

## Дайджест СКИФ Апрель 2024

### События

#### Правительство расширило и продлило федеральную программу развития синхротронных и нейтронных исследований

**Федеральная научно-техническая программа развития синхротронных и нейтронных исследований, в рамках которой в России формируется сеть уникальных установок класса «мегасайенс», продлена до 2030 года и на дальнейшую перспективу. На её реализацию из федерального бюджета планируется направить около 450 млрд рублей. Постановление об этом подписал Председатель Правительства Михаил Мишустин.**



Средства пойдут на создание, модернизацию и функционирование установок класса «мегасайенс» и комплексов ядерной медицины, на оказание государственной поддержки исследовательским проектам по научным направлениям программы, а также на подготовку специалистов и научных кадров. В связи с продлением программы добавлен третий

этап её реализации – с 2028 по 2032 год. В этот период планируется расширить сеть исследовательской инфраструктуры синхротронных и нейтронных исследований, завершить создание и обеспечить дальнейшее развитие исследовательской инфраструктуры, превосходящей по техническим характеристикам действующие и проектируемые международные источники синхротронного излучения, провести технические и клинические испытания и регистрацию новых медицинских изделий, разработать новые технологии по направлениям реализации программы.

«Важно сделать всё необходимое, чтобы скорее нарастить собственные компетенции в критически значимых отраслях и достичь технологического суверенитета нашей страны», – отметил **Михаил Мишустин** на совещании с вице-премьерами 8 апреля.

Федеральная научно-техническая программа развития синхротронных и нейтронных исследований была утверждена Правительством в 2020 году. В её рамках планируется создать источники синхротронного излучения в Новосибирской области, в городе Протвино (Московская область) и на острове Русский, модернизировать Курчатовский специализированный источник синхротронного излучения, модернизировать и ввести в эксплуатацию специализированный источник синхротронного излучения в Зеленограде, создать на базе Курчатовского института научно-образовательный медицинский центр ядерной медицины и адронной терапии, ввести в эксплуатацию не менее 25 исследовательских станций Международного центра нейтронных исследований в Гатчине (Ленинградская область).

## О статусе создания ЦКП «СКИФ» рассказали на заседании Президиума РАН в Москве

Мероприятие было посвящено федеральной программе развития синхротронных и нейтронных исследований, а также исследовательской инфраструктуры. О статусе готовности ЦКП «СКИФ» рассказали директор ФИЦ «Институт катализа им. Г. К. Борескова СО РАН» академик РАН Валерий Бухтияров и директор Института ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН академик Павел Логачёв.



«В середине мая планируется передать некоторые здания ЦКП «СКИФ» Институту ядерной физики СО РАН для сборки и монтажа технологического оборудования ускорительного комплекса, — отметил в своем докладе **Валерий Бухтияров**. — Степень готовности оборудования инжекционного комплекса уже выше 97 %, а основного накопителя — чуть больше 60 %». Ученые определили ключевые направления научных исследований на

экспериментальных станциях первой очереди, концепцию инфраструктурного развития и финансовое обеспечение текущей деятельности и инфраструктурного развития до 2035 года.

По словам Валерия Ивановича, возможности СКИФ будут особенно востребованы компаниями, работающими в нефтегазовой отрасли (не только в добыче, но и в переработке), в сфере химических технологий и в зеленой энергетике. Также — в биомедицинских исследованиях, фармацевтике, экологии, геологии и добыче полезных ископаемых, сельском хозяйстве и пищевой промышленности, микро- и наноэлектронике, космосе и астрономии и промышленном материаловедении. В ближайшее время ученые планируют проводить совещания с промышленниками, рассказывая им о возможностях синхротронного излучения.

«В настоящий момент мы стараемся обеспечить полную загрузку экспериментальных станций. Мы разослали форму-запрос по многим научным и научно-технологическим организациям и спросили, какие задачи они рассчитывают выполнить на наших станциях и сколько времени им для этого понадобится. Была получена примерно половина ответов. Посчитав их, мы получили практически десятикратное превышение временных возможностей СКИФ: 50 000 часов в год вместо 6 500», — рассказал **Валерий Бухтияров**.

