

Объект излучения: Курчатовский синхротрон расширяет свои возможности

Построенную 20 лет назад уникальную установку выведут на новый исследовательский уровень

[МИЦ «Известия», 1 октября 2019 г.](#)

1 октября исполняется 20 лет со дня запуска легендарного Курчатовского синхротрона. На сегодняшний день это единственный специализированный источник синхротронного излучения не только в России, но и на всем постсоветском пространстве. Он был пущен в непростом для отечественной науки, да и для всей страны 1999 году. На церемонии присутствовал Владимир Путин, тогда занимавший пост председателя правительства РФ, что обозначило важность события. За прошедшие с этого момента годы были сооружены новые станции, проведены тысячи исследований, накоплен колоссальный опыт и приобретены уникальные компетенции.

Курчатовский прорыв

Идея создать в Курчатовском институте специализированный источник синхротронного излучения возникла в конце 1970-х годов. Его строительство при поддержке тогдашнего директора института и президента Академии наук СССР академика А.П. Александрова началось в середине 1980-х.

Непосредственный участник этого процесса, один из первопроходцев развития синхротронных методов исследований у нас в стране и первый директор Курчатовского синхротрона, а сегодня президент НИЦ «Курчатовский институт» Михаил Валентинович Ковальчук рассказал «Известиям»:

— Строительство и оснащение Курчатовского синхротрона шло трудно. С развалом Советского Союза всем стало не до науки.



В 1990-е годы во всем мире в развитии исследований с использованием синхротронного излучения произошел прорыв, благодаря чему стало возможным конструирование новых материалов и систем, углубленное изучение их структуры и свойств. Не случайно первые мировые центры наноисследований стали образовываться на базе синхротронных источников — например, в США при национальных лабораториях.

У нас же, по понятным причинам, это десятилетие просто выпало из научной жизни. И все же Курчатовский синхротрон был открыт 1 октября 1999 года. Это было знаковое событие для нашей науки и всей страны — пуск единственной мегаустановки.

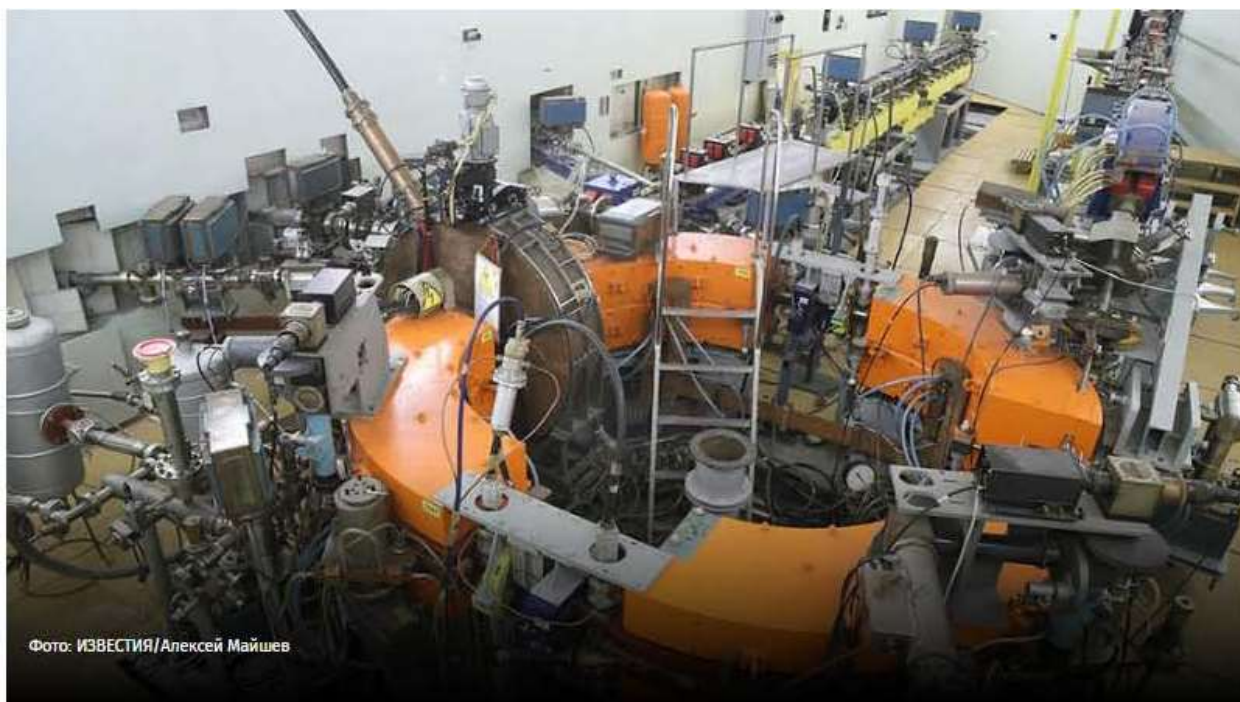
— В 1999 году была открыта лишь часть экспериментального зала и одна работающая станция, — уточнил Михаил Ковальчук. — В последующие годы, когда источник синхронного излучения стал центром коллективного пользования, в Курчатовском институте начали создавать станции под определенные научные задачи. В 2009 году Курчатовский синхротрон был модернизирован: здание значительно расширили, увеличилась площадь экспериментального зала, появилось место для строительства новых станций, лабораторных и офисных помещений.



