

Приложение 1. Информация о научно-исследовательских работах.

0031-2014-0065

Физика элементарных частиц, физика высоких энергий, теория калибровочных полей и фундаментальных взаимодействий, космология.

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

Установлены рекордные ограничения на существование лёгких тёмных фотонов
Сотрудниками ИЯИ РАН в коллаборации NA64 в ЦЕРНе на ускорителе SPS установлены рекордные ограничения на существование лёгких тёмных фотонов с массой меньше 100 МэВ и исключена возможность объяснения мюонной $g_{\mu\mu}-2$ аномалии за счёт вклада таких фотонов.

Средства
федерального
бюджета

- Наиболее важный результат

0031-2014-0065

Физика элементарных частиц, физика высоких энергий, теория калибровочных полей и фундаментальных взаимодействий, космология.

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

Тёмная материя и коллапс аксионных Бозе-звёзд. Впервые полностью исследован коллапс аксионных Бозе-звёзд сверхкритической массы, вызванный притяжением аксиноподобных частиц. Показано, что столкновения частиц в центре звезды производят поток релятивистских аксионов, покидающих звезду и уносящих около 30% от ее первоначальной массы. Оставшая часть аксионов после этого

0031-2014-0066

Нейтринная астрофизика, нейтринная, гамма и гравитационно-волновая астрономия, физика космических лучей, физика и техника нейтринных телескопов в низкофоновых подземных и подводных лабораториях

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

конденсируется в Бозе-звезду подкритической массы.

- Наиболее важный результат
За счёт увеличения длины гирлянд оптических модулей, монтажа на них дополнительных оптических модулей (по 12 на каждой) и изменения расстояний между гирляндами (с 40м до 60м) более, чем в полтора раза увеличена чувствительность кластера на оз. Байкал – базового структурного элемента создаваемого глубоководного нейтринного телескопа NT1000 (Baikal-GVD) кубокилометрового масштаба.

Средства
федерального
бюджета

0031-2014-0067

Физика атомного ядра, релятивистская ядерная физика.

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных

- Наиболее важный результат
Выполнен первый в мире успешный эксперимент с активной поляризованной мишенью, разработанной и созданной российскими участниками международной коллаборации A2 (Университет г.Майнц, Германия). Высокая эффективность и низкий порог регистрации протонов отдачи в мишени открыли новые возможности в исследовании

Средства
федерального
бюджета

источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

спиновой структуры протона. Поляризация протонов мишени составила $\approx 65\%$, время поддержания поляризации при температуре 45 мК в магнитном поле 0,4 Т около 100 часов. На пучке поляризованных меченых фотонов измерены поляризационные наблюдаемые в реакциях фоторождения π^0 и π^+ мезонов, а также асимметрия сечения комптоновского рассеяния, позволяющая извлечь модельно независимые данные о спиновых поляризуемостях протона.

0031-2014-0068

Физика конденсированных сред, материаловедение, в том числе радиационное материаловедение, нейтронная физика, физика и техника источников нейтронов

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

- Наиболее важный результат

Методом синхротронной мессбауэровской спектроскопии (NFS) был исследован эффект вытеснения магнитного поля из сверхпроводящего сероводорода H_2S при высоком давлении порядка 150 ГПа при температурах вплоть до 145 К. Подтверждено появление сверхпроводящей фазы в H_2S при давлениях порядка 130-170 ГПа с рекордной на сегодняшний день температурой перехода $T_c \sim 203$ К.

Средства
федерального
бюджета

0031-2014-0069	Физика и техника ускорителей; физика пучков заряженных частиц	<p>15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Наиболее важный результат <p>На сильноточном линейном ускорителе ИЯИ РАН проведено шесть сеансов, направленных на выполнение государственного задания и договорных обязательств Института, обеспечено проведение как фундаментальных, так и прикладных исследований.</p>	Средства федерального бюджета
0031-2014-0069	Физика и техника ускорителей; физика пучков заряженных частиц	<p>15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Наиболее важный результат <p>Запуск специальной диагностики международного комплекса European XFEL. На высоком уровне ВЧ мощности запущена первая станция системы специальной диагностики пучка TDS для измерений продольных характеристик сгустков электронов сверхвысокой яркости; обладает недостижимой для других методов измерений точностью.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наиболее важный результат 	

