

Наименование института: **Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт ядерных исследований Российской академии наук
(ИЯИ РАН)**

Отчет по основной референтной группе 4 Физика высоких энергий, ядерная физика
Дата формирования отчета: **22.05.2017**

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Инфраструктура научной организации

1. Профиль деятельности согласно перечню, утвержденному протоколом заседания Межведомственной комиссии по оценке результативности деятельности научных организаций, выполняющих научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы гражданского назначения от 19 января 2016 г. № ДЛ-2/14пр

«Генерация знаний». Организация преимущественно ориентирована на получение новых знаний. Характеризуется высоким уровнем публикационной активности, в т.ч. в ведущих мировых журналах. Исследования и разработки, связанные с получением прикладных результатов и их практическим применением, занимают незначительную часть, что отражается в относительно невысоких показателях по созданию РИД и небольших объемах доходов от оказания научно-технических услуг. (1)

2. Информация о структурных подразделениях научной организации

Отдел теоретической физики – фундаментальные теоретические исследования в области физики высоких энергий, физики элементарных частиц, астрофизики, физики космических лучей, космологии, математической физики.

Отдел ускорительного комплекса – поддержание работоспособности мощного линейного ускорителя ионов водорода, обеспечивающего проведение экспериментов по фундаментальной и прикладной ядерной физике, разработку технологий производства радиоизотопов медицинского и промышленного назначения, работу нейтронных источников и центра лучевой терапии; модернизация ускорителя на новой элементной базе; разработка приборов контроля качества пучка; разработка и обеспечение проводки пучков ускоренных частиц к экспериментальным установкам.

Лаборатория нейтронных исследований – разработка нейтронных и гамма-лучевых методов исследования материалов, в том числе, в экстремальных условиях; разработка методов расчёта прохождения частиц сквозь вещество; разработка электроядерного способа производства энергии.

Лаборатория медицинской физики – разработка современных методов и средств диагностики и терапии онкологических заболеваний, в том числе, с использованием пучков



057061

частиц, гамма-лучей, радиоактивных изотопов; техническое обеспечение лечения больных специалистами больницы РАН в Троицке.

Лаборатория фотоядерных реакций – проведение фундаментальных исследований свойств элементарных частиц и ядер с помощью гамма-излучения высоких энергий; разработка оборудования для получения пучков гамма-квантов и нейтронов для физических экспериментов, контроля перемещения делящихся и взрывоопасных веществ, стерилизации объектов, щадящей медицинской диагностики.

Лаборатория атомного ядра – прецизионное экспериментальное и теоретическое исследование свойств и процессов взаимодействия частиц и ядер при средних (нерелятивистских) энергиях. Разработка методов защиты и конструкций защитных костюмов от различных видов радиоактивных излучений, химических и других опасных агентов.

Баксанская нейтринная обсерватория (БНО)

- Лаборатория Баксанского подземного сцинтилляционного телескопа БНО – фундаментальные исследования потоков нейтрино и других частиц высоких энергий во взаимодействии с нагорной установкой Андырчи; мониторинг нейтрино от взрывов сверхновых.

- Лаборатория Галлий-германиевого нейтринного телескопа БНО – фундаментальные исследования свойств нейтрино; мониторинг нейтринного излучения Солнца; создание установки для прецизионного измерения параметров осцилляции нейтрино и возможного обнаружения нового типа нейтрино.

- Лаборатория низкофоновых исследований БНО – фундаментальные исследования редких распадов частиц; поиски гипотетических частиц; разработка аппаратуры для низкофоновых исследований; проведение экспериментов по наблюдению гравитационных волн с помощью тёплой антенны.

Отдел экспериментальной физики (ОЭФ)

- Лаборатория радиоизотопного комплекса ОЭФ – фундаментальные исследования высокоспиновых ядерных состояний; разработка эффективных технологий получения радиоизотопов медицинского и промышленного применения; разработка методов получения радиофармпрепаратов, в том числе, стронций-рубидиевого генератора для позитронно-эмиссионной томографии.

- Лаборатория релятивистской ядерной физики ОЭФ – фундаментальные исследования релятивистской ядерной материи, образующейся при столкновениях частиц и ядер; создание высокоскоростных детекторов частиц для крупных экспериментальных комплексов.

- Лаборатория исследования редких процессов ОЭФ – фундаментальные исследования, направленные на обнаружение различных редких процессов, в том числе, с использованием модернизированного уникального спектрометра Троицк-ню-масс.

- Лаборатория гамма-астрономии и реакторных нейтрино ОЭФ. Лаборатория создана в 2015 году для проведения фундаментальных исследований возможностей гамма-астрономии, наблюдения гео-нейтрино; исследования параметров осцилляции реакторных



нейтрино, возможностей наблюдения гравитационных волн с помощью тёплой антенны в низкофоновых условиях БНО, для поиска двойного безнейтринного бета распада атомов.

Лаборатория нейтринной астрономии высоких энергий – фундаментальные исследования природных потоков нейтрино и других частиц сверхвысоких энергий и их источников с помощью глубоководного нейтринного телескопа на озере Байкал; проведение ежегодных экспедиций для обслуживания телескопа; развитие телескопа до величины детектирующего объёма 1 – 2 км³; мониторинг антропогенного влияния на озеро Байкал.

Отдел лептонов высоких энергий и нейтринной астрофизики (ОЛВЭНА)

- Лаборатория нейтринной астрофизики ОЛВЭНА – фундаментальные исследования космических лучей и сопутствующих явлений высокогорными детекторами; теоретические исследования в области космологии и физики чёрных дыр.

- Лаборатория лептонов высоких энергий ОЛВЭНА – фундаментальные исследования космических лучей в условиях высокогорья и их влияния на процессы в земной атмосфере.

- Лаборатория электронных методов детектирования нейтрино ОЛВЭНА – фундаментальные исследования свойств нейтрино; детектирование нейтрино от взрывов сверхновых; исследование потоков мюонов в подземных условиях; исследование потоков радона как предвестника землетрясения.

- Лаборатория радиохимических методов детектирования нейтрино ОЛВЭНА – фундаментальные исследования возможностей радиохимических методов детектирования нейтрино, в том числе, в Галлий-германиевом нейтринном телескопе БНО; регенерация галлия; разработка и изготовление искусственных источников нейтрино; создание установки для прецизионного измерения параметров осцилляции нейтрино и возможного обнаружения нового типа нейтрино.

Отдел физики высоких энергий (ОФВЭ)

- Лаборатория физики электрослабых взаимодействий ОФВЭ - исследование фундаментальных свойств нейтрино и поиск CP нарушения в лептонном секторе Стандартной модели в ускорительных экспериментах с длинной базой, исследование редких распадов каонов, разработка новых детекторов нейтрино, исследование альтернативных методов детектирования нейтрино и других элементарных частиц.

