

НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 11 (4353) Четверг, 23 марта 2017 года

С Днем основания Института!

Дорогие коллеги, сотрудники Института, ветераны и молодежь, наши друзья в странах-участницах и партнеры в ведущих научных центрах мира! 26 марта мы отмечаем 61-ю годовщину основания Объединенного института ядерных исследований, нашего общего дома на берегу Волги. В этот день мы оглядываемся назад, отмечая большой путь, пройденный интернациональным коллективом, ставим задачи на будущее. В Дубне выполнен широкий спектр исследований в области физики элементарных частиц, ядерной физики и физики конденсированных сред, подготовлены научные кадры высшей квалификации для стран-участниц Института. Созданы прекрасные условия для обучения молодых талантливых специалистов.

Мы успешно начали выполнение

задач, поставленных Семилетней программой развития Института на 2017–2023 годы. В рамках Соглашения между Россией и Объединенным институтом получен первый транш средств на реализацию проекта NICA, и для нас уже становится важным не общий объем финансовой поддержки, а эффективность наших действий. Мы имеем достаточно сильную поддержку, и сегодня необходимо сосредоточить особое внимание на том, как инвестируются ресурсы на решение приоритетных задач. Для нас очень важно признание международным сообществом открытия новых сверхтяжелых элементов за нашим Институтом. 2 марта в Дом ученых в Москве, где проходила инаугурация, приехали очень многие наши коллеги из-за рубежа, прибыли представители нашего го-

сударства, Российской академии наук, министерств и ведомств... Мы имеем все основания смотреть с оптимизмом в будущее, потому что наш Институт развивается в нужном темпе и способен внести большой вклад в науку.

Дорогие коллеги! От имени дирекции Института сердечно поздравляю вас с Днем основания ОИЯИ! Благодаря вашему самоотверженному творческому труду наш Институт стал одним из крупнейших центров мировой науки и международного научного сотрудничества, одним из символов сближения народов в процессе совместного научного поиска. Желаю вам доброго здоровья, новых творческих и производственных успехов, счастья в личной жизни.

**Академик Виктор МАТВЕЕВ,
директор ОИЯИ**

Сессия Комитета полномочных представителей



27–28 марта в Доме международных совещаний состоится сессия Комитета полномочных представителей правительств государств-членов Объединенного института ядерных исследований. Ее проведению предшествовали заседания рабочей группы при председателе КПП и Финансового комитета ОИЯИ.

О результатах деятельности ОИЯИ в 2016 году и рекомендациях 121-й сессии Ученого совета ОИЯИ (февраль 2017 года) участникам сессии доложит директор ОИЯИ В. А. Матвеев.

О выполнении Семилетнего плана развития ОИЯИ за 2010–2016 годы расскажет главный ученый секретарь Н. А. Русакович.

С докладом об исполнении бюджета ОИЯИ за 2016 год выступит главный бухгалтер ОИЯИ С. Н. Доценко.

Участники сессии рассмотрят итоги заседания Финансового комитета ОИЯИ от 24–25 марта 2017 года и предложение Финансового комитета по выбору аудиторской фирмы для проведения проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2016 год

По представлению В. А. Матвеева участники сессии рассмотрят вопросы об утверждении в должности вице-директоров, главного ученого секретаря и главного инженера ОИЯИ. О выборах в состав Ученого совета ОИЯИ доложит Н. А. Русакович.



**31 марта – 2 апреля в ДК
«Мир» пройдут традиционные
Дни физики, организованные
Межшкольным физико-
математическим
факультативом и УНЦ ОИЯИ.**

В программе:

31 марта, начало в 11.00 – день робототехники,

1 апреля, начало в 10.00 – день математики,

2 апреля, начало в 10.00 – день физики.

Вход на все мероприятия свободный.

Подробная информация на сайте: www.fizik-matematik.ru.

Наш адрес в Интернете – <http://jinrmag.jinr.ru/>

О встречных пучках – в Новосибирске

В первые весенние дни Институт ядерной физики имени Г. И. Будкера СО РАН принимал ведущих ученых мира в области физики ускорителей – здесь состоялась международная конференция по методике экспериментов на встречных пучках INSTR-2017. Только в оргкомитете было представлено свыше десятка стран, где работают научные центры и лаборатории по этой тематике. Подобные конференции проводятся уже 40 лет – первая прошла в Новосибирске в 1977 году по инициативе тогдашнего директора ИЯФ и директора Стэнфордского центра линейных ускорителей. Долгое время конференции проводились поочередно в Новосибирске и в Стэнфорде (США). Не так давно сборы физиков-ядерщиков стали ежегодными и проходят поочередно в Вене (Австрия), на острове Эльба (Италия) и в Новосибирске.

– Мы продолжаем эту добрую традицию, важную для нас еще и потому, что ИЯФ является единственным в мире местом, где начиная с 1968 года постоянно работает хотя бы один электронно-позитронный коллайдер, – рассказывает директор Института ядерной физики академик **Павел Логачев**. – Участники конференции – а их собралось более двухсот – обсудили перспективы развития исследований, выхода на новую физику с помощью создания установок мегасайенс.

