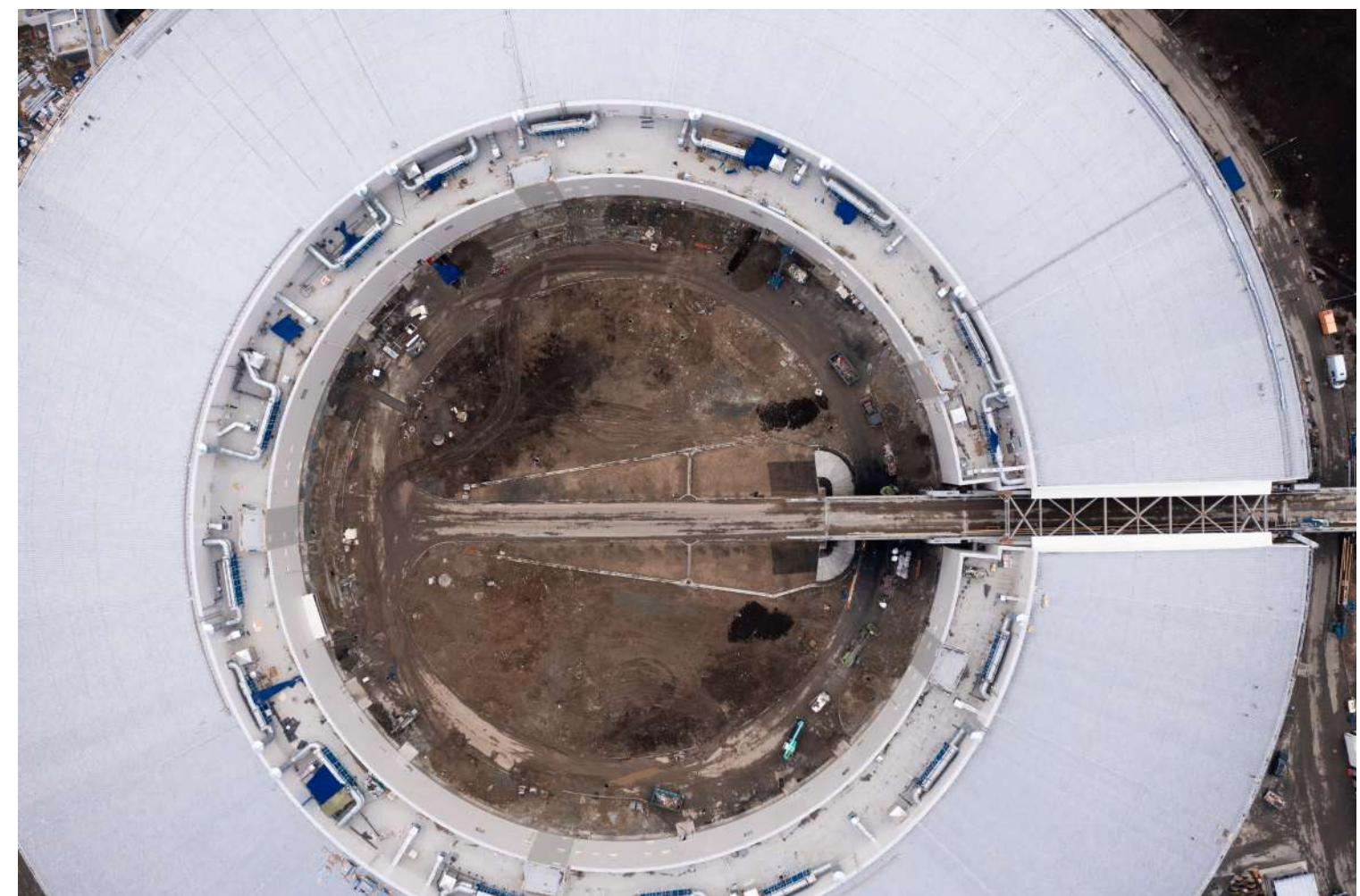
В конкурсе приняли участие обучающиеся 8–11 классов образовательных органи-

заций, студенты 1–2 курсов ссузов — всего 89 участников из 4 регионов России (Новосибирская область, Красноярский край, Томская область, Алтайский край). Отметим, что некоторые талантливые участники были из 6–7 классов. Оценивали работы три состава жюри: научное, бизнес-жюри и молодежное. В состав научного жюри вошли преподаватели, а молодежного — ТехноНаставники НГТУ НЭТИ.

Финальные мероприятия конкурса прошли на базе ЦКП «СКИФ», наукограда Кольцово и НГТУ НЭТИ. В первый день участники презентовали результаты своих исследований перед научным жюри. Также была организована экскурсия на площадку «СКИФ», сопровождаемая рассказом о том, какие перспективные исследования будут проводиться на данном объекте. Во второй день работы состоялся научный лекторий по тематике СКИФ и презентация работ участников перед молодежным жюри и бизнес-жюри. В завершении были подведены итоги конкурса и объявлены победители, ими стали 14 ребят из разных регионов.

[Пресс-служба НГТУ](#)

Фотофакт: ЦКП «СКИФ» в мае



Фотографии подготовлены ЦИНК Кольцово

СКИФы в Китае



На фото справа налево: ученый секретарь Иван Рубцов, руководитель отдела синхротронных исследований функциональных материалов Андрей Сараев, заместитель директора по научной работе Андрей Бухтияров, руководитель отдела ускорительных систем Григорий Баранов вместе с китайскими коллегами

Делегация СКИФ побывала с рабочим визитом в Китае для представления возможностей СКИФ, обмена опытом и развития сотрудничества.

СКИФы посетили Национальную лабораторию синхротронного излучения (NSRL) при Университете науки и техники Китая (USTC) — первый специализированный источник синхротронного излучения (СИ) в Китае, который начал работать в 1989 году. Также делегация побывала на площадке строящегося источника СИ HALF (Hefei Advanced Light Facility).