- Лаборатория моделирования физических процессов ОФВЭ - сотрудничество в проведении фундаментальных исследований на Большом адронном коллайдере в экспериментах CMS и LHCb, поиск экзотических частиц кандидатов в темную материю.

- Лаборатория физики элементарных частиц ОФВЭ - исследование распадов каонов и поиск редких процессов в эксперименте ОКА

Конструкторский отдел радиоэлектроники – создание электронных схем для детекторов частиц; разработка систем обработки больших массивов данных.

Кроме того, 12 научно-вспомогательных и научно-производственных подразделений, Опытное производство, автохозяйство, охрана и прочие службы.



3. Научно-исследовательская инфраструктура

Сильноточный линейный ускоритель ионов водорода – комплекс уникальных научно-исследовательских установок мега-класса (включающий, помимо уникального ускорителя, экспериментальный зал с каналами проводки пучка, времяпролётные спектрометры с базами 50 и 80м, импульсный нейтронный источник ИН-06, окружённый различными детекторами, спектрометр нейтронов по времени замедления в свинце – СВЗ, стенд для исследования вещества при сверхвысоких давлениях, изотопный комплекс, комплекс лучевой терапии), центр коллективного пользования.

Байкальская нейтринная обсерватория с глубоководным нейтринным телескопом – уникальной научно-исследовательской установкой мега-класса, центр коллективного пользования, в том числе, для исследователей параметров водной среды озера Байкал.

Баксанская нейтринная обсерватория

– комплекс уникальных научно-исследовательских установок мега-класса (включающий Баксанский подземный сцинтилляционный телескоп, наземную установку регистрации широких атмосферных ливней Андырчи, установку для исследования широких атмосферных ливней Ковёр, нейтронный монитор, Галлий-германиевый нейтринный телескоп, создаваемую установку BEST, низкофонные лаборатории с установками для исследования редких процессов и тёплой гравитационной антенной), центр коллективного пользования, в том числе, для геофизиков, сейсмологов и вулканологов.

Троицк-ню-масс – уникальная научно-исследовательская установка.

Артёмовский сцинтилляционный детектор - уникальная научно-исследовательская установка.

Радиационный комплекс на базе линейного ускорителя электронов ЛУЭ-8-5 - уникальная научно-исследовательская установка.

Региональный центр сети GRID уровня Tier2 (Ru-Troitsk-INR-LCG2), выполняемыми функциями которого являются репликация и хранение наборов

анализируемых событий, моделирование, анализ экспериментов CMS, ALICE, LHCb на Большом адронном коллайдере.

Вычислительный кластер для расчётов в области исследований широких атмосферных ливней и других задач, требующих значительных вычислительных мощностей, центр коллективного пользования.

Некоторые научные результаты, полученные с использованием объектов научно-исследовательской инфраструктуры:

1. Разработана уникальная технология получения радиоизотопа стронция на сильноточном линейном ускорителе ионов водорода; этот изотоп широко используется в генераторе рубидия для позитронно-эмиссионной томографии.



2. Байкальский глубоководный нейтринный телескоп входит в тройку крупнейших нейтринных телескопов мира; на нём получено одно из лучших ограничений на природный поток нейтрино сверхвысоких энергий.

3. Эксперименты на Галлий-германиевом нейтринном телескопе Баксанской нейтринной обсерватории впервые доказали термоядерную природу источника энергии Солнца и явились одним из основных доказательств нейтринных осцилляций.

4. Общая площадь опытных полей, закрепленных за учреждением. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

5. Количество длительных стационарных опытов, проведенных организацией за период с 2013 по 2015 год. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

6. Показатели деятельности организаций по хранению и приумножению предметной базы научных исследований

Предметная база научных исследований Института включает:

1. Совокупность накопленных результатов экспериментальных исследований или непосредственных измерений.
2. Совокупность опубликованных гипотез, теорий, предложений экспериментов.
3. Совокупность опубликованных методов, инструментов, проектов и созданных установок.

7. Значение деятельности организации для социально-экономического развития соответствующего региона

Деятельность Института имеет важнейшее значение для социально-экономического развития регионов, в которых расположены его подразделения: г.Москва, г.Троицк, Северный Кавказ, оз.Байкал. Институт является одним из градообразующих институтов г.Троицка. В перспективный план развития г.Троицка входит развитие высокотехнологичной медицинской помощи на базе Лаборатории медицинской физики ИЯИ и с использованием производимых в Институте радиоизотопов и разработанных методов лучевой терапии.

Филиал БНО ИЯИ является градообразующим предприятием поселка Нейтрино в Кабардино-Балкарской Республике и является основой экономической стабильности пос. Нейтрино и пос. Эльбрус. Сотрудники Института активно участвуют в популяризации науки, тем самым повышая общий культурный уровень населения, расширяя кругозор людей и обогащая их современными научными знаниями об окружающем мире.



8. Стратегическое развитие научной организации

В Институте существует программа стратегического развития с учётом наших долгосрочных партнёров – физических институтов, входящих в ФАНО и Ки, ОИЯИ, учебных заведений, в которых преподают сотрудники нашего Института (МГУ, МФТИ, МИФИ, ЮФУ), наших зарубежных партнёров.

Интеграция в мировое научное сообщество

9. Участие в крупных международных консорциумах (например - CERN, ОИЯИ, FAIR, DESY, МКС и другие) в период с 2013 по 2015 год

Институт принимает участие в работе многих международных коллабораций, среди них (указано только 10):

1. CERN (Швейцария), супердетекторы
Большого адронного коллайдера: CMS, ALICE, LHCb
2. CERN (Швейцария), эксперименты вне комплекса «Большой адронный коллайдер» (ускоритель SPS, неускорительные эксперименты) : NA64(P348) –эксперимент по поиску легкой темной материи, первый, за многие годы, российский эксперимент в ЦЕРН, координатор – сотрудник ИЯИ РАН; AEGIS; CAST; NA61; NA62; Нейтринная платформа NP05; SHIP.
3. ОИЯИ (РФ, Дубна) - NUCLOTRON, NICA, TUNKA BAIKAL (ИЯИ РАН является головной организацией).
4. Сотрудничество с объединением немецких научно-исследовательских центров имени Гельмгольца, в том числе с FAIR, DESY (XFEL, PITZ), MAMI (A2), CBM, HADES, KATRIN, ELISe, BGO-OD, BAIKAL (ИЯИ РАН является головной организацией).
5. INFN-национальный институт ядерной физики Италии, лаборатория Гран Сассо: LVD, OPERA, GERDA.
6. КЕК - Национальная лаборатория КЕК, JPARC (Япония): T2K, Hyper-K, WAGASCI.
7. Академия наук Китая, Институт физики высоких энергий, Пекин, Китай: JUNO, LHAASO, PRISMA.
8. Национальные лаборатории и крупные эксперименты в США: Los Alamos National Laboratory, Brookhaven National Laboratory, Fermi National Accelerator Laboratory, FRIB, LANSCE, Telescope Array, E938 (MINERvA), E929 (NOvA), DUNE, SAGE – Российско-американский нейтринный эксперимент на Галлий-германиевом нейтринном телескопе Баксанской нейтринной обсерватории ИЯИ РАН
9. Институт ядерной физики Орсе, Гренобль (Франция); Double Chooz.
10. ESS – Европейский нейтронный источник (Швеция).