Как отметил ученый, источник синхротронного излучения заработает уже в этом году, но, учитывая время опытной эксплуатации и комплекса работ по пусконаладке, на стабильную экспериментальную работу с пользователями планируется выйти к ноябрю 2025 года.

«Опыт и технологии, которые мы в России организовали и подняли совместно с Министерством науки и высшего образования РФ, НИЦ «Курчатовский институт» и Российской академией наук, позволяют решить все те задачи, которые ставит перед собой Федеральная научно-техническая программа развития синхротронных и нейтронных исследований. Все элементы технологии у нас в руках, и они отечественные», — отметил **Павел Логачёв**.

## В Минобрнауки России обсудили перспективы сотрудничества ЦКП «СКИФ» с промышленными партнерами



Представители Центра коллективного пользования «СКИФ» обсудили сотрудничество с промышленными партнерами, в том числе возможное проведение исследований с использованием инфраструктуры центра. Встреча прошла в Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации под председательством заместителя Министра Дениса Секиринского.

В работе совещания очно и в онлайн-формате приняли участие представители ведущих российских

компаний из отраслей нефтедобычи и переработки, биофармацевтики, машиностроения: «Газпромнефть — промышленные инновации», «Газпромнефть — научно-технический центр», «СИБУР Холдинг», «Биокад», «Редкинский катализаторный завод», «ЭФКО» и других.

«Работу по привлечению представителей отраслей промышленности к участию в исследованиях и разработках на базе Центра коллективного пользования «СКИФ» необходимо поставить на постоянную основу. Практики такого взаимодействия должны быть систематизированы. По мере развития центра в промышленном сообществе будет формироваться осознание перспектив взаимодействия, что приведет к углублению сотрудничества, в том числе в части создания новых станций», — отметил **Денис Секиринский**.

Возможными форматами сотрудничества ЦКП «СКИФ» и промышленных партнеров были выбраны: проведение совместных прикладных исследований, аренда времени использования излучения для научных работ и получения необходимых результатов, а также софинансирование создания станций (лабораторий) под конкретные научные задачи.

Источник: [Минобрнауки РФ](#)

## Консорциум научных организаций «Цифровые двойники ЦКП «СКИФ» пополнился еще одним участником

Им стал **Российский научно-исследовательский институт экономики, политики и права в научно-технической сфере**.

**Директор Института вычислительной математики и математической геофизики СО РАН Михаил Марченко** отметил в выступлении, что создаваемое участниками консорциума программное обеспечение позволит бесперебойно эксплуатировать установку класса «мегасайенс», вести управление экспериментами и обучение пользователей. «Участие в составе консорциума Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере позволит проводить научно-техническую экспертизу, разрабатывать нормативные и регулирующие акты в достаточно новой сфере — создании цифровых двойников установок класса «мегасайенс», — подчеркнул Михаил Марченко. — Подписанием

соглашения мы начинаем новый этап работы по обеспечению деятельности Сибирского кольцевого источника фотонного излучения».



Комментируя подписание соглашения, **директор Российского научно-исследовательского института экономики, политики и права в научно-технической сфере (РИЭПП) Ирина Ильина** напомнила, что основное направление деятельности РИЭПП — формирование актуальной методологической и аналитической базы в области научно-технологического развития, в том числе для принятия федеральными органами исполнительной власти управленческих решений.

«Наш Институт ведет реестр научно-технологической инфраструктуры Российской Федерации, где собран фактически полный перечень научно-технологического оборудования, используемого в исследовательском процессе, – рассказала **Ирина Ильина**. — Инфраструктура СКИФ уникальна, и ей будет посвящен отдельный проект, который мы разместим на портале «Научно-технологическая инфраструктура Российской Федерации» ([skr-rf.ru](http://skr-rf.ru)), что позволит использовать опыт СКИФ в качестве основы для выработки и продвижения инициативных конструктивных предложений по развитию науки и технологий, совершенствованию государственной научно-технической политики на основе результатов, выполненных НИР».

