

Уважаемые сотрудники!

В преддверии праздников хочу пожелать вам осуществления задуманного, новых интересных проектов. Пусть наступающий год приносит только радостные новости, пусть в нем происходят только светлые события, пусть он будет полон здоровья, любви и счастья! Всего самого наилучшего вам и вашим семьям!

С НОВЫМ 2015 ГОДОМ  
И РОЖДЕСТВОМ!

Н.Е. Тюрин, директор ФГБУ ГНЦ ИФВЭ  
НИЦ "Курчатовский институт"

## Губернатор Московской области А.Ю. Воробьев посетил ИФВЭ



21 ноября губернатор Московской области Андрей Юрьевич Воробьев посетил ГНЦ ИФВЭ НИЦ "Курчатовский институт". В ходе рабочего визита Андрей Юрьевич ознакомился с ускорительным комплексом У-70 и экспериментальной базой Института. Губернатору Московской области были представлены основные направления деятельности Института, а также развиваемые в Институте направления по прикладному использованию пучков протонов и легких ионов ускорительного комплекса У-70. Наибольший интерес вызвали работы, нацеленные на использование возможностей У-70 в области ядерной медицины. А.Ю. Воробьев провел также встречу с учеными и представителями коллектива Института. На этой встрече поднимался ряд вопросов, связанных с дальнейшим развитием Института. Не остался и без внимания важный вопрос по подготовке квалифицированных научных и инженерных кадров на базе Института. Одним из решений этого вопроса могло бы стать создание инженерно-физического факультета областного университета на базе ГНЦ ИФВЭ НИЦ "Курчатовский институт".

В заключение губернатор выразил поддержку проекта по созданию на базе ускорительного комплекса Института Центра ионной лучевой терапии. "Озвучен очень интересный проект, который предполагает использование научных открытий. Это важный, амбициозный проект, который мы будем обсуждать на федеральном уровне и защищать его под реализацию здесь, в Протвино. Мы сделаем все, чтобы найти прикладное применение тем фундаментальным открытиям, которые делаются физиками наукограда", – заявил А.Ю. Воробьев после посещения Института.



## Расширенное заседание ученого совета

14 ноября нашему Институту исполнился 51 год. В этот день было проведено расширенное заседание ученого совета. На заседании было представлено пять докладов наших ведущих специалистов, охватывающих различные направления научной деятельности Института, по которым в 2014 году получены наиболее интересные результаты:

- Начальник лаборатории, член-корр. РАН В.Ф. Образцов «Исследование распадов и взаимодействий каонов на установке ОКА»;
- Начальник лаборатории, к.ф.-м.н., В.А. Гапиенко «Исследование кумулятивных процессов на установке СПИН»;
- Руководитель сектора, к.ф.-м.н., А.Г. Мягков «Исследование парного рождения калибровочных бозонов на установке АТЛАС»;
- Заместитель директора, Академик РАН С.В. Иванов «Углеродная программа на ускорительном комплексе У-70 в 2013-2014 годах»;
- Начальник отдела, профессор В.А. Петров «ОТФ 2014 - Три вариации на тему физики частиц».

В докладе Владимира Федоровича Образцова представлены результаты 2014 года, полученные на установке ОКА. На этой установке, расположенной на канале 21 К (канал сепарированных каонов), за период 2010-2013 годов набрана значительная статистика распадов и взаимодействий каонов: через мишень пропущено  $\sim 4 \times 10^{10}$  каонов (с учетом мертвого времени системы сбора данных), зарегистрировано  $\sim 134$  миллиона распадов  $K^+ \rightarrow \pi^+ \pi^0$  и  $\sim 17$  миллионов распадов  $K^+ \rightarrow e^+ \pi^0$  ( $Ke3$ ).

На части статистики ( $\sim 6$  миллионов распадов  $Ke3$ ) получены предварительные результаты по измерению параметров форм-фактора распада  $Ke3$ . Во-первых, с высокой точностью проведено измерение параметров векторного форм-фактора  $f_+(t)$  этого распада. Результаты согласуются с предсказаниями современной теории. Во-вторых, в этом распаде выполнен поиск экзотических тензорного и скалярного взаимодействий. В результате получено ограничение на массу гипотетической частицы-лептокварка.

На статистике 2-го сеанса 2012 года  $5,8 \cdot 10^9 K^+$  ( $p=17,7$  ГэВ) проведено выделение когерентного рождения  $K^+ \pi^0$ -системы на ядрах меди. Этот процесс интересен тем, что в нем может проявляться так называемая "киральная аномалия" Весса-Зумино-Виттена.

Определено сечение этого процесса для области  $K^*$ -мезона  $\sigma = 137 \pm 10$  мкб. Наблюдается когерентное образование  $K^+ \pi^0$ -системы за счет кулоновского, сильного взаимодействий и интерференции между ними. Сечение кулоновского рождения в области  $K^*$   $\sigma = 45 \pm 5$  мкб.

Получена оценка на фазу между кулоновской и сильной амплитудами  $f = 0 \pm 20^\circ$ .

