

# НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 38 (4432) Четверг, 4 октября 2018 года



## Дни Словакии в ОИЯИ

2 октября в Доме ученых состоялось торжественное открытие Дней Словакии в ОИЯИ, приуроченное к 25-летию со дня образования Словацкой Республики и 25-летию ее участия в Объединенном институте.

Во встрече приняли участие представители дирекции и лабораторий Института, торгово-промышленной палаты Дубны, градообразующих предприятий «Приборный завод «Тензор», Центр космической связи «Дубна», компаний «Телесеть», «Флэкси» и др. Со стороны Словацкой Республики присутствовали представители Посольства Словакии в России, словацкого землячества в ОИЯИ, компаний Cryomont, Sylex, Cryosoft, TRENS SK, NUVIA, SITEL и других фирм.

В приветственном слове директор ОИЯИ академик **В. А. Матвеев** отметил: «Мы готовились к этому, ждали вас и очень рады возможности обсудить пути дальнейшего развития сотрудничества нашего международного института со словацкими коллегами, потому что сейчас, когда мы активно развиваемся, когда мы реализуем крупные уникальные проекты мегасайенс класса, очень важно тесное взаимодействие с бизнесом, с производством, с промышленностью стран-участниц... Когда мы ездим по странам-участницам и встречаем коллег, которые провели годы работы в ОИЯИ, нам очень приятно слышать, что они о нашем Институте говорят – это наш общий дом на берегу реки Волги. Так что воспринимайте Институт как наш общий дом,

в котором Словакия является одним из основателей, одним из ключевых участников».

В ответной речи заместитель заведующего торгово-экономическим отделом Посольства Словацкой Республики в России **Марек Гарбарчик** передал от Чрезвычайного и полномочного посла Словацкой Республики в РФ Петера Припутена искренние пожелания успеха мероприятию, пожелания словацким компаниям успешных переговоров и презентаций. «И, конечно, мы надеемся, что будут какие-то конкретные результаты сегодняшнего насыщенного дня, – добавил Марек Гарбарчик. – Мы считаем, что словацким компаниям есть что предложить, что у нас есть продукты, услуги, технологии, которые могут привлечь как интерес Института, так и компаний, которые работают в городе Дубна».

В течение рабочего дня делегация из Словакии в сопровождении руководителей Института и городских предприятий посетила ЛФВЭ, ЛЯР, ЛЯП, ЛИТ. Вице-директор Р. Ледницки ознакомил с историей, структурой и основными направлениями деятельности ОИЯИ.

Руководитель словацкого землячества заместитель директора ЛТФ **Михал Гнатич** отметил: «Нашу работу здесь очень высоко ценят, и мы стараемся внести свой посильный вклад. Здесь были воспитаны многие поколения ученых, и сейчас мы продолжаем эту работу. В настоящий момент в Дубне находятся 17 сотрудников, распределенных по всем лабораториям. С учетом такой формы

сотрудничества, как трехмесячная командировка, в год здесь работает 25 наших специалистов. А это уже маленький институт Словацкой Академии наук. И мы очень рады, что сегодня приехали наши предприниматели, чтобы сформулировать общую стратегию. Надеемся, что найдем взаимовыгодные контакты, а Институт в лице дирекции будет способствовать этому сотрудничеству. Для нас важно, чтобы установилась цифра промышленного возврата Словакии, от этого тоже зависит пребывание наших ученых в ОИЯИ».

В мероприятии приняли участие представители 10 словацких фирм из самых разных областей, таких как криогеника, оптическое волокно, суперсовременные приборы для пожаротушения, машиностроение, мониторинг радиационной безопасности, системы управления качеством. Фирмы представили 5-10-минутные презентации. По вопросам делового сотрудничества прошло обсуждение в формате круглого стола, где были обозначены реальные возможности и намечены конкретные действия участия словацких компаний в научной и предпринимательской областях.

