

НАУКА СОЗДАЕТ ДУБНА

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 35 (4582) Четверг, 2 сентября 2021 года

Двести пятнадцать надежд *Репортаж в номер*



На открытии глава города **Сергей Куликов** отметил: «Действительно сбывается городская мечта... Огромнейшая работа была проведена и со зданием, и с подготовкой педагогического коллектива, отбором ребят. Но это все только самое начало, мы делаем только первые шаги для того, чтобы наше образовательное учреждение набрало обороты и стало одним из городских флагманов, которое бы показывало ориентиры и для других школ». С. Куликов поздравил с Днем знаний и выразил огромную благодарность губернатору Московской области Андрею Воробьеву, который лично принимал решения, чтобы выполнить реконструкцию зданий, обеспечить высокий уровень образовательной среды, а также всем, кто был причастен к созданию лицея.



Директор ОИЯИ академик **Григорий Трубников** напомнил: «У истоков идеи создать здесь лицей был Объединенный институт ядерных исследований, огромный международный научный центр, которым мы все гордимся... Наш лицей носит имя Владимира Георгиевича Кадышевского. Это исключительно выдающаяся личность – выдающийся ученый, физик-теоретик, выдающийся политик и дипломат, выдающийся философ, замечательный музыкант, разносторонне развитая, масштабная личность, прекрасный человек, воспитанный, образованный. Владимир Георгиевич, кроме всех этих качеств, обладал главным стержнем – у него был характер, он знал, что он делает, он знал, зачем он это делает и увлекал за собой тысячи людей не только в Дубне, но и по всему миру. Благодаря этому человеку Институт сегодня такой, какой он есть – выдающийся, яркий международный центр. Я очень надеюсь, что вы, учась в этом лицее, приобретете и разовьете в себе частичку характера такого человека». Г. Трубников выразил надежду, что лицеисты через 5–10 лет станут сотрудниками Института или других предприятий, останутся в Дубне и будут пропагандировать всему

1 сентября прошла первая торжественная линейка, с которой начинается первый учебный год Московского областного физико-математического лицея имени академика В. Г. Кадышевского. На площади перед входом в здание собрались представители администрации города, Объединенного института ядерных исследований, Совета депутатов, лицеисты и их родители. Все они стали участниками удивительного, но закономерного события – когда переплетаются история наукограда, образовательный опыт иногородних преподавателей, стремление родителей, цели государства, мирового прогресса, и возникают новые структуры, общность, мировоззрение.

миру наш прекрасный, замечательный город.

Традиционный первый звонок, символ начала учебного года, дал учащийся 8 Б класса Тимофей Шишкин, который первым подал заявление в



лицей. Директор лицея **Юрий Курлапов** высказал напутствие лицеистам: «Мы смотрим на 215 надежд. На вас надеются прежде всего родители. На вас очень надеются учителя. Все руководство города, Института, Московской области, страны. Вы должны заблестать всеми своими талантами. Вы должны вырасти грамотными, умеющими работать, дружными. Вы должны вырасти лидерами. Мы вам этого искренне желаем!»

Подробнее о лицее читайте в интервью с его директором в предыдущем номере нашей газеты (№ 34, 2021 г.)

Галина МЯЛКОВСКАЯ,
фото автора

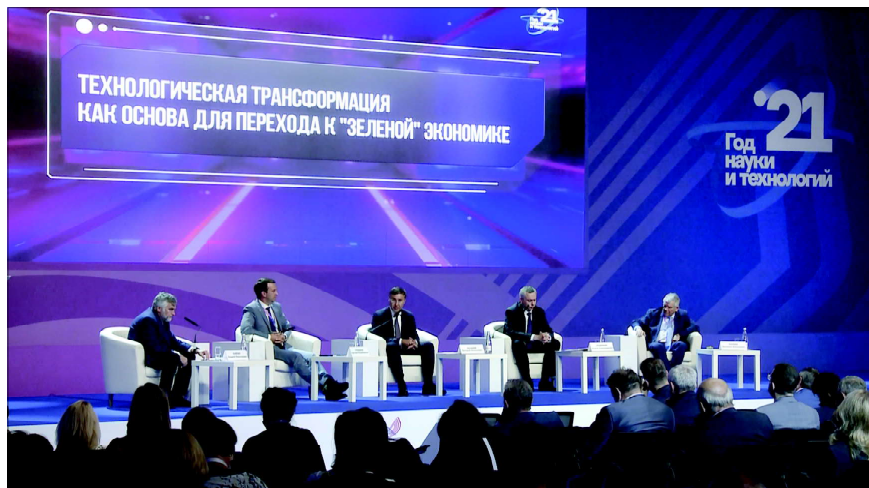
В первый день форума директор ОИЯИ академик РАН Григорий Трубников стал одним из спикеров пленарного заседания «Технологическая трансформация как основа для перехода к «зеленой» экономике». Главной темой дискуссии стало создание так называемых карбоновых полигонов, призванных отслеживать количество парниковых газов и других значимых для изменения климата параметров на лесных территориях и сельскохозяйственных землях.

В ходе обсуждения было отмечено, что ученые и политики до сих пор ведут спор о том, что оказывает большее воздействие на глобальное потепление: человеческий фактор влияния или же процессы, происходящие в гидро- и литосфере Земли.