Доклад Владимира Алексеевича Гапиенко посвящен исследованию протон-ядерных взаимодействий на установке СПИН. Целью этих экспериментов является поиск и исследование экстремальных состояний вещества. Жесткие процессы взаимодействий на ядрах, идущие с большой передачей импульса, способны дать информацию о сверхплотном состоянии, которое может присутствовать в ядерной материи. Эксперимент СПИН имеет уникальную возможность изучать рождение частиц с большими поперечными импульсами в пред- и кумулятивных областях, где согласно теоретическим представлениям и должен быть основной вклад от рассеяния на флуктуациях плотности внутри ядер.

Приведена структура детектора СПИН и его характеристики. Представлены как экспериментальные результаты, основанные на статистике, набранной в 2009-2010 годах и уже опубликованные в 2013 году, так и новые данные, полученные в 2013 и готовящиеся к печати. Данные относятся к рождению с большими поперечными импульсами  $\pi$ ,  $p$  и легких ядерных фрагментов  $d$ ,  $t$  во взаимодействиях 50 ГэВ протонного пучка интенсивностью  $5 \times 10^{12}$  протонов/цикл с разными ядерными мишенями.

Предложена мотивация и предварительные расчеты по преобразованию уже существующего детектора СПИН в двухплечевой спектрометр для проведения корреляционных измерений, что позволило бы охватить более широкий круг задач, чем это возможно осуществить на существующем детекторе.

В докладе Алексея Григорьевича Мягкова приведены основные результаты работ, выполненных сотрудниками Института по эксперименту АТЛАС в 2014 году.

В 2014 году проводилась модернизация коллайдера LHC, поэтому новая статистика не набиралась. Работы с детекторами проводились по нескольким направлениям: улучшение качества работы действующей аппаратуры в мюонной системе и системе мониторинга адронного калориметра, подготовка к изготовлению новых мюонных камер. Также был дан обзор новых результатов, полученных группой Института при анализе физических данных. Представлены результаты недавно опубликованных работ по анализу свойств основного события в процессах с образованием  $Z$ -бозонов и по измерению сечения процессов образования пар  $WW$  и  $WZ$  бозонов в полупертоновой моде, а также ограничения на значения аномальных трехбозонных вершин. Был доложен текущий статус тех работ, где анализ находится в завершающей стадии: по поиску резонансов в дибозонных системах, по поиску лептокварков, по измерению параметров нарушения CP-симметрии в распадах  $B_s$ , по изучению процессов адронизации струй в  $pp$ -взаимодействиях.

В докладе Сергея Владиславовича Иванова представлен обзор работ на ускорительном комплексе Института, выполненных в 2013 и 2014 годах.

1-й сеанс 2013 года был последним сеансом У-70, в котором использовалась старая основная система питания кольцевого электромагнита У-70 (ОСП КЭМ У-70), основанная на роторных машинных агрегатах.



## Знакомство с подразделениями ИФВЭ

# Разработка и создание сверхпроводящего оборудования в истории инженерно-физического отдела ИФВЭ

### Низкотемпературные сверхпроводящие магниты

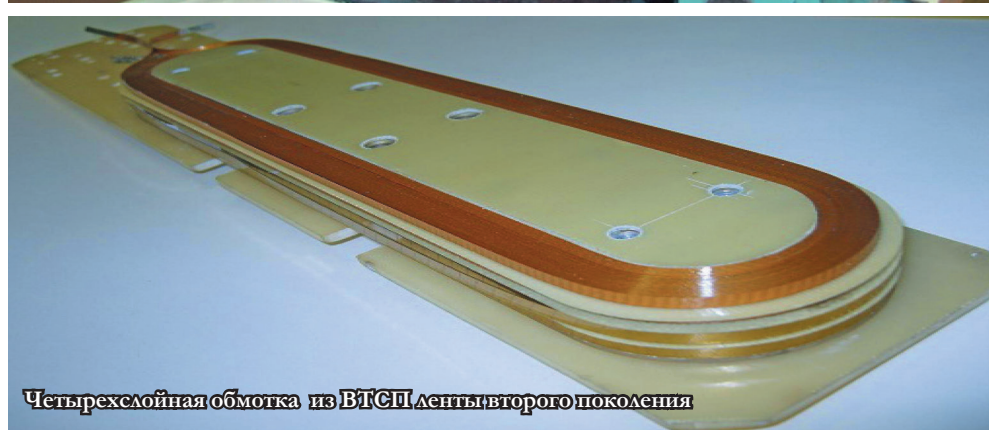
При создании ускорительных комплексов нового поколения активно используются сверхпроводящие (СП) магниты. Так, сверхпроводящие магниты второй и третьей ступеней ускорительно-накопительного комплекса (УНК), который разрабатывался в ИФВЭ, позволили бы достичь энергии ускоряемых протонов 3000 ГэВ. Для создания этих магнитов в ноябре 1972 года в Институте была создана лаборатория сверхпроводящих магнитных систем в составе отдела криогенных установок и сверхпроводящих магнитных устройств под руководством Селиванова Георгия Ивановича. В 1975 году лаборатория переименована в лабораторию экспериментальных криогенных систем и ее возглавил Дмитриевский Юрий Петрович. В 1977 году эта лаборатория была переведена в отдел УНК, возглавляемый Мызниковым Кириллом Петровичем. В 1979 году создана лаборатория магнитных систем - начальник Гридасов Валерий Иванович и криогенная лаборатория - начальник Агеев Анатолий Иванович. В 1980 году было создано отделение УНК под руководством Мызникова К.П., в него вошел конструкторский отдел, возглавляемый Сытником Вениамином Валентиновичем. В 1982 году создан криогенный отдел - начальник Агеев А.И., в 1986 - отдел сверхпроводящего ускорителя - начальник Гридасов В.И., в 1992 - отдел сверхпроводящих магнитов УНК под руководством Злобина Александра Викторовича. Большое внимание развитию этого направления уделял академик Логунов Анатолий Алексеевич, от дирекции Института работы по созданию УНК курировал Ярба Виктор Александрович.