10. Включение полевых опытов организации в российские и международные исследовательские сети. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства»

Информация не предоставлена

11. Наличие зарубежных грантов, международных исследовательских программ или проектов за период с 2013 по 2015 год

Международный грант Европейского проекта ASPERA на 2013-2015 годы: «Программа совместных разработок детекторов нейтрино низких энергий». Организации-исполнители: ИЯИ РАН, КИ, ИТЭФ, ПИЯФ - Россия, ОИЯИ – Дубна, TUM, UHN, U-Bonn, RUB, RWTH, TU-Dortmund, U-Tubingen – Германия, CNRS/IN2P3 – Франция, UGent – Бельгия, Nikhev, Utreht Univ., Amsterdam Univ., Univ.Leidin – Нидерланды. Координатор гранта: ИЯИ РАН. Финансирующая организация в России – РФФИ (грант №13-02-92440, сумма финансирования 14 млн. руб.). Вклад ИЯИ РАН – осуществление руководства по гранту, сформулирована основная цель исследования потоков нейтрино низких энергий – экспериментальная проверка справедливости модели Земли, разработан новый российский фотоэлектронный умножитель.

Установки Института включены в мировую сеть нейтринных телескопов мониторинга вспышек сверхновых.

Институт участвует в работе мировой сети обработки больших массивов данных GRID.

Институт участвует в теоретических и экспериментальных исследованиях на Большом адронном коллайдере и в других проектах ЦЕРНа.

Институт участвует в исследованиях и разработках ускоряющих структур ускорителей заряженных частиц нового поколения, проект ASTeC - Accelerator Science and Technology Centre of the Science and Technology Facility Council

(Великобритания)

Институт принимает участие в работе APPEC – Astroparticle Physics European Consortium.

Об участии в других крупных проектах см. раздел «Участие в крупных международных консорциумах»

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты фундаментальных исследований

12. Научные направления исследований, проводимых организацией, и их наиболее значимые результаты, полученные в период с 2013 по 2015 год

Исследования проводятся по 6 направлениям исследований, закреплённым в Уставе Института, в рамках Программы фундаментальных исследований государственных академий наук на 2013-2020 годы, п. 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.

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

1. В 2015 г. LHCb коллаборация, с участием учёных ИЯИ РАН, опубликовала результаты анализа распадов лямбда частиц, в которых с уровнем значимости 9 и 12 стандартных

Отклонений обнаружен очарованный пентакварк, существование которого было предсказано более 50 лет назад.

2. В 2014 г. сотрудниками ИЯИ РАН был предложен эксперимент по поиску фотона скрытого сектора на ускорителе SPS в ЦЕРНе, получивший номер P348 на стадии разработки. В марте 2016 г. этот эксперимент был поддержан Научным Советом ЦЕРНа и получил номер NA64. Первые результаты - ограничения на массу и параметр смешивания с обычным фотоном, - были получены к концу 2016 г. и опубликованы в начале 2017 г. (NA64 Collaboration (D. Banerjee (Zurich, ETH) et al.), "Search for invisible decays of sub-GeV dark photons in missing-energy events at the CERN SPS", Phys.Rev.Lett. 118 (2017) no.1, 011802 DOI: 10.1103/PhysRevLett.118.011802). Эксперимент NA64 (P348) является первым и пока единственным экспериментом в ЦЕРНе, координатором которого является российский ученый - сотрудник ИЯИ РАН.

3. Сотрудниками эксперимента CMS на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН, с участием учёных ИЯИ РАН, подтверждено существование бозона Хиггса.

Публикации:

LHCb Collaboration (Roel Aaij et al.). "Observation of J/ψ Resonances Consistent with Pentaquark States in $\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi K^- p$ Decays", Phys.Rev.Lett. 115 (2015) 072001, DOI: 10.1103/PhysRevLett.115.072001.

S.N.Gninenko, "Search for MeV dark photons in a light-shining-through-walls experiment at CERN," Phys. Rev. D 89 (2014) no.7, 075008, doi:10.1103/PhysRevD.89.075008

Chatrchyan S. et al. (The CMS Collaboration). Observation of a new boson with mass near 125 GeV in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ and 8 TeV, JHEP 1306 (2013) 081, DOI: 10.1007/JHEP06(2013)081

R.Aaij et al. [LHCb Collaboration], "Test of lepton universality using $B^+ \rightarrow K^+ \ell^+ \ell^-$ decays," Phys.Rev.Lett. 113 (2014) 151601, doi:10.1103/PhysRevLett.113.151601

V.A. Rubakov, "The Null Energy Condition and its violation," Phys. Usp. 57 (2014) 128 [Usp. Fiz. Nauk 184 (2014) no.2, 137] doi:10.3367/UFNe.0184.201402b.0137

2) Нейтринная физика и астрофизика, нейтринная, гамма и гравитационно-волновая астрономия, физика космических лучей, физика и

техника нейтринных телескопов в низкофоновых подземных и подводных лабораториях.



1. В нейтринном эксперименте T2K, с участием учёных ИЯИ РАН, проведены измерения осцилляций мюонных антинейтрино, получено первое указание на максимальное CP нарушение в нейтринных осцилляциях, и выполнены наиболее точные измерения угла смешивания и разности квадратов масс между вторым и третьим массовыми состояниями для антинейтрино.

2. На основании анализа данных Байкальского глубоководного нейтринного телескопа NT200 за 5 лет наблюдений и Баксанского подземного сцинтилляционного телескопа за 24 года установлены ограничения на потоки нейтрино солнечного происхождения от предполагаемого источника аннигиляции частиц тёмной материи в центре Галактики и в Солнце.

Коллаборацией Байкал установлен первый кластер нового глубоководного нейтринного телескопа Baikal-GVD.

3. В международном эксперименте OPERA, с участием учёных ИЯИ РАН, зарегистрировано 5 событий - кандидатов на взаимодействие тау нейтрино. Обнаруженные кандидаты позволяют оценить открытие осцилляций мюонного нейтрино в тау нейтрино на уровне 5 стандартных отклонений.