0031-2014-0070

Междисциплинарные исследования, прикладная ядерная физика, радиоизотопные исследования, ядерная медицина, проблемы экологической безопасности, информационные технологии в экспериментальной и теоретической физике

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

- Результат нашёл практическое применение

Совместно с МГУ им. М.В. Ломоносова завершена разработка радиохимической методики одновременного выделения ^{225}Ac и ^{223}Ra из мишени металлического тория, облученного протонами средних энергий. Эти радионуклиды являются α -излучателями, перспективными для проведения направленной терапии целого ряда онкологических заболеваний (таргетная альфа-терапия). Методика включает жидкостную экстракцию, ионообменную и экстракционную хроматографию и разработана для переработки в «горячих» камерах ториевых мишеней высокой активности, облученных протонами средних энергий (160 МэВ и ниже) на линейном ускорителе ИЯИ РАН. Метод позволяет получать большие количества ^{225}Ac и ^{223}Ra , спрос на которые постоянно растет, для широкого использования в ядерной медицине.

Средства
федерального
бюджета

- Наиболее важный результат

0031-2014-0070

Междисциплинарные исследования, прикладная ядерная физика, радиоизотопные исследования, ядерная медицина, проблемы экологической безопасности, информационные технологии в экспериментальной и теоретической физике

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

Разработана методика исследования состава и радиационно-защитных свойств материалов с использованием методов нейтрон-активационного анализа и γ -поглощения в широком диапазоне энергий γ -квантов. Необходимость данной разработки определяется, в частности, важностью контроля за производством и состоянием аварийной защитной одежды изолирующего типа – важной составляющей обеспечения безопасности на ядерных объектах. Особенностью методики является исследование γ -поглощения в широкой области энергии γ -квантов, используя γ -источники, произведенные на нейтронном источнике тепловых нейтронов ИН-ЛУЭ ИЯИ РАН, а также проведение нейтрон-активационного анализа для исследования элементного состава материала. Методика проверена на образцах защитных материалов, предоставленных изготовителем защитной одежды пожарных АЭС АО «ПТС». По результатам проверки в ИЯИ сертификат на изготовленную спецодежду был продлен.

0031-2015-0004

Физика элементарных частиц и фундаментальная ядерная физика

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

0031-2015-0005

Физика высоких энергий и нейтринная астрофизика, межзвёздная и межгалактическая среда

15. Современные проблемы ядерной физики, в том числе физики элементарных частиц и фундаментальных взаимодействий, включая физику нейтрино и астрофизические и космологические аспекты, а также физики атомного ядра, физики ускорителей заряженных частиц и детекторов, создание интенсивных источников нейтронов, мюонов, синхротронного излучения и их применения в науке, технологиях и медицине

- Наиболее важный результат

Созданы измерители формы сгустков для линейных ускорителей ионов ряда ускорительных центров: LANSCE (США), GSI (Германия) и ЦЕРН.

- Наиболее важный результат
- Результат нашёл практическое применение

Лучший расчёт рождения W и Z бозонов в протон-ядерных столкновениях. Разработан новый подход к вычислению сечений рождения W и Z бозонов в столкновениях протонов и тяжёлых ядер при высоких энергиях, который включает в себя метод последовательного расчёта распределений кварков и глюонов в ядрах, предложенный и разрабатываемый в ИЯИ РАН. На основе этого подхода проделан детальный анализ данных экспериментов CMS и ATLAS по

Средства
федерального
бюджета

рождению W и Z в столкновениях протонов с ядрами свинца на Большом адронном коллайдере (LHC). Показано, что расчёты полностью объясняют современные экспериментальные данные, причем точность теоретических предсказаний по рождению W и Z бозонов в протон-ядерных столкновениях является лучшей в мире.

Продемонстрировано также, что точность измерений процессов рождения на LHC позволяет пролить свет на то как ядерное окружение влияет на распределения кварков и глюонов в связанных нуклонах. Эта работа является результатом плодотворного международного сотрудничества учёных из России, Китая и США.

- Наиболее важный результат