Действительно, физика ускорителей не может развиваться без проведения широкомасштабных научных экспериментов, для чего необходимы установки, подобные Большому адронному коллайдеру. Новосибирская конференция проходит в период активной реализации целого ряда проектов, использую-

щих метод встречных пучков: создание ускорительных комплексов для столкновения тяжелых ионов FAIR и NICA, начало работы нового коллайдера Super KEKB в Японии. Европейский центр ядерных исследований (ЦЕРН) примет решение о строительстве нового ускорителя после 2020 года, сообщил руководитель департамента экспериментальной физики ЦЕРН Манфред Краммер. Выбирать будут из двух возможных установок – циклический коллайдер будущего FCC или линейный коллайдер CLIC, причем тесное сотрудничество с Институтом ядерной физики планируется в любом случае.

– Научная школа физиков ускорителей ИЯФ достигла таких высот, что сегодня ни один ускоритель в мире не строится без их участия, – отметил успехи коллег директор лаборатории физики высоких энергий Объединенного института ядерных исследований доктор физико-математических наук **Владимир Кекелидзе**. – Наконец-то установки мегасайенс появятся и на территории нашей страны. К концу 2017 года запустят первый детектор комплекса сверхпроводящих колец NICA, который строится на базе Объединенного института ядерных исследований в Дубне. Основная цель будущих экспериментов – изучение свойств плотной барионной материи, кварк-глюонной плазмы (состояния вещества, в котором пребывала наша Вселенная в первые мгновения после Большого взрыва). В создании комплекса участвуют ученые из 70 институтов 32 стран мира, создана «Белая книга», в которую физики-теоретики стран-участниц заносят свои предположения для последующей экспериментальной проверки.

Планируется построить электрон-позитронный коллайдер нового класса и в Институте ядерной фи-



Канал транспортировки инжекционного комплекса в ИЯФ.

зики. Полный периметр Супер Чарм-Тау фабрики (так называется новый ускоритель) – около 800 метров, он будет расположен под землей на глубине более 10 метров. Создание установки станет завершающим шагом строительства самого крупного в России ускорительного центра – Ускорительного комплекса встречных электрон-позитронных пучков (УК ВЭПП-5). На Супер Чарм-Тау фабрике планируется проводить прецизионные измерения параметров фундаментальных частиц, рождающихся в области энергий от 2 до 5 ГэВ. К таким частицам относятся тау-лептон, очарованный кварк (с-кварк) и другие.

По словам академика Логачева, в мире не существует коллайдера, который вел бы полномасштабные исследования в этой области энергий, – создание Супер Чарм-Тау фабрики в ИЯФ СО РАН даст возможность обнаружения новой информации о строении элементарных частиц, что позволит России занять перспективную нишу в передовом направлении мировой науки.

– Мы надеемся, что решение по строительству Супер Чарм-Тау фабрики будет принято правительством в 2018 или в начале 2019 года. Вполне возможно построить установку за пять лет, – подчеркнул директор ИЯФ. – Запущенный в конце 2015 года как первая часть проекта «Супер Чарм-Тау фабрика» инжекционный комплекс уже дает выдающиеся результаты – на работающем в институте ускорителе ВЭПП-2000 на энергии 890 МэВ получена рекордная светимость, которая пока в три раза меньше планируемой по проекту. Предельных результатов на комплексе предполагают достичь уже к лету этого года.

Ольга ВЛАДИМИРОВА,
газета «Поиск», 17.03.2017

**Фото предоставлено
пресс-службой ИЯФ.**



Еженедельник Объединенного
института ядерных исследований
Регистрационный № 1154
Газета выходит по четвергам
Тираж 1020.
Индекс 00146.
50 номеров в год
Редактор **Е. М. МОЛЧАНОВ**

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

141980, г. Дубна, Московской обл., аллея
Высоцкого, 1а.

ТЕЛЕФОНЫ:

редактор – 65-184;
приемная – 65-812
корреспонденты – 65-181, 65-182.
e-mail: dnspp@dubna.ru

Информационная поддержка –
компания **КОНТАКТ** и **ЛИТ ОИЯИ**.

Подписано в печать 22.3.2017 в 12.00.
Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Издательском отделе
ОИЯИ.

Два прекрасных повода для встречи

Как уже сообщалось в нашей газете, 21 марта болгарские сотрудники Института пригласили своих коллег и друзей в Дом культуры «Мир» на празднование Дня освобождения Болгарии от османского ига. К национальному празднику было приурочено открытие выставки «Становление болгарской независимости: 1908–1916 годы». На вечере также чествовали авторов открытия «Закономерность изменения радиуса сильного взаимодействия протонов при высоких энергиях», выполненного сотрудниками ОИЯИ, ИФВЭ и ЛИЯФ с участием болгарских ученых Велко Заячки и Павла Маркова.



На открытии выставки директор ОИЯИ академик Виктор Матвеев предоставил слово послу Болгарии в Москве Бойко Коцеву.

– Вы видите здесь копии оригинальных документов, свидетельства той эпохи... Эта выставка была подготовлена Государственным архивным агентством Болгарии и иллюстрирует ключевые события и документы того периода. И теперь широкая публика может ознакомиться с историей Болгарского государства...

Чуть позже в беседе с представителями СМИ Дубны посол скажет:

– Кажется совсем недавно мы вместе отмечали здесь 60-летие Объединенного института ядерных исследований. И сегодня, в свою очередь, мы приехали в Дубну, чтобы вместе с нашими друзьями отметить День освобождения Болгарии от османского ига. Освобождению Болгарии способствовала мощная поддержка Русской православной церкви, которая неустанно служила молебны о тяжелом положении православных славян на Балканах. Создавались общественные комитеты в поддержку братского славянского народа, и это массовое движение привело русского императора к решению начать освободительную войну. И сегодня многие историки считают, что это

была самая справедливая война XIX века – не за имперские приобретения, а за свободу угнетенного народа. Еще предстоял долгий и трудный путь к становлению политического суверенитета и государственной независимости, который завершился 27 сентября 1908 года. Вот вкратце о выставке, представленной в Дубне.