За эти годы в Институте были построены здания и создана экспериментальная база для разработки, изготовления и испытания сверхпроводящих магнитов УНК. Более ста моделей СП магнитов различной конструкции, а затем и опытно-промышленная партия, состоящая из 25 полномасштабных сверхпроводящих дипольных магнитов, и 4 квадрупольных магнита были разработаны, изготовлены и испытаны в Институте. Дипольные магниты имели номинальное поле 5,11 Тл при токе 5,3 кА, скорость изменения магнитного поля 0,125 Тл/с, внутренний диаметр и длину СП обмотки 80 мм и 5,8 м. Градиент поля квадрупольных магнитов составлял 97 Тл/м, длина СП обмотки 3,1 м. В связи с закрытием программы УНК в сентябре 1998 года был создан инженерно-физический отдел (ИФО) - начальник Козуб Сергей Сергеевич. В этот отдел вошли лаборатория физико-технических проблем (расчет и испытание СП магнитов) - начальник Ткаченко Леонид Михайлович, лаборатория криогеники (создание и эксплуатация криогенных систем) - начальник Зинченко Сергей Иванович, конструкторский сектор (проектирование и изготовление СП магнитов и криогенного оборудования) - начальник Сытник В.В.

ИФО активно развивает сотрудничество Института с международными научными ускорительными центрами. В 1999 - 2000 и 2002 - 2003 годах созданы две СП магнитные системы электронных линз для ускорителя ТЭВАТРОН (Национальная лаборатория им. Ферми, США). Эти системы были установлены и успешно работали в ТЭВАТРОНе. Магнитная система линзы содержит семь СП магнитов и десять медных. Основной СП соленоид имел номинальное магнитное поле 6,5 Тл при токе 1,8 кА, длину 2,5 м, внутренний диаметр обмотки 152 мм. Внутри соленоида находились шесть отклоняющих СП диполов: два диполя (магнитное поле до 0,2 Тл, длина 1,8 м) в центре и четыре диполя (поле до 0,8 Тл, длина 250 мм) в концевых частях соленоида. Система также содержала изготовленные из медного кабеля пушечный и коллекторный соленоиды



Прототип быстроциклирующего СП квадрупольа SIS300



Четырехслойная обмотка из ВТСП лент второго поколения

(внутренний диаметр 250 мм, длина 300 мм, магнитное поле 0,4 Тл).

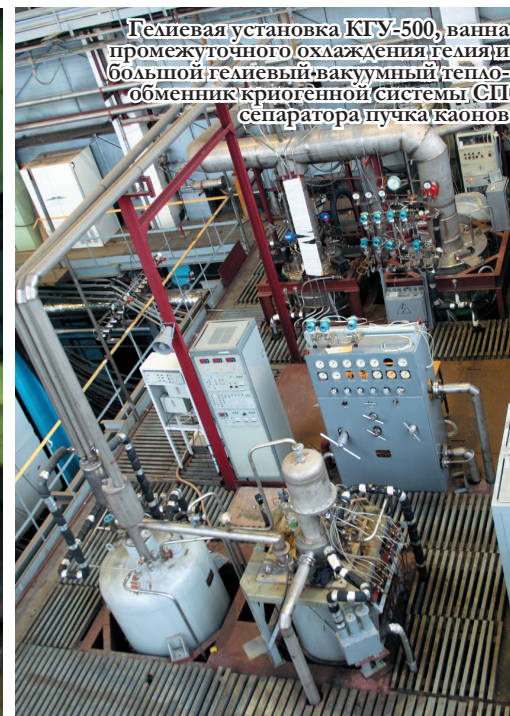
С 2002 года Институт сотрудничает с GSI (Дармштадт, Германия) по разработке быстроциклирующих СП магнитов для ускорителя SIS300 проекта FAIR (Facility for Ions and Antiprotons Research). В Институте создана модель СП быстроциклирующего дипольного магнита SIS300 с внутренним диаметром обмотки 100 мм, длиной 1 м, номинальным магнитным полем в апертуре 6 Тл при токе 6,7 кА. Для этого магнита была разработана специальный СП провод и кабель с проставкой из нержавеющей стали, что позволило существенно снизить динамические потери в СП обмотке и получить в апертуре магнитное поле 6,8 Тл при скорости изменения магнитного поля до 1,2 Тл/с. Диполь с такими параметрами уникален в мировой практике.