Публикации:

1. Precise Measurement of the Neutrino Mixing Parameter θ_{23} from Muon Neutrino Disappearance in an Off-Axis Beam T2K Collaboration (K. Abe (Tokyo U., ICRR) et al.). Phys.Rev.Lett. 112 (2014) no.18, 181801 DOI: 10.1103/PhysRevLett.112.181801

2. Measurements of neutrino oscillation in appearance and disappearance channels by the T2K experiment with 6.6×10^{20} protons on target T2K Collaboration (K. Abe (Tokyo U., ICRR) et al.). Feb 5, 2015. 50 pp. Published in Phys.Rev. D91 (2015) no.7, 072010 DOI: 10.1103/PhysRevD.91.072010

3. N. Agafonova et al. (OPERA Collaboration) Discovery of tau neutrino appearance in the CNGS neutrino beam with the OPERA experiment, Phys. Rev. Lett. 115, 121802. DOI: 10.1103/PhysRevLett.115.121802

4. M.M. Boliev, S.V. Demidov, S.P. Mikheyev, O.V. Suvorova, Search for muon signal from dark matter annihilations in the Sun with the Baksan Underground Scintillator Telescope for 24.12 years, JCAP 1309 (2013) 019, DOI: 10.1088/1475-7516/2013/09/019.

5. A.D.Avrarin et al., «Search for neutrino emission from relic dark matter in the Sun with the Baikal NT200 detector», Astroparticle Physics, (2014), DOI information:10.1016/j.astropartphys.2014.07.006

Получены свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

1. Изобретение №2488140 «Многоканальный газовый электронный умножитель» выдано 20.07.2013г.

2. Полезная модель №137628 «Имитатор-тренажер дозиметра-радиометра» выдано 20.02.2014г.



3. Программа ЭВМ №2013617216 «Реализация алгоритма слепого поиска гамма-пульсаров(findpulse1w)» выдано 05.08.2013г.

3) Физика атомного ядра, релятивистская ядерная физика.

1. В рамках коллаборации GRAAL с участием учёных ИЯИ РАН исследованы реакции мультифрагментации ядер углерода под действием фотонов с энергией 700 – 1500 МэВ. Впервые получены данные о вероятности вылета нуклонов различной множественности вплоть до полного развала ядра углерода на отдельные нуклоны. Изучены энергетические и угловые распределения образующихся фрагментов. Показано, что экспериментальные данные хорошо согласуются с расчётами в рамках каскадно-испарительной модели RELDIS.

2. Впервые дано объяснение ядерного глория эффекта, или эффекта обратной фокусировки, обнаруженного экспериментально в ОИЯИ (Дубна) и ИТЭФ (Москва) в 70-е и 80-е годы, и состоящего в увеличении дифференциального сечения рождения кумулятивных частиц вблизи направления строго назад.

3. В 2015г. на установке NA61 в ЦЕРНе, с участием физиков ИЯИ РАН, впервые в мире

измерены выходы частиц в столкновениях ядер аргона с ядрами скандия при энергиях налетающих ядер аргона 13, 20, 30, 40, 75 и 150 ГэВ на нуклон от ускорителя SPS. Эти измерения являются частью программы по детальному исследованию начала деконфайнмента, т.е. поиску и исследованию перехода между двумя фазами сильно взаимодействующей материи в ядро-ядерных взаимодействиях и поиску критической точки.

Публикации:

1. V.Nedorezov e.al. (GRAAL collaboration), Disintegration of ^{12}C nuclei by 700–1500 MeV photons, Nucl.Phys. A940 (2015) 264-278, DOI: 10.1016/j.nuclphysa.2015.05.001.

2. 'Buddha's light' of cumulative particles. V.B. Kopeliovich, G.K.Matushko, I.K.Potashnikova. e-Print: J.Phys. G, Nuclear and Particle Physics 41 (2014)12, 125107, DOI: 10.1088/0954-3899/41/12/125107.

3. Measurement of negatively charged pion spectra in inelastic p+p interactions at 20, 31, 40, 80 and 158 GeV/c. NA61/SHINE Collaboration (N. Abgrall (Geneva U.) O.Busygina, M.Golubeva, F.Guber, A.Ivashkin, A.Kurepin, V.Matveev, V.Marin, O.Petukhov, A.Sadovsky, T.Drozhdzova, G.A.Feofilov, S.Igolkin, V.P.Kondratiev, V.V.Vechernin, L.Vinogradov et al.

Eur. Phys. J. C (2014) 74:2794. DOI 10.1140/epjc/s10052-014-2794-6

4. Centrality, rapidity and transverse momentum dependence of J/ψ suppression in Pb-Pb collisions at $\sqrt{(S_{NN})}=2.76$ TeV, ALICE Collaboration (Betty Bezverkhny Abelev (LLNL, Livermore) et al.), Phys. Lett. B 734 (2014) 314-327, DOI: 10.1016/j.physletb.2014.05.064.



5. Centrality dependence of π , K, p production in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV, ALICE Collaboration (Betty Abelev (LLNL, Livermore) et al.), Phys.Rev. C88 (2013) 044910, DOI: 10.1103/PhysRevC.88.044910.

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

1. В 2015 г. совместно с SNS (USA) методом неупругого рассеяния нейтронов впервые измерено влияние высокого давления до 30 кбар на туннельную моду и колебательные спектры водорода в α -MnH_{0.07}. Показано, что применение гидростатического давления сдвигает как оптические волны водорода, так и туннельный пик к более высоким энергиям. Расчеты первых принципов показывают, что потенциал водорода в α -Mn становится все более крутым с увеличением давления. Статья опубликована в начале 2016 г.

2. Сотрудниками сектора конденсированных сред ИЯИ РАН разработан новый сцинтилляционный детектор нейтронов на основе сцинтилляционных экранов ZnS/LiF, многопиксельных лавинных фотодиодов, и световода из органического стекла. Эффективность регистрации нейтронов – до 60 %. Данные детекторы могут быть альтернативой счетчикам нейтронов на основе гелия-3.

3. В 2015 г. группой ученых, включающей сотрудников ИЯИ РАН, экспериментально обнаружен эффект экранировки внешнего магнитного поля на ядрах Sn-119 сероводородом H₂S вплоть до температуры ~ 145 К при давлении $P \sim 150$ ГПа. Это указывает на сверхпроводящее состояние II-го рода в сероводороде при таких P-T условиях. Статья опубликована в начале 2016 г. в Science

Публикации:

1. R.Sadykov et al, Pressure effect on hydrogen tunneling and vibrational spectrum in α -Mn, Phys.Rev B 94, 134301 (2016), DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevB.94.134301>

2. В.Н. Марин, Р.А. Садыков, Д.Н. Трунов, В.С. Литвин, С.Н. Аксенов, А.А.Столяров. Новый тип сцинтилляционных детекторов тепловых нейтронов на основе ZnS(Ag)/LiF и лавинных фотодиодов. Письма в ЖТФ, 2015, том 41, вып. 18

3. I. A. Trojan, A. G. Gavriliuk, R. Ruffer, A. Chumakov, A. A. Mironovich, I. S. Lyubutin, D. Perekalin, A. Drozdov, M. Eremets, "Observation of superconductivity in hydrogen sulfide from nuclear resonant scattering", Science 351, 1303-1306 (2016), DOI:10.1126/science.aac8176

4. I. S. Lyubutin, V.V. Struzhkin, A. A. Mironovich, A. G. Gavriliuk, P. G. Naumov, J. F. Lin, S. G. Ovchinnikov, S. Sinogeikin, P. Chow, Y. Xiao, and R. J. Hemley, "Quantum critical point and spin fluctuations in the lower-mantle ferropentasilite", PNAS 110(18), 7142-7147 (2013), doi: 10.1073/pnas.1304827110.