«Вопрос первопричины климатических изменений крайне важен, – отметил в своем выступлении Григорий Трубников. – Почему сейчас все страны звонят в колокола и бьют в набат: климатические изменения антропогенного характера растут по экспоненте, а изменения природного характера происходят очень медленно: десятки, сотни миллионов лет. Мне кажется, что главная задача для науки, для человечества в целом, для государств, которые считают себя ответственными за устойчивое развитие, – в первую очередь, подавить высокий градиент изменений, связанных с антропогенным воздействием, то есть остановить все то, что может привести к нарастанию катастрофических последствий. Но при этом пытаться

Григорий Трубников на форуме «Технопром-2021»

С 25 по 27 августа в Новосибирске проходило одно из центральных событий Года науки и технологий в России – VIII Международный форум технологического развития «Технопром-2021».



приспосабливать цивилизацию к тем изменениям, которые происходят».

Директор ОИЯИ подчеркнул, что ядерная физика во всеоружии готова помогать климатическим исследованиям и борьбе с изменениями климата антропогенного характера. В качестве примера научного проекта, способного помочь миру в

отслеживании изменений климата и поддержке чистоты окружающей среды, он привел Байкальский нейтринный телескоп.

В завершение выступления Григорий Трубников также отметил, что в настоящий момент следование экологической повестке находится в тренде у молодежи и должно зак-

20-я Ломоносовская конференция

Посвященная физике частиц традиционная конференция в этом году проходила в рамках Года науки и технологий в России с 19 по 25 августа.

Конференция организована совместными усилиями физического факультета МГУ, Объединенного института ядерных исследований, Института ядерных исследований РАН, Института ядерных исследований им. Д. В. Скобельцына МГУ, Министерства высшего образования и науки России, Нейтринной и астрофизической лаборатории имени Бруно Понтекорво МГУ и Межрегионального центра прорывных исследований. Мероприятие проходит под патронажем ректора МГУ Виктора Садовниченко.

На открытии мероприятия участников конференции от лица ОИЯИ приветствовал научный руководитель **Виктор Матвеев**: «По объективным причинам конференция проходит в онлайн-формате, но это не делает ее менее интересной, ведь физика элементарных частиц развивается в мировом масштабе несмотря на все трудности, и широкое междуна-

родное сотрудничество, которое мы видим сегодня, – это необходимая составляющая прогресса».

Виктор Матвеев также выступил с докладом «К 65-летию Объединенного института: состояние дел и стратегия развития», в котором представил основные направления исследований ОИЯИ, познакомил участников с его исследовательской инфраструктурой и обозначил планы развития международного центра. На конференцию, чья история насчитывает более 29 лет, заявлены 235 презентаций от участников из более чем 14 стран. География зарегистрированных на событие ученых столь широка, что охватывает сразу несколько часовых поясов.

Объединенный институт широко представлен в программе докладов конференции – на мероприятии прозвучат 11 выступлений ученых ОИЯИ.



Еженедельник Объединенного
института ядерных исследований

Регистрационный № 1154

Газета выходит по четвергам.

Тираж 900.

50 номеров в год

И. о. редактора Г. И. МЯЛКОВСКАЯ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

ТЕЛЕФОНЫ:

редактор – 65-184;

приемная – 65-812

корреспонденты – 65-181, 65-182;

e-mail: dnsp@jinr.ru

Информационная поддержка –
компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 1.9.2021 в 12.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана

в Издательском отделе ОИЯИ.

ладываться в идею создания кампусов мирового уровня.

Дискуссию модерировал главный экономист ВЭБ России Андрей Клепач. Спикерами мероприятия выступили Министр науки и высшего образования РФ Валерий Фальков, губернатор Новосибирской области Андрей Травников, председатель СО

технологического развития РФ, Г. Трубников представил свое видение новой модели наукоградов: «Очевидно, что в наукоградах 2.0 во главе угла должна стоять наука. Но важен также и быстрый трансфер полученных фундаментальных и поисковых знаний в инновации, то есть в новые продукты».

сии, способы достижения международной привлекательности проектов, выстраивание разумного баланса между исследованиями российских ученых в России и за рубежом.

Директор ОИЯИ рассказал об участии государства в зарубежных проектах и о возврате части средств, затраченных на эти проекты: «Россия на ключевых ролях участвует в крупнейших международных проектах класса мегасайенс. Это сооружаемый реактор ITER во Франции, где вклад России – более миллиарда евро, это недавно запущенный лазер на свободных электронах XFEL в Гамбурге, это ESRF в Гренобле во Франции и проект FAIR, который сейчас сооружается в Германии. В рамках каждого из этих проектов Россия имеет вклад в реализацию от 3 до 27 %. На мой взгляд, очень важно об этом говорить: как об интеллектуальном вкладе в мировую программу развития подобных установок, так и, что очень важно, об эффективном промышленном возврате, поскольку от 60 до 80 % средств, которые Россия в виде финансов и ресурсов вкладывает в эти установки, возвращается в Российскую Федерацию высокотехнологичными заказами». Директор ОИЯИ отметил это сотрудничество как весьма эффективное, прагматичное и взаимовыгодное, позволяющее в то же время России выглядеть абсолютно полноправным, ведущим игроком в сфере крупных исследовательских установок.



РАН Валентин Пармон, председатель фонда Сколково Аркадий Дворкович, заместитель министра энергетики РФ Павел Сорокин, замминистра промышленности и торговли РФ Алексей Беспрозванных и директор Департамента конкуренции, энергоэффективности и экологии Минэкономразвития РФ Петр Бобылев.

Г. Трубников в первый день «Технопрома-2021» принял участие в церемонии закладки камня в строительстве установки класса мегасайенс СКИФ – «Сибирский кольцевой источник фотонов» – в наукограде Кольцово, а также осмотрел основные стенды выставки.