Теперь о том открытии, которому посвящена вторая часть нашей праздничной встречи. В его основу вошли научные работы, выполненные здесь в Дубне с участием болгарских физиков. Но об этом открытии лучше меня расскажет Виктор Анатольевич.

– Мы искренне считаем, что Республика Болгария – одна из ключевых стран-участниц нашего Института, – сказал директор ОИЯИ. – Прежде всего потому, что она стояла у истоков нашего центра и была одной из стран-учредительниц. Болгарские ученые и специалисты внесли колоссальный вклад в развитие Института, который сегодня стал одним из крупнейших научных центров мира. И ваш сегодняшний визит вместе с членами вашей делегации для нас большой праздник. И получается такое прекрасное совпадение. С одной стороны мы отмечаем юбилей важнейшего научного открытия, в который внесли вклад болгарские ученые, и это замечательный пример того, как наши болгарские коллеги вносят свой интеллектуальный вклад в достижение результатов мирового уровня. И второе – это выставка, которую мы сегодня принимаем, и мы очень благодарны вам за это глубокое знакомство с вашей историей, начиная с 1908 года и завершаясь современностью.

Вторая часть встречи прошла в малом зале ДК, в который плавно пере-

текла аудитория выставочного зала после знакомства с исторической экспозицией. Открыл и вел эту часть заместитель директора ЛФВЭ профессор Румен Ценов. С кратким экскурсом истории становления и развития научного сотрудничества Дубны и Болгарии выступил директор ОИЯИ академик Виктор Матвеев. Он назвал имена выдающихся болгарских ученых, стоявших у истоков создания ОИЯИ, внесших большой вклад в его развитие. Посол Болгарии в России Бойко Коцев вручил директору ОИЯИ на память об этой встрече символический православный крест за развитие научного сотрудничества ученых Болгарии и России.

Об активном участии болгарских ученых и специалистов в деятельности ЛФВЭ/ЛФВЭ рассказал директор Лаборатории физики высоких энергий профессор Владимир Кекелидзе. Он особенно подчеркнул их важную роль в реализации мегасайенс проекта NICA, привлечении к этому сотрудничеству болгарской научной молодежи, организации семинаров, школ и конференций.

Теперь непосредственно об открытии, в котором участвовали болгарские ученые и которое стало еще одним хорошим поводом для праздничной встречи.

Об истории этого открытия и о своих соавторах ярко и образно рассказал профессор Владимир Алексеевич Никитин. Его выступление носило не только науковедческий, но и мировоззренческий характер, что особенно привлекло внимание зала.

О развитии традиционных научных контактов с ОИЯИ одного из ведущих ядерно-физических центров Болгарии Института ядерных исследований и ядерной энергетики БАН рассказал его директор Димитр Тонев.

Очень искренне и непосредственно выразила свои впечатления по поводу происходящего внучка соавтора открытия Велко Заячки Пламена Заячка: «Я очень рада, что попала на эту замечательную встречу, и горжусь тем, что труд моего деда и его коллег стал таким важным вкладом в развитие мировой науки. Большое спасибо всем соавторам этого открытия и организаторам этой замечательной встречи!»

Евгений МОЛЧАНОВ,
фото Игоря ЛАПЕНКО



Продолжаем начатый в 8-м номере газеты рассказ о том, как устроен многоцелевой детектор MPD для проекта NICA. Сегодня речь пойдет о TPC. Time-Projection-Chamber, или время-проекционная камера, является «сердцем» многоцелевого детектора, главным прибором для регистрации треков заряженных частиц, рожденных в столкновениях тяжелых ионов. Как рассказал руководитель работ по TPC начальник сектора **Сергей Алексан-**

Об MPD с места событий. Часть 2

рабочей газовой смесью, в котором с помощью системы электродов вдоль оси цилиндра создается однородное электрическое поле. На торцах цилиндрического объема располагаются пропорциональные камеры. Когда частица проходит через газовый объем, ее закрученный магнитным

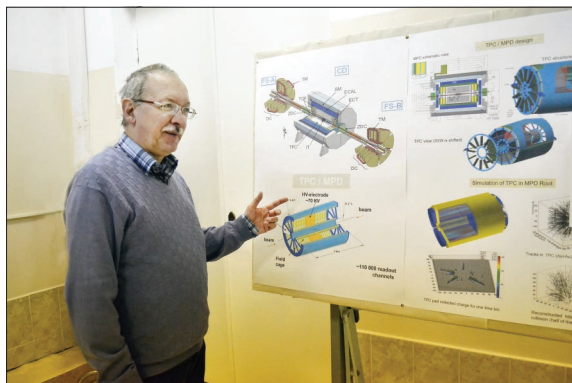
полем пространственный след, а именно электроны первичной ионизации, дрейфует к торцам цилиндра, сохраняя пространственную форму трека, и регистрируется пропорциональными камерами с пэдovým катодным считыванием. По центру тяжести наведенного сигнала на пэдах определяются радиальные и угловые координаты кластеров с трека частицы, а измеряя время дрейфа кластеров от момента столкновения

пучков, мы получаем и третью координату. Благодаря этому удается восстановить трехмерную картину движения частиц. В экспериментах по изучению столкновений тяжелых ионов (STAR в Брукхейвене, ALICE в ЦЕРН и ряде других) показана возможность использования TPC и для регистрации взаимодействий ионов с большой множественностью вторичных заряженных частиц. Когда началась реализация проектов NICA и MPD, где TPC будет основным трековым прибором, возникла необходимость создать такую камеру впервые у нас, в России. Мы начали проект «своей» TPC, основываясь на опыте STAR и ALICE, и ответственность за ее создание полностью лежит на ОИЯИ. Здесь следует отметить, что все работы выполняются в коллаборации с другими институтами и лабораториями.

