

# Плазма в ловушке и КЕДР на коллайдере: как работают сибирские физики

Институт ядерной физики (ИЯФ) имени Будкера СО РАН — одно из самых известных и успешных научных учреждений Новосибирска. Даже в самые тяжелые для науки времена здесь создавали ускорители, сталкивали частицы и потрясли мир новыми открытиями. Корреспондент РИА Новости прошел по коридорам ИЯФ и выяснил, что сегодня собираются строить физики глубоко под землей.



© РИА Новости. Павел Комаров

## Лазер, плазма и коллайдер

"Восток" — написано на серебристом боку газодинамической ловушки (ГДЛ), установленной где-то в недрах ИЯФ. Чуть ниже, другой рукой: "Дело тонкое". Сама ловушка похожа на космическую станцию, из которой со всех сторон торчат пристыкованные модули. Внутри у нее плазма, которую сдерживает магнитное поле — собственно, поэтому и ловушка.



© РИА Новости. Павел Комаров

"Наши исследования здесь, на ГДЛ, направлены на удержание и нагрев плазмы с помощью атомарных пучков. У нее восемь таких "спутников" пристыковано — это инжекторы атомов. Производим нагрев плазмы с помощью атомов водорода или дейтерия, чтобы реализовать термоядерную реакцию", — объясняет научный

сотрудник ИЯФ Андрей Аникеев.

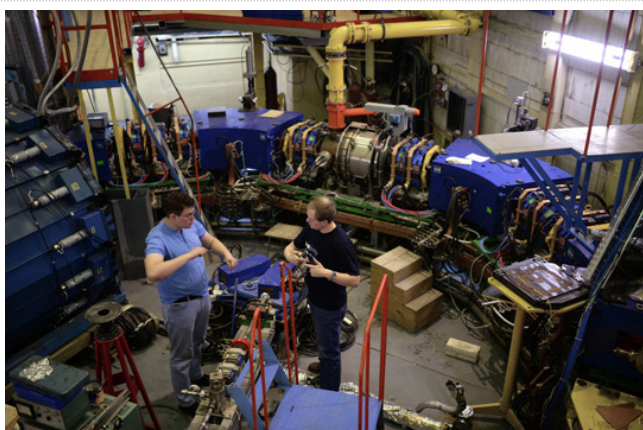
В конце прошлого года на ГДЛ поставили рекорд — разогрели плазму до температуры 4,5 миллиона градусов, чего никто раньше не делал в ловушках такого типа — "открытых ловушках". Физики к этому относятся как к чему-то само собой разумеющемуся. "Ну да, получилось. Но это ж должно было получиться", — скромно улыбается Аникеев.



Сотрудник научного центра во время работ на инжекционном комплексе ВЭПП-5  
© РИА Новости.  
Александр Кряжев

Рекордов и достижений у ИЯФ предостаточно. Многие сложнейшие установки, применяемые для экспериментов, если не единственные в мире, то единственные в России. Результаты экспериментов зачастую самые первые, самые точные или самые убедительные.

"Сейчас у нас четыре основных направления научной деятельности. Во-первых, физика ускорителей частиц — то, с чего начинался институт. Во-вторых, физика высоких энергий, это проведение экспериментов на коллайдерах, экспериментов по ядерной физике. Третье — лазеры на свободных электронах. И, наконец, четвертое — физика плазмы", — говорит ученый секретарь ИЯФ Алексей Васильев.



Во время технических работ на коллайдере ВЭПП-2000  
© РИА Новости. Александр Кряжев

Базу для развития большинства этих направлений еще в 1950-е годы закладывал основатель института — академик Герш Ицкович Будкер (как у многих евреев в то время у него было "повседневное" имя-отчество: Андрей Михайлович). Он был автором идеи коллайдера — ускорителей частиц на встречных пучках, где пучок частиц сталкивают не с фиксированной мишенью, а с другим пучком, разработчиком магнитных ловушек для плазмы и первооткрывателем еще многих направлений современной физики.

## Гонка ускорителей

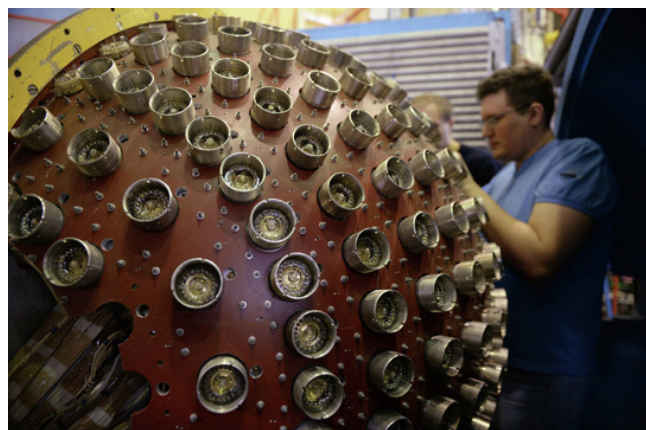
Будкер был одним из немногих ученых, кто готов был верить во что-то, кажущееся невозможным, вспоминает один из его учеников Геннадий Кулипанов, ныне академик РАН и замдиректора ИЯФ. В начале 1960-х годов прошлого века коллайдерами занимались всего три лаборатории мира — в Италии, американском Стэнфорде и Новосибирске.



