



Об основных направлениях развития фундаментальных исследований в области физики элементарных частиц в РФ

г.Новосибирск,
10 -13 марта 2026 г



Когда наука достигает какой-либо вершины, с нее открывается обширная перспектива дальнейшего пути к новым вершинам, открываются новые дороги, по которым наука пойдет дальше



«Удельный вес науки в стране определяется не только средствами, отпускаемыми по государственному бюджету, числом исследовательских институтов, но прежде всего **кругозором научных деятелей**, высотой их научного полета». (с) С.И. Вавилов



Название	центр, город, страна	Годы работы	Тип	Энергия пучка, ГэВ	Светимость $10^{30} \text{ см}^{-2}\text{с}^{-1}$	Периметр (длина), км
ВЭПП-4М	ИЯФ, Новосибирск, РФ	1994	$e^+ e^-$	6	20	0.366
ВЭПП-2к	ИЯФ, Новосибирск, РФ	2006	$e^+ e^-$	1	100	0.024
BEPC-II	ИНЕР, Пекин, Китай	с 2005	$e^+ e^-$	1.89	1000	0.2375
CESR-C	Корнельский универ, Итака, США	2002-2008	$e^+ e^-$	6	100	0.768
КЕКВ	КЕК, Цукуба, Япония	1999	$e^+ e^-$	$e^+ - 3.5, e^- - 8.0$	16270	3.016
PEP-II	SLAC, Стэнфорд, США	1999 - 2008	$e^+ e^-$	$e^+ - 2.5-4$ $e^- - 7-12$	10025	2.2
SLC	SLAC, Стэнфорд, США	1989 - 1999	$e^+ e^-$	91	6	3 линейный
HERA	DESY, Гамбург, Германия	1992 - 2007	$e p$	$e - 30$ $p - 920$	75	6.336
Tevatron	Фермилаб, Батавия, США	1987-2011	$p^+ p^-$	980	171	6.28
RHIC	Брукхевен, Нью-Йорк, США	с 2000	$pp, Au-Au,$ $Cu-Cu, d-Au$	100/n	100, 0.0015, 0.02, 0.07	3,834
LEP	ЦЕРН, Женева, Швейцария	1989-2000	$e^+ e^-$	100-104.6	100	26.659
LHC	ЦЕРН, Женева, Швейцария	с 2008	pp	13.6	20000	26.659

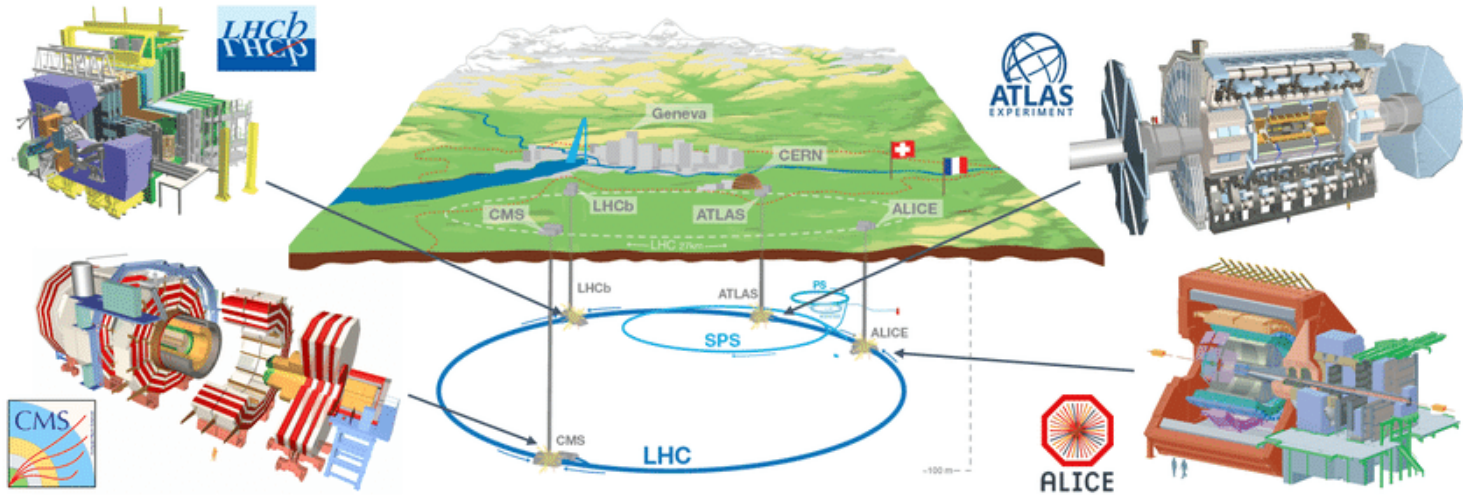
Появление ускорителей заряженных частиц и коллайдеров с высокой энергией позволило развивать новые теоретические модели физики и осуществлять экспериментальную проверку Стандартной модели.



HERA — кольцевой электрон-протонный коллайдер (г.Гамбург). Его работа началась в 1992 году. Кольцевой тоннель имеет протяжённость 6,3 км. Он стал первым и до сих пор остаётся единственным лептон-протонным коллайдером. HERA успешно выполнил свою физическую программу и был остановлен 30 июня 2007 года. Высвободившиеся вследствие закрытия коллайдера HERA ресурсы были направлены для исследовательских групп, работающих в ЦЕРНе, и на строительство центра по исследованию ионов и антипротонов FAIR (г.Дармштадт).



Теватрон — кольцевой протон-антипротонный коллайдере. Длина кольца 6,3 км до энергии 1 ТэВ. Строительство Теватрона было закончено в 1983 г. Ускоритель завершил свою работу в 2011 году после 28 лет работы. До запуска Большого адронного коллайдера являлся самым мощным ускорителем в мире. Высвободившиеся вследствие закрытия коллайдера Теватрон ресурсы были направлены для исследовательских групп, работающих в ЦЕРНе, и на развитие нейтринной программы США.