* * *

О том, что современный университет как тандем урбанистики, науки и инноваций будет являться точкой притяжения талантливой молодежи, без которой невозможно развитие наукоградов, директор ОИЯИ заявил на стратегической сессии «#Архипелаг2121: Перспективы развития наукоградов и наукоёмких территорий», состоявшейся 26 августа. Также во второй день «Технопрома-2021» Григорий Трубников выступил модератором круглого стола «Установки мегасайенс для обеспечения научного и технологического лидерства» и принял участие в заседании комиссии Государственного Совета РФ по направлению «Наука».

Участвуя в дискуссии о роли наукоградов и других наукоёмких и инновационных территорий для осуществления программы научно-

Участники сессии отметили, что развитие наукоградов в том числе обеспечивается за счет притока талантливой молодежи, привлечение которой невозможно без комфортной социальной городской среды. «Если говорить про федеральный проект по развитию наукоградов в рамках новой государственной программы РФ, то ядром такой программы должно быть развитие современной интернациональной комфортной городской среды, – подчеркнул директор Института. – Иными словами, необходимо затрачивать ресурсы на урбанистику, экологию, соцстрахование, безопасность и логистику». Точкой сборки всех перечисленных составляющих – урбанистики, науки и инноваций – может стать университет, считает Григорий Трубников.

Основным предметом обсуждения на круглом столе «Установки мегасайенс для обеспечения научного и технологического лидерства» стало обеспечение лидирующих позиций России на международной научной арене.

Г. Трубников, открывая дискуссию, обозначил наиболее актуальные, острые вопросы: что предьявляется в качестве критериев эффективности установок международного класса, на создание и поддержание которых тратятся немалые средства? Должны ли исследователи быть движимы фундаментальной наукой или все-таки прикладными задачами?

Другими центральными темами дискуссии стали необходимые масштабы проектов на территории Рос-

Григорий Трубников представил участникам дискуссии строящуюся в Дубне установку класса мегасайенс NICA.

В дискуссии также принимали участие представитель директора ОИЯИ по сотрудничеству с международными и российскими научными организациями Борис Шарков, губернатор Новосибирской области Андрей Травников, директор НИЦ «Курчатовский институт» Александр Благоев, замдиректора РФЯЦ ВНИИЭФ Василий Незнамов, директор ИЯФ СО РАН Павел Логачев, замдиректора ИЯФ СО РАН Иван Логашенко (модератор круглого стола), директор ИЯРФ Николай Завьялов, декан физического факультета ИГУ и один из основоположников проекта Baikal-GVD Николай Буднев, директор по цифровизации ПН «Прорыв» ГК «Росатом» Андрей Федоровский и координатор проекта CLIC в ЦЕРН Люси Линссен. С видеобращением к участникам сессии выступил лауреат Нобелевской премии по физике Барри Бэрриш.

О работе рассказывает научный сотрудник ЛЯП **Максим Громов**: «Над задачей разработки и изготовления опытной партии этого нового ультранизкофонового конструкционного материала несколько лет трудился коллектив ученых из Российского химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева, НИИЯФ имени Д. В. Скобельцына МГУ, Международной научно-образовательной лаборатории радиационной физики НИУ «БелГУ» и Объединенного института ядерных исследований. Исследования выполнялись в рамках участия в международном эксперименте DarkSide-20k, являющимся одним из крупнейших проектов в своей области. Детектор планируют запустить в Италии в 2025–2026 годах в подземной низкофонової лаборатории Гран-Сассо.

Было необходимо создать конструкционный материал для стенок внутренних буферных слоев детектора DarkSide-20k, предназначенных для уменьшения уровня фона в аргоновой мишени. При этом главным источником фоновых событий являются нейтроны, которые могут легко имитировать рассеяние частиц темной материи на ядрах рабочего вещества. Таким образом, новый гибридный материал должен замедлять и поглощать нейтроны, испуская од-

Материал для детекторов темной материи

Научным коллективом при участии ОИЯИ был разработан новый гибридный материал на основе пластика и редкоземельного металла гадолиния. Полученный материал обладает уникальными свойствами, позволяющими использовать его для изготовления оболочек детекторов для обнаружения частиц темной материи. Речь идет об эксперименте по обнаружению темной материи DarkSide-20K. Результаты работы опубликованы в журнале *Materials*.

новременно гамма-кванты, чтобы пометить фоновые события.

Поиск редких процессов накладывает крайне высокое требование на эффективность регистрации нейтронов. За 10–15 лет работы детектора суммарный нейтронный фон в чувствительной области мишени после всех процедур обработки данных не должен превышать одного события. Обеспечить такую степень защиты можно лишь путем максимального подавления собственной радиоактивности материалов, вызванной присутствием в них долгоживущих изотопов урана и тория, которые иницируют (α, n) реакции. Отсюда вытекает требование ультранизкофоново-сти нового материала.

Внешней оболочкой детектора DarkSide-20k является криостат, аналогичный криостату эксперимента

ProtoDUNE. Все внутренние материалы обязаны не терять своих механических качеств при температуре 87 K или -186 °C.