Тоннель накопительного кольца коллайдера ВЭПП-4М  
© РИА Новости. Александр Кряжев

"Многие лаборатории мира в этой гонке просто не участвовали. Потому что не верили, что вообще возможно так вот разгонять частицы, получать пучки, а тем более встречные пучки, которые позволяют сталкивать элементарные частицы и изучать их. А Будкер верил. И сегодня такие ускорители-коллайдеры — это главный способ получения информации в физике элементарных частиц", — улыбается Кулипанов.

Команда Будкера, как это часто бывает, получила результаты экспериментов с первыми коллайдерами независимо от американских ученых, но практически одновременно с ними. Итальянцам, по словам Кулипанова, никаких существенных результатов добиться не удалось вообще.



Сотрудники научного центра во время технических работ на сферическом нейтральном детекторе, установленном на коллайдере ВЭПП-2000  
© РИА Новости. Александр Кряжев

Так Новосибирск стал своеобразной родиной коллайдеров, где для экспериментов с ними и был основан ИЯФ. Впоследствии его сотрудники участвовали в создании многих ускорителей, в том числе знаменитого Большого адронного коллайдера. Сегодня таких установок в мире работает всего шесть — две из них в ИЯФ.

## Пятно на экране

Попасть к коллайдеру ВЭПП-4М, как и ко многим другим другим экспериментальным установкам ИЯФ, можно только преодолев череду лестниц и длинных подземных коридоров, по стенам которых, как в декорациях фантастического фильма, тянутся многочисленные провода и трубы с вентилями.

Посторонний в этих лабиринтах непременно заблудится, но только не сотрудники института. Один из них, Александр Барняков, ведущий эксперименты на коллайдере, задумчиво смотрит на показания приборов в пункте управления ВЭПП-4М. Аппаратура мигает многочисленными лампочками, на мониторы компьютеров выводятся цифры и графики, выпуклые экраны тускло поблескивают.

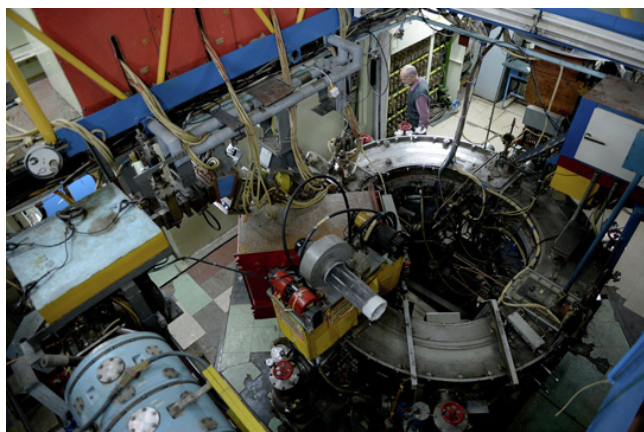
На одном из маленьких экранов возникает светлое пятно — это, объясняет Барняков, и есть пучок частиц, который с огромной скоростью движется по кольцу коллайдера. "Минут 15 нужно подождать, пока эксперимент завершится, потом можно будет спуститься к ускорителю", — говорит ученый.

Пока ускоритель работает, находиться вблизи опасно — поэтому смотрим на светлое пятно на экране и слушаем лекцию о физике элементарных частиц. "Стандартная модель, в общем виде теория о строении Вселенной, подразумевает, что весь микромир состоит из шести разновидностей кварков и шести лептонов, а также их античастиц. Дальше все из них можно составить", — объясняет физик.

Из кварков получаются частицы более стабильные, такие как протоны и нейтроны, из них — атомы, из атомов — молекулы различных веществ, которые в свою очередь формируют все живое и неживое в нашем мире. Свойства этих частиц и изучают с помощью коллайдеров.

## Ускоритель-эллипс

Пока мы постигаем азы физики элементарных частиц, эксперимент завершается. Само кольцо ускорителя расположено в 360-метровом тоннеле.



Коллайдер ВЭПП-3 в  
Институте ядерной физики  
имени Г.И. Будкера в  
Новосибирске  
© РИА Новости. Александр  
Кряжев

ВЭПП-4М — самый большой коллайдер в России — венчает огромный детектор КЕДР. Эта конструкция высотой в два этажа, призвана фиксировать столкновения частиц, чтобы изучать их свойства, в частности, измерять массу. Барняков сравнивает его с большим микроскопом.

КЕДР, как и сам ускоритель, сотрудники ИЯФ делали самостоятельно. В институте работает около трех тысяч человек, и больше половины из них — техники, инженеры и обслуживающий персонал экспериментальных установок.