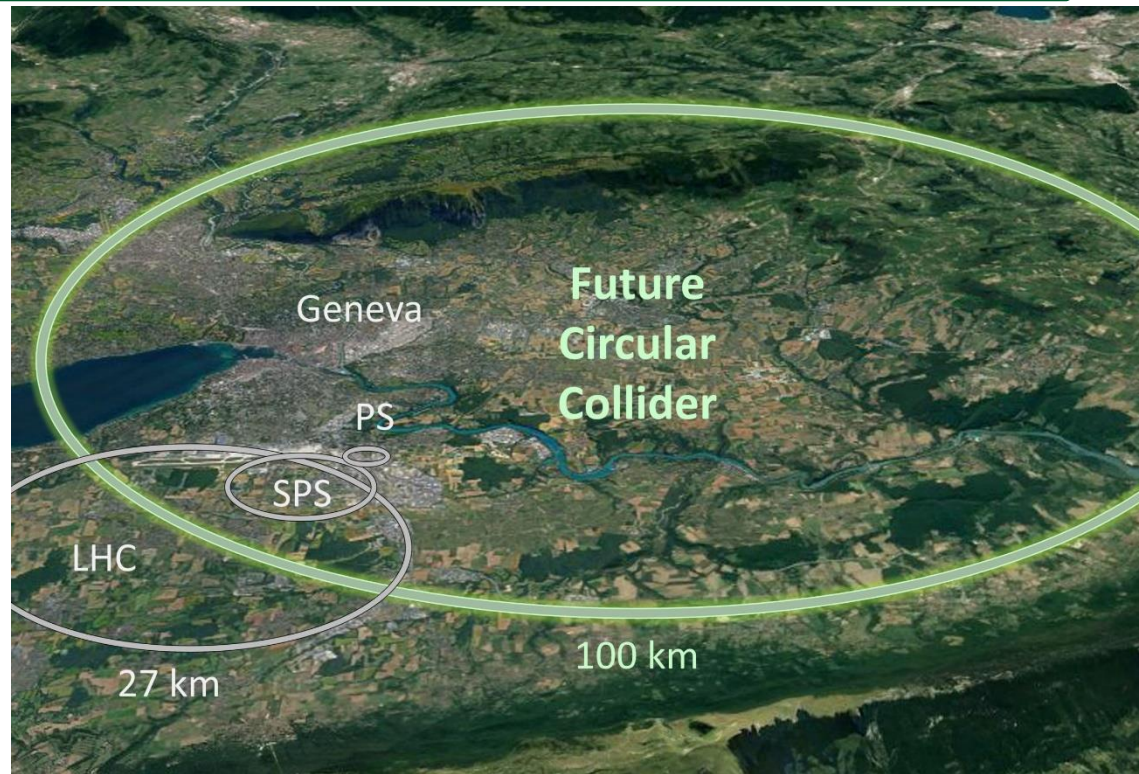


Осенью 1983 г. началось строительство ускорителя — **Большого электрон-позитронного коллайдера (LEP)**. Расположен в Европейском центре ядерных исследований (ЦЕРН). Находится на глубине ста метров и имеет длину 27 километров. К концу 2000 г. на нём была достигнута энергия в 209 ГэВ и в этом же году эксперименты были завершены, а сам ускоритель демонтирован. В настоящее время в этом же туннеле размещен новый ускоритель — Большой адронный коллайдер.

Большой адронный коллайдер, сокращённо **БАК (LHC)** — ускоритель на встречных пучках, предназначенный для разгона протонов и тяжёлых ионов (ионов свинца). В 2022 году БАК сделал возможным столкновения протонов с суммарной энергией 13,6 ТэВ (мировой рекорд). Остановлен в конце 2025 года для проведения модернизации. Вернется к работе в середине 2030 года. Цель модернизации — многократно увеличить интенсивность столкновений протонов (HL-LHC).



Повторение истории LEP и LHC



- ✓ проект Большой адронный коллайдер с высокой светимостью (HL-LHC, 2030-2040 гг);
- ✓ проект будущего кругового коллайдер (FCC-ee, середина 2040-х);
- ✓ проект создания нового лидирующего ускорителя - будущего **кругового коллайдер адронного типа** (FCC-hh, после 2070 г);
- ✓ развитие нейтринной программы;
- ✓ развитие теоретической физики.



Основным проектом
США по физике
элементарных частиц
становится проект
создания

мюонного коллайдера

(во второй половине
века) в Фермилабе.

Глубокая модернизация
инфраструктуры
Фермилаба



Нужна
протонная
машина

- ✓ проект Большой адронный коллайдер с высокой светимостью (HL-LHC, **2030-2040** гг);
- ✓ проект будущего кругового коллайдера (FCC-ee, середина **2040-х**);
- ✓ проект создания нового лидирующего ускорителя – **мюонный коллайдер** (после **2065** г);
- ✓ развитие нейтринной программы;
- ✓ развитие теоретической физики.



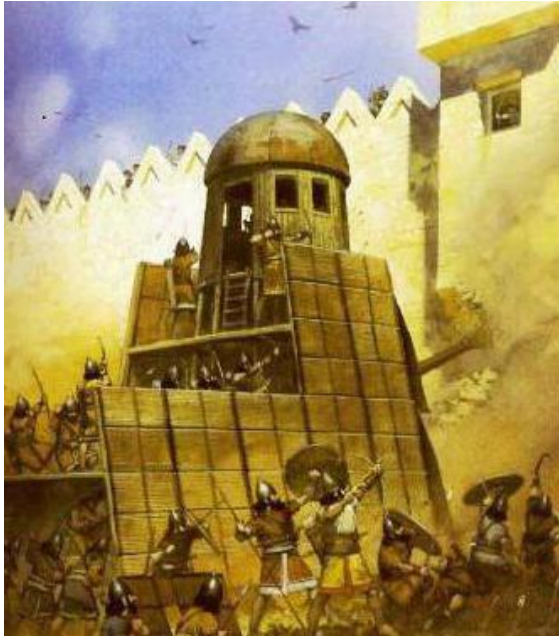
Основные направления фундаментальных исследований



Модернизация действующей инфраструктуры (наследие СССР)



Чтобы найти Новую физику, надо разрушить стену форта Стандартная модель.
Это можно сделать *двумя стратегиями.*



Если энергия сталкивающихся частиц в ускорителе **достаточно большая**, то можно зарегистрировать Новую физику через рождение новой частицы