Удовлетворить все перечисленные требования можно путем создания гибридного материала на основе полиметилметакрилата, более известного как оргстекло, с добавлением, желательного равномерно по объему, некоторого соединения гадолиния. Расчеты показали, что чистого гадолиния надо добавить очень много – примерно 1–2 % по массе. Дизайн детектора предусматривает суммарную массу пластиковой конструкции с гадолинием около 12 т, причем составлена она должна быть из листов с габаритными размерами 1 x 1 x 0,05 м. Эти факты означают, что перед группой ученых стояла задача не просто разрабо-

Координатные детекторы на основе тонкостенных дрейфовых трубок

Поощрительной премией ОИЯИ за 2020 год был награжден коллектив авторов в составе: **Е. В. Васильева, П. В. Волков, Ю. В. Гусаков, Т. Л. Еник, И. А. Жуков, Г. Д. Кекелидзе, В. А. Крамаренко, В. М. Лысан, Д. В. Пешехонов, А. В. Солин** за работу «Разработка и создание координатных детекторов на основе тонкостенных дрейфовых трубок для эксперимента NA64 в ЦЕРН».

Газовые координатные детекторы уже много десятилетий являются основой трековых систем современных физических установок, но, несмотря на это, продолжают активно развиваться. В последние годы получили широкое распространение такие их модификации, как время-проекционные детекторы (TPC) и детекторы с регистрирующими элементами субмиллиметрового размера на основе газовых электронных умножителей (GEM и Micromegas). Интерес к этим детекторам связан с их способностью работать в условиях высоких нагрузок, хорошей радиационной стойкостью и пространственным разрешением порядка 100 мкм. Классические дрейфовые камеры на основе металлических дрейфовых трубок, способные эффективно перекрывать большие площади, также переживают второе рождение с появлением технологии строу-трубок, позволяющих использовать более

гибкие конструкторские решения, которые отличаются невысокой стоимостью единицы чувствительной площади и обладают таким важным достоинством, как малое количество вещества в активной зоне. Эти особенности строу-трубок привели к их активному использованию в поисковых экспериментах по регистрации сверхредких распадов и поиску проявлений новой физики, где предъявляются особые требования к «прозрачности» и эффективности трековых систем.

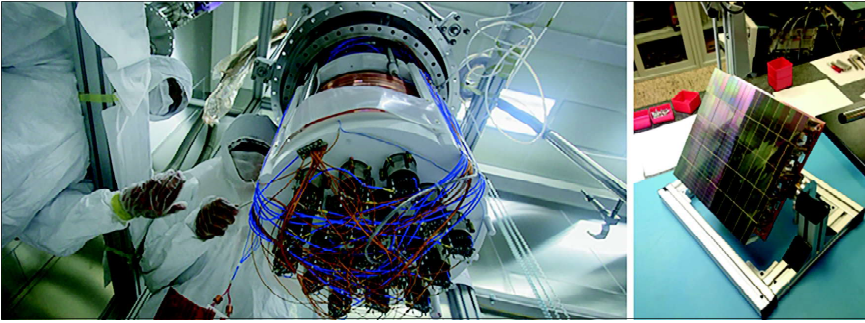
В работе, представленной на конкурс Объединенного института ядерных исследований, описаны характеристики и свойства созданных в ОИЯИ трековых детекторов, изготовленных по технологии клееных строу-трубок для эксперимента NA64 на выведенном пучке электронов SPS ЦЕРН.

Группой Лаборатории физики высоких энергий были разработаны и

изготовлены двухслойные строу-камеры с рабочей зоной 20 x 20 см², 50 x 50 см² и 120 x 60 см². Каждая двухслойная камера состоит из двух отдельных плоскостей строу-трубок, склеенных между собой со сдвигом на половину диаметра трубки. Строу-трубки имеют внутренний диаметр 6 или 2 мм, толщина стенки строу-трубки составляет 62 мкм. Анодом служит позолоченная вольфрамовая проволока диаметром 20 (для 2 мм трубок) либо 30 мкм.

Учитывая требования эксперимента, была разработана оригинальная система подачи газа в рабочий объем камер с размером рабочей зоны 20 x 20 см² через боковые стенки строу, что позволило расположить считывающую электронику в непосредственной близости от анодов, существенно уменьшив паразитные индуктивно-емкостные связи. Для ее реализации использовался инновационный метод прожигания пленочных стенок строу-трубок лазерным лучом, предложенный сотрудниками творческого коллектива.

Для работ на мюонном пучке проекта NA64 разработаны и изготов-



тять материал с конкретными свойствами, а создать технологию, которая бы допускала масштабирование производства до уровня промышленного выпуска. Облегчающим фактором было отсутствие требования прозрачности материала, так как он не планировался к использованию в качестве сцинтиллятора. С точки зрения физики, было необходимо лишь улавливать нейтроны, при захвате которых на ядрах рождались гамма-кванты, легко регистрируемые в буферных аргоновых слоях.

Поставленная цель была успешно достигнута. В рамках цепочки сменяющих друг друга операций химического синтеза и очистки удалось получить сверхчистые ацетилацетонат гадолиния и метилметакрилат, которые потом были успешно смешаны, а получившийся истинный раствор термически полимеризован.

лены семь двухкоординатных камер размером 120 x 60 см². Для создания этих камер была предложена новая технология сборки камер, позволяющая исключить влияние влажности окружающей среды на механические свойства детекторов.

Впервые созданные камеры строу диаметром 2 мм в ходе лабораторных испытаний с помощью радиоактивных источников продемонстрировали возможность получения пространственного разрешения ~100 мкм и высокую эффективность (неэффективные зоны у анода и катода не превышают 100 мкм) при работе с избыточным давлением рабочей смеси в три атмосферы.