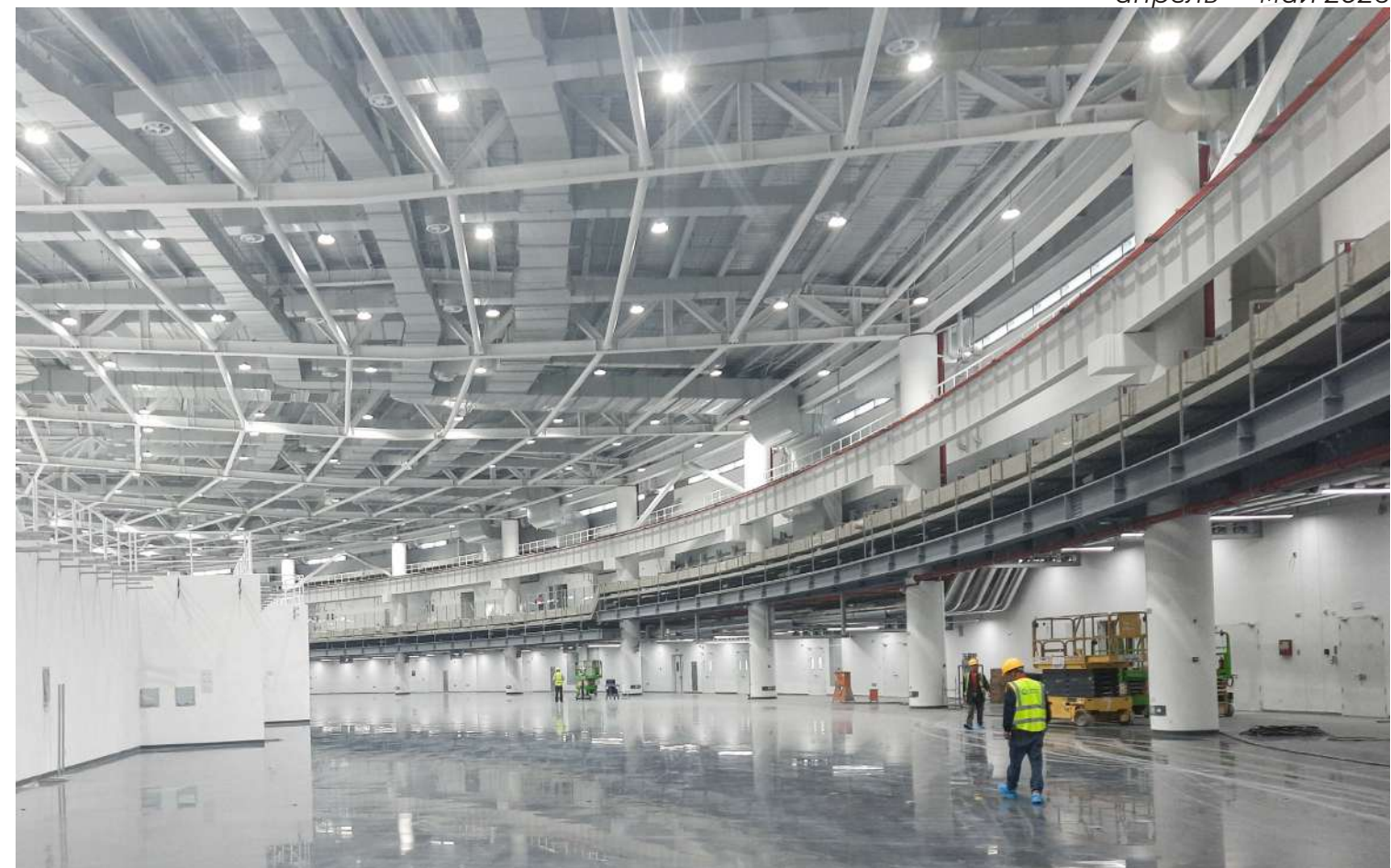
Этот источник во много похож на СКИФ: относится к 4-му поколению, имеет сходный периметр накопительного кольца (480 м), его строительство

началось также в начале 2020-ых. Но есть и различия: рабочая энергия китайского источника меньше, чем у СКИФ (2,2 ГэВ), а эмиттанс — больше (85 пм·рад). Кроме того, большинство экспериментальных станций HALF будут работать в мягком рентгеновском диапазоне. Запуск HALF намечен на 2028 год.

Также СКИФы прочитали лекции для сотрудников NSRL и студентов USTC о статусе и экспериментальных возможностях СКИФ, а также о развитии ускорительных проектов

в Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН, который выступает генеральным конструктором и изготовителем оборудования ускорительно-накопительного комплекса СКИФ.

Пресс-служба СКИФ



В экспериментальном зале источника СИ HALF



В пультовой Национальной лаборатории синхротронного излучения (NSRL)

Лица СКИФ

**«Первое слово «мама»,
второе — «монохроматор»**

Как студент из Беларуси
участвует в разработке
станций «СКИФ»



Александр Бурдилов — один из самых молодых ученых ЦКП «СКИФ». В свои 23 года он учится в магистратуре и уже решает реальные научные задачи в проекте Мегасайенс. Совместно с коллегами Александр разрабатывает дизайн-концепцию белорусско-российской экспериментальной станции «БелРос-СИ», где будут проводиться исследования в области материаловедения, микроэлектроники, физико-химических технологий, биологических и медицинских применений. Александр родом из Беларуси, небольшого городка Берёза, поэтому создание совместной исследовательской инфраструктуры для него не только профессиональный, но и личный вызов. О том, как создается первая международная станция СКИФ и как «войти» в большую наукуещестудентом—рассказалсотрудник ЦКП «СКИФ» Александр Бурдилов.

Александр, расскажите, как у вас появился интерес к науке?

На самом деле, в школе у меня и малейших мыслей о науке не было. Я был обычным юношей, учился в школе, играл в хоккей, мне хотелось того же, что и любому парню в этом возрасте – прыгнуть с парашютом и полететь в космос. Я мечтал связать жизнь с авиацией и космосом, даже пробовал поступать в «Ульяновский институт гражданской авиации имени главного маршала авиации Б. П. Бугаева». В институт не поступил, вернулся домой, нашел работу и параллельно готовился к поступлению. Это было очень продуктивное время: за год я прочитал около двухсот книг — художественных, научно-попу-

лярных и научных. И все-же проводником в науку для меня стал «Элементарный учебник физики» в трех томах советского профессора Григория Ландсберга, особенно один из томов, посвященный оптике. Год спустя, я поступил на физико-технический факультет «Новосибирского государственного технического университета» (НГТУ), направление фотоника и оптоинформатика. Я рассматривал это как промежуточный этап на пути к своей мечте, находящейся в миллионах километрах, — космосу.