В 2011-2012 годах разработаны и испытаны два прототипа быстроциклирующего СП квадрупольа SIS300 с центральным градиентом поля 45 Тл/м и скоростью его нарастания до 10 Тл/м/с, номинальный ток 6,3 кА. Внутренний диаметр СП обмотки магнита составил 125 мм, длина 1 м. Испытания показали, что критический ток оставался выше 8,5 кА при скоростях изменения тока до 5 кА/с (2,8 Тл/с).

В настоящее время Институт разрабатывает для проекта FAIR четыре сверхпроводящих квадрупольных магнита с высоким градиентом магнитного поля 38 Тл/м и большим внутренним диаметром СП обмотки 260 мм. Длина магнита составляет 2 м, номинальный ток - 5,7 кА.

### Криогенное оборудование для охлаждения сверхпроводящих систем

В рамках сотрудничества с DESY (Гамбург, Германия) в 1997 году Институт разработал и изготовил криогенный вакуумный теплообменник гелия для охлаждения 10 г/с потока гелия от температуры 300 до 2К.



криогенной системы позволила получить необходимые рабочие параметры СП резонаторов и зарегистрировать более десяти миллионов событий распадов каонов.

### Высокотемпературные сверхпроводящие устройства

В Институте проводятся исследования, связанные с применением высокотемпературных сверхпроводников (ВТСП) для производства ускорительного оборудования. В 1998 - 2000 годах в рамках контракта с ЦЕРН, Швейцария, ИФВЭ в сотрудничестве с ВНИИИМ им. Бочвара создал первые в России ВТСП токовводы на ток 600 А с использованием ВТСП первого поколения на основе Вi2223. Эти токовводы имели теплоприток к жидкому гелию 0,08 Вт при токе 600 А, что на порядок величине ниже, чем в традиционных медных токовводах.

Следующим шагом в применении ВТСП было создание в 2000 - 2001 годах первого в России ВТСП диполя. Диполь типа «суперферрик» имел поперечное сечение 0,28×0,35 м<sup>2</sup> при длине 0,6 м. При токе 25 А и температуре 65 К было достигнуто магнитное поле 1 Т в апертуре диполя сечением 21×70 мм<sup>2</sup>. Обмотка рейстреккового типа наматывалась из ВТСП ленты сечением 3,8×0,25 мм<sup>2</sup>, состоящей из Вi2223 нитей в серебряной матрице.

Одним из новых применений ВТСП является создание обмоток для синхронных электрических машин. Использование ВТСП второго поколения увеличивает плотность магнитного потока в воздушном зазоре, что позволяет увеличить выходную мощность и уменьшить размеры двигателя. Институт в сотрудничестве с Московским авиационным институтом разработали, изготовили и успешно испытали восемь ВТСП обмоток рейстреккового типа для прототипа синхронного электродвигателя мощностью 50 кВт. ВТСП обмотки имели длину 0,33 м, ширину 0,14 м. Критический ток четырехслойных обмоток, изготовленных из ВТСП ленты фирмы "SuperPower" шириной 4 мм и толщиной 0,1 мм, находился в интервале 35-40 А. Разработанная технология позволяет изготовить ВТСП обмотки, которые могут быть использованы для создания магнитов ускорителей.

В заключение следует отметить, что Институт накопил значительный опыт в создании магнитов ускорителей, как на основе низкотемпературных сверхпроводников, так и на основе высокотемпературных сверхпроводников, а также в создании криогенного оборудования и систем для охлаждения сверхпроводящих устройств.

Сергей Козуб,  
начальник инженерно-физического отдела



## Расширенное заседание ученого совета

Поэтому в рамках выполнения углеродной программы осуществлялось, в том числе, ускорение пучка ядер углерода до 24,1 ГэВ на нуклон (соответствует полной энергии 300 ГэВ). Пучок выводился в канал №22 на физические установки ФОДС и СВД. Проводилась отработка методик вывода, транспортировки и регистрации потоков заряженных частиц, состоящих из нескольких нуклонов.

В рамках экспериментальных работ с пучком ядер углерода промежуточной энергии 455 – 456 МэВ на нуклон была успешно выполнена наладка магнитной оптики головной части нового канала №25 транспортировки пучка от 34-го прямолинейного промежутка У-70 до стенки радиационной защиты кольцевого зала ускорителя (далее 1).