Конструкция TPC представляет собой несколько больших цилиндров (длина TPC составляет более трех метров), вложенных один в другой. Стенки этих цилиндров должны иметь как можно меньше вещества с точки зрения радиационной длины. Для их создания мы использовали технологии, развитые в Институте специального машиностроения в Хотьково. В результате сотрудничества мы создали свою технологию, которая в принципе отличается от той, что использовалась в STAR и ALICE: в нашем случае цилиндры изготавливаются как отдельная конструкционная единица и в процессе сборки объединяются с помощью торцевых фланцев для создания изолированного по газу дрейфового объема. Камеры считывания информации потом располагаются на фланцах. Чтобы определить импульс частицы, нужно всю эту конструкцию поместить в однородное магнитное поле, а затем по степени кривизны трека определить величину импульса. Тип частиц определяется по ее ионизационным потерям».

«Наша специфика, – поясняет далее С. А. Мовчан, – большая множественность регистрируемых заряженных частиц. Это обусловлено особенностями реакций при соударении тяжелых ионов. В каждом событии в среднем до 300 треков, а максимальное количество треков может достигать до 1000, их следы необходимо сначала зарегистрировать, а потом восстановить. В TPC пропорциональные камеры будут располагаться в виде секторов на торцах цилиндра. У нас будет 24 сектора – по 12 с каждой стороны. Каждый сектор содержит около 4 тысяч каналов считывания информации. В ходе реализации проекта предстоит обеспечить работу порядка 100 тысяч каналов регистрации».

«Уникальность детектора, – продолжает С. В. Разин, – заключается в том, что для решения поставленной физической задачи мы должны обеспечить высокое разрешение по потерям энергии, чтобы с высокой достоверностью идентифицировать тип частицы. Нам предстоит работать с ионами с энергией 11 ГэВ на нуклон. Кроме того, на коллайдере NICA будет большая светимость. Частота событий порядка 5-7 кГц, в то время как на STAR, например, только 1,5 кГц. Работа наша ведется в сотрудничестве с несколькими институтами и организациями. Институт ядерных проблем НИИЯП БГУ (Беларусь) изготавливает для нас механические компоненты, такие как корпуса считывающих камер, фланцы, которые будут вклеены в цилиндры, высоковольтный электрод. По электронике коллеги делают многое – от стабилизаторов питания с системой медленного контроля до разработки и изготовления специализированных микросхем. Петербургский институт ядерной физики имени Б. П. Константинова в Гатчине разрабатывает нам систему газового обеспечения».



Руководитель работ по TPC С. А. Мовчан рассказывает о принципе работы время-проекционной камеры.

Степан МОВЧАН, реализация проекта находится на стадии производства составляющих компонентов детектора. В сентябре 2019 года детектор должен быть протестирован и помещен в установку MPD. Для реализации проекта задействованы высокотехнологические промышленные предприятия России, а также технологии, развитые в ОИЯИ. Например, на производственном участке, который организовал в ЛФВЭ профессор Ю. В. Заневский, будут изготавливаться пропорциональные камеры для считывания информации с TPC. Так что в каком-то смысле используются старые, надежные технологии, масштабы применения которых только увеличиваются, а также усовершенствуются некоторые элементы. Подробнее о том, как создается TPC, рассказали сотрудники, отвечающие за определенные этапы.

Время-проекционная камера

Ведущий научный сотрудник **Степан Васильевич Разин**: «Первая время-проекционная камера была изобретена в середине восьмидесятых годов и создана в Беркли для эксперимента на электрон-позитронном коллайдере в Стэнфорде. В последующие годы TPC использовались в ряде экспериментов, где исследовались события с небольшой множественностью вторичных частиц. Время-проекционная камера представляет собой объединение дрейфовой и пропорциональной камер – большой цилиндрический дрейфовый объем, заполненный

пучков, мы получаем и третью координату. Благодаря этому удается восстановить трехмерную картину движения частиц.

В экспериментах по изучению столкновений тяжелых ионов (STAR в Брукхейвене, ALICE в ЦЕРН и ряде других) показана возможность использования TPC и для регистрации взаимодействий ионов с большой множественностью вторичных заряженных частиц. Когда началась реализация проектов NICA и MPD, где TPC будет основным трековым прибором, возникла необходимость создать такую камеру впервые у нас, в России. Мы начали проект «своей» TPC, основываясь на опыте STAR и ALICE, и ответственность за ее создание полностью лежит на ОИЯИ. Здесь следует отметить, что все работы выполняются в коллаборации с другими институтами и лабораториями.