А как в вашей жизни появился СКИФ?

Несмотря на то, что в названии моей специальности есть слово «фотоника», за все годы в рамках учебной программы мы не занимались источниками синхротронного излучения. А про ЦКП «СКИФ» я вообще узнал из новостей, и когда услышал, что мой одноклассник начал там работать, заинтересовался, стал читать про синхротронные исследования и понял, что большую роль в источниках синхротронного излучения (СИ) играет рентгеновская оптика, которая как раз была мне очень интересна. Я понял, что хочу этим заниматься. Я очень люблю историю, как я попал на СКИФ, всегда рассказываю ее родным и близким. Второй курс только закончился, стояла летняя жара, я гулял по городу. И я уже слышал, что НГТУ стал инициатором создания одной из станций второй очереди СКИФ, и что эту работу курирует лично ректор Анатолий Андреевич Батаев. И в ту же минуту решил отправиться в приемную к ректору нашего университета, мне было страшно, жарко, но я пришел и ска-



Сначала я даже не знал, что такое поворотный магнит, что такое монохроматор. Один из преподавателей смотрел на меня так, будто с первым вздохом, после слова «мама», человек должен сказать «монохроматор».

зал, что хочу заниматься синхротронами. Так я оказался в Центре технологического превосходства НГТУ, где познакомился со своим будущим научным руководителем Глебом Довженко – молодым ученым, PhD, недавно вернувшимся из Германии. Двум студентам третьего курса, в том числе и мне, повезло попасть в команду, которая занималась моделированием и разработкой дизайн-проекта станции «Инженерное материаловедение». Конечно, мы только учились работать в программах, читали научную литературу, знакомились с устройством источника СИ. Сначала я даже не знал, что такое поворотный магнит, что такое монохроматор. Один из преподавателей смотрел на меня так, будто с первым вздохом, после слова «мама», человек должен сказать «монохроматор».

Мечты о космосе вы оставили?

На самом деле, они прошли сами собой. Однако «прикоснуться» к космосу мне все же довелось. После окончания бакалавриата я участвовал в проекте создания космической обсерватории «Миллиметр». Это проект Астрокосмического центра Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (АКЦ ФИАН), часть работ для которого выполняется в новосибирском Конструкторско-технологическом институте научного приборостроения СО РАН (КТИ НП СО РАН). Это 10-метровый космический телескоп, предназначенный для исследования различных объектов во Вселенной в миллиметровом и инфракрасном диапазонах. Какое-то время я работал над этим проектом. А в начале первого курса магистратуры меня призвали в белорусскую армию.

Во время службы в лесах, полях, болотах, траншеях, я все чаще ловил себя на мысли, что «миллиметром» я заниматься не хочу, а вот синхротроны меня, конечно, увлекли. Вернулся в Новосибирск четвертого ноября, символично – в День народного единства, и уже через пару дней сказал Глебу, что хочу работать на СКИФе под его руководством. Он ответил согласием, и я сразу включился в работу.

Над чем вы работаете сейчас?

Сейчас я вместе с коллегами занимаюсь разработкой концептуального дизайна станции второй очереди «БелРос-СИ». Концептуальный дизайн станции (Conceptual Design Report (CDR)) включает в себя определение оптимальной оптической конфигурации, и выбранная схема «зеркало – монохроматор — зеркало» позволит формировать пучок синхротронного излучения с заданными параметрами для решения задач конкретной станции. Эту станцию мы создаем для совместной работы с коллегами из Беларуси. Мы поддерживаем отношения с ними, обсуждаем наши научные задачи и возможности их реализации на СКИФе, я даже ездил в Минск, рассказывал коллегам о возможностях проектируемой станции. Мы надеемся, что белорусские ученые смогут проводить исследования с использованием инфраструктуры ЦКП «СКИФ» в области электроники, космоса, беспилотных систем, атомной энергетики и биомедицины.

Пресс-служба СКИФ



...в начале первого курса магистратуры меня призвали в белорусскую армию. Во время службы в лесах, полях, болотах, траншеях, я все чаще ловил себя на мысли, что «миллиметром» я заниматься не хочу, а вот синхротроны меня, конечно, увлекли.



Лица СКИФ

**Дарья Дорохова:
«Наука — невероятно
интересно, невозможно
предвидеть, как будет
развиваться ТВОЯ ЖИЗНЬ»**

Дарья Дорохова не просто молодой профессионал в науке, но и активный популяризатор любимого дела. «Научный сотрудник ЦКП «СКИФ», младший научный сотрудник Института ядерной физики СО РАН», — так уже звучат регалии молодого ученого Дарьи. Помимо своей основной бурной научной деятельности, Дарья читает научно-популярные лекции про науку и СКИФ, участвует в Science Slam, а также в различных просветительских форумах. Про ее путь, о неожиданных научных поворотах и даже о динозаврах мы поговорили специально для нашей рубрики «Наука в лицах».

Какое у вас образование?

— Я физик по образованию. Училась в гимназии № 3 в Академгородке, в физико-математическом классе, затем продолжила этот путь в НГУ на физическом факультете: 6 лет в сумме бакалавриата и магистратуры. В аспирантуре уже была полностью закреплена в Институте ядерной физики.

Дарью никто не подталкивал выбирать науку в качестве жизненного пути — родители из других сфер, но ей просто нравились эти предметы в школе:

— Мой подход к жизни звучит примерно так: если получается, если всё хорошо и есть понимание предмета, то почему бы не попробовать дальше? Изначально хотела идти на биологию, но поняла, что физика мне ближе.

Помню, мечтала в детстве, что, будучи ученой, я буду много ездить в командировки по свету, обмениваться опытом с коллегами из других стран — это очень сильно привлекало. До 2020 года так и было, но потом по разным обстоятельствам это несколько сократилось. Но я до сих пор езжу по разным городам, участвую в научных мероприятиях, просветительских форумах и общаюсь с интересными людьми, обмениваясь опытом.