2-й сеанс 2013 года и 1-й сеанс 2014 года в организационном плане похожи друг на друга. В период их проведения была ра-

зобрана старая и проведен монтаж новой ОСПКЭМ У-70, основанной на статических тиристорных преобразователях. По этой причине максимальное магнитное поле в кольце У-70 и потому высокие энергии пучков (как протонов, так и ядер углерода) были недоступны. Синхротрон У-70 работал в режиме накопительного и растяжительного кольца пучка заряженных частиц постоянной промежуточной энергии — 1,32 ГэВ (протоны, тестовый пучок) или 456,6 МэВ на нуклон (ядра углерода). Для питания КЭМ У-70 использовался автономный источник постоянного тока (130 А, поле 353,7 Гс).

В расписании сеансов 2013-2 и 2014-1 оказалось достаточно времени для доводки режимов накопления и медленного вывода пучка из У-70, оптимизации и юстировки магнитной оптики канала №25, отработки методик получения плоского приосевого дозового поля и дозиметрического и диагностического сопровождения процесса облучения внешней мишени — водного

фантома.

К концу сеанса 2014-1 было получено нужное качество углеродного пучка. Это позволило выполнить первые обзорные радиобиологические эксперименты на углеродном пучке У-70 в сотрудничестве со специалистами отдела радиационной биофизики Медицинского радиологического научного центра Минздрава России (города Обнинск Калужской области).

Владимир Алексеевич Петров остановился на трех результатах, полученных в отделе теоретической физики в 2014 году.

Первый - обнаружение нового масштабного закона, связывающего отношения сечений выходов векторных и тензорных кварконигов в случае с- и b-кварков. Полученный закон позволил дать предсказания, подтвержденные экспериментами коллаборации LHCb. Кроме того, найден способ преодолеть киральное подавление распадов Вс - мезонов в легкие адроны за счет дополнительного излучения гамма-кванта.

Второй результат связан с обнаружением поразительной аналогии в поведении наклона дифференциального сечения рассеяния протонов при нулевой передаче импульса с поведением ширины квантовой струны. На этой основе сформулирована гипотеза об изменении зависимости ширины струны от ее длины при учете различных топологических конфигураций.

Третий результат - обобщение известной модели квантовой гравитации Рэндалла-Сундрума на основе нового и более корректного решения уравнений 5-мерной гравитации. Даны оценки наблюдаемых эффектов, в частности оценки масс квазинепрерывной серии массивных гравитонов.

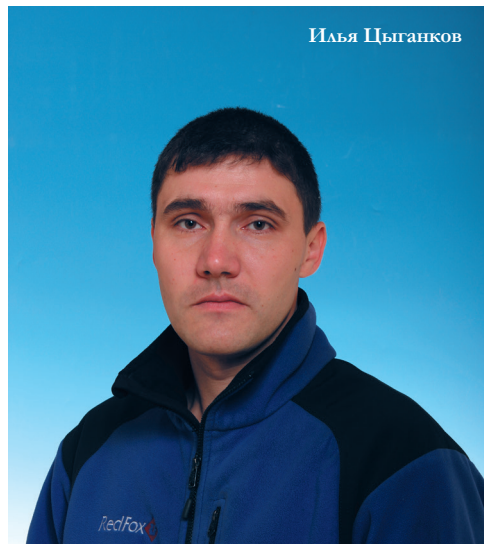
Перечисленные выше доклады вызвали оживленную дискуссию. Были высказаны предложения в дальнейшем продолжить практику проведения специальных заседаний ученого совета в день рождения Института.

## ИФВЭ глазами молодежи

Мы продолжаем публиковать интервью с молодыми сотрудниками нашего института.

Напоминаем вопросы, на которые отвечали ребята:

1. Расскажите немного о себе – откуда родом, где учились, как попали в ИФВЭ?
2. Чем занимается подразделение, в котором Вы работаете?
3. Какова основная задача стоит перед Вами в настоящий момент?
4. Что вы ждете от работы в ИФВЭ? Каких основных результатов Вы хотите добиться в ближайшие пять лет?



Илья Цыганков

**Илья Цыганков, главный инженер УЗЧ, ОУК (отдел синхротрона бустера У-1.5)**

1. Я родился в городе Иванове. В 2002 году окончил Ивановский государственный энергетический университет (ИГЭУ) по специальности «Автоматическое управление электроэнергетическими системами». В ИФВЭ приехал работать по распределению.  
2. Работаю в отделе синхротрона бустера У-1.5. Сотрудники отдела занимаются обслуживанием кольцевого ускорителя У-1.5 (бустера), который является инжектором пучка протонов и ионов углерода в кольцевой ускоритель У-70. В существующей схеме в бустер могут инжектироваться как протоны с линейного ускорителя ЛУ-30, так и ионы углерода с линейного ускорителя

И-100. Бустер необходим для повышения интенсивности пучка инжекции в У-70, и задачей отдела является формирование качественного пучка, согласно требуемым техническим параметрам.

3. Основной моей задачей в должности главного инженера ускорителя заряженных частиц является общее инженерно-техническое руководство эксплуатацией ускорителя, непосредственное руководство производственно-техническими службами, которые подчиняются мне.