Конструкция TPC представляет собой несколько больших цилиндров (длина TPC составляет более трех метров), вложенных один в другой. Стенки этих цилиндров должны иметь как можно меньше вещества с точки зрения радиационной длины. Для их создания мы использовали технологии, развитые в Институте специального машиностроения в Хотьково. В результате сотрудничества мы создали свою технологию, которая в принципе отличается от той, что использовалась в STAR и ALICE: в нашем случае цилиндры изготавливаются как отдельная конструкционная единица и в процессе



Старший инженер сектора Александр Олегович Колесников демонстрирует макет элемента, изготовленного на 3d-принтере.

но, у нас многоканальная система, и 100 тысяч каналов считывающей электроники, в свою очередь, предполагают 100 тысяч усилителей, формирователей, буферов памяти и так далее.

Итак, каждый из 24 секторов ТРС будет оснащен каналами регистрации, обеспечивающими на аппаратном уровне предусиление, формирование, оцифровку и цифровую обработку (фильтрацию) сигналов, после чего данные по каналу связи передаются во внешние носители информации для последующего анализа.

Здесь следует подчеркнуть, что специфика детектора ТРС заключается в том, что приходится работать с очень большим объемом информации.

Сейчас на эксперименте ALICE идет обновление электроники, разрабатываются новые специализированные микросхемы ASIC. Мы участвуем в этом процессе, потому что являемся потенциальными потребителями. Работа идет уже два года. У нас есть опытный образец для испытания – более функциональная микросхема, заменяющая две старые микросхемы и имеющая 32 канала регистра-

ции для обслуживания многоканальной системы считывания пропорциональных камер. В будущем пропорциональные камеры могут быть заменены на камеры другого типа (на основе GEMов), и как раз эти новые микросхемы позволят работать с обоими типами камер. Это еще один дополнительный аргумент в пользу новых микросхем, которые в течение двух лет будут дорабатываться, испытываться, тестироваться и только после этого применяться».

Производство пропорциональных камер

Как уже отмечалось, важной частью время-проекционной камеры ТРС являются многопроволочные пропорциональные камеры. Еще в 2004 году в корпусе № 40 ЛФВЭ был оборудован участок по созданию детекторов на основе многопроволочных камер. О нем рассказывает ведущий научный сотрудник **Олег Владимирович Фатеев**: «Данный участок оснащен чистыми помещениями общей площадью около 120 кв. м, специализированным оборудованием для изготовления и тестирования созданных детекторов. Здесь были изготовлены и протестированы более 130 детекторов переходного излучения для эксперимента ALICE. Кроме того, мы принимали активное участие в разработке конструкции и создании многослойных дрейфовых камер с малым количеством вещества для трековой системы спектрометра HADES (GSI). Все эти детекторы успешно работают в своих установках на протяжении многих лет. Таким образом, определенный уровень культуры и накопленный опыт в создании подобного рода детекторов позволяют нам создавать ROC (Read Out Chambers) для ТРС.

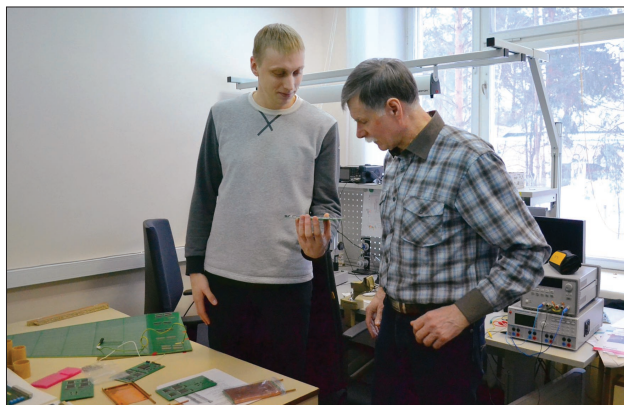
ROC-камера представляет собой многопроволочную пропорциональную камеру с пэдовым считыванием информации. Она включает в себя пэдовую катодную плоскость и три проволочные плоскости: анодную, катодную и запирающую сетку. Для анодной плоскости используется золоченая проволока диаметром 20 мкм, а для остальных плоскостей проволока диаметром 80 мкм. По толщине проволоки сравнимы и даже меньше толщины человеческого волоса. Это требует очень деликатного обращения с ними. Обрыв одной проволоки – и вся работа насмарку. Каждая проволока натягивается с определенным усилием, что приводит к суммарной нагрузке более 80 кг на раму камеры. Чтобы обеспечить механичес-

(Окончание на 6-й стр.)

рах, рассказал, что проблема существует, но решается. Так, заключено соглашение с МИФИ о направлении студентов на практику и на работу. Программа только началась, конкретных примеров еще нет, но основа заложена. И, возвращаясь к производству, а точнее, к очередному этапу, Сергей Александрович озвучил такие цифры: предварительная оценка стоимости ТРС составляет 8 млн долларов, где порядка 70 процентов стоимости приходится на электронику.

Электроника определяет качество данных

«Электроника для время-проекционной камеры очень существенный элемент, – рассказывает старший научный сотрудник **Сергей Алексеевич Запорожец**, – можно сказать, она определяет качество восстанавливаемых треков, так как, чтобы выполнить физическую программу, требуется накопить много событий и среди них выбрать наиболее «интересные». Электроника как раз определяет возможность наиболее быстро и точно «увидеть» эти треки. Традиционный способ детектирования ионизации – это усиление в пропорциональных камерах. Это значит, что сгустки электронов, которые возникли в результате ионизации газа заряженной частицей, проецируются на торцы бочек, которые выложены пропорциональными камерами, способными усиливать эти электронные сгустки. После газового усиления они детектируются на пэдовых плоскостях (так называются регистрирующие площадочки), то есть на электродах. Каждая площадочка – отдельный канал регистрации. Как извест-



Старший научный сотрудник С. А. Запорожец (справа) и специалист-разработчик электроники считывания из Белоруссии С. В. Верещагин.