Чем привлекла именно физика?

— Важно понимать, что физика как сфера — достаточно разная. У меня направление «физика ускорителей» — раздел, изучающий динамику частиц в ускорителях, а также технические задачи, связанные с сооружением и эксплуатацией ускорителей частиц. Как мне показалось в свое время, что это перспективно и любопытно, так это есть и сейчас. Размышляла, что может получиться, и хотела сама поучаствовать в строительстве и открытии чего-то масштабного... Так и получилось.

На втором курсе обучения в НГУ Дарья пришла в Институт ядерной физики писать курсовую, так и осталась там. А в 2020 году у нее спросили, не хочет ли она присоединиться к проектированию СКИФа. «Конечно, а почему бы и нет?» — ответила Дарья.

В чем заключается ваша деятельность на СКИФе?

— В 2020 году активно набирали сотрудников, и я решила не сидеть в стороне, а тоже внести свой вклад. Мы с коллегами занимаемся коррекцией магнитной структуры ускорителя: изучаем составляющие магнитных полей, рассчитываем их величину, чтобы получить нужный пучок. В дальнейшем мы будем заниматься поддержкой необходимого качества пучка в ускорителе. Важно понимать, СКИФ — это не то, что придумали только что, это давно и очень хорошо известно. Вопрос, как построить и все скомпоновать. Один раз при моделировании была допущена ошибка, которую я заметила абсолютно случайно, когда пересчитывала совершенно другие параметры. Выяснилось, что заряженные частицы находятся на суммовом резонансе, то есть на нестабильных частотах. А нам нужны устойчивые данные, чтобы пучок двигался без проблем. Пришлось пересчитывать все заново, но зато мы вовремя заметили недочет и избежали больших проблем в будущем. Это тешит мою душу.

Как пришли к желанию популяризировать науку?

— Предложили поучаствовать, а мне интересно попробовать новое, так что согласилась с удовольствием. Выяснила в процессе, что у меня неплохо получается, мне дают потом положительные отзывы, и я решила не останавливаться.

Дарья отмечает, очень важно в том числе доносить мысль, что наука — это такая же работа, интересная и захватывающая, но также требующая упорства, внимательности и ответственности:

— Наука — это не только про ежедневные открытия. Иногда бывает тяжело: работать надо долго, упорно, и местами бывает нудно. Многие уходят из этой сферы, потому что ожидали, что будет просто и только весело, а в итоге сталкиваются с чем-то рутинным, строгим. Перед тем, как выбрать свой путь, надо грамотно все взвесить и задать себе вопрос: «Готов ли я?» На лекциях всегда можно подходить к ученым и интересоваться чем-ли-

бо важным для себя, задавать вопросы. Мы с удовольствием обо всем рассказываем.

Читая научно-популярные лекции и рассказывая про СКИФ, чему мы сами были свидетелями, Дарья часто упоминает... динозавров, И у нас возник логичный вопрос...

СКИФ и динозавры в одном рассказе — как так вышло?

— Это очень увлекательная история. Все началось с того, что меня попросили школьникам рассказать про СКИФ, но несложно и без «всех этих магнитов и движения пучка». Тема ведь действительно сложная — студентам ее читают 2 семестра. Соответственно, восьмиклассникам рассказывать такой сложный материал смысла не имеет.

Задача поставлена — надо решать. Я стала изучать материалы других коллективов, открыла сайты разных источников синхротронного излучения, чтобы понять: что уже делают с помощью пучка излучения другие команды. Так и дочиталась до динозавров и мумий. Оказывается, ученые применяют синхротронное излучение, чтобы по химическому составу окamenелостей определять, какого цвета были динозавры, чем они питались и какими болезнями болели.

Дарья мгновенно поняла, что надо рассказывать про СКИФ через призму чего-то неожиданного, необычного, но знакомого и интересного. Чтение научно-популярной лекции Дарья начинает с определения СКИФа, но, подходя к объяснению принципа работы, включает в рассказ яркие примеры:

— Конечно, я рассказываю, что такое источник синхротронного излучения по-научному. Но объясняя, зачем он нужен, беру в пример динозавров. Мы с детства знаем про динозавров: смотрели мультфильмы, коллекционировали игрушки, читали про них и мечтали найти хоть какой-то след. Люди устроены так, что сложный язык не воспринимается — и это нормально. Узкоспециализированные термины, нагруженные предложения — это скучно, не наш путь.

На СКИФе будут изучать динозавров?

— Вопрос интересный (смеется). Надеюсь, да, и мне хочется принять участие! Теперь ждем завершения монтажа станций. Уверена, что кто-то из ученых привезет динозавров или мумий. Я попрошусь на эти исследования!

Что вас больше всего привлекает в вашей работе?

— Физика ускорителей — область для ученого более-менее предсказуемая. Да, конечно, нам придется упорно потрудиться над тем, чтобы выйти на проектные параметры, но это можно назвать рутинной работой. Я понимаю, что мой труд также способствует созданию и открытию такого огромного проекта класса мегасайенс, а это очень воодушевляет. Все самое интересное и яркое начнется как раз дальше, чего я с нетерпением жду.

Почему в науку надо идти?

— Наука — невероятно интересно, невозможно предвидеть, как будет развиваться твоя жизнь. Мне даже пришлось погружаться в динозавров и мумий, хотя я физик, и это оказалось очень увлекательно. Будучи студентом, бывает очень сложно, потому что нужно успеть «все и сразу». Зачастую большая нагрузка ложится на плечи. Я всегда вспоминаю фразу, которую сказал один из моих любимых преподавателей: «Никто не может знать все и всегда». Все нужное можно наверстать. Идя в науку, ты постоянно учишься, так что надо легче эмоционально к этому относиться. В науку надо идти за тем, чтобы постоянно расти, развиваться, расширять кругозор.

[ЦИНК.Кольцово](#)

Лица СКИФ

**Егор Укладов:
«СКИФ откроет
ранее недоступные
ВОЗМОЖНОСТИ»**



Егор Укладов — младший научный сотрудник отдела синхротронных исследований для биологии и биомедицины ЦКП «СКИФ», а также преподаватель в НГУ и ФМШ. После нашего разговора мы считаем, что Егор достоин звания «белкового ювелира». Почему? Читайте об этом в новом материале рубрики «Наука в лицах».