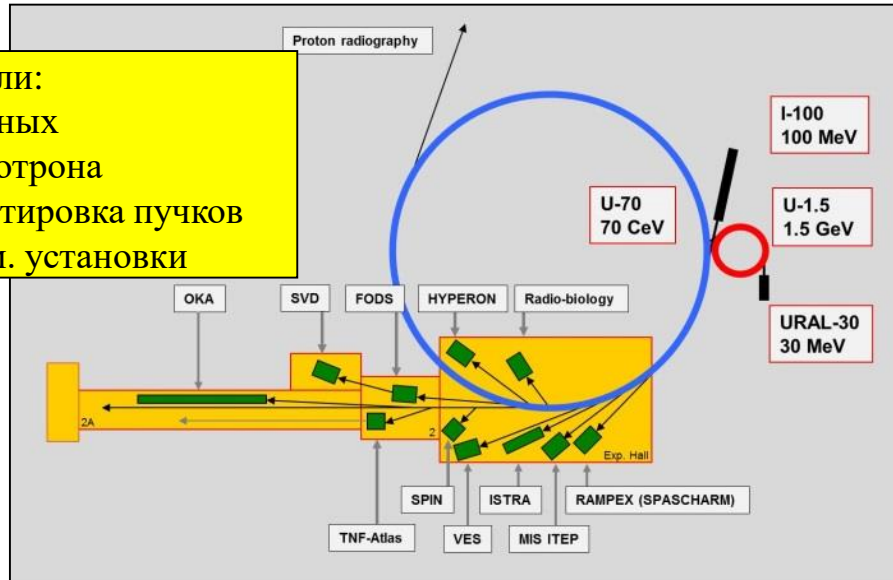


Если точность измерения **достаточно большая**, то можно зарегистрировать Новую физику через учет вклада новой частицы в известные процессы

Для поиска Новой физики **не обязательно** строить новый коллайдер.
Достаточно провести модернизацию **действующего.**



Ускорители:
• 2 линейных
• 2 синхротрона
Транспортировка пучков
Эксперим. установки



Режимы работы:

- протоны (основной, 50-70 ГэВ) URAL-30 → U-1.5 → U-70
- легкие ионы (С - углерод, дополнительно) I-100 → U-1.5 → U-70
- быстрый и медленный вывод пучков

Ионы углерода:

- высокой энергии 24-34 ГэВ/нуклон
- промежуточные энергии 250-455 МэВ/нуклон



- Обеспечение приоритетных фундаментальных и прикладных исследований (два сеанса работы ежегодно по 1000 – 1100 часов)
- Переход к более высоким интенсивностям, улучшение других параметров, повышение надёжности работы комплекса У-70 (протоны и лёгкие ионы)
- Создание и внедрение новых ускорительных технологий
- Расширение сферы и объёмов прикладных исследований
- Переход в перспективе к созданию протонных пучков мегаваттной мощности



Повышение интенсивности
(новая система инъекции в составе ЛУ
Урал-30 и бустера)

Модернизация установок



Инженерные системы
(модернизация систем питания
У-70 и бустера)





В 1994 строительство тоннеля было завершено



Размером со станцию м Маяковская



Диаметр 9 м, глубина 20 – 60 м



Длина кольца сравнима с
размером Кольцевой
линии московского метро





НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Институт физики высоких энергий имени А.А. Логонова
Национального исследовательского центра
«Курчатовский институт»

Препринт 2025-2

А.Н. Васильев, В.И. Гаркуша, В.Ю. Егорычев, А.М. Зайцев,
С.В. Иванов, С.С. Козуб, Ф.Н. Новоскольцев, В.Ф. Образцов,
В.А. Петров, Р.Н. Роголёв, С.А. Садовский, С.Р. Слабоспицкий,
А.А. Соколов, А.П. Солдатов, Л.М. Ткаченко, Н.Е. Тюрин,
Ю.В. Харлов, Ю.А. Хохлов

Направления исследований на ускорителе протонов
с энергией 400 – 1000 ГэВ

НИЦ «Курчатовский институт» — ИФВЭ

Протонная машина!

Перспектива для будущего –
мюонный коллайдер

На базе имеющейся инфраструктуры (21 км тоннель, сооруженный ранее в рамках проекта УНК) будет разработан проект и создан ускоритель (в категории «с фиксированной мишенью») на энергию до 1000 ГэВ (проект У-1000) с инжекцией протонов из У-70.

Эти работы в значительной степени уже предусмотрены принятой программой модернизации «Ускорительный комплекс У-70».

Проект У-1000 будет нацелен на широкий спектр актуальных научных задач

А.Н.Васильев и др., препринт 2025-2 НИЦ КИ-ИФВЭ,
г.Протвино, 2025.

УНК-2.0 можно будет рассматривать как “фабрику” очарованных и тау-лептонов с ожидаемым выходом частиц на несколько порядков больше, чем на других ускорителях.



НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

Со 2 по 5 июня 2026 года в г.Протвино
пройдет конференция
**"Физика частиц при средних и
высоких энергиях"**.

Организатор конференции –
Институт физики высоких энергий
имени А.А. Логунова
НИЦ «Курчатовский институт»

Программа конференции объединяет
секции, посвященные современному
состоянию и проблемам физики частиц:
редкие распады легких мезонов,
спектроскопия адронов, сильные
взаимодействия, спиновые эффекты во
взаимодействии адронов,
релятивистская ядерная физика, а также
методика эксперимента.

Регистрация участников открыта
до 20 апреля.



КОНФЕРЕНЦИЯ
ФИЗИКА ЧАСТИЦ ПРИ СРЕДНИХ
И ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЯХ



«ИНСТИТУТ ФИЗИКИ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ
ИМЕНИ А.А. ЛОГУНОВА НАЦИОНАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОГО ЦЕНТРА
«КУРЧАТОВСКИЙ ИНСТИТУТ»

2-5 ИЮНЯ
2026
Г.ПРОТВИНО
МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ



НАУЧНАЯ ПРОГРАММА КОНФЕРЕНЦИИ:

РЕДКИЕ РАСПАДЫ ЛЕГКИХ МЕЗОНОВ
СПЕКТРОСКОПИЯ АДРОНОВ
СИЛЬНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
СПИНОВЫЕ ЭФФЕКТЫ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИИ АДРОНОВ
РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА
МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ:

Н.Е.ТЮРИН — ПРЕДСЕДАТЕЛЬ	Ю.В.ХАРЛОВ — УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ
А.Н.ВАСИЛЬЕВ	В.А.ГАПИЧЕНКО
В.Ю.ЕГОРЬЧЕВ	А.М.ЗАЙЦЕВ
С.В.ИВАНОВ	В.В.МОЧАЛОВ
В.Ф.ОБРАЗЦОВ	В.А.ПЕТРОВ
РА.РЮТИН	С.С.СЛАБОСПИЦКИЙ
Р.М.ФАХРУТДИНОВ	Ю.А.ХОХЛОВ
В.И.ШЕВЧЕНКО	

ВЕБ-САЙТ КОНФЕРЕНЦИИ: [HTTPS://INDICO.IHEP.SU/E/PPIHE2026](https://indico.ihep.su/e/ppihe2026)
КОНТАКТЫ ОРГКОМИТЕТА: PPIHE2026@IHEP.RU





- СЦ-1000 – **единственный** действующий в России ускоритель на промежуточные энергии, объединяющий в удобном энергетическом диапазоне интересы ядерной физики и физики элементарных частиц.
- Позволяет получать изотопы всех элементов Периодической таблицы Д.И. Менделеева, вплоть до урана, что не выполнимо в ядерных реакторах.
- Ускоритель имеет оптимальные параметры, необходимые для многофункциональных работ как в фундаментальной науке, так и в прикладных исследованиях



Модернизация синхроциклотрона СЦ-1000 обеспечит получение новых результатов

Для надежной работы Ускорительного комплекса НИЦ «Курчатовский институт» – ПИЯФ требуется глубокая **модернизация систем синхроциклотрона**.