«Я говорил про современные огнетушители, думаю, они смогут найти применение, это уникальное оборудование, – добавил в интервью нашей газете М. Гнатич. – Например, пожаротушение в серверах для суперкомпьютеров. Также есть интерес к токарным станкам. Конечно, и оптическое волокно представляет интерес, ведь для проекта NICA строится компьютерный центр».

**Галина МЯЛКОВСКАЯ,**  
фото **Елены ПУЗЫНИНОЙ**

# Годы плодотворного сотрудничества

Воронежскому государственному университету  
в этом году исполнилось 100 лет

Давнее и крепкое сотрудничество связывает Объединенный институт ядерных исследований в Дубне и Воронежский государственный университет. Основные лаборатории ОИЯИ – теоретической физики, ядерных проблем, ядерных реакций, нейтронной физики тесно связаны совместными исследованиями и подготовкой кадров для новых, быстро развивающихся направлений ядерной физики – физики тяжелых ионов, физики экзотических ядер, физики конденсированных сред и нанотехнологий, ускорительной физики.

Объединенный институт ядерных исследований является международным ведущим мировым центром в области ядерной физики и физики конденсированных сред. Наряду с фундаментальными исследованиями в этих областях эффективно развиваются прикладные исследования, основывающиеся на достижениях фундаментальной физики. Естественно, что сотрудничество с таким научным центром для Воронежского университета стало важным фактором в подготовке современных высококвалифицированных специалистов. Это особенно отразилось на деятельности кафедры ядерной физики.

Наше сотрудничество началось почти сразу после образования ОИЯИ. Активную роль в налаживании контактов сыграла завкафедрой физики профессор М. А. Левицкая. Большую поддержку в развитии этих контактов оказал директор ОИЯИ член-корреспондент АН СССР Д. И.

Блохинцев. В дальнейшем в ВГУ была образована кафедра ядерной физики, и ее заведующий В. С. Белосельский сделал много для того, чтобы на кафедре могла развиваться экспериментальная ядерная физика со своей базой. Так появился небольшой ускоритель – бетатрон, начато создание силами студентов электростатического малогабаритного ускорителя Ван-де-Граафа. Несмотря на то что он так и не был запущен (в основном по причине радиационной безопасности), студенты получили большой опыт в области ускорительной техники. На кафедре были созданы интересные вакуумные установки, в том числе установка для распыления различных веществ с целью приготовления мишеней для ускорителей, в том числе и для ОИЯИ. Были созданы и налажены спектрометры для лабораторных занятий на современном по тому времени уровне (магнитный бета-спектрометр, альфа и гамма-спектрометры и др.). Результаты измерений, проводимых на этих установках, легли в основу дипломных работ и публикаций. Руководили этими работами опытные преподаватели энтузиасты – Сухотин, Коротков, Евсеев, Мехедов, Шумейко, Вахтель и другие.

Было налажено тесное сотрудничество между близкими по тематике кафедрами – теоретической физики, завкафедрой профессор Рапопорт, общей физики – доцент Пивоваров, радиоэлектроники – профессор Трифонов. В общем, процесс подготовки кадров и проведения научных исследований на кафедре ядерной физики в 60–70-е годы развивался достаточно интенсивно. Сотрудники кафедры, а иногда даже студенты участвовали в различных конференциях и представляли на них интересные научные и методические результаты. Между тем стремительное развитие физики и методик в эти годы заставляло искать более тесные формы сотрудниче-



ства как с ведущими центрами России, так и с ОИЯИ.

Тогда стала практиковаться форма прохождения преддипломной практики и выполнения дипломной работы в базовых институтах. В Объединенный институт с четвертого курса направлялись студенты ВГУ, которые после защиты диплома, как правило, оставались в ОИЯИ. Учились мы по индивидуальной программе. Лекции проходили в филиале физфака МГУ в Дубне. Нам крупно повезло, так как мы прослушали полные курсы различных предметов по физике. Лекции читали такие известные ученые, как Б. М. Понтекорво, А. А. Тяпкин, М. И. Подгорецкий, Д. И. Блохинцев, М. Г. Мещеряков и другие. Это, конечно, нам очень помогло для быстрой адаптации в тех лабораториях, куда мы поступали работать.