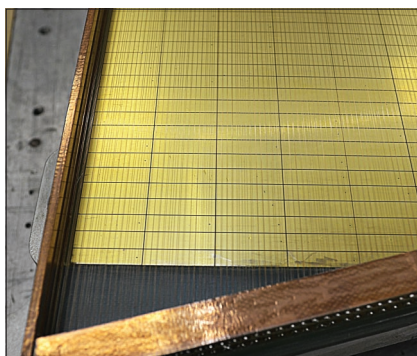
ции, а не 16, как раньше. В настоящее время мы тестируем эту схему, и если все закончится успешно, то будет разработана плата, которая послужит основой для новой электроники. Систему низковольтного питания для плат разрабатывают наши коллеги из Белоруссии. К каждой такой системе будет подключаться до 5 карт и затем соединяться с управляющим устройством. Дальше добавляется программное обеспече-

Проекты XXI века

(Окончание. Начало на 4–5-й стр.)

кую стабильность, ROC-камера располагается на алюминиевом каркасе. Конструкция ROC-камеры разрабатывалась таким образом, чтобы обеспечить стабильность ее работы при минимальном количестве вещества в конструкции и максимальной чувствительной области.

В процессе изготовления камер очень важно проверить размеры всех компонентов, поскольку механические погрешности напрямую влияют на характеристики работы ROC-камеры и точность регистрации частиц. Первый этап изготовле-



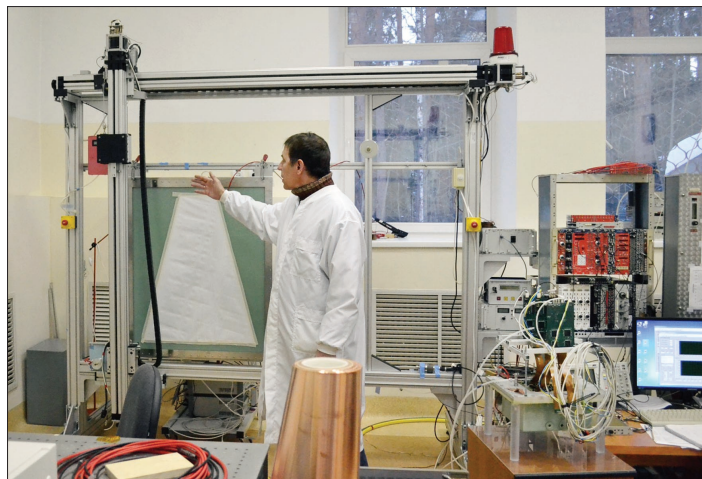
Фрагмент проволочных плоскостей пропорциональной камеры.

в помещении. Кроме того, все рабочие столы, на которых проводятся какие-либо работы с камерами, оборудованы фильтрами тонкой очистки воздуха, которые обеспечивают в рабочей зоне класс чистоты 1000.

На заключительном этапе камера помещается в специальный бокс и отправляется на автоматизированный стенд тестирования. Он включает в себя газовую систему, обеспечивающую подачу газовой смеси, высоковольтные блоки, регистрирующую электронику, систему перемещения источника ионизирующего излучения по двум координатам и управляющий компьютер. Здесь про-



Инженер Александр Александрович Рыбаков тестирует заготовку для будущей пропорциональной камеры.



Ведущий научный сотрудник О. В. Фатеев около автоматизированного стенда для тестирования камер.

ния камер заключается в подготовке каркаса камеры и приклейке педовой плоскости. Эта работа выполняется на вакуумном столе.

Следующий этап – перенос проволочных плоскостей. Все работы с проволочными плоскостями проводятся в чистых помещениях. Автоматизированный намоточный станок позволяет подготовить проволочные плоскости с заданным расстоянием между проволоками и их натяжением. Затем проволочный массив переносится на камеру. Специальный стенд для переноса проволоки позволяет поставить проволоки в нужное положение. С помощью камеры на основе ПЗС-матрицы просмат-

ривается положение проволочек в плоскостях. По выведенной на монитор картинке можно оценить расстояния между соседними проволочками и положение первой и последней проволочки относительно реперных отверстий, и, если потребуется, внести изменения в процесс юстировки и поправить положение проволоки. Затем проволочки фиксируются с помощью эпоксидной смолы и распаиваются.

Поскольку для склейки используется эпоксидная смола, чистые комнаты оборудованы климат-контролем, позволяющим поддерживать заданную температуру и влажность

веряются такие параметры, как токи утечки, величина сигналов от источников ионизирующего излучения, однородность газового усиления, стабильность работы во времени. Если какие-то параметры нас не устраивают, камеру извлекаем из бокса и ищем, где что не так. Чтобы собрать такую камеру, нужен примерно месяц. После того как все 24 камеры будут изготовлены и проверены, они будут отправлены в большое чистое помещение для их окончательного монтажа в ТРС».