Синхроциклотрон СЦ-1000 НИЦ «Курчатовский институт» - ПИЯФ на энергию протонов 1000 МэВ запущен в эксплуатацию в 1970 году и является **базовой экспериментальной установкой** института.

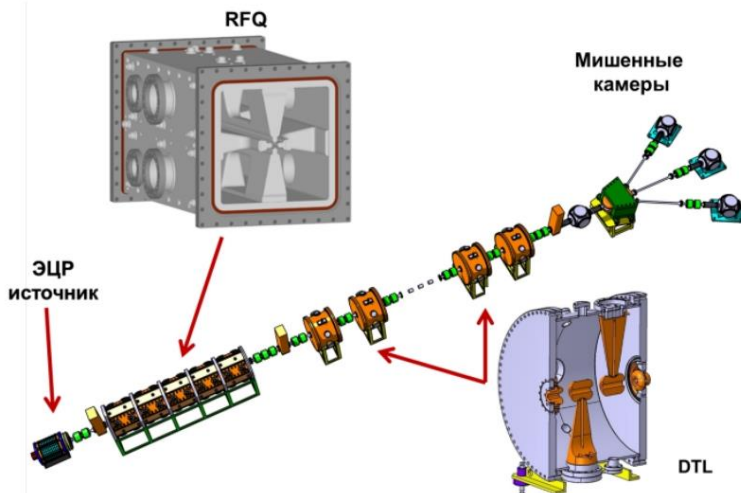
Синхроциклотрон на энергию протонов 1000 МэВ предназначен для исследований в области физики элементарных частиц, структуры атомного ядра и механизма ядерных реакций, физики твердого тела, а также в области прикладной физики

Задачей программы модернизации является **повышение технологических параметров синхроциклотрона** СЦ-1000, повышение надежности систем Ускорительного комплекса (УК), расширение возможностей экспериментальной базы для физических исследований на синхроциклотроне СЦ-1000.



Линейный протонный ускоритель И-2 является базовой установкой для реализации единственной в РФ технологии радиационной модификации полупроводниковых элементов силовой электроники и используется для тестирования электронной компонентной базы космических аппаратов на воздействие ионизирующего излучения космического пространства. Модернизация ускорителя позволит увеличить объемы работы и расширит их спектр.

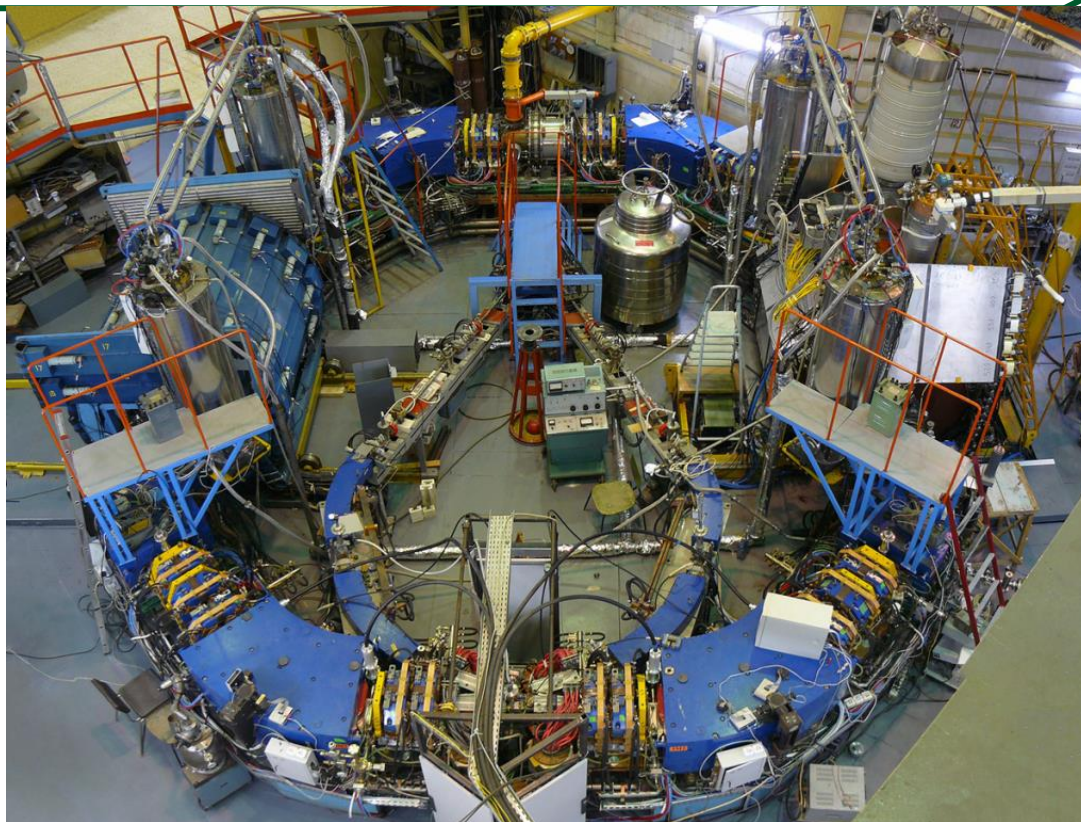
В РФ под руководством НИЦ «Курчатовский институт» освоены технологии создания ускорителей ионов для работы в режиме малой скважности вплоть до непрерывного, что позволяет наладить выпуск серийного компактного источника нейтронов на их основе, способного заменить исследовательские реакторы малой и средней мощности



Создание на базе тяжелоионного линейного ускорителя ТИПр установки по двух-пучковым имитационным экспериментам обеспечит ядерную энергетику страны экспериментальной базой для анализа радиационной стойкости разрабатываемых материалов для данной области



Электрон-
позитронный
коллайдер высокой
светимости
(ВЭПП-6) для
поиска новых
форм материи



*Проект нового коллайдера по сложности не уступает «СКИФу», однако обойдется существенно дешевле. В ближайшее время научная программа ВЭПП-4М завершится, и освободится тоннель, в котором он работает, на его месте **мы планируем** построить ВЭПП-6. **Использование существующей инфраструктуры** – тоннеля, водоснабжения, систем охлаждения, электросетей и пр. кардинально удешевит проект,*
академик Е.Б. Левичев.