Считывание информации со всех представленных строу-детекторов производится через 32-канальные усилители, разработанные в Белорусском государственном университете. Далее информация анализируется время-цифровыми преобразо-

Важно отметить, что достигнуты и гарантированы технологией беспрецедентные уровни чистоты по урану и торью, 0,011 ppb и 0,016 ppb соответственно. Указанные значения фактически есть пределы точности использованного метода масс-спектрометрии. В заключение хотелось бы отметить определяющий идейный и организационный вклад в исследование со стороны наших коллег Игоря Христофоровича Аветисова из РХТУ и Александра Сергеевича Чепурнова из НИИЯФ МГУ».

На текущий момент опытные образцы прошли все необходимые испытания. Ведутся работы для создания инфраструктуры для производства нового конструкционного материала в промышленных масштабах. Как отмечает М. Б. Громов, материал перспективен для использования не только в фундаментальных исследованиях, но

вателями, созданными в Мюнхенском университете.

Исследование характеристик строу-камер проводилось на стендах, созданных в ОИЯИ, а также на пучке H4 ускорителя SPS в ЦЕРН в ходе сеансов 2017–2018 гг. Станции со строу-камерами диаметром 6 мм были включены в состав трековой части экспериментальной установки NA64 (на снимках).

Целью исследований на установке NA64 является поиск векторного бозона A' (темный фотон), который может осуществлять связь между темным сектором и видимой материей. Вероятность рождения темного фотона чрезвычайно мала, поэтому в этом эксперименте предъявляются особые требования к чистоте первичного пучка, количеству вещества по оси пучка и к учету различных фоновых процессов. Важной частью обработки экспериментальной информации, позволяющей вы-

и для практического применения в различных ядерных установках, в том числе хозяйственного назначения, а также в приборах, предназначенных для работы в экстремальных погодных условиях, например в зимние периоды или на Крайнем Севере.

О проекте DarkSide

Существует множество частиц-кандидатов на роль темной материи, но наиболее распространенными являются так называемые вимпы – Weakly Interacting Massive Particles (WIMPs), что в переводе означает слабо взаимодействующие массивные частицы. Это отсутствующие в Стандартной модели физики элементарные частицы, но предсказываемые рядом теоретических моделей за ее пределами.

Проект DarkSide – это обширная программа прямого поиска частиц темной материи – вимпов, которая ориентирована на серию экспериментов на основе жидкого аргона. Детектор, используемый в проекте DarkSide, относится к типу двухфазных время-проекционных камер.

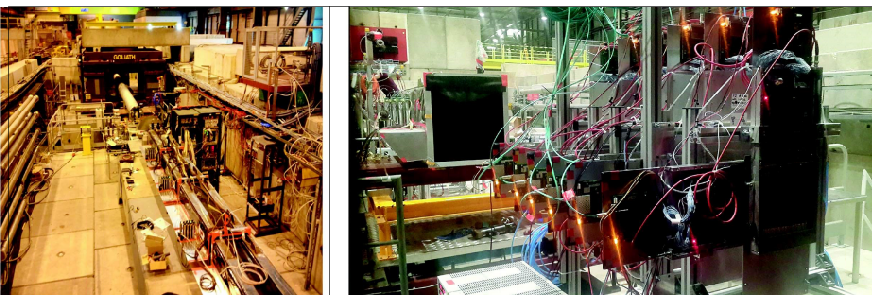
Сегодня DarkSide – это крупная научная коллаборация, в которую входят ученые из 45 научных центров разных стран.

**Группа научных коммуникаций ЛЯП,
фото www.lngs.infn.it/**

полнить предъявляемые требования, является полная реконструкция событий, в том числе треков и кинематических параметров как первичного пучка, так и вторичных частиц, рожденных на мишени установки с минимальными неопределенностями. Это определяет критерии выбора используемых трековых детекторов и требований к их характеристикам – малое содержание вещества, высокая эффективность и пространственно-временное разрешение, способность работать в условиях требуемых (высоких) нагрузок.

Результаты сеансов показали, что строу-камеры имеют существенное преимущество перед другими трековыми детекторами, используемыми в эксперименте NA64: Microegas, GEM и сцинтилляционными счетчиками. В частности, высокое пространственное, временное разрешение и акцептанс строу-камер позволили эффективно выделять и подавлять в процессе анализа фоновые взаимодействия, происходящие в веществе Microegas и в вакуумной зоне между магнитом и электромагнитным калориметром установки. Это определило выбор строу в качестве основного детектора для анализа и подавления фона.

**Начальник отделения физики на встречных пучках ЛФВЭ
Дмитрий ПЕШЕХОНОВ**



«Проект нового источника нейтронов – масштабная задача»

В юбилейный для Объединенного института год и накануне собственного юбилея сотрудники Лаборатории нейтронной физики имени И. М. Франка вспоминают, как начинались их трудовые биографии, рассказывают, чем интересны установки и исследования лаборатории. Сегодня о том, как начинался его трудовой путь, рассказывает заместитель директора по научной работе Егор Валерьевич ЛЫЧАГИН.

Я родился в городе Димитровграде, известном своим Институтом атомных реакторов. Мой папа по образованию физик-реакторщик. В школе мне лучше давались точные науки, я участвовал в городских и областных олимпиадах по физике и математике. Поэтому после окончания школы вопрос, куда пойти учиться, не стоял. У меня как участника олимпиад была возможность попробовать поступить в МФТИ, но там я не добрал баллов, а в МИФИ поступил без проблем. На факультете теоретической и экспериментальной физики, куда я поступил, первые два года дается общефизическое образование, а с третьего курса начинается специализация. Я выбрал кафедру теоретической ядерной физики, которую и закончил. А потом нам сказали: идите куда хотите. Системы советского распределения молодых специалистов в тот момент уже не существовало, а новых связей у вузов еще не было, и мы отправились в свободное плавание. С друзьями-одногруппниками мы начали ходить по разным организациям. Это был 1996 год, зарплаты предлагались невысокие.