Какое у вас образование?

— Я закончил бакалавриат и магистратуру факультета естественных наук Новосибирского государственного университета по специальности «биология». Сейчас продолжаю учиться в аспирантуре НГУ по более узкому направлению — «молекулярная биология». Но прежде, чем окончательно выбрать направление, я попробовал несколько других. Когда-то даже пришлось сдавать 2 сессии за один раз.

И это был осознанный выбор Егора — в школе так сильно нравилась химия, учитель был замечательный, что на первом курсе сначала выбор был сделан в пользу специальности «химия»:

— На первом курсе понял, что биология мне всё же ближе. Пришлось переводиться с одной специальности на другую в зимнюю сессию. Помимо всех других дисциплин, которые нужно закрыть, чтобы меня не отчислили, необходимо было сдать еще три дополнительных предмета для перевода. Было непросто, но у меня получилось.

Такая сильная тяга к естественно-научной сфере началась у Егора еще в школе в Барнауле. Хотя школа была немного другого профиля — физико-математического, но это был также осознанный выбор или даже стратегический ход:

— Мне нужны были хорошие баллы по математике, поэтому недолго думал и решил учиться именно в школе по этому профилю. Соответственно, у меня были дополнительные подготовительные групповые занятия в университете по химии и биологии.

Что так сильно привлекает в выбранной специальности?

— Меня всегда привлекали дисциплины на стыке биологии и химии, и когда на третьем курсе нам подробнее стали рассказывать про химию и структуру белков, меня это восхитило до глубины души. Это такой раздел биоорганической химии, который изучает структуру, свойства и роль белков. Эта область объединяет и биологию, и химию, и физику с медициной. Я читал научные статьи, где определяли структуры белков и восхищался ими. Тогда я понял, что хочу заниматься именно структурной биологией — экспериментально определять структуру белков. Но тогда СКИФа еще не было, и поэтому мечта казалась мне мало достижимой. Однако к сроку подачи документов в аспирантуру строительство СКИФа уже шло полным ходом. И я понял, что это и есть место, где смогу заняться тем, о чем раньше мог только мечтать.

Изучение структуры белков важно в разных областях: фундаментальной науке, медицине, сельском хозяйстве и промышленности. Знание пространственной организации белковых молекул помогает понять их функции и механизм работы, а также разработать новые лекарственные препараты, вакцины. Например, чтобы разработать эффективный противовирусный препарат, необходимо для начала знать структуру вирусного белка, на который он будет нацелен.

Как вы оказались на СКИФе и чем там занимаетесь?

— В магистратуре я уже начал заниматься молекулярным моделированием, этим в том числе занимаюсь и по сей день. Во время обучения я поучаствовал в Школе по синхротронным методам исследования в биологии, которую проводил сотрудник СКИФа Сергей Архипов, в настоящий момент заведующий отделом синхротронных исследований для биологии и биомедицины. Вдохновился и после окончания магистратуры решил, что хочу там работать. Связался с Сергеем Григорьевичем, он пригласил меня на собеседование, в результате которого поняли, что у нас единые цели. В аспирантуре я перешел на СКИФ, это было в 2024 году.

На базе кольцовского источника синхротронного излучения Егор определяет структуры белков. Когда ему приносят раствор белка, необходимо его кристаллизовать для дальнейшего изучения — этим и занимается молодой ученый. После выращивания белковых кристаллов Егор «вылавливает» их, замораживает в жидком азоте для транспортировки на синхротрон. Это ювелирная работа, ведь размеры сторон белковых кристаллов обычно по 0,05–0,2 мм.

— Последующее изучение проводится совместно с коллегами из МФТИ в Шанхае. В России пока мало исследовательских групп, занимающихся структурной биологией. Кстати, такой ювелирной работе меня обучили коллеги из МФТИ, очень им благодарен. На СКИФ мы планируем переехать сразу, как только он в полной мере заработает. Для сравнения: на нашем кольцовском источнике синхротронного излучения можно будет собрать данные с белкового кристалла меньше, чем за минуту, в то время как на лабораторных источниках съемка может длиться не просто несколько часов, а несколько дней или даже недель.

Наука — рутинная работа?

— Я так точно не могу сказать про свою деятельность. Мои самые эмоциональные рабочие моменты происходят пока в Шанхае в Центре синхротронного излучения (Shanghai Synchrotron Radiation Facility). Каждый раз трепетное чувство: а получится ли «поймать» кристалл и собрать с него данные? Волнительно, когда ты «поймал» кристалл, а затем пучок на него радиационный направил и надеешься получить картину белковой дифракции. Радостно, если видим «хорошую» белковую дифракцию (метод изучения струк-

туры белков с помощью дифракции рентгеновских лучей. — Прим. ред.), потому что она позволяет понять детали строения биологических молекул. Затем это можно применять в различных сферах, в том числе в медицине при разработке лекарственных препаратов. Скучно точно не бывает!

Расскажите о ваших научных планах.

— Сейчас веду параллельно несколько проектов, в том числе пишу диссертационную работу. И, конечно, планирую приступить к полной работе на СКИФе. В лабораторном корпусе СКИФа сможем выделять, очищать и кристаллизовать белок, но, надеюсь, в будущем у нас в Кольцово будет полностью вся «кухня» для его наработки, чтобы мы сами могли нарабатывать нужный белок.

Егор рассказал, что с появлением СКИФа в Кольцово количество научных групп, что смогут заниматься структурной биологией в России, возрастет в разы:

— Экспериментальная возможность порождает спрос у исследовательских команд. А изучение белковых структур — это крайне перспективное и важное направление. Это важно не только для фундаментальных исследований, но также медицины и пищевой промышленности. Появление СКИФа в Кольцово облегчит наши эксперименты и откроет ранее недоступные возможности. Важно быть самостоятельными и независимыми от других стран. Ведь именно Кольцово и Академгородок — научная сила не только Сибири, но и страны.

Какие горизонты открыты молодым специалистам в науке?