“Экспериментальная физика на ускорителях (приоритеты, сроки, результаты)”

Приоритеты	Результат
Приоритет ближайший (1-5 лет)	Модернизация ускорителей для проведения фундаментальных исследований в области физики элементарных частиц и физики высоких энергий
	Физика нейтрино на ускорителях
Приоритет среднесрочный (5-10 лет)	Расширенный поиск Новой физики и прецизионные измерения параметров адронов
	Открытие аксиона или исключение разрешенной области его пространства параметров в экспериментах по изучению редких распадов каонов
	Проведение уникальных экспериментов по изучению спиновых структуры адронов
	Поиск глюболов и гидридных состояний
	Поиск легких слабовзаимодействующих частиц (WIMP)
Разработка источника типа “spallation”	
Приоритет дальнесрочный (10-15 лет)	Ускорительно-накопительный комплекс У-1000 (400-1000 ГэВ)



Основные направления фундаментальных исследований





масса→ заряд→ спин→	$\approx 2.3 \text{ МэВ}/c^2$ 2/3 1/2 u верхний	$\approx 1.275 \text{ ГэВ}/c^2$ 2/3 1/2 c очарованный	$\approx 173.07 \text{ ГэВ}/c^2$ 2/3 1/2 t истинный	0 0 1 g глюон	$\approx 126 \text{ ГэВ}/c^2$ 0 0 H бозон Хиггса
КВАРКИ	$\approx 4.8 \text{ МэВ}/c^2$ -1/3 1/2 d нижний	$\approx 95 \text{ МэВ}/c^2$ -1/3 1/2 s странный	$\approx 4.18 \text{ ГэВ}/c^2$ -1/3 1/2 b прелестный	0 0 1 γ фотон	
	0.511 MeV/c ² -1 1/2 e электрон	105.7 МэВ/c ² -1 1/2 μ мюон	1.777 ГэВ/c ² -1 1/2 τ тау	91.2 ГэВ/c ² 0 1 Z Z бозон	КАЛИБРОВОЧНЫЕ БОЗОНЫ
ЛЕПТОНЫ	$< 2.2 \text{ эВ}/c^2$ 0 1/2 ν_e электронное нейтрино	$< 0.17 \text{ МэВ}/c^2$ 0 1/2 ν_μ мюонное нейтрино	$< 15.5 \text{ МэВ}/c^2$ 0 1/2 ν_τ тау нейтрино	80.4 ГэВ/c ² ± 1 1 W W бозон	

Стандартная модель физики элементарных частиц, которая хорошо описывает результаты ускорительных экспериментов, **неполна**.

Основным **подтверждением** этого факта являются осцилляции нейтрино (взаимное превращение нейтрино разных поколений друг в друга), возможные при ненулевой массе этих частиц и нарушающие законы сохранения лептонных чисел.

На **неполноту** Стандартной модели указывают и астрофизические наблюдения – существование Темной материи и барионной асимметрии Вселенной.

Ответы на целый ряд **нерешенных вопросов** можно получить с помощью исследований по выяснению свойств нейтрино как искусственного, так и естественного происхождения.



Физика нейтрино и астрофизика частиц (с использованием реакторов)

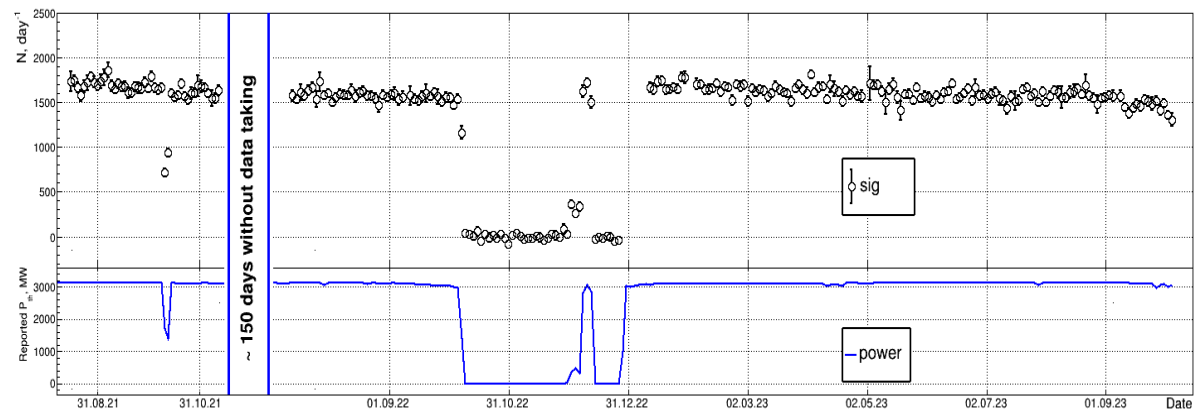
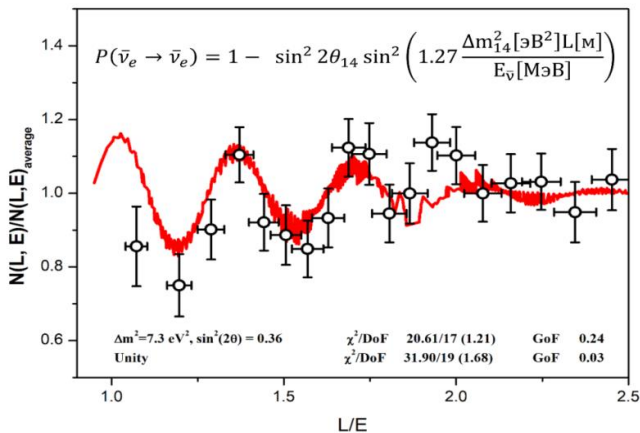
СМ-3 реактор
Нейтрино-4, НИЦ КИ - ПИЯФ