Благодаря тому, что я в тот момент уже был знаком со своей будущей супругой, дубненкой, которая тоже училась в МИФИ, я приехал с ней в Дубну. Я взял телефонный справочник и начал звонить по всем лабораториям, предлагать себя в качестве молодого специалиста. Лаборатории в тот момент охотно откликались. Первое место, куда я ходил, было ЛВЭ. Я прошелся по совершенно пустым зданиям, где не было видно никакой жизни. Вся площадка произвела на меня удручающее впечатление. Следующая была ЛТФ. Со мной поговорил Виталий Владимирович Пашкевич и предложил мне поступать в аспирантуру, которую уже организовала в УНЦ ОИЯИ Светлана Петровна Иванова. Ну, а про работу – сначала в аспирантуре поучишься, диссертацию напишешь, тогда и про работу поговорим. Ушел я из ЛТФ задумчивый, работу сразу не предложили. И только после этого я пошел в ЛНФ. Тут меня отправили к двум относительно молодым физикам. Первый был В. Л. Ломидзе, он работал в группе ядерной безопасности. Но разговаривал со мной даже не он, а какой-то сотрудник, который уже давно здесь не работает. Он как-то

дежурно со мной поговорил, так что никакого отклика в душе не возникло. Вторым молодым сотрудником был Валерий Николаевич Швецов, относительно недавно ставший начальником отдела ядерной физики. Он, неожиданно для меня, уделил мне огромное количество времени, и часа полтора у доски рассказывал, чем они занимаются, в какие работы можно сразу включиться, чем меня и подкупил. Причем меня сразу брали на работу безо всяких аспирантур.

Так я оказался в группе ультрахолодных нейтронов, где и сам Валерий Николаевич работал, а главным идеологом был Александр Владимирович Стрелков. Это была одна из немногих групп, которая в тот момент активно работала. Было понятно, что ИБР-30 в скором времени остановят, и получилось, что я на нем вообще не поработал. Рядом была комната группы Виктора Павловича Алфименкова, в которой многие экспериментальные устройства собирали своими руками, а самого Виктора Павловича можно было часто видеть за небольшим токарным станком. Владислав Иванович Луцников уже перешел в «Аспект», но до конца жизни поддерживал контакты с коллегами, интересовался рабочими новостями, высказывал свои идеи. Кроме Стрелкова и Швецова, глубокое впечатление оставили Лев Борисович Пикельнер, Вальтер Ильич Фурман, Альберт Борисович Попов. Несмотря на то что я окончил кафедру теоретической физики, МИФИ предполагает инженерно-физическое образование, нас учили работать с чертежами, конструировать – то, что сейчас (в МИФИ, мне кажется) утеряно. Так что мне и чертежи какие-то удалось сделать, хотя сначала мне дали посчитать одну задачку, и я ее, наверное, целый год считал. Сидел один, мало с кем контактировал.

Ситуация поменялась в 1998 году. Мою супругу, которая тоже поступила в ЛНФ, пригласили поработать на полгода в исследовательский центр GKSS в Гестахте (Германия), а я поехал к ней в отпуск. Когда я был в Германии, наша группа поехала на эксперимент в Гренобль. И я решил к ним присоединиться. Тогда в Германии был такой билет выходного дня, когда за 35 марок можно было проехать всю Германию. Сайт немецких железных дорог позволял спланировать маршрут с точ-



ностью до минуты, и я поехал из Гамбурга в Гренобль, сделав, кажется, десять пересадок. Причем иногда между поездками был интервал всего 10 минут, нужно было спешить, но оказалось, что переживал зря, я такой был не один, немцы вагонами пересаживались из поезда в поезд. И в Гренобле мне удалось поучаствовать в измерениях, после них я как-то втянулся в работу группы: в планирование экспериментов, конструирование оборудования, потом даже стал ее руководителем. Позже, когда я стал заместителем директора, то продолжал выполнять административные функции начальника сектора, в который преобразовалась группа.

Как мой опыт показывает, молодых ребят финансовая сторона привлекает, но она не главная для тех, кто заканчивает вуз. Они ищут приложимое своим силам и знаниям, это определяющее. Финансовая составляющая важна, но важно, чтобы была интересная задача, выглядящая перспективной в плане получения профессиональных навыков и результатов – написания диссертации, профессионального роста. В этом плане наша лаборатория выглядит, я считаю, неплохо. У нас есть работающий реактор, один из немногих действующих в России, на нем есть установки, где можно прикладывать свои силы. Проект нового источника по масштабу соизмерим с проектом NICA – и по финансам, и по интеллектуальному вкладу. Это перспективная задача на одно, а может, и два десятилетия вперед. Включиться в такую работу, быть причастным к большому делу – это всегда приятно, должно привлекать людей. Нам бы хотелось привлечь к этой работе больше квалифицированных инженеров и реакторщиков, но сейчас дефицит таких специалистов. У нас есть группы опытных сотрудников, готовых учить молодежь, единственное, они расстраиваются, когда обученные молодые люди потом уходят из ЛНФ. А области исследования очень разнообразные: это исследование с помощью нейтронов в самых разных научных направлениях и конструирование новой экспериментальной аппаратуры, работа с замедлителями, нейтронная оптика – создание эффективных систем извлечения нейтронов.