5. A. G. Gavriliuk, I. S. Lyubutin, S. S. Starchikov, A. A. Mironovich, S. G. Ovchinnikov, I.A.Trojan, Yuming Xiao, Paul Chow, S. V. Sinogeikin, V. V. Struzhkin, " The magnetic P-T phase diagram of langasite Ba₃TaFe₃Si₂O₁₄ at high hydrostatic pressures up to 38 GPa ", Appl. Phys. Lett. 103(16), 162402 (2013), doi: <http://dx.doi.org/10.1063/1.4822422>



Патент на полезную модель №155572 от 18сент2015г. «Держатель камеры высокого давления для рентгеновского дифрактометра»

5) Физика и техника ускорителей; физика пучков заряженных частиц.

1. В период 2013-2015 годов проводилась модернизация сильноточного линейного ускорителя ионов водорода и была обеспечена его работа по программе фундаментальных и прикладных исследований на установки нейтронного комплекса и комплекс по наработке радиоизотопов общей продолжительностью свыше 4600 часов. В сильноточном режиме наработка составила около 240 тысяч мкА•часов. Максимальная энергия в указанный период составила 209 МэВ, а максимальная интенсивность - 130 мкА.

2. В период 2013-2015 годов выполнены разработки и изготовление новых узлов и элементов ускорителей для ведущих лабораторий, среди которых можно выделить источник поляризованных частиц и устройства диагностики для комплекса NICA ОИЯИ, ускоряющие и отклоняющие ВЧ структуры для XFEL, DESY и STFC (Германия), а также детекторы формы сгустков ускоренного пучка для J-PARC (Япония), Linac-4 ЦЕРН, LANSCE (США) и GSI (Германия). Выполнена разработка, оптимизация и исследование ускоряющих структур и схем фокусировки линейного ускорителя для проекта ОМЕГА (ИФВЭ КИ).

Публикации:

1. S. Belov, "Polarized Ion Sources: Status and Perspective", Physics of Particles and Nuclei, 2013, Vol. 44, No. 6, pp. 873–877, 2013, doi: 10.1134/S1063779613060038.

2. O.Volodkevich, S.Bragin, A.Feschenko, O.Grekhov, Yu.Kiselev, V.Kokhanyuk, V.Mikhailov, A.Mirzozjan, V.Serov . Use of Fast Magnetic Beam Raster System for INR Isotope Production Facility. Proc. Of RuPAC2014, Obninsk., 6–10 october 2014, pp.426-428. <http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/rupac2014/papers/thpsc45.pdf>

3. K. Floettmann, V. Paramonov. Beam dynamics in transverse deflecting rf structures. Physical Review ST Accelerators and Beams, v 17, 024001, 2014, DOI:<https://doi.org/10.1103/PhysRevSTAB.17.024001>.

4. L.V. Kravchuk, V.V. Paramonov, Experience in Research, Development, Construction and Commissioning of Normally Conducting Accelerating Structures. Proc. Of RuPAC2014, Obninsk, 6–10 october 2014, pp. 278 - 282 . <http://accelconf.web.cern.ch/AccelConf/rupac2014/papers/thx02.pdf>

5. E.S. Nikulin, A.S. Belov, O.T. Frolov, L.P. Nechaeva, A.V. Turbabin, V.N. Zubets "Analysis of 400kV Pulse Generator Operation". ISSN 1562-6016. PROBLEMS OF ATOMIC SCIENCE AND TECHNOLOGY, 2015, N3 (97). Series: Nuclear Physics Investigations (64), pp.123-126

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

1. Разработка технологии протонной терапии. Предложен новый метод конформного формирования дозового поля протонной



терапии, который позволяет уменьшить лучевые повреждения здоровых тканей при проведении протонной терапии опухолей. Данная технология применима для т.н. пассивного рассеяния при формировании дозового распределения для протонов и ионов.

Для разработки и проверки данного метода была использована авторская программа Монте–Карло SRNA.

2. Разработка технологии производства нового источника для брахитерапии на основе иттербия.

Получены и исследованы активированные образцы новых иттербиевых источников для брахитерапии и проведены доклинические испытания источников с использованием культур раковых клеток (совместно с ПИЯФ КИ). Исследования показали высокую радиобиологическую эффективность иттербиевых источников: наблюдалось отложенное по времени разрушение раковых клеток даже для сверхмалых доз от иттербиевых источников. В отличие от других источников для брахитерапии, иттербиевые источники не требуют тяжелой биологической защиты (работы этого цикла завоевали второе призовое место конкурса Вариан-Сколково-2013).

Разработана технология производства сверхплотной иттербиевой керамики для брахитерапии (совместно с ИФВД). Получены керамические сердечники из окисла иттербия, имеющие рекордную плотность (свыше 10 г / см³). Это позволяет повысить лечебную эффективность источников для брахитерапии (данная технология защищена патентом РФ № 2013115029/03, приоритет от 04.04.2013, правообладатель ИФВД).

3. Разработка и внедрение медицинского генератора стронций/рубидий-82 для использования в позитронно-эмиссионной томографии в России и Европе.

Совместно с французским центром ARRONAX и фирмой LEMER PAX разработаны различные модели генератора и внедрена методика его изготовления с целью проведения в дальнейшем медицинских испытаний с использованием позитронно-эмиссионной томографией во Франции, России и других странах.

Получены свидетельства на объекты интеллектуальной собственности:

- Изобретение №2546731 «Генератор рубидия-82 и способ его приготовления» патент выдан 04.03.2015г.

- Программа ЭВМ №2015662445 «Программа расчета взаимодействия терапевтических пучков лёгких ядер с биологической тканью для клинического применения «SHIELD-NIT12A» выдано 25.11.2015г.

- «Источник для брахитерапии». Патент на полезную модель RU 131302 U1, приоритет полезной модели 23.05.2013 г.

- Method for producing radiostrontium. Патент EP 2 259 269 B1 (Европа) от 05.06.2013 г.

- Method for producing actinium-225 and isotopes of radium and target for implementing aims.