Соглашение о расширении состава участников консорциума подписали также **заместитель директора по научной работе ЦКП «СКИФ» Ян Зубавичус** и **директор Конструкторско-технологического института научного приборостроения СО РАН Станислав Шакиров**.

Источник: [ИВМиМГ СО РАН](#)

---

## Экспериментальные станции

---

### **В Институте геологии и минералогии СО РАН обсудили статус создания оборудования и исследовательские задачи станции «Микрофокус» ЦКП «СКИФ»**

Над созданием станции работают несколько научных организаций. Томский политехнический университет осуществляет реализацию всего проекта. Новосибирский государственный технический университет, Институт геологии и минералогии им. В. С. Соболева СО РАН, Институт физики микроструктур РАН реализуют отдельные блоки станции. В задачи ИГМ СО РАН входит создание системы окружения образца для станции.

Первое сообщение касалось устройства станции. **Федор Дарьин** (к.т.н., ЦКП «СКИФ») представил схему «Микрофокуса» и ее составных элементов. Большое внимание было уделено техническим характеристикам узлов станции. В частности, Федор Андреевич отметил возможности оптической системы фокусировать рентгеновский пучок синхротронного источника на рекордно малые площади. Это позволит многократно повысить плотность излучения, попадающего на исследуемый

материал, тем самым повысить информативность анализа. Ученые смогут детально увидеть карту распределения и концентрации химических элементов с разрешением в доли микрона.



Федор Андреевич обратил внимание на характеристики и конструктивные особенности системы окружения образца. Система позволяет точно позиционировать образец под разными углами, менять температуру и давление в процессе исследования вещества. Масса только системы окружения образца превышает 10 тонн! Это позволяет разработчикам гарантировать защиту от вибраций при проведении измерений с нанометровыми пучками.

Основные компоненты оборудования станции будут готовы в ближайшее время. Монтаж и ввод станции в эксплуатацию планируется на конец 2024 года. Затем учёным предстоит провести эксперименты, настроить станцию, разработать методы исследования и сертифицировать их. Сертификация методов исследования имеет решающее значение для использования станции в промышленности.

В своём докладе **Андрей Дарьин** (к.г.-м.н., ИГМ СО РАН) рассмотрел аналитические методы, применяемые с использованием синхротронных рентгеновских инструментов в мировой практике. Он продемонстрировал на конкретных примерах важность изучения рудных минералов и систем на синхротронах. Рудные элементы в породах могут входить в состав разных минералов, поэтому методы извлечения полезных компонентов зависят от их химического окружения. Использование синхротронов позволяет получать более качественный результат химического анализа. Результаты таких исследований



позволяют производственным организациям оптимизировать технологии обогащения руд и способы извлечения полезных компонентов. Среди основных методов, которые реализуются в мировой практике на синхротронах, Андрей Викторович отметил микротомографию, рентгеновскую флуоресценцию, рентгеновскую спектроскопию поглощения и другие. Эти методы применяются для выполнения

геологических фундаментальных исследований, проведения поисковых работ и решения производственных задач.

**Юрий Пальянов** (чл.-корр. РАН, ИГМ СО РАН) рассказал о работе, проделанной сотрудниками лаборатории экспериментальной минералогии и кристаллогенезиса ИГМ СО РАН для СКИФа. В течение ряда лет ученые проводили исследования по отработке режимов роста кристаллов алмаза на аппаратах высокого давления «БАРС». Им удалось вырастить крупные высококачественные монокристаллы алмаза. Для изготовления элементов рентгеновской оптики для СКИФа сотрудники Института создали пластинки алмаза (окна) 7 мм x 7 мм. Каждая пластинка изготавливалась из одного кристалла алмаза массой 3,5 карата. Юрий Николаевич также обозначил перспективы сотрудничества лаборатории со СКИФом для потребностей станции «Микрофокус». Сейчас ученые работают над созданием алмазных наковален – элементов

миниатюрных установок высокого давления. Алмазные наковальни – это кристаллы алмаза, между которыми размещается исследуемый образец. Высокая твёрдость алмаза позволяет создавать давление в образце, аналогичное тому, которое существует в недрах Земли. Качество монокристаллов алмаза, изготовленных в лаборатории, позволяет создавать давление до 380 ГПа. Такие наковальни можно использовать в составе станции «Микрофокус» для исследования вещества под высоким давлением. Также Юрий Николаевич обозначил методы, в наличии которых на СКИФе заинтересована лаборатория. Это рентгеновская топография природных и синтетических кристаллов алмаза, рентгеновская дифракция фаз, и элементный анализ микровключений в природных и синтетических алмазах.