— Если у вас есть желание создавать нечто новое, то наука — хороший выбор. Рутинная работа есть везде, но могу с уверенностью сказать, что в науке даже обыденность приводит к пусть очень маленьким, но новым достижениям и открытиям. В науке можно себя реализовать, тут вам всегда будут рады. Верю, с появлением СКИФа в Кольцово у нас в стране с новой силой расцветет структурная биология. Ученые со всей страны и, надеюсь, всего мира будут приезжать именно в Кольцово, чтобы претворять свои идеи в жизнь. А мы будем только рады!

[ЦИНК Кольцово](#)

“ Меня всегда привлекали дисциплины на стыке биологии и химии, и когда на третьем курсе нам подробнее стали рассказывать про химию и структуру белков, меня это восхитило до глубины души.

В фокусе

*СИ для задач геологии.
Природные богатства
по нанокрупницам*



Пять тысяч тонн. Примерно столько весит классическая панельная пятиэтажка. А если представить себе стог сена весом 5 тыс. тонн?.. Луч синхротронного излучения сможет найти в нем иголку. На самом деле, искать иголку в гигантском стоге сена совершенно ни к чему. Геологи нашли этому мощному инструменту гораздо более актуальные и «драгоценные» применения. Найти наночастички золота, платины, алмазов, редкоземельных металлов, осколков метеоритов — это только небольшой класс задач, которые сегодня СИ помогает решать ученым.

В Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (ИГМ СО РАН) уже не первое десятилетие используют методы синхротронного излучения для своих исследований, создают и внедряют в практику новые методики анализа на установке ВЭПП-4 в Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН. Запуск ЦКП «Сибирский кольцевой источник фотонов» позволит вывести исследования на новый уровень. Сотрудники ИГМ СО РАН подробно рассказали о задачах, которые уже сегодня решают с помощью синхротронного излучения и о стратегических задачах, которые только предстоит решить. Для этих целей в СКИФ заработает станция первой очереди «Микрофокус», также идет работа над созданием проекта станции второй очереди «РФА геология».

Поиск и разведка месторождений полезных ископаемых

Источник синхротронного излучения становится незаменимым инструментом для поиска и разведки новых месторождений редкоземельных элементов, благородных металлов и драгоценных камней, а также для создания технологий добычи трудноизвлекаемых запасов нефти и газа.

Исследования образцов рудных пород – важный этап разработки новых месторождений, так как знание элементного состава породы позволяет точнее оценивать запасы полезных ископаемых, выбирать оптимальные методы добычи и находить перспективные участки для дальнейшей разведки. Одним из наиболее эффективных и вместе с тем неразрушающих методов исследования элементного состава является рентгенофлуоресцентный анализ на пучках синхротронного излучения (РФА СИ). Он позволяет обнаружить даже микросодержания ценных элементов в породах, концентрация которых не превышает 1 мг/тонну, локализовать исследуемую область и составить

трехмерные карты содержания полезных ископаемых в образцах пород из месторождений.

Не менее важно для поиска новых месторождений полезных ископаемых – понимание процесса их формирования. «Для того, чтобы знать, где искать месторождение, нужно понимать, вследствие каких процессов — магматических, метаморфических, гидротермальных – оно возникло. Благодаря синхротронному излучению мы глубже понимаем минералообразующие процессы, мы можем посмотреть *in situ*, как руды образуются на глубине под высоким давлением, высокими температурами, в каком химическом состоянии находятся элементы в растворах. Используя синхротронное излучение, мы выходим на новый уровень минералогии – проводим эксперименты не в лаборатории, а в тех условиях, в которых в недрах земли минералы кристаллизовались, образовались расплавы, а из них, соответственно, — полезные ископаемые», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории метаморфизма и метасоматизма к. г.-м. н. ИГМ СО РАН Сергей Ращенко.

Благородные металлы

Поиск и разработка месторождений благородных металлов — актуальная задача, в частности, для золотодобывающей промышленности. В настоящее время месторождения с рассыпным золотом исчерпываются, содержание золота в рудах становится крайне низким — 1-0,7 грамма на тонну, что усложняет его поиск и добычу. По оценкам, около 30 % мирового запаса золота находится в микроразмерной фазе. «В качестве примера можно привести месторождение Сухой Лог в Иркутской области. Это одно из крупнейших неосвоенных месторождений золота в мире. Это то самое золото в микро- и наноформах. Здесь как раз и необходимы научные, фундаментальные исследования для разработки технологий его добычи», — рассказывает директор ИГМ СО РАН член-корреспондент РАН Николай Крук. По данным золотодобывающей компании «Полюс», запасы Сухого Лога оцениваются в 43,5 млн унций золота (среднее содержание в руде — 2,1 г/т).

В частности, сотрудники ИГМ СО РАН принимали участие в исследовании кернов платино-медноникелевого месторождения в Норильском регионе и поиске микровключений платиновых металлов в образцах комплекса Бушвельд (ЮАР), который содержит крупнейшие в мире запасы металлов платиновой группы. Ученым удалось разработать и апробировать метод поиска и исследования микров-

включений в реальные породы на образцах платиноносных руд, уточнить и подтвердить ранее сделанные наблюдения о микроэлементном составе пород. «Когда мы берем отшлифованный образец и ищем вкрапления благородных металлов, мы сначала проводим сканирование широким пучком синхротронного излучения и видим область повышенной концентрации искомого элемента, в данном случае палладия. После того как эта область обнаружена, мы проводим уже детальные исследования в этой точке, что позволяет нам определить, в какой форме находится элемент, потому что форма нахождения элемента, особенно благородных металлов, очень важна с точки зрения последующего извлечения», — рассказывает старший научный сотрудник лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов ИГМ СО РАН, к. г.-м. н. Андрей Дарьин.

Редкоземельные элементы

Еще одной стратегически важной задачей для России является разработка технологий добычи редких и редкоземельных металлов, необходимых для развития современных технологий — зеленой энергетики, электроники для электротранспорта, беспилотных летательных аппаратов, систем связи и управления. Наша страна обладает огромными ресурсами редких элементов, сосредоточенными преимущественно в северных и восточных регионах. Лидером считается Томторское месторождение в Якутии. По запасам и ресурсам оксидов ниобия и редких элементов и их концентрациям оно не имеет мировых аналогов. По оценкам экспертов, запасы редких элементов в Томторском месторождении могут обеспечить потребности России на сотни и даже тысячи лет.