Помимо этого, я непосредственно участвую в работах, связанных с модернизацией ускорителя У-1.5. В данный момент это работы, связанные с автоматизацией системы управления основной системой питания КЭМ (кольцевого электромагнита) бустера.

4. Мне хотелось бы стать специалистом с большой буквы! В этом направлении я и стараюсь работать.

**Александр Попов, младший научный сотрудник, ОЭФ (лаборатория электрослабых процессов)**

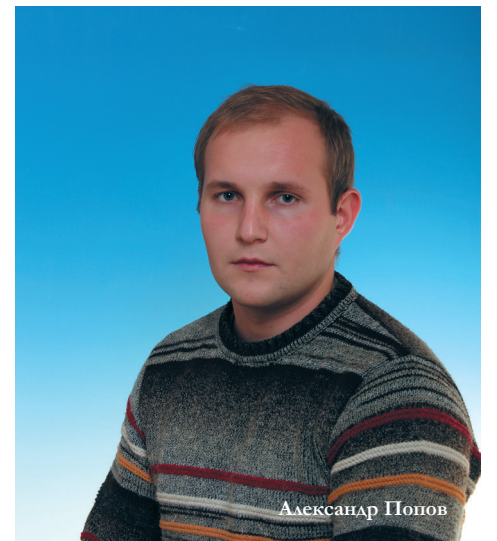
1. Я родился и вырос в Туле, учился в МГУ на физическом факультете. Затем поступил в аспирантуру Института, так как хотел связать свою жизнь с наукой, а именно с физикой.  
2. В нашей лаборатории электрослабых процессов мы занимаемся экспериментами с каонами на установке ОКА, а также участвуем в международных проектах (NA62 и LHCb). Каонная физика до сих пор является перспективным направлением, так как помимо открытия новых распадов, необходимы точные измерения известных распадов для

проверки Стандартной модели физики элементарных частиц и, возможно, открытия новых явлений.

3. Я занимаюсь обработкой и анализом данных по обнаружению редких распадов В-мезонов в эксперименте LHCb. В редких распадах вклад «стандартной» физики априори подавлен, поэтому они представляют собой отличный инструмент для поиска «новой» физики при достаточно низких энергиях, когда новые частицы проявляют себя косвенно.

4. Физика – это любимое дело моей жизни, поэтому необходимо постоянно расти, развиваться как специалисту: обязательно защитить кандидатскую диссертацию.

беседовала Елена Михасенко



Александр Попов

## Новости науки

### RUPAC-2014

С 6 по 10 октября прошла 24-я Всероссийская конференция по ускорителям заряженных частиц RUPAC-2014, ставшая традиционной за свою полувековую историю. Местом проведения конференции послужил Государственный научный центр Российской Федерации – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского Государственной корпорации по использованию атомной энергии «Росатом» (ГНЦ-РФ ФЭИ, город Обнинск Калужской области).

С 2004 года редакционно-издательская группа конференций присоединилась к международной коллаборации JACOW (от Joint Accelerator Conference Website, англ.), а труды конференции публикуются на сайте профильных международных конференций ([www.jacow.org](http://www.jacow.org)), где они доступны любому желающему. Председателем программного комитета конференции RUPAC-2014 был представитель нашего Института

— заместитель директора по науке Сергей Владиславович Иванов.

Целью конференции являлся обмен информацией и обсуждение вопросов ускорительной науки и техники, физики пучков заряженных частиц, разработки новых ускорителей, усовершенствования действующих установок, использования ускорителей для научных и прикладных целей.

Тематика конференции охватывала широкий спектр вопросов: современные тенденции развития ускорителей, динамика частиц в ускорителях и оптимизация режимов их работы, методы и техника охлаждения пучков, установки со встречными сталкивающимися пучками, циклические и линейные ускорители большой интенсивности, источники синхротронного излучения. Среди технологических систем ускорителей обсуждались магнитные системы, системы электропитания и вакуумные системы ускорителей, сверхпроводящие технологии в ускорителях, высокочастотные ускоряющие структуры

и мощная радиотехника, системы управления и диагностики пучка. Отдельные секции были посвящены ионным источникам и электронным пучкам, ускорителям для ядерной медицины и иных прикладных целей, радиационным проблемам на ускорителях.

Вопросы прикладного использования ускорителей заряженных частиц получили приоритетное внимание и обсуждались в течение целого дня работы конференции, так как организатор мероприятия – Физико-энергетический институт проводит обширные прикладные ядерно-физические исследования в этой области.

За время работы конференции на пленарных заседаниях было заслушано 45 устных докладов. На стендовой сессии было представлено 129 докладов. Число зарегистрированных участников – 141 человек. Они представляли 29 организаций различной ведомственной принадлежности — Российской академии наук, Министерства образования и науки РФ, Государственной

корпорации «Росатом», НИЦ «Курчатовский институт», международную межправительственную организацию ОИЯИ.

Делегация нашего Института на конференцию RUPAC-2014 насчитывала 6 человек и представила 9 докладов (2 устных и 7 стендовых).