**Директор ИГМ СО РАН чл.-корр. РАН Николай Крук** подвел краткий итог сообщений и обозначил видимые задачи, которые будут решаться на СКИФе. Николай Николаевич призвал обсудить широким кругом ученых Института скрытые задачи, в решении которых поможет «Микрофокус»: «Необходимо отметить, что нормальное и правильное функционирование СКИФ и всех его станций возможно в том случае, если помимо собственно научных организаций к работе и к

использованию результатов будут привлечены производственные компании. То есть речь идет о формировании методик исследования, которые будут восприняты реальной экономикой. Во-первых, это изучение собственно руд. На станции «Микрофокус» мы сможем проводить их детальное изучение. В разных частях рудного тела мы сможем смотреть, как варьирует структура, минеральный состав, где содержится полезный компонент, в каких минеральных фазах, в каком количестве. От этого в решающей мере будет зависеть выбранная схема обогащения. Во-вторых, мы сможем контролировать процессы, происходящие при химическом переделе сырья. В-третьих, тонкое изучение минералогии строения состава рудных минералов рассыпного типа минерализации может нас серьезно продвинуть в поиске возможных коренных источников месторождений. Для того, чтобы выходить на сотрудничество «Микрофокуса» с производственными компаниями, нам нужно разработать методики анализа и их сертифицировать».



Обозначил задачи для СКИФа **академик РАН Николай Похиленко**: «Сейчас есть материалы совершенно новые. Например, наша работа последних 6-7 лет с белорусскими коллегами над изучением импактных алмазов. В Беларуси сохранилась производственная база, и производственные организации плотно работают с новым материалом, получают хорошие результаты. Заинтересовались этими работами наши коллеги, которые изготавливают буровые

долота. Они научились делать в том числе рабочую поверхность, используя импактные

алмазы, но пока этот материал получается низкого и среднего качества. СКИФ совершенно точно потребуется для изучения тонкой структуры композитов, которые находятся на рабочей поверхности этих инструментов. Что касается извлечения руд. Я отмечу важность исследований на СКИФе для развития сырьевой базы золотодобывающей промышленности. К примеру, на ряде месторождений с рассыпным золотом руды заканчиваются, содержание золота в них становится крайне низким – 1-0,7 грамма на тонну. При этом рядом с этими месторождениями обнаруживаются породы, в которых видимого золота нет. При изучении этих пород было обнаружено, что в них золото составляет 14 граммов на тонну, но его не видно! И СКИФ нам поможет посмотреть, как эти породы устроены и как получить из них золото. Благодаря станции мы будем иметь широкий диапазон для применения методики выявления нестандартных коренных источников месторождений. Помимо этого, мы сможем более подробно изучать сложные по составу руды Томторского массива. Сможем к ним адаптировать технологии извлечения и переработки. А это тонкая химия. Необходимо знать, с какими фазами придется работать промышленности, каких размеров фазы, какие содержания полезных компонентов. Я думаю, компании с большим удовольствием будут ставить задачи для решения этих вопросов».

**Доктор геолого-минералогических наук Сергей Жмодик** также обратил внимание на проблему «невидимого золота»:

«Существует колоссальная проблема так называемого невидимого золота. Оно называется Invisible Gold. Есть золото, которое связано с сульфидами, мышьяковистыми сульфидами, сульфидами железа – пириты, арсенопириты и халькопириты. Оптическими методами электронной микроскопии такое золото не выявляется. В то же время, его содержание в рудах бывает достаточно высокое. Оценка такого золота чрезвычайно важна.

Огромная научная, организационная и инженерная работа, которая ведется над созданием станции, должна дать свои результаты в ближайшем будущем. Аналитические возможности станции «Микрофокус» ЦКП СКИФ позволят успешно решать многочисленные научные задачи, экологические проблемы и оптимизировать производственные процессы.