Патент 9058908 B2 (США) от 16.06.2015 г.



13. Защищенные диссертационные работы, подготовленные период с 2013 по 2015 год на основе полевой опытной работы учреждения. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

14. Перечень наиболее значимых публикаций и монографий, подготовленных сотрудниками научной организации за период с 2013 по 2015 год

Перечень значимых публикаций, наиболее полно отражающий спектр исследований, проводимых сотрудниками Института (не совпадает с перечнем наиболее цитируемых работ; количество цитирований приводится по данным <http://inspirehep.net/>):

1. Observation of the rare $B^0 \rightarrow \mu^+ \mu^-$ decay from the combined analysis of CMS and LHCb data

CMS and LHCb Collaborations (Vardan Khachatryan (Yerevan Phys. Inst.), Nature 522 (2015) 68-72

DOI: 10.1038/nature14474

Impact-factor журнала 18.8, цитирований 292

2. Observation of J/ψ Resonances Consistent with Pentaquark States in $\Lambda_b^0 \rightarrow J/\psi K^- p$ Decays

LHCb Collaboration (Roel Aaij (CERN) et al.). Phys.Rev.Lett. 115 (2015) 072001

DOI: 10.1103/PhysRevLett.115.072001

Impact-factor журнала 7.6, цитирований 385

3. Observation of Electron Neutrino Appearance in a Muon Neutrino Beam

T2K Collaboration (K. Abe (Tokyo U., ICRR) et al.).

Phys.Rev.Lett. 112 (2014) 061802

DOI: 10.1103/PhysRevLett.112.061802

Impact-factor журнала 7.6, цитирований 402

4. Indications of Intermediate-Scale Anisotropy of Cosmic Rays with Energy Greater Than 57 EeV in the Northern Sky Measured with the Surface Detector of the Telescope Array Experiment

Telescope Array Collaboration (R.U. Abbasi (Utah U.) et al.).

Astrophys.J. 790 (2014) L21

DOI: 10.1088/2041-8205/790/2/L21

Impact-factor журнала 5.9, цитирований 121

5. Centrality determination of Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV with ALICE

ALICE Collaboration (Betty Abelev (LLNL, Livermore) et al.). Phys.Rev. C88 (2013) no.4, 044909

DOI: 10.1103/PhysRevC.88.044909



Impact-factor журнала 3.1, цитирований 224

6. Results on Neutrinoless Double- β Decay of ^{76}Ge from Phase I of the GERDA Experiment, GERDA Collaboration (M. Agostini (Munich, Tech. U.) et al.), Phys.Rev.Lett. 111 (2013) no.12, 122503,

DOI: 10.1103/PhysRevLett.111.122503

Impact-factor журнала 7.6, цитирований 437

7. Measurement of Muon Neutrino Quasielastic Scattering on a Hydrocarbon Target at $E_\nu \approx 3.5$ GeV, MINERvA Collaboration (G.A. Fiorentini (Rio de Janeiro, CBPF) et al.), Phys.Rev.Lett. 111 (2013) 022502, DOI: 10.1103/PhysRevLett.111.022502

Impact-factor журнала 7.6, цитирований 176

8. Evidence for $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$ appearance in the CNGS neutrino beam with the OPERA experiment

OPERA Collaboration (N. Agafonova (Moscow, INR) et al.). Phys.Rev. D89 (2014) no.5, 051102

DOI: 10.1103/PhysRevD.89.051102

Impact-factor журнала 4.5, цитирований 77

9. Combined Measurement of the Higgs Boson Mass in pp Collisions at $\sqrt{s}=7$ and 8 TeV with the ATLAS and CMS Experiments, ATLAS and CMS Collaborations (Georges Aad (Marseille, CPPM) et al.), Phys.Rev.Lett. 114 (2015) 191803,

DOI: 10.1103/PhysRevLett.114.191803

Impact-factor журнала 7.6, цитирований 770

10. PeV neutrinos from intergalactic interactions of cosmic rays emitted by active galactic nuclei

Oleg E. Kalashev, Alexander Kusenko, Phys.Rev.Lett. 111 (2013) no.4, 041103

DOI: 10.1103/PhysRevLett.111.041103

Impact-factor журнала 7.6, цитирований 80

Монографии:

В.А. Бережной, В.Н. Курдюмов Лекции по высокочастотной электродинамике: Учебное пособие, второе издание, ИЯИ РАН, Москва, 2013, 405 с.

С.И. Битюков, Н.В. Красников Применение статистических методов для ПОИСКА НОВОЙ ФИЗИКИ на Большом адронном коллайдере, URSS, 2014, 272 стр.

Н.В. Красников, В.А. Матвеев Новая физика на Большом адронном коллайдере, Изд.стереотип., URSS, Москва, 2014, 208 стр

Б.Е. Штерн Прорыв за край мира. О космологии землян и европиан, Троицкий вариант, 2014, 324 стр., ISBN: 978-5-89513-345-3

V. Kopeliovich, G. Matushko 'Buddha's light' of cumulative particles (nuclear glory phenomenon), Scholars Press; OmniScriptum GmbH; Saarbruecken, Deutschland/Germany, 2015, ISBN: 978-3-639-76496-3



Н.В.Красников, В.А.Матвеев Открытие бозона Хиггса и поиск новой физики на Большом адронном коллайдере при энергиях 7 и 8 ТэВ, М.КРАСАНД, 2015, 288 стр, ISBN 978-5-396-00645-4, 500 экз.

М.В. Либанов и др. Почему наш мир таков, каков он есть. Природа. Человек. Общество (сборник), Аст: corpus, Москва, 2015, ISBN: 978-5-17-089562-5

В.А. Рубаков Классические калибровочные поля. Бозонные теории, URSS, Москва, 2015 - 296 стр.

В.А. Рубаков Классические калибровочные поля. Теории с фермионами. Некоммутативные теории, URSS, Москва, 2015 - 248 стр.

В.А. Рубаков Актуальные вопросы космологии: курс лекций Издательство МЭИ, Москва, 2015.

15. Гранты на проведение фундаментальных исследований, реализованные при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований, Российского гуманитарного научного фонда, Российского научного фонда и другие

В отчётном периоде проводились работы по 4 грантам РФФ:

РФФ 14-22-00161 Теория элементарных частиц за пределами Стандартной модели Рубаков В.А. 2014 - 2016 годы 60000 тыс. руб.

РФФ 14-12-01430 Новая физика частиц в ранней и поздней Вселенной Горбунов Д.С. 2014 - 2016 годы 15000 тыс. руб.

РФФ 14-12-00560 Поиск тяжёлых стерильных нейтрино в распадах каонов и нейтринных взаимодействиях Куденко Ю.Г. 2014 - 2016 годы 11500 тыс. руб.