Калининская АЭС
ДАНСС, НИЦ КИ - ККТЭФ



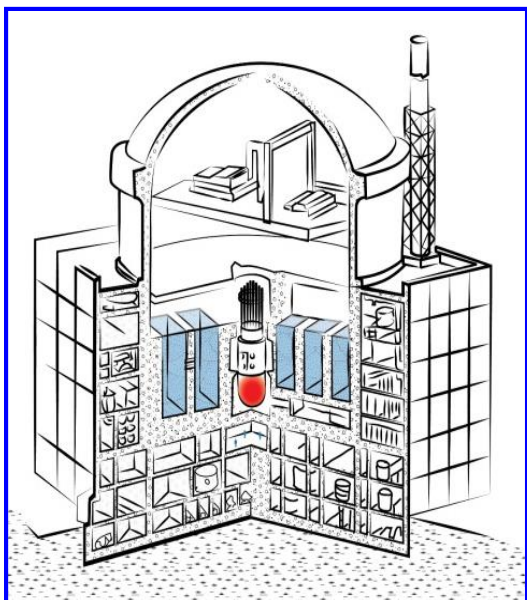
Калининская АЭС
iDream, НИЦ КИ





Физика нейтрино и астрофизика частиц (с использованием реакторов)

Независимое дистанционное измерение доли основных делящихся изотопов ^{235}U и ^{239}Pu в составе активной зоны энергетического реактора в рамках исследования реакторных антинейтрино (впервые в мире)



Помещение эксперимента — центр детектора в 11 м от центра активной зоны Калининской АЭС.

На КАЭС расположены две установки iDREAM и ДАНСС



Внешний вид детектора ДАНСС

- ✓ Впервые доли деления плутония ^{239}Pu и урана ^{235}U были определены с использованием спектра антинейтрино (новая методика)
- ✓ Достигнуто согласие результатов измерения энерговыработки реактора по излучению антинейтрино и по данным штатной системы внутриреакторного контроля на уровне лучше 3%.
- ✓ Результаты интересны для контроля за нераспространением ядерного оружия и для улучшения работы реакторов.



Физика нейтрино и астрофизика частиц (без использования реакторов)



Установка	Физика
Галлий-германиевый нейтринный телескоп	Исследования нейтринного излучения Солнца и свойств нейтрино
Баксанский подземный сцинт. телескоп	Широкие круг задач в области физики космических лучей и астрофизики
Андарчи	Широкие атмосферные ливни космических лучей
Ковер	Космические лучи и гамма-астромония

Баксанская нейтринная обсерватория (БНО) - **первая в мире** подземная физическая обсерватория по изучению нейтрино расположена в Приэльбрусье (Баксанское ущелье Кавказского горного хребта, Кабардино-Балкария). Является экспериментальной базой, на которой проводятся исследования в области физики космических лучей и нейтринной астрофизики.

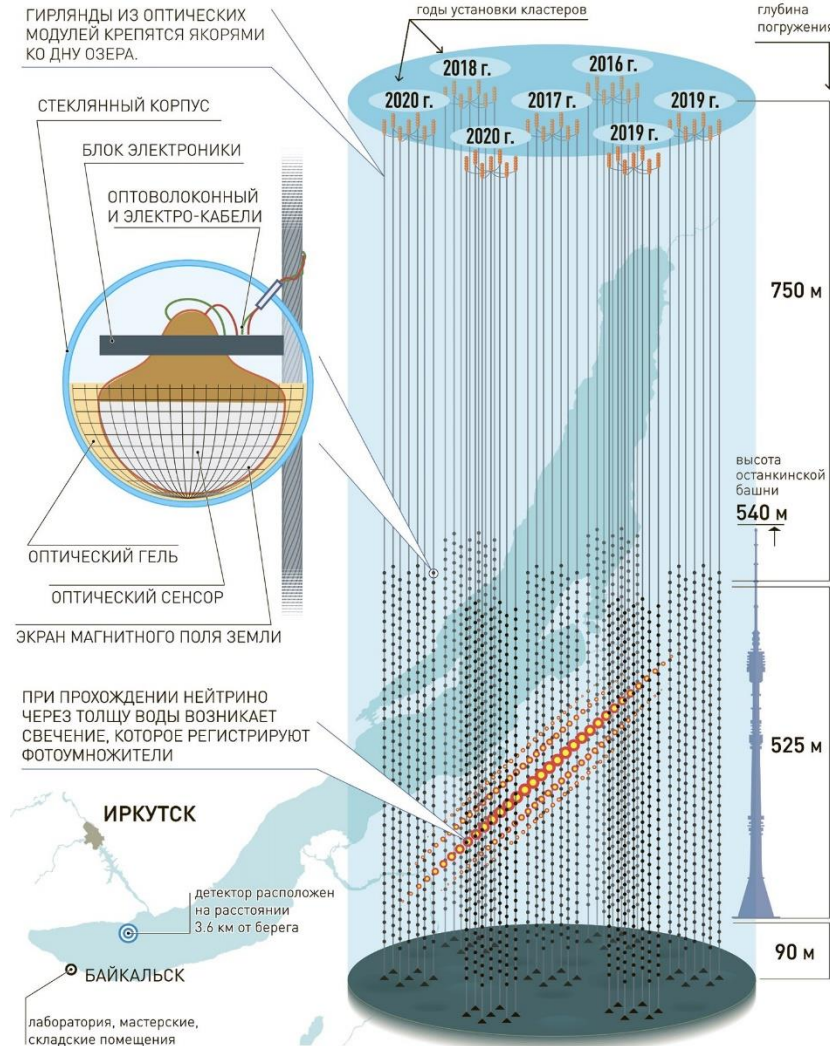
Подземные сооружения обсерватории находятся в двух тоннелях длиной 3670 м.

БНО была построена московскими метростроевцами, введена в строй в 1973 году.



Физика нейтрино и астрофизика частиц (без использования реакторов)

БАЙКАЛЬСКИЙ НЕЙТРИННЫЙ ТЕЛЕСКОП



Байкальский нейтринный телескоп (*Baikal Gigaton Volume Detector, Baikal-GVD*) — нейтринная обсерватория, находящаяся на дне озера Байкал.

Объём детектора сравним с крупнейшим детектором нейтрино IceCube.

Телескоп наряду с IceCube, ANTARES и KM3NeT входит в Глобальную нейтринную сеть (GNN) как важнейший элемент сети в Северном полушарии Земли.

Детекторы, расположенные в Северном полушарии, обладают важным преимуществом — способны вести практически непрерывное наблюдение области в районе центра Галактики.