### Сессия-конференция «Физика фундаментальных взаимодействий»

17 - 21 ноября Секция ядерной физики Отделения физических наук Российской академии наук и Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» провели в НИЯУ МИФИ, город Москва, Международную сессию-конференцию «Физика фундаментальных взаимодействий».

Программа сессии охватывала основные теоретические и экспериментальные аспекты физики элементарных частиц и связанные

с ней проблемы ядерной физики и космологии. На сессии было представлено свыше двухсот докладов, в том числе 22 пленарных. Наш институт принял активное участие в этом мероприятии, представив 9 докладов на секциях и два пленарных доклада: Д.А. Константинов «Физика топ-кварка на Большом адронном коллайдере» и В.В. Брагута «Явления аномального транспорта в решеточных вычислениях».

### На новой установке ПРГК достигнуты проектные параметры

В ходе осеннего сеанса работы ускорительного комплекса У-70 на новой установке «Протонный радиографический комплекс» достигнуты проектные параметры. Это расширяет возможности проведения прикладных исследований на пучке протонов У-70.



## Наши диссертанты

### Осенние защиты в диссертационном совете ИФВЭ

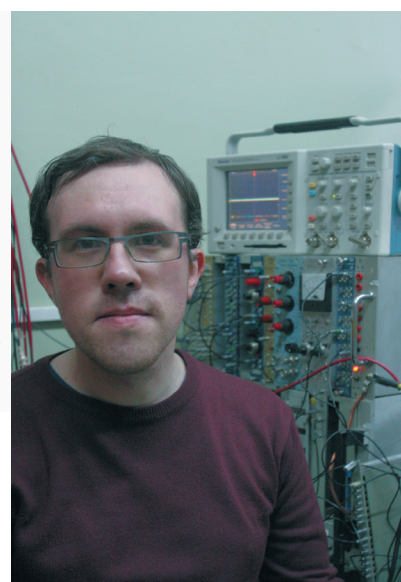
18 сентября состоялась защита кандидатской диссертации сотрудника отдела теоретической физики Станислава Владимировича Пославского «Рождение  $P$ -волновых кварконигов в адронных взаимодействиях». Диссертационная работа выполнена под руководством Анатолия Константиновича Лиходеда, доктора физико-математических наук, главного научного сотрудника ОФФ.



Целью данной работы являлось выяснение механизмов рождения  $P$ -волновых кварконигов ( $\chi_{c0,1,2}$  и  $\chi_{b0,1,2}$ ) в адронных взаимодействиях. Научная новизна работы заключается в том, что впервые был проведен теоретический анализ процессов рождения  $P$ -волновых кварконигов с учетом высших по относительной скорости кварков вкладов НРКХД, а также анализ и одновременное фитирование всей совокупности доступных экспериментальных данных по рождению  $\chi_c$ . Впервые получены теоретические предсказания  $P_T$ -спектров  $\chi_{b0,1,2}$  для установок LHCb и ATLAS и  $\chi_{c1,2}$  для установки PANDA. Для проведения аналитических расчетов в физике высоких энергий разработана новая система компьютерной алгебры, с помощью которой проведены все аналитические расчеты в данной работе. Теоретические предсказания  $P_T$ -спектров сечений рождения  $\chi_c$  и  $\chi_b(nP)$ -мезонов имеют большую

практическую значимость для установления механизмов рождения  $P$ -волновых кварконигов и прояснения структуры КХД в целом. Данные результаты использовались и могут быть использованы в дальнейшем экспериментальными группами ускорителя ЛНС для сравнения теории и эксперимента. Полученные предсказания относительных выходов состояний  $\chi_b(nP)$  с различными значениями радиального квантового числа  $n$  имеют практическую значимость для установления эффективности регистрации состояний с различными  $n$ . Полученные предсказания сечений и разработанный Монте-Карло генератор событий имеют прямое практическое применение и уже используются коллаборацией PANDA для моделирования событий рождения чармониев и оценке эффективности системы калориметрии по регистрации и реконструкции нейтральных частиц.

16 октября состоялась защита кандидатской диссертации сотрудника отделения экспериментальной физики (лаборатория редких процессов) Ивана Александровича Разумова «Прецизионное измерение массы топ-кварка в эксперименте DØ». Научный руководитель: Денисов Сергей Петрович, доктор физико-математических наук, академик РАН, начальник лаборатории ОЭФ.



Целью работы являлось определение величины массы топ-кварка с использованием статистики  $9,7 \text{ fb}^{-1}$ , набранной в  $pp^-$ -соударениях на установке DØ.

На основании выполненных исследований Иваном Александровичем разработан метод оценки погрешности, связанной с излучением из начального и конечного состояний на основе распределения переменной «угол между лептонами в СЦМ» в событиях распада  $Z \rightarrow ll$  (процесс Дрелл-Яна); показано наличие корреляции между используемой в данном анализе переменной «угол между лептонами в СЦМ» и обычно используемой «поперечной составляющей импульса системы двух лептонов»; предложено использование квазислучайных чисел вместо традиционных псевдослучайных для ускорения численного интегрирования.