Галина МЯЛКОВСКАЯ,
фото автора



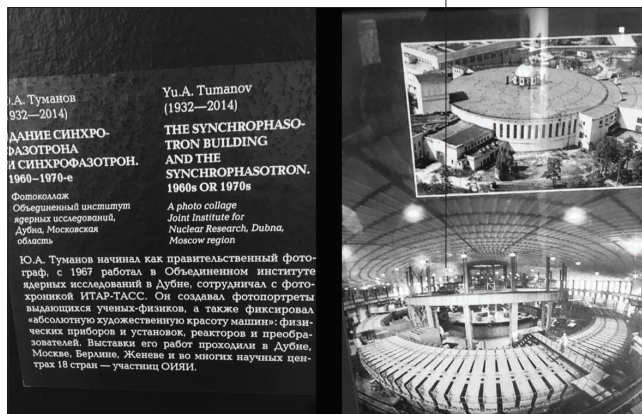
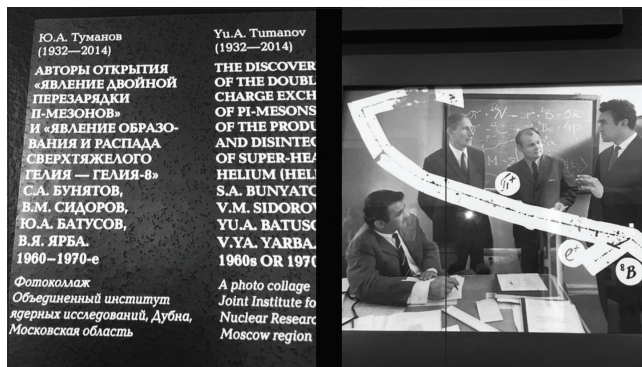
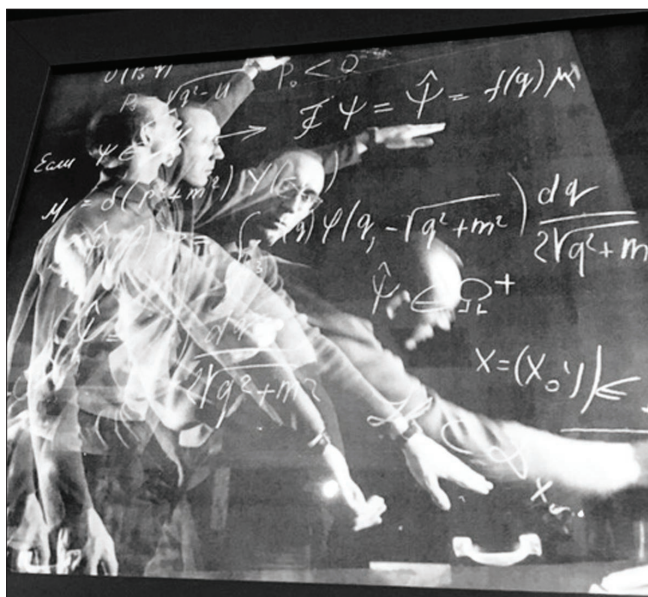
Ведущий научный сотрудник О. В. Фатеев и инженер А. А. Рыбаков на подготовительном этапе работ по склейке.



С. А. Мовчан и О. В. Фатеев около прототипа время-проекционной камеры, выполненного в масштабе 1:3.

«Оттепель» и Дубна

В Третьяковской галерее на Крымском валу развернут крупнейший выставочный проект, посвященный периоду отечественной истории, обозначаемому как «эпоха оттепели». Часть экспозиции посвящена творчеству Дмитрия Блохинцева (живопись) и Юрия Туманова (фотоинсталляции и фотоколлажи). Экспонаты представлены научно-информационным отделом ОИЯИ. Выставочное пространство выставки поделено на семь тематических разделов, демонстрирующих важнейшие феномены эпохи. В частности, один из разделов демонстрирует, как массовость высшего образования и развитие научных институтов породили новых героев времени – студентов и ученых. Выставка работает до 11 июня.



Гранты ОИЯИ учителям дубненских школ

14 марта состоялось заседание жюри по присуждению грантов ОИЯИ учителям школ Дубны. Рассмотрены 47 кандидатур. Вручение свидетельств о присуждении грантов будет проведено на торжественном праздновании Дня образования Института 26 марта.

Гранты получают десять учителей дубненских школ: математика – Н. С. Переверзьева (лицей № 6), Н. В. Зиновьева (гимназия № 8); химия – Е. А. Миронова (школа № 7); биология – И. В. Удалова (гимназия № 3); иностранный язык – Е. А. Головина (лицей «Дубна»); русский язык и литература – Т. В. Гребенцова (школа № 2); начальные классы – О. В. Комарова (лицей № 6), С. А. Макарова (школа «Возможность»); физическая культура – В. А. Лепешкин (гимназия № 8); основы безопасности жизнедеятельности – И. Н. Козлова (школа № 7).

Стипендии имени основателей ЛНФ

С апреля в Лаборатории нейтронной физики начнутся выплаты именных стипендий молодым ученым-лауреатам. В этом году стипендию имени И. М. Франка в разделе «Ядерная физика» получила И. И. Зиньковская, в разделе «Физика конденсированных сред» – Е. А. Кизима, А. В. Томчук, А. В. Руткаускас, в разделе «Развитие базовых установок» – К. А. Мухин. Стипендия имени Ф. Л. Шапиро в разделе «Нейтронная спектроскопия и исследования конденсированных сред» присуждена С. В. Сумникову, в разделе «Поляризованные нейтроны» – Д. В. Жакетову, в разделе «Физика ультрахолодных нейтронов» – С. В. Горюнову. Стипендии имени А. И. Франка и Ф. Л. Шапиро присуждаются сотрудникам ОИЯИ не старше 35 лет, работающим в области нейтронной физики, с целью стимулирования научной и научно-методической работы молодых ученых. Стипендия присуждается на один год.