Нейтринная астрономия высоких энергий, поиск нейтрино астрофизического происхождения, поиск источников нейтрино внегалактического происхождения.



Вы просматриваете экран JINR REC Настройки просмотра



Status of the Neutrino Detector Baikal-GVD

Infrastructure Development of the BAIKAL-GVD Site

Winter 2026 expedition is in progress



**Total: 4,284 Optical Modules (OM) + 8
laser stations.
900 new OM ready for installation**

DLNP is in process of preparing a project for the JINR's future Neutrino Centre at lake-Baikal, which includes comfortable accommodation for up to 100 people, a new control centre, offices, a conference hall, a dining room, warehouse, workshops, laboratories and technical facilities.





Троицк ню-масс



Citation: J. Beringer et al. (Particle Data Group), PR D86, 010001 (2012) and 2013 partial update for the 2014 edition (URL: <http://pdg.lbl.gov>)

Neutrino Properties

A REVIEW GOES HERE – Check our WWW List of Reviews

$\bar{\nu}$ MASS (electron based)

Those limits given below are for the square root of $m_{\nu_e}^{2(\text{eff})} \equiv \sum_i |U_{ei}|^2 m_{\nu_i}^2$. Limits that come from the kinematics of ${}^3\text{H}\beta^- \bar{\nu}$ decay are the square roots of the limits for $m_{\nu_e}^{2(\text{eff})}$. Obtained from the measurements reported in the Listings for "ν Mass Squared," below.

VALUE (eV)	CL%	DOCUMENT ID	TECN	COMMENT
< 2	OUR EVALUATION			
< 2.05	95	¹ AASEEV	11	SPEC ${}^3\text{H}\beta$ decay
< 2.3	95	² KRAUS	05	SPEC ${}^3\text{H}\beta$ decay

Поиск новых явлений за пределами Стандартной модели, поиск стерильных нейтрино в космологии, разработка методик и математического обеспечения для экспериментов по прямому измерению массы нейтрино

Было получено лучшее в мире прямое ограничение на массу электронного нейтрино



Артемовский сцинтилляционный детектор (АСД) расположен в соляной шахте на глубине 570 м (Донбасс).

Основной задачей эксперимента является поиск нейтринного излучения от коллапсирующих звезд в нашей Галактике



Проект «Тайга» предназначен для исследования высокоэнергетической части спектра гамма-излучения Вселенной.

Основная цель проекта – поиск ответа на вопрос о происхождении космических лучей в диапазоне от 10^{14} до 10^{18} эВ.

Эксперимент расположен вблизи южной оконечности озера Байкал на астрофизическом полигоне в Тункинской долине (Республика Бурятия) и состоит из нескольких установок, которые измеряют параметры широких атмосферных ливней.



Первая станция появилась в 1944 году и была одним из пунктов ядерной программы.

Станция по изучению космических лучей, появилась в 1971 году в Мургабском районе Горно-Бадакшанском АО. **Во всем мире** таких станций только две: одна в Боливии и другая на Памире, в Таджикистане.

Станция начала свою работу только в начале 2000-ых годов, когда Таджикистан и Россия подписали соглашение о совместном её использовании и ведении научных исследований.

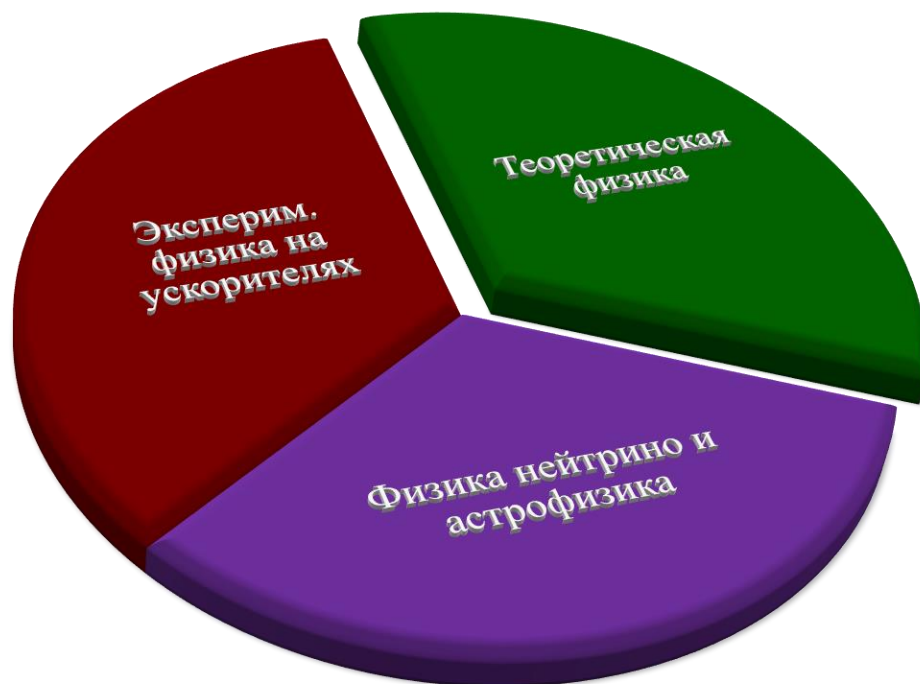


Физика нейтрино и астрофизика частиц (приоритеты, сроки, результаты)

Приоритеты	Результат
Приоритет ближайший (1-5 лет)	Открытие стерильных нейтрино или существенное ограничение их пространства параметров (эксперимент BEST)
	Достижение лучшей чувствительности к космическим гамма-квантам с энергией выше 100 ТэВ эксперимент Ковер-2+ (БНО)
	Исследование взаимодействия атмосферы и потоков космических лучей (Тайга, Памир-XXI)
Приоритет среднесрочный (5-10 лет)	Проверка результатов Нейтрино-4 и BEST в эксперименте DANSS
	Открытие аксиона или исключение астрофизически разрешенной области его пространства параметров в экспериментах по поиску солнечных адронных аксионов (БНО)
	Изучение астрофизических нейтрино на Байкал-GVD
	Уточнение массы электронного нейтрино (Троицк ню-масс)
	Поиск безнейтринного бета-распада Mo-100 на базе БНО
	Создание Эльбрусской гамма-обсерватории
	Разработка промышленного детектора для мониторингирования параметров работы АЭС