Ольга ТАРАНТИНА,
фото Татьяны НАГОРНОЙ



Все началось с Резерфорда

30 августа исполнилось 150 лет со дня рождения основоположника ядерной физики Эрнеста Резерфорда.

Посмотрим на историю физики первой половины XX века как на предысторию нашего Института – иными словами, применим к нему так называемый антропный принцип, столь популярный сегодня среди физиков и космологов.

Можно по традиции начать с 1911 года, когда Эрнест Резерфорд обнаружил модель атома, получившую название планетарной. Можно начать с 1932-го, когда стало ясно, из чего состоит ядро. Можно с 1919-го, первой рукотворной ядерной реакции. Можно вспомнить 1904 год, первую Бейкеровскую лекцию Резерфорда «Последовательность превращений в радиоактивных семействах». Можно начать с 1903-го, когда Резерфорд подвел черту под исследованиями радиоактивности, сделанными в сотрудничестве с Фредериком Содди (закон радиоактивного распада) и вплотную занялся альфа-частицами. В его лабораторном журнале, дневнике будущих открытий, рассеяние альфа-частиц – это проблема № 21.

Но как ни начинай, это будут Резерфорд и его ученики, за единственным исключением – за исключением открытия электрона, который открыл Дж. Дж. Томсон, хотя... учитель Резерфорда!

О Резерфорде говорили, что он как никто другой умеет задавать природе правильные вопросы и, как следствие, получать внятные ответы. Вы счастливый человек, говорили ему, вы всегда на гребне волны. Да, но разве не я ее поднял? – смеялся, возражал Резерфорд. Во всяком случае, отчасти.

Начнем с 1906 года, когда связь между альфа-частицами и гелием была уже установлена и оставалось только окончательно ее доказать.

Резерфорд обращает внимание на расширение пучка альфа-частиц при прохождении через пластинку слюды. Спинтарископ Крукса из игрушки для физиков превращается в его руках в физический прибор, а альфа-частицы из объекта исследования – в исследовательский инструмент: с их помощью Резерфорд рассчитывает найти распределение электрического заряда в атоме, проверить пудинговую модель Дж. Дж. Томсона. Изнурительный труд по подсчету сцинтилляций возлагается на уже сложившегося физика Ганса Гейгера и начинающего Эрнеста Марсдена. Резерфорду приходит в голову мысль поручить молодому Марсдену посмотреть, не могут ли альфа-частицы рассеиваться на большие углы?

Оказалось, что в среднем одна из 8000 альфа-частиц возвращается назад. Историю эту главные действующие лица излагали по-разному. В лекции «40 лет развития физики» Резерфорд рассказывал об этом так: «Помню, ко мне пришел взволнованный Гейгер и сказал: «Нам удалось наблюдать альфа-частицы, возвращающиеся назад». Это было самым невероятным событием, которое мне пришлось пережить. Это было почти столь же невероятно, как если бы вы выстрелили 15-дюймовым снарядом в листок папиросной бумаги, и он вернулся бы назад и угодил бы в вас. При анализе этого я понял, что такое рассеяние назад должно быть результатом однократного столкновения и, произведя расчеты, увидел, что это никоим образом невозможно, если не предположить, что подавляющая часть массы атома сконцентрирована в крошечном ядре».

Пока Гейгер и Марсден набирали статистику, их шеф прошел курс теории вероятностей и вывел формулу Резерфорда. Оказалось, что экспериментальные данные хорошо ложатся на теоретическую кривую. Год прошел в сомнениях, а в марте 1911-го Резерфорд объявил, что он знает, как устроен атом; молодому датскому физики Нильсу Бору оставалось только разобраться с орбитами электронов.

Эксперимент по рассеянию альфа-частиц вошел в десятку самых красивых физических экспериментов, начиная с Эратосфена. Так родилась ядерная физика, а вместе с ней и проблема атомного ядра.

Исследования на время прервала Первая мировая война, но уже в 1919 году Резерфорд осуществил первую в истории человечества рукотворную ядерную реакцию: при облучении азота альфа-частицами были обнаружены следы Н-частиц – водородных ядер, получивших вскоре более привычное для нас название протон. Так начиналась алхимия XX века (а до создания Лаборатории ядерных реакций оставалось 36 лет). Резерфорд поручил своему новому сотруднику Патрику Блэккетту разобраться в деталях. Блэкетт приспособил к камере Вильсона фотоаппарат, который периодически срабатывал. В 1924 году Блэкетт сделал 25 тысяч фотографий, просмотрел 400 тысяч треков и обнаружил 6 свидетельств реакции: $N + He \rightarrow O + p$ – и с этого началась эпоха автоматизации физического эксперимента.

В 1920 году в своей второй Бейкеровской лекции «Столкновение альфа частиц с легкими ядрами и аномальный эффект в азоте» Резерфорд высказал предположение, что в природе может существовать еще одна частица, что-то вроде связанного состояния протона и электрона, которая в силу своей нейтральности должна обладать исключительной проникающей способностью. Нейтрон дважды являлся физикам в экспериментах и дважды оставался неузнанным, пока Джеймс Чадвик не распознал в нем частицу Резерфорда.