Источник: [ИГМ СО РАН](#)

## Сжать. Растянуть. Изучить

**В Конструкторско-технологический институт научного приборостроения СО РАН доставлена испытательная машина, которая станет частью оборудования экспериментальной станции «Диагностика в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне» ЦКП «СКИФ». КТИ НП СО РАН выступает интегратором создания оборудования станции, саму машину разработала и произвела российская компания NEWTONS.**



Испытательная машина предназначена для растяжения и сжатия образцов с одновременным скручиванием непосредственно в ходе эксперимента с использованием синхротронного излучения. Эксперименты такого типа называются *in situ*.

Также функционал машины позволяет поворачивать образец вокруг своей оси, что дает возможность съемки любого фрагмента образца.



На станции «Диагностика в высокоэнергетическом рентгеновском диапазоне» с помощью испытательной машины ученые будут изучать стрессовые воздействия на конструкционные материалы — сплавы металлов, композитные материалы, пластмассы.

Машина разработана и произведена под требования, сформированные научным коллективом ЦКП «СКИФ» и КТИ НП СО РАН.

*Источник: пресс-служба ЦКП «СКИФ»*

---

### Одной строкой

---

**7 апреля** и **10-11 апреля** в Новосибирском государственном университете состоялись День открытых дверей и Дни карьеры соответственно. Специалисты ЦКП «СКИФ» рассказали абитуриентам и выпускникам о возможностях работы в будущем Центре.



**17 апреля** интеграторы создания оборудования экспериментальных станций ЦКП «СКИФ» впервые побывали на строительной площадке Центра. Представители ТПУ, ИГиЛ СО РАН, КТИ НП СО РАН, ИСЭ СО РАН оценили текущий статус возведения комплекса и поговорили со строителями о дорогах, помещениях, коммуникациях. Уже в середине лета интеграторы начнут монтаж оборудования станций в

экспериментальном зале основного накопителя и отдельных зданиях.



С **25 апреля** обновлен стенд Новосибирской области на Международной выставке-форуме «Россия». Теперь стенд дополнен интерактивной зоной «СКИФ». Внутри нее располагается панорамный кинотеатр, где транслируются фильмы о СКИФ и других знаковых объектах Новосибирской области, а на внешней стороне смонтированы панели с информацией о строительстве СКИФ, преимуществах нового источника СИ, механизме действия, задачах науки и промышленности, который он поможет решить.

**26 апреля** состоялось выездное заседание Общественного совета при Минэкономразвития Новосибирской области, в рамках которого был представлен доклад о статусе развития ЦКП «СКИФ», а также прошла экскурсия на строительную площадку.

## Кадры

В апреле успешно защитил диссертацию на соискание степени кандидата химических наук **младший научный сотрудник отдела синхротронных исследований СКИФ Денис Мищенко**.



Диссертационная работа Дениса посвящена изучению влияния модифицирования элементного состава материалов для катодов среднетемпературных твердооксидных топливных элементов на их структурные характеристики.

Твердооксидные топливные элементы — одно из перспективных направлений водородной энергетики. Пока они получили широкое распространение только в рамках больших стационарных установок, поскольку требуют высоких температур (порядка 1000°C) для эффективной работы. Современные

исследования в этой области направлены на снижение рабочих температур для использования топливных элементов в более компактных переносных устройствах.

Исследования Дениса Мищенко и его коллег нацелены на поиск оптимальных материалов для решения этой задачи.

В процессе подготовки диссертации Денис Мищенко разрабатывал методики, планировал и проводил эксперименты *in situ* и *ex situ* в том числе на источнике синхротронного излучения (в Институте ядерной физики СО РАН). На СКИФ, уверены, результаты будут еще более яркими.

Желаем Денису продолжать плодотворные исследования в интересах энергетики будущего!

Источник: пресс-служба ЦКП «СКИФ»



Оперативная информация о событиях в жизни ЦКП «СКИФ» - в телеграм-канале «СКИФ».

Нас уже больше тысячи, присоединяйтесь и вы!