Однако на сегодняшний день недостаточно изучены вопросы, связанные с формами, в которых находятся редкие элементы в рудах, их взаимоотношениями между собой. Соответственно остро стоит вопрос рационального извлечения этих элементов из исходной руды.

Синхротронные методы позволяют определить, как формировались богатые томторские руды, более подробно изучить сложные по составу руды Томторского массива, оценить содержания полезных компонентов и адаптировать к ним технологии извлечения и промышленной переработки.

Трудноизвлекаемые запасы нефти и газа

В условиях неизбежной исчерпаемости запасов углеводородов перед нефтегазовой отраслью стоит важная задача разработки эффектив-

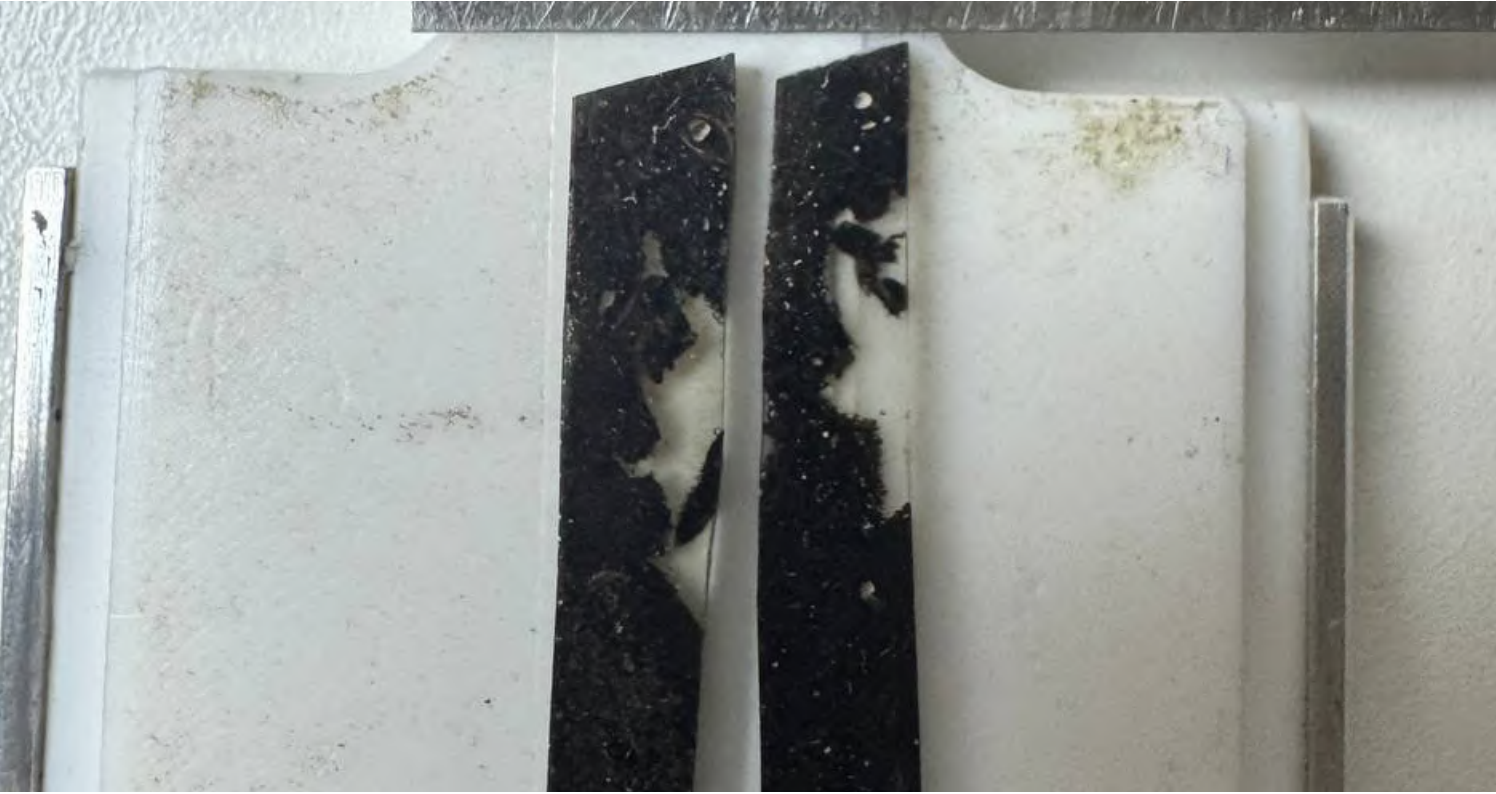
ных технологий добычи запасов нефти и газа, залегающих в глубинных породах со сложным геологическим строением и низкой проницаемостью. В Западной Сибири огромные запасы «трудной» нефти содержат Баженовская свита и Ачимовская свита. Традиционные методы не подходят для их разработки. По оценкам экспертов, прогнозируемый объем геологических запасов углеводородов в Баженовской свите достигает 18-60 млрд тонн, в то время как за всю историю Западной Сибири было добыто около 15 млрд тонн нефти.

Синхротронное излучение позволит наблюдать микроскопические процессы, происходящие внутри породы при добыче нефти и газа в динамике на микро- и наноуровне. Это позволит существенно повысить точность цифровых моделей керна и продвинуться в понимании процессов, происходящих внутри нефтяных пластов, и настроить эти процессы для повышения интенсивности добычи трудноизвлекаемых запасов.

«Здесь основная работа связана с изучением кернов, которые извлекают нефтяники и газовики при геологоразведке. Есть возможность глубинного изучения как полноразмерных кернов - порядка 10 см, так и микрочастиц – около 4 мм, для того чтобы понять минеральный состав этих образцов, наличие пор, их количество, размеры и так далее. Фундаментальные исследования, проводимые на микронных и нанометровых размерах, могут привести к положительным результатам в реальном поиске и эксплуатации месторождения нефти и газа», — рассказывает Андрей Дарьин.