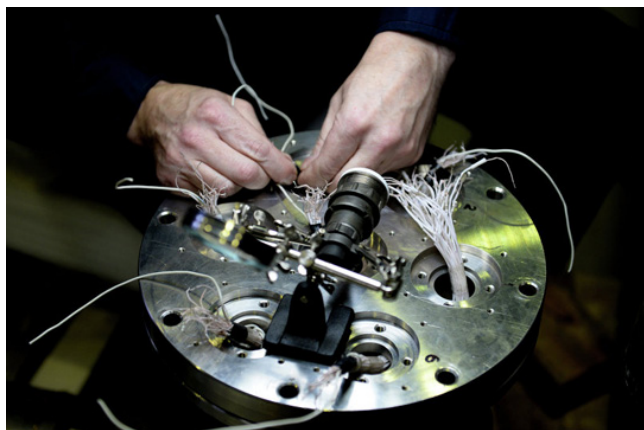
Это один из немногих научных институтов в России, располагающий собственной производственной базой, которая позволяет создавать высокотехнологичные приборы не только для себя, но и на продажу. Техника, разработанная в ИЯФ и предназначавшаяся для экспериментов, сегодня служит на промышленных объектах, в качестве детекторов в аэропортах и рентгеновских установок в больницах.

## Найти новую физику

Дальнейшая перспектива развития ИЯФ — создание более "продвинутого" коллайдера со сложным названием "Супер чарм-тау-фабрика". Недавно проект одобрил президиум РАН, теперь институту осталось получить финансирование — на создание "фабрики" требуется около 17 миллиардов рублей. Чуть больше 13 из них ИЯФ рассчитывает получить из бюджета.

"Она называется "чарм-тау-фабрика", потому что мы собираемся получать огромное количество частиц, содержащих так называемые очарованные кварки — по-английски charm — и получать очень интересную

частицу, которую иногда называют тяжелым электроном. У этой частицы все свойства электрона, кроме массы — она в тысячу раз тяжелее", — объясняет замдиректора ИЯФ Евгений Левичев.



Технические работы на детекторе КЕДР, установленном на коллайдере ВЭПП-4М  
© РИА Новости.  
Александр Кряжев

Почему частица эта устроена именно так, и предстоит выяснить новосибирским физикам. Ускорители-фабрики, по словам Левичева, позволяют получать более точные сведения, нежели привычные коллайдеры. "Это все равно, что сравнить деревянную линейку и современный микрометр. Вроде бы меряют одно и то же — длину, но у одного прибора точность невелика, а другой — максимально точный", — поясняет Левичев.

"Фабрик" сейчас в мире всего две — в Италии и Китае — и новосибирская будет мощнее обеих. Строить ее будут под землей, тоннель глубоко под зданием ИЯФ для нее уже подготовлен. В течение ближайших пяти лет ученые рассчитывают "фабрику" запустить.

"У любого физика на любой установке мечта — найти новую физику, то есть, то, чего пока еще никто не наблюдал. Чем более редкие распады частиц мы будем наблюдать, а фабрика это позволяет, тем больше вероятность, что мы эту самую новую физику найдем", — улыбается Левичев.

Автор: Алексей Стрелец © РИА-Новости НАУКА И ТЕХНИКА, МИР 👁 2936 28.01.2014, 01:18 📌 880

URL: <https://babr24.com/?ADE=122886> Bytes: 9808 / 8692 Версия для печати Скачать PDF

[👍 Порекомендовать текст](#)

Поделиться в соцсетях:

*Также читайте эксклюзивную информацию в соцсетях:*

- [Телеграм](#)

- [ВКонтакте](#)

*Связаться с редакцией Бабра:*

[newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

Автор текста: **Алексей  
Стрелец.**

#### НАПИСАТЬ ГЛАВРЕДУ:

Телеграм: [@babr24\\_link\\_bot](https://t.me/babr24_link_bot)

Эл.почта: [newsbabr@gmail.com](mailto:newsbabr@gmail.com)

#### ЗАКАЗАТЬ РАССЛЕДОВАНИЕ:

эл.почта: [bratska.net.net@gmail.com](mailto:bratska.net.net@gmail.com)

## КОНТАКТЫ

---

Бурятия и Монголия: Станислав Цырь

Телеграм: @bur24\_link\_bot

эл.почта: bur.babr@gmail.com

Иркутск: Анастасия Суворова

Телеграм: @irk24\_link\_bot

эл.почта: irkbabr24@gmail.com

Красноярск: Ирина Манская

Телеграм: @kras24\_link\_bot

эл.почта: krasyar.babr@gmail.com

Новосибирск: Алина Обская

Телеграм: @nsk24\_link\_bot

эл.почта: nsk.babr@gmail.com

Томск: Николай Ушайкин

Телеграм: @tomsk24\_link\_bot

эл.почта: tomsk.babr@gmail.com

[Прислать свою новость](#)

## ЗАКАЗАТЬ РАЗМЕЩЕНИЕ:

---

Рекламная группа "Экватор"

Телеграм: @babrobot\_bot

эл.почта: eqquatoria@gmail.com

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО:

---

эл.почта: babrmarket@gmail.com

[Подробнее о размещении](#)

[Отказ от ответственности](#)

[Правила перепечаток](#)

[Соглашение о франчайзинге](#)

[Что такое Бабр24](#)

[Вакансии](#)

[Статистика сайта](#)

[Архив](#)

[Календарь](#)

[Зеркала сайта](#)