Соб. инф.

В канун Дня основания ОИЯИ многим из сотрудников Института вспоминаются разные «случаи из жизни», встречи, маленькие открытия, необязательно связанные с научным поиском. О таких встречах – два сообщения из нашей редакционной почты.

Последний из могикан

Несколько лет назад на одном из институтских мероприятий во время кофе-брейка беседовал я с польским профессором Анджеем Хрынкевичем. Когда-то давно, в далекие 60-е годы был он у нас вице-директором, по сути, вторым человеком после Боголюбова – тогдашнего директора. По-русски профессор Хрынкевич говорил совершенно свободно. К нам подошел известный немецкий профессор Л. и присоединился к разговору. Хрынкевич сразу же переключился на немецкий. Мимо прохо-

дил француз П., с которым Анджей вежливо поздоровался по-французски.

– Как вы прекрасно говорите по-немецки, – заметил Л.

– Знаешь, как я выучил немецкий? – ответил Хрынкевич. – Я же во время войны был партизаном. Надо было пленных допрашивать, вот и выучил немецкий...

– А знаете, молодой человек, откуда я знаю русский? – обратился он уже ко мне. – В советском лагере выучил. Мы же «неправильные» были партизаны, так что ког-

да Красная Армия освободительница сменила немцев, то НКВД тут же меня забрал. В Донбассе уголь добывал. Тут уж так: хочешь выжить – выучишь русский...

– А откуда вы знаете французский? – спросил теперь уже я.

– Ну, тут проще. Пригласили меня лекции почитать в Гренобль. Не на английском же читать лекции французским студентам! Вот и выучил французский.

Собственно, к чему я вспомнил эту встречу? Листая он-лайн подшивку институтского еженедельника, увидел некролог: умер профессор Анджей Хрынкевич, на 91-м году жизни. Последний из могикан, свидетель того непростого времени...

Вадим СИКОЛЕНКО



В один из выходных на берегу Женевского озера я неожиданно обнаружил, как жители небольшого прибрежного французского городка Ивуара в забавной манере отметили великое открытие в физике – бозона Хиггса. Мне показалось это крайне интересным, поскольку это первая, а, может, пока и единственная скульптура в честь Хиггса.

Фото Анатолия ЗАРУБИНА

Многофункциональный центр города Дубны «Мои документы» информирует:

Режим работы центра:
понедельник–суббота с 8 до 20 часов, без перерыва на обед,
выходной воскресенье.

Прием документов осуществляется по адресам: ул. Академика Балдина, д. 2, ул. Свободы, д. 20.

Предварительно записаться на прием вы можете на сайте МФЦ: Dubna-mfc.ru, а также на сайте Госуслуг: uslugi.mosreg.ru.

Справки по телефонам: 215-07-37, 215-07-17.

Вас приглашают

ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

8 апреля, суббота

19.00 Авторский вечер барда, артиста театра и кино, композитора Алексея Иващенко (Москва).

9 апреля, воскресенье

17.00 Киноконцерт «Отец и сын: эпоха Дунаевских».

До 29 марта выставка «Становление независимости Болгарии 1908–1916гг.» Организатор – посольство Республики Болгария в РФ.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

24 марта, пятница

19.00 Курилка Гутенберга. Встреча с пересказами нехудожественных книг.

25 марта, суббота

17.00 Семейные книжные посиделки «Почитайка». Для детей 4–5 лет.

18.00 Толкиеновские чтения. Участвуем в Tolkien Reading Day, который проводится в этот день The

Tolkien Society. В программе: лекция С. Шешуновой, песни, танцы, чтение любимых отрывков из произведений Д. Р. Р. Толкиена.

27 марта, понедельник

17.30 Литературный клуб. Ф. М. Достоевский «Белые ночи».

28 марта, вторник

18.00 Детский литклуб. Рассказы Л. Н. Толстого.

ДОМ УЧЕНЫХ

24 марта, пятница

19.00 Лауреат Всероссийского конкурса имени Ф. И. Шаляпина, участник проекта «Голос» Александр Бичёв «Сердцу хочется ласковых песен» (лирические песни, романсы), концертмейстер Оксана Петриченко (фортепиано).

До 31 марта в ДУ работает выставка графики Ильи Мурина (1942–2016 гг.) «Свеча горела». Часы ра-

боты: вторник – пятница с 16.00 до 20.00, суббота, воскресенье с 19.00 до 21.00, понедельник – выходной.

ХШМИЮ «ДУБНА»

28 марта, вторник

19.00 Концерт органной музыки «Золото мая». Исполняет вице-директор Мексиканской национальной консерватории музыки, титулярный органист церкви Святого Игнатия в Мехико, профессор, основатель мексиканской органной школы Виктор Урбано (Мексика).

2 апреля, воскресенье

11.00 IV Московский областной открытый конкурс хоров мальчиков. В нем примут участие 22 хора из городов Подмосковья: Химки, Зеленоград, Королев, Пушкино, Жуковский, Красногорск, Истра, Реутов, Дзержинский, Мытищи, Одинцово, Балашиха, Дубна, а также Конаково.