РФФ 14-12-01340 За пределами возможностей земных ускорителей: происхождение космических лучей, нейтрино и фотонов с энергиями (10^{15} - 10^{20}) эВ Троицкий С.В. 2014 - 2016 годы 15000 тыс. руб.

В отчётном периоде проводились работы по 75 грантам РФФИ, среди них:

РФФИ 14-02-00258 А Поиск солнечных адронных аксионов 01.01.2014 31.12.2016 Гангапшев А.М.

РФФИ 14-02-00570 А Поиск прямых сигналов существования стерильных нейтрино в бета распаде 01.01.2014 31.12.2016 Пантуев В.С.

РФФИ 14-02-01273 А Комплексное исследование медленно текущего пробоя на убегающих электронах в грозовой атмосфере 01.01.2014 31.12.2016 Хаердинов Н.С.

РФФИ 14-22-03069 офи_м Прямой поиск стерильного нейтрино с массой до 10 кэВ как кандидата на тёмную материю 01.01.2014 31.12.2016 Ткачев И.И.

РФФИ 14-02-10007 К Научный проект проведения объединенной астрофизической экспедиции на оз.Байкал 01.01.2014 31.12.2014 Домогацкий Г.В.

РФФИ 14-22-03059 офи_м Исследование фоновых условий детектора геонейтрино, проектируемого на Баксанской нейтринной обсерватории, при регистрации нейтрино низких энергий 01.01.2014 31.12.2016 Барабанов И.Р.



Всего 75 грантов РФФИ с финансированием в 2013-2015 годах 104122 тыс.руб.

16. Гранты, реализованные на основе полевой опытной работы организации при поддержке российских и международных научных фондов. Заполняется организациями, выбравшими референтную группу № 29 «Технологии растениеводства».

Информация не предоставлена

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НАУЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Наиболее значимые результаты поисковых и прикладных исследований

17. Поисковые и прикладные проекты, реализованные в рамках федеральных целевых программ, а также при поддержке фондов развития в период с 2013 по 2015 год

Институт проводил исследования в рамках ФЦП "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития

научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы":

1. «Создание сверхвысокочувствительных радиационно-стойких компонентов мюонного супердетектора КМС Большого адронного коллайдера ЦЕРН для экспериментальных исследований высокоэнергетичных столкновений протонов» Соглашение от 17 октября 2014 г. № 14.610.21.0004; Источник финансирования – Минобрнауки России, объем – 220,0 млн. руб., Срок выполнения – 2014-2016 гг.

Выполнены проектирование, изготовление и запуск ключевых подсистем супердетектора – электромагнитного и адронного калориметров, Проведены принципиально необходимые исследования радиационной стойкости детектирующих элементов системы адронного калориметра на стадии модернизации детектора (Фаза-1), выполнены теоретические исследования и обработка экспериментальных данных.

2. «Создание сверхбыстродействующих компонентов детекторной системы ФИТтяжелоионного супердетектора АЛИСА БАК ЦЕРН»; Источник финансирования – Минобрнауки России, объем – 20,0 млн. руб., Срок выполнения – 2014-2016 гг..

Создан уникальный триггерный Т0 детектор сверхвысокого временного разрешения на уровне 40 пикосекунд для для коллаборации ALICE (ЦЕРН) - исследования столкновений тяжелых ядер.

3. «Разработка конструкторской документации лабораторных образцов элементов калориметрической системы (сцинтилляционно-падового детектора) супердетектора БАК-би»;

Источник финансирования – Минобрнауки России, объем – 6,194 млн. руб.;



Срок выполнения – 2014-2016 гг.

Группой ИЯИ РАН, отвечающей за обеспечение работоспособности предливневого и сцинтилляционно-падового детекторов ЛНСб (ЦЕРН), проведено изучение и контроль их основных характеристик. Кроме этого проведена разработка новых фотоприемников для трековой системы ЛНСб.

4. «Модернизация калориметров и мюонной системы детектора CMS для работы в условиях повышенной энергии и интенсивности пучков Большого адронного коллайдера с участием зарубежных научно-исследовательских организаций стран-участниц проектов ЦЕРН»

Государственный контракт от 12 марта 2012 г. № 11.519.11.6027

Источник финансирования – Минобрнауки России, объем – 21,0 млн. руб.,

Срок выполнения – 2012-2013 гг.

выполнен запланированный комплекс НИР по системам калориметров и мюонной системы супердетектора CMS (ЦЕРН) по проекту модернизации в рамках Фаза-1.

5. «Создание высокоскоростного канала передачи данных для исследований в области физики элементарных частиц на кластере Байкальского глубоководного нейтринного телескопа НТ1000 (УСУ БГНТ)»

Государственный контракт от 12 марта 2012 г. № 14.518.11.7074

Источник финансирования – Минобрнауки России, объем – 8,0 млн. руб.,

Срок выполнения – 2012-2013 гг.

Создан высокоскоростной канал передачи данных для исследований в области физики элементарных частиц на кластере Байкальского глубоководного нейтринного телескопа НТ1000.

6. «Разработка основ технологии создания радионуклидного генератора рубидия-82 для диагностики методом пзитрон-эмиссионной томографии прикардиологических и онкологических заболеваний»

Государственный контракт от 08 июля 2013 г. № 14.512.11.0108

Источник финансирования – Минобрнауки России, объем – 6,0 млн. руб.,

Срок выполнения – 2012-2013 гг.

Разработана основа технологии создания радионуклидного генератора рубидия-82.

Также Институт проводил работы в рамках ФЦП "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009 - 2013 годы:

1. «Изучение фундаментальных свойств физики частиц и гравитации» Соглашение 8412 от 24 августа 2012, Финансирование 1947,0 тыс.руб.

2. «Экспериментальный кластер Байкальского глубоководного кубокилометрового нейтринного телескопа НТ1000»

Соглашение 8706 от 21 сентября 2012 г. Финансирование 706,0 тыс.руб.

3. «Астрофизика и космология высоких энергий»

Соглашение 8525 от 21 сентября 2012 г. Финансирование 1413,0 тыс.руб.



Внедренческий потенциал научной организации

18. Наличие технологической инфраструктуры для прикладных исследований

Конструкторский отдел, измерительное оборудование, контрольные, экспериментальные и производственные стенды, опытное производство для создания опытных образцов изделий.

Разработанные технологии создания элементов ускорительной техники, детекторов элементарных частиц, технологий производства изотопов, технологий глубокой очистки веществ, контроля наличия примесей.

19. Перечень наиболее значимых разработок организации, которые были внедрены за период с 2013 по 2015 год

Изотопы, нарабатываемые на ускорителе ИЯИ РАН, используются для прикладных исследований и медицинской диагностики в клиниках Северной Америки и Европы.

Приборы контроля параметров пучка ускорителей внедрены на многих ведущих ускорительных комплексах Европы и США.