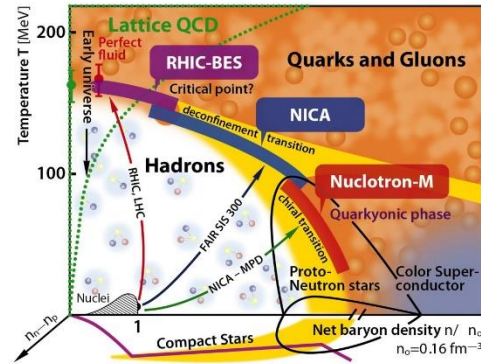
Основные направления фундаментальных исследований



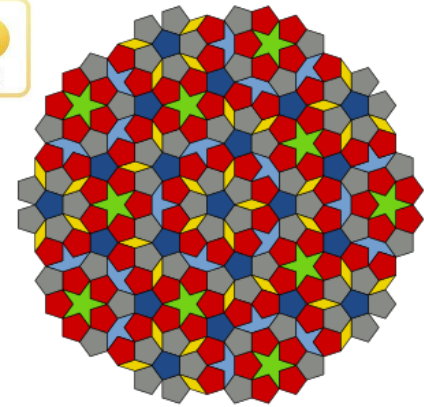


Общие направления исследований

Теоретические исследования в области астрофизики, физики элементарных частиц, физики нейтрино, математической физики



mass →	≈2.3 MeV/c ²	≈1.275 GeV/c ²	≈173.07 GeV/c ²	0	≈126 GeV/c ²
charge →	2/3	2/3	2/3	0	0
spin →	1/2	1/2	1/2	1	0
	u up	c charm	t top	g gluon	H Higgs boson
QUARKS					
	≈4.8 MeV/c ²	≈95 MeV/c ²	≈4.18 GeV/c ²	0	
	-1/3	-1/3	-1/3	0	
	1/2	1/2	1/2	1	
	d down	s strange	b bottom	γ photon	
	0.511 MeV/c ²	105.7 MeV/c ²	1.777 GeV/c ²	91.2 GeV/c ²	
	-1	-1	-1	0	
	1/2	1/2	1/2	1	
	e electron	μ muon	τ tau	Z Z boson	
LEPTONS					
	<2.2 eV/c ²	<0.17 MeV/c ²	<15.5 MeV/c ²	80.4 GeV/c ²	
	0	0	0	±1	
	1/2	1/2	1/2	1	
	ν_e electron neutrino	ν_μ muon neutrino	ν_τ tau neutrino	W W boson	
					GAUGE BOSONS



Изучение сверхновых и развитие методов компьютерного моделирования

Исследование плотной барионной материи

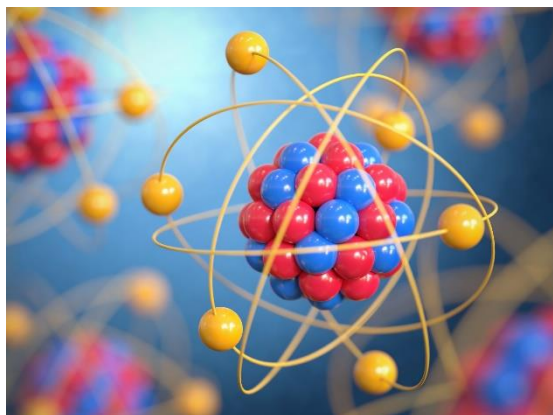
Стандартная модель и физика нейтрино

Математическая физика

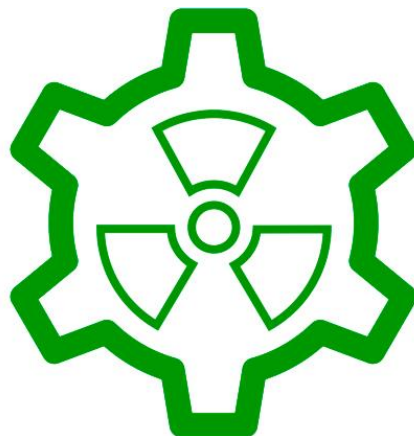
Связь с экспериментами на отечественных ускорителях, а также с экспериментами по физике нейтрино и астрофизики



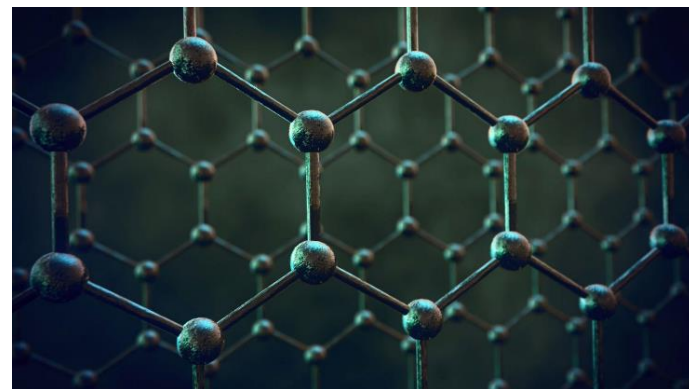
Отдельные направления исследований



Атомная физика



Радиационное
материаловедение



Физика конденсированного
состояния

Связь с экспериментами синхротронно-нейтронной программы:
реактор ПИК, ИР-8, КИСИ Курчатов, СИЛА



Основные направления фундаментальных исследований



Исследования на:

- СКИФ
- реактор ПИК

Действующая федеральная научно-техническая программа (ФНТП) развития синхротронных и нейтронных исследований направлена на создание передовой исследовательской инфраструктуры



В связи с политизированным решением Совета Европейской организации по ядерным исследованиям (ЦЕРН) о прекращении с 30 ноября 2024 года многолетнего и плодотворного сотрудничества с Российской Федерацией в сфере науки и технологий, позникла реальная **угроза потери** компетенций по физике высокой энергии в РФ в виду отсутствия инструментария для проведения исследований мирового уровня в этой области науки.

Создание Программы фундаментальных исследований в области ФЭЧ является важным шагом для **консолидации исследовательских** усилий институтов и университетов России, а также Республики Беларусь и стран СНГ в соответствии с соглашениями о совместных работах на исследовательских установках класса мега-сайенс **под эгидой РАН и НИЦ «Курчатовский институт».**

Исследования, выполняемые в такой программе, заложат **основы дальнейшего развития** ФЭЧ на несколько десятков лет вперед в России.

Развитие крупных научных проектов имеет свои **плюсы для страны**, на территории которой они реализуются. Это развитие научных школ, подготовка кадров, создание новой передовой научно-технической инфраструктуры, обретение мягкой силы государства.



УНК 2.0, российский мюонный коллайдер

Задача больше, чем жизнь