Результативно использованы метод матричного элемента; квазислучайные числа; Монте-Карло генераторы Pythia, Alpgen, MC@NLO.

Значение полученных результатов исследования для практики подтверждается тем, что полученный результат по массе топ-кварка может быть использован при планировании экспериментов на ЛНС, связанных с рождением  $t$ -кварка, а также для проверки современных теоретических моделей элементарных частиц. Прецизионное измерение значения массы  $t$ -кварка существенно для планирования экспериментов на будущих коллайдерах высоких энергий.

Полученное в диссертационной работе значение массы топ-кварка является наиболее точным измерением в одном эксперименте (по состоянию на апрель 2014 года). Погрешность этого измерения равна погрешности среднемирового значения массы топ-кварка.

### Отдел охраны труда и промышленной безопасности об итогах работы в 2014 году

В 2014 году в Институте службами охраны труда и промышленной безопасности проведена большая работа по предупреждению производственного травматизма, контролю состояния производственной санитарии, охране окружающей среды и производственному контролю соблюдения требований промышленной и пожарной безопасности.

В 2014 году вступил в силу Федеральный закон «О специальной оценке условий труда», в соответствии с которым на всех рабочих местах должна быть проведена специальная оценка условий труда. Специальную оценку условий труда в Институте с 2015 года будет проводить независимая экспертная организация. По результатам работы независимой экспертной организации, работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, будут предоставляться гарантии и компенсации.

В текущем году выполнены работы по экспертизе промышленной безопасности

108 технических устройств, отработавших нормативный срок службы. Проведена экспертиза промышленной безопасности здания котельной и кирпичной дымовой трубы.

Базовой лабораторией охраны окружающей среды Института проведено свыше 11000 анализов микроклимата и вредных физических факторов на рабочих местах, 570 анализов вредных химических факторов. Получено положительное санитарно-эпидемиологическое заключение по новому разработанному тому Предельно допустимых выбросов (ПДВ).

Активно проводились и проводятся работы по профилактике и предупреждению пожаров и возгораний на территории Института. Выполнены работы по нанесению огнезащитного покрытия на вновь проложенные кабельные трассы общей площадью 1430 м<sup>2</sup>. Объекты Института оборудованы системами автоматической пожарной сигнализации и системами оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре.

Все перечисленные мероприятия позволили не допустить на объектах Института пожаров, аварий и производственного травматизма.

Геннадий Козлов,  
начальник отдела охраны труда и  
промышленной безопасности

### Оценка профессиональной компетенции молодых сотрудников

Всем хорошо известна проблема нашего Института – нехватка молодых кадров.

Одним из направлений работы с молодежью является периодическая оценка профессиональных качеств молодых специалистов.

В этом году для закрепления молодых работников и с целью выявления перспектив их должностного роста во всех подразделениях нашего Института была проведена оценка профессиональных компетенций молодых специалистов, проработавших в Институте не более 5 лет.

По итогам оценки повысили свою квалификационную категорию 31, переведены на вышестоящие должности 7 сотрудников.

Каждому молодому специалисту были определены задачи и цели на будущий год для развития профессиональных качеств, а также усиления материальной, социальной и организационной мотивации их труда.

Юлия Булинова, начальник отдела кадров



### Юбилей первичной профсоюзной организации ГНЦ ИФВЭ

Сердечно поздравляем председателя ППО ИФВЭ Вишнякова Игоря Анатольевича, профком и всех членов профсоюзной организации ФГБУ ГНЦ ИФВЭ с 50-летием со дня создания!

Вас, работников профсоюза, по праву называют индикатором общественного настроения. Ведь вам доподлинно известны заботы и проблемы как коллектива в целом, так и трудящихся в отдельности. В сфере вашего постоянного внимания очень широкий спектр вопросов: охрана труда, оздоровление и отдых работников, забота о молодежи и ветеранах Института. Благодаря вашим усилиям профсоюзная организация ГНЦ

ИФВЭ имеет статус одной из крупнейших и влиятельных общественных организаций в городе Протвино.

Выражаем искреннюю благодарность профсоюзному активу Института за плодотворную многолетнюю работу и желаем дальнейших успехов в созидательной деятельности! Особые поздравления – ветеранам профсоюзного движения, внесшим неоценимый вклад в становление и развитие первичной профсоюзной организации Института. Крепкого всем здоровья, удачи и благополучия!

Редколлегия

Использование и перепечатка материалов без письменного согласия редакции запрещены. При цитировании ссылка на «Ускоритель» обязательна.

Редколлегия: Бажинова О.В., Брагин А.А., Булинова Ю.В., Зайцев А.М., Иванов С.В., Королева Е.Е., Прокопенко Н.Н., Солдатов А.П.

Фото: Королева Е.Е., Шарыкина Н.В.

Корректор: Лапина Л.М.

Почта редакции: uskoritel@ihep.ru

Отпечатано в ЗАО «А-Принт», г.Протвино.

Тираж 999. Подписано в печать . 2014. Заказ №