На основе этих данных будут создавать цифровые керны образцов пород глубинных слоев, отобранных при бурении скважин, который строится по данным рентгеновской томографии образцов реальных кернов.

Это исследование проводится в рамках трехлетнего гранта Федеральной научно-технической программы развития синхротронных и нейтронных исследований и исследовательской инфраструктуры на период до 2030 года и дальнейшую перспективу. Исследования начнутся на базе инфраструктуры ИЯФ СО РАН, а с 2027 года продолжатся в Центре коллективного пользования «СКИФ». В исследовании примут участие сотрудники Новосибирского государственного университета, ЦКП «СКИФ», Томского политехнического университета, Института гидродинамики им. М.А. Лаврентьева СО РАН, Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, НИЦ «Курчатовский Институт».



Донные отложения озера Чеко, содержащие аномальный слой, датированный 1908 годом, который образовался от падения Тунгусского метеорита

«Что касается ближайших перспектив — это российская арктическая зона, она весьма перспективна в плане разведки и эксплуатации месторождений очень многих полезных ископаемых — не только нефти и газа, но и минерального сырья. Здесь представлены и алмазы, и благородные металлы, и цветные металлы, редкие рассеянные элементы и так далее», — поделился планами Николай Крук.

Эксплуатация месторождений

Незаменимым инструментом источник СИ служит не только для поиска и разведки месторождений, но и в непосредственной эксплуатации месторождения. Рудные элементы в породах могут входить в состав разных минералов, поэтому методы извлечения полезных компонентов зависят от их химического окружения. Исследования на пучках СИ позволяет получать более качественный результат химического анализа и моделировать процессы преобразования полезных ископаемых в технологических процессах непосредственно в реальных условиях. Это даст производственным организациям информацию для того, чтобы оптимизировать технологии обогащения руд и способы извлечения полезных компонентов.

«Если говорить о процессе эксплуатации, обогащения руды (выделение полезных компонентов из породы), то сейчас на большинстве месторождений с упорными рудами самый ходовой процесс извлечения золота — это

кучное выщелачивание, процесс зависит от структуры руды, от состава минералов и множества других факторов. Для подбора оптимального режима обогащения берутся промышленные пробы – несколько десятков тонн и проводятся эксперименты. Если же предварительно изучить образцы наиболее типичных руд под синхротронным пучком, можно уже на старте дать исчерпывающие объемы информации, которые позволят существенно удешевить и существенно ускорить разработку технологии обогащения передела», — рассказывает Николай Крук.

Реконструкция изменения климата

Исследования синхротронными методами осадочных пород морей и озер, которые несут в себе информацию об изменениях окружающей среды и климата прошлого, сохраняя ее в виде изменяющегося состава и структуры донных осадков. Анализ полученных данных позволяет реконструировать изменения климата, а также процессы изменения ледовой обстановки на арктических морях.

«Детальные исследования внутреннего строения годовых слоев с помощью СИ дают информацию о влиянии сезонных погодноклиматических факторов на состав осадка, что позволяет реконструировать природные процессы, происходившие сотни и даже тысячи лет назад. Слои, в которых хранится годовая история изменения состава и структуры дон-

ных осадков, составляют десятки доли миллиметра. Синхротронное излучение позволяет проследить не только ежегодную смену условий, но и ежесезонную», — рассказывает старший научный сотрудник отдела синхротронных исследований ЦКП «СКИФ» Федор Дарьин.

Сотрудники института принимали участие в исследованиях осадков двух соленых озер юга Западной Сибири – Ши́ра и Бе́ле (Хакасия) и двух ледниковых озер – Кучерлинское (Алтай) и Донгуз-Орун (Северный Кавказ).

Отдельного внимания заслуживает исследование донных осадков озера Пею́нга, расположенного в Тунгусском природном заповеднике и озера Заповедное, расположенного в 40 км от эпицентра взрыва. Синхротронное исследование не только позволило оценить воздействие, оказанное космическим телом на поверхность земли, реконструировать событие на основе анализа донных отложений глубоких озер, но и определить область будущих поисков космических частиц. В пробах донных отложений озера отчетливо выделяется слой 1908 – 1910 гг. – период падения Тунгусского метеорита и его последствий.

Исследование внеземных объектов

Интересным объектом для анализа являются объекты внеземного происхождения – частицы метеоритов, выпавшие на поверхность земли или частицы лунного грунта, доставленные на землю советскими автоматическими межпланетными станциями и американскими пилотируемыми кораблями.

Изучение состава вещества внеземного происхождения имеет важное значение как для оценки космических событий в истории Земли,

так и для понимания процессов, происходящих при формировании материи во вселенной. Поскольку, большая часть болидов разрушается в атмосфере с образованием пылевой фракции и долетает до Земли в виде частиц размером 50-400 мкм (0,005 – 0,04 мм), синхротронные методы наиболее эффективны при исследовании микрочастиц.

Экологическая оценка уровня загрязнения окружающей среды

Важным показателем экологического состояния планеты является химический состав атмосферного аэрозоля— мелкие частицы, циркулирующие в атмосфере Земли. Повышенное внимание уделяется арктическим регионам, наиболее чувствительным к климатическим изменениям и антропогенному воздействию. Синхротронные методы позволяют детально проанализировать микронные частицы аэрозолей, которые геологи собирают в рейсах по морям Северного ледовитого океана.

Глубинные исследования позволяют определить концентрации аэрозоля и черного углерода (мельчайшие частицы продуктов горения), а также химический состав аэрозольных проб – концентрации основных элементов, органического и элементного углерода, изотопный состав углерода над Северным ледовитым океаном. Регулярный мониторинг атмосферного аэрозоля над Арктикой позволяет вести экологический и климатический мониторинг Земли.

Пресс-служба СКИФ



Российское научно-исследовательское судно «Академик Мстислав Келдыш»

Оперативная информация о событиях в жизни
ЦКП «СКИФ»:



Канал ЦКП «СКИФ»
в MAX



Канал ЦКП «СКИФ»
в Telegram



СИБИРСКИЙ КОЛЬЦЕВОЙ
ИСТОЧНИК ФОТОНОВ