Источник поляризованных ионов создан и введён в структуру ускорителя НИКА (ОИЯИ). Детекторы частиц, созданные в Институте, работают на научно-исследовательских установках в CERN, Германии, Италии и Японии. (См. также раздел "Научные направления исследований...")

ЭКСПЕРТНАЯ И ДОГОВОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ

Экспертная деятельность научных организаций

20. Подготовка нормативно-технических документов международного, межгосударственного и национального значения, в том числе стандартов, норм, правил, технических регламентов и иных регулирующих документов, утвержденных федеральными органами исполнительной власти, международными и межгосударственными органами

В 2016 г. сотрудники Института, являясь членами рабочих групп как по линии Министерства образования и науки РФ, так и по линии РАН, принимали активное участие в разработке Стратегии научно-технологического

развития РФ, утвержденной Указом Президента РФ от 01.12.2016 N 642 "О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации".

Выполнение научно-исследовательских работ и услуг в интересах других организаций



21. Перечень наиболее значимых научно-исследовательских, опытно-конструкторских и технологических работ и услуг, выполненных по договорам за период с 2013 по 2015 год

Институт проводил работы в рамках следующих договоров:

1. «Разработка диагностики пучка для ЛУ-20 и NPLAS комплекса NICA ОИЯИ» (ОИЯИ, 2013)
2. «Комплекс услуг по обеспечению проведения исследований в области радио-логии и рентгенологии по заказу Больницы РАН (г.Троицк)» (Больница РАН, г. Троицк , 2013)
3. «Оптимизация, разработка и исследование ускоряющих структур и схем фокусировки участков нормально проводящего сильноточного линейного ускорителя» (ИФВЭ, Протвино, 2013)
4. «Проведение исследований в области лазерного разделения изотопов и исследования в области высокодозовой брахиотерапии» (ООО МСС, 2013)
5. «Изготовление облученных рубидиевых мишеней», (ФГУП ГНЦ РФ ФЭИ, 2013)
6. «Разработка источника отрицательных ионов водорода для каскада ускорителей ЛУ-30 и ЛУ-1,5» (ИФВЭ, Протвино, 2014)
7. «Разработка конструкторской документации лабораторных образцов элементов калориметрической системы сцинтилляционно-падового детектора LHCb» (ИТЭФ, 2014)
8. «Создание сверхбыстродействующих компонентов детекторной системы ФИТ тяжёлоионного супердетектора АЛИСА БАК ЦЕРН» (НИЦ Курчатовский Институт, 2014)
9. «Аналитичность и симметрии в квантово-теоретико-полевом описании сильных взаимодействий» (ОИЯИ, 2015)
10. «Разработка методики температурной стабилизации коэффициентов усиления фотодетекторов модуля калориметра эксперимента NA61 в ЦЕРН» (МИФИ, 2015)

Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении (представляются по желанию организации в свободной форме)

22. Другие показатели, свидетельствующие о лидирующем положении организации в соответствующем научном направлении, а также информация, которую организация хочет сообщить о себе дополнительно

Институт находится в группе мировых лидеров в каждом из перечисленных выше направлений фундаментальных и прикладных исследований.

Учёные Института играют важную роль во многих ведущих международных научных коллаборациях на всех стадиях работы: разработка концепции эксперимента и оборудования, изготовление уникальных приборов и узлов, непосредственное участие в проведении эксперимента, обработка результатов, выводы и планирование дальнейшего развития.



Учёные Института принимают участие в работе программных комитетов и научных советов экспериментов (SC CERN, MAC NICA, IKRC, MAC XFEL и других).

Сотрудники Института являются членами программных комитетов и приглашаются к участию в качестве обзорных докладчиков престижных международных конференций; являются членами редакционных коллегий и рецензентами ведущих мировых и российских журналов. Учёные ИЯИ РАН аккредитованы в Федеральном реестре экспертов, в реестре экспертов РАН.

Высоко ценятся в мире теоретические исследования учёных Института. Публикации учёных Института широко известны и хорошо цитируются. Институт развивает действующие и создает новые уникальные научно-исследовательские установки и оборудование, позволяющие получать результаты высшего мирового уровня.

Институт прилагает большие усилия для подготовки высококвалифицированных научных кадров. В Институте сложились известные научные школы, действует Научно-образовательный центр, в котором обучаются студенты и аспиранты базовых кафедр МГУ и МФТИ, а также кафедр МИФИ, работает аспирантура.

Институт ведет широкий круг прикладных исследований, реализация которых приносит до 25% годового финансирования внебюджетных средств.

Научные достижения учёных Института получили общественное признание, например, в 2013 – 2015 годах:

Международная премия им.Б.М.Понтекорво "За выдающийся вклад в развитие нейтринной астрофизики высоких энергий и нейтринной астрономии, в частности, пионерские работы по разработке методики детектирования нейтрино высоких энергий подводным детектором и создание действующей установки на озере Байкал" Г.В.Домогацкий 2014.

Золотые медали с премиями для молодых учёных Российской академии наук за работы: "Исследование химического состава космических лучей ультравысоких энергий" Г.И.Рубцов 2013,

"Проверка Лоренц-инвариантности тёмной материи" М.М.Иванов 2014.

Премия им.М.В.Ломоносова МГУ за научную деятельность I степени за цикл работ "Реликтовое излучение и современная космология" В.А.Рубаков 2013 (совместно с М.В.Сажиним).

Премия имени В.И.Векслера Российской академии наук за цикл работ "Исследование, разработка, сооружение и запуск ускоряющих структур" Л.В.Кравчук и В.В.Парамонов 2015.

Премия имени Н.Н.Боголюбова ОИЯИ «За выдающиеся достижения в Теоретической и Математической физике, вклад в развитие международного научного сотрудничества и подготовку талантливых молодых учёных» В.А.Рубаков 2014.

Международная премия за прорыв в науке: «За фундаментальные открытия и исследования свойств нейтрино, обнаруживших новую физику за рамками Стандартной Модели



элементарных частиц», в составе международной коллаборации T2K награждены 11 сотрудников ИЯИ РАН, 2015.

Премия Правительства Москвы молодым учёным Г.И.Рубцов 2015.

Присвоено звание «Почётный иностранный член Американской академии искусств и наук»: В.А.Рубаков 2015.

В 2013-2015 гг. работы ученых Института поддержаны Грантами Президента Российской Федерации для государственной поддержки ведущих научных школ Российской Федерации (2 гранта по 900 тыс. руб.) и для государственной поддержки молодых кандидатов (3 гранта по 1000 тыс. руб.).

В 2015 г. из числа сотрудников Института было избрано 3 профессора РАН, в 2016 г. было избрано 3 член-корреспондента и 1 академик РАН.

ФИО руководителя

Кравчук А.В.

Подпись

Дата

22.05.2014



057061