На уровне атомов

Сейчас уникальная мегаустановка «КИСИ-Курчатов» работает 24 часа в сутки практически круглый год. Современный Курчатовский синхротрон — это центр огромного научного комплекса, инструмент для междисциплинарных исследований, которым пользуются ученые со всей страны. Именно вокруг синхротрона по инициативе Михаила Ковальчука началось развитие нового направления — природоподобных технологий, основанных на конвергенции нано-, био-, информационных, когнитивных и социогуманитарных наук и технологий (НБИКС).

— Особую актуальность получили исследования, связанные с нанотехнологиями, структурной диагностикой высокого разрешения, материаловедением, новыми методами медицинской диагностики, микромеханикой, высокочувствительным химическим анализом и другими направлениями, — пояснил Михаил Ковальчук. Он убежден, что создание, содержание и эксплуатация таких крупных научных мегаустановок — очень важная, можно сказать, стратегическая задача. Благодаря своим уникальным исследовательским возможностям они не только задают высокую планку для отечественной науки, но и являются элементом технологической независимости нашей страны.



С помощью синхротрона сегодня можно заглянуть на уровень отдельных атомов, на что не способен даже самый сильный оптический микроскоп. Таким образом, синхротрон дает возможность определить структуру и атомный состав вещества. Именно эти знания позволяют понять свойства вещества, его поведение при различных воздействиях. Поэтому в Курчатовском институте так успешно идут работы прежде всего по созданию и диагностике новых материалов.

С его помощью расшифровываются сложные структуры белков, не поддающиеся анализу другими методами. Это позволяет выявлять механизмы возникновения патологий на молекулярном уровне и соответствующим образом совершенствовать способы профилактики и лечения заболеваний.

Интенсивность получаемого на установке рентгеновского излучения в триллионы раз превосходит по яркости традиционные источники. Благодаря этому ученые имеют возможность исследовать самые разные предметы, в том числе и объекты культурного наследия, внутрь которых теперь можно заглянуть, не повреждая их.

Яркое будущее

Александр Благов, последние три года возглавлявший Курчатовский синхротрон, убежден, что современные синхротроны — один из самых перспективных инструментов не только фундаментальных исследований, но и создания принципиально новых технологий. Несмотря на то что Курчатовский синхротрон и

сейчас предоставляет широкие исследовательские возможности, было принято решение его модернизировать. Класс синхротрона определяется качеством генерируемого им излучения. Оно зависит от магнитной системы ускорителя электронов. Его модернизация позволит фактически на порядок улучшить основные характеристики излучения.

Уникальность Курчатовского синхротрона и в его окружении. На единой площадке института, буквально в соседних зданиях, работают синхротронный и нейтронный источники, суперкомпьютер, нанофабрика, мощный центр электронной микроскопии и медико-биологические лаборатории. То есть используются в комплексе самые разные, взаимодополняющие методы.



На станции «КИСИ-Курчатов»

Фото: ИЗВЕСТИЯ/Алексей Майшев

— Это наше безусловное конкурентное преимущество — во всем мире всего несколько подобных научных центров, где есть и синхротрон, и нейтронный источник, — отметил директор НИЦ «Курчатовский институт» Александр Благоев. — Мы таким образом можем смотреть на микро- и наномир с разных точек зрения «двумя глазами», что дает возможность перейти на качественно новый уровень диагностики.

В планах у российской науки — развитие инфраструктуры синхротронных и нейтронных исследований, в том числе строительство нового специализированного источника рентгеновского излучения ИССИ-4 с рекордной энергией, яркостью и длительностью импульса. С такими мощностями мы сможем создавать материалы для сверхбыстрых компьютеров на основе искусственного интеллекта, углубленно изучать функции мозга и генетического аппарата, создавать новые лекарства и методы диагностики самых разных болезней.

СПРАВКА «ИЗВЕСТИЙ»

«КИСИ-Курчатов» — Курчатовский источник синхротронного излучения — был запущен 1 октября 1999 года. Построить такую мегаустановку в тяжелые для российской науки 1990-е годы было практически невозможно, однако проект удалось завершить. До сих пор «КИСИ-Курчатов» остается единственным

специализированным источником синхротронного излучения на всем пространстве бывшего СССР. Площадь экспериментального зала равна 16 тыс. кв. м. Синхротронный комплекс состоит из двух частей: самого ускорителя частиц и 16 станций-лабораторий. В ускорителе электроны ускоряются по кольцевой траектории, пока не достигнут скоростей, близких к скорости света. Электроны испускают мощный световой пучок, который выходит из кольца ускорителя по касательной и попадает на одну из экспериментальных станций. Сейчас «КИСИ-Курчатов» используется для междисциплинарных исследований в области кристаллографии, материаловедения, структурной диагностики изделий наноиндустрии и электронной промышленности, анализа белковых молекул, исследования предметов культурного наследия и в медицине.