В том же 1932 году Джон Кокрофт и Эрнст Уолтон, разогнав на линейном ускорителе протоны до энергии 600 КэВ, «расщепили атом»: ядро лития, подхватив протон, развалилось на две альфа-частицы. В том же году Эрнест Лоуренс показал свой первый циклотрон, который уместился у него на ладони, и с этого началась эра циклических ускорителей; 4 года спустя очередной циклотрон достиг энергии 8 МэВ, а в 1937-м дал ток 1-метровый циклотрон в Радиовом институте в Ленинграде.

К 1956 году, когда родился ОИЯИ, основные научные направления, которые до сих пор развиваются, уже определились. А. А. Тяпкин рассказывал, что П. Л. Капица, когда ему показали наши ускорители, заинтересовался: «Значит вы так и не отошли от методики Резерфорда?»

Александр РАСТОРГУЕВ

Бодрость духа, лето, спорт



11 августа на острове Липня в рамках программы «Активное долголетие» городской Совет ветеранов провел спартакиаду для ветеранов города по шашкам, бадминтону, дартсу и эстафете. Участвовали четыре команды: ЛБ, БВ, ИЧ и команда Объединенного института «Ника».



Капитан команды «Ника» С. В. Кадыкова, члены команды ветераны ОИЯИ: В. Н. Баландина, Г. Н. Губкова, Е. В. Губков, Л. П. Скиба и И. С. Юдин. Возраст участников – от 62 до 87 лет.

Несмотря на несолнечную погоду (моросил мелкий дождь), атмосфера была теплая и дружественная. Форма с символикой ОИЯИ подняла настроение и боевой дух

нашей команды, за что мы благодарны УНЦ ОИЯИ.

Соревнования по шашкам и дартсу прошли на теплоходе, эстафета и бадминтон – на острове. Во всех видах соревнования «Ника» победила и была награждена Почетной грамотой и набором для бадминтона. Мы возвращались домой усталые, счастливые и довольные.

Совет ветеранов атомной энергетики и промышленности ОИЯИ



Анонс

Плейбек-театр «Ракурс»: театральное зеркало для ваших историй

Впервые в Дубне 11 сентября в 16.00 состоится представление плейбек-театра: формы импровизационного театра, позволяющего людям поделиться своими историями на определенную тему. В этот раз в Универсальной библиотеке им. Д. И. Блохинцева ОИЯИ дубненцы будут вместе с московским плейбек-театром «Ракурс» исследовать вопрос: «Кем я стану, когда вырасту?»

Плейбек – новый для Дубны фор-

мат социального театра. Название этой импровизационной формы родилось от фразы, ставшей когда-то девизом самой первой труппы: We play the story back to you (Мы играем историю, возвращая ее тебе).

У плейбек-перформанса нет никаких заготовок: сюжета, текста, мизансцен. Актеры, импровизируя, играют истории зрителей, которые те рассказывают им прямо на встрече, облекая услышанное в художе-

ственную форму. Все, что происходит на сцене, рождается здесь и сейчас! Каждый зритель, поделившийся историей, снова проживает вместе с актерами и залом какой-то важный для себя опыт и видит его уже по-другому, находя новые смыслы и грани.

Регистрация по ссылке: <https://blokhinka.timepad.ru/event/1752797/> или по телефону +7 (496) 216-64-37. Из-за интерактивного формата представления число мест ограничено.

Вас приглашают

ДОМ УЧЕНЫХ ОИЯИ

3 сентября, пятница

19.00 Лекция «Мечты о свободе. Романтизм в России и Германии». Лектор – старший научный сотрудник Третьяковской галереи Л. В. Головина (демонстрация слайдов).

10 сентября, пятница

19.00 Литературный театр «Академия слова». М. Булгаков. Иван Щеглов в соло-спектакле «Мастер»: Мастер и Маргарита – Театральный роман – Дни Турбиных – Кабала святош... Режиссер Сергей Михайловский.

17 сентября, пятница

19.00 «Новый Русский квартет». Лауреаты международных конкурсов: Юлия Иголина (скрипка), Ирина Павлихина (скрипка), Михаил Рудой (альт), Алексей Стеблёв (виолончель). В программе: Г. Пёр-

селл, И. Брамс, Б. Бриттен, А. Шор.

ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

22 сентября, среда

19.00 Большой концерт Московского казачьего хора. Удадь казачьих песен и танцев, колорит и энергия ритмов, задор и душевность голосов.

26 сентября, воскресенье

17.00 Концерт ансамбля Алексея Корбанова & COVARA «Страсти по фламенко». В роли специального гостя – танцовщица латиноамериканских танцев и фламенко Анастасия Климкина! (ВНИМАНИЕ! Перенос с 15 сентября – приобретенные ранее билеты действительны.) Билеты на сайте dkmir-dubna.ru и в кассе (тел. 216-44-44).

До 29 сентября «Далекий космос и Величественные горы». Персональная выставка Софии Воскре-

сенской. Ежедневно с 15.00 до 19.00. Вход свободный.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

7 сентября, вторник

18.30 День рассказывания историй о летних путешествиях.

9 сентября, четверг

10.00 Книжный клуб «Шпилька»: обсуждаем книгу «Соловей» (К. Ханна) (18+).

11 сентября, суббота

16.00 Плейбек-театр «Ракурс»: «Кем я стану, когда вырасту?» (по предварительной записи в библиотеке или по ссылке <https://blokhinka.timepad.ru/event/1752797/>).

17.00 «Почитайка»: книжные посиделки для детей (строго по записи: <https://vk.com/pochitayka.page>).

18.15 «Совики»: клуб для тех, кто вырос из «Почитайки» (9-11 лет).