Таким образом в ОИЯИ сложилось достаточно большое воронежское «землячество», что даже позволило старшим коллегам в шутку называть нас «воронежской мафией», которая, кстати, в дальнейшем заняла одно из ведущих мест в научном мире Института. Доктор наук Н. Пятов стал начальником сектора и ведущим теоретиком в ЛТФ, В. Фурман избирался несколько сроков заместителем директора ЛНФ и продолжал активное сотрудничество с кафедрой ядерной физики ВГУ и ее заведующим профессором С. Кадменским, с которым они издали фундаментальную монографию по кластерной радиоактивности. Несколько раз на должность заместителя руководителя ОНМУ избирался профессор И. Иванов. Директором филиала МГУ в Дубне, а потом учебно-научного центра ОИЯИ была С. Иванова. Она много сделала для развития этого сотрудничества и подготовки студентов ВГУ. Несколько сроков подряд избирался на должность заместителя директора ЛЯР автор этих строк, который и сейчас продолжает трудиться в этой лаборатории. Много лет ученым секретарем ЛЯР был Б. Пустыльник. Он прекрасно сочетал административную работу с научными исследованиями, внося большой вклад в анализ и ин-



**НАЧАЛО СОТРУДНИЧЕСТВА ПРОГРЕСС**

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: dnp@jinr.ru

Информационная поддержка –

компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 03.10.2018 в 12.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана

в Издательском отделе ОИЯИ.

терпретацию результатов, полученных в экспериментах, в том числе и по синтезу новых элементов. Неоднократно избирался на должность заместителя директора ЛЯП профессор В. Бруданин. Он и сейчас руководит одним из ведущих отделов этой лаборатории – ядерной спектроскопии и радиохимии. Этот отдел занимается интереснейшим фундаментальным направлением ядерной физики – изучением свойств нейтрино. В его составе работает много молодых выпускников ВГУ.

В 1970 году группа молодых ученых ОИЯИ, в состав которой входили и выпускники ВГУ И. Кузнецов и ваш покорный слуга, получила Премию Ленинского комсомола по науке. Я подозреваю, что

именно тогда нашему университету было присвоено имя Ленинского комсомола, которое, правда, просуществовало недолго.

Большой вклад в развитие исследований ОИЯИ внесли выпускники ВГУ А. Кабаченко, И. Кузнецов, В. Бутцев, М. Кривоустов, В. Сандуковский, Ж. Пустыльник, В. Щетинкина и другие.

Естественно, я не могу перечислить здесь всех выпускников ВГУ, активно работающих в Дубне и не забывающих свою альма матер. Они продолжают свои контакты с ВГУ, читают лекции, помогают в оборудовании лабораторий университета. По их инициативе был введен новый курс – физика тяжелых ионов, который читают сотрудники ЛЯР. Студенты

кафедры ядерной физики ВГУ участвуют при поддержке ОИЯИ в международных конференциях и проектах, в том числе грантах РФФИ и РНФ. ОИЯИ как интенсивно развивающийся научный центр, создающий новые направления физики, реализующий проекты базовых установок мега класса, остро нуждается в молодых, грамотных инженерных и научных кадрах. И мы надеемся, что сотрудничество ОИЯИ и ВГУ поможет омолодить кадры ОИЯИ и будет способствовать дальнейшему развитию физики в ВГУ.

**Юрий ПЕНИОНЖКЕВИЧ,**  
профессор МИФИ,  
начальник сектора ЛЯР ОИЯИ,  
выпускник ВГУ 1964 года.

## Горизонты научного поиска

# О «неуловимом» распаде бозона Хиггса

**В конце августа два эксперимента на Большом адронном коллайдере в ЦЕРН, ATLAS и CMS, доложили новые результаты по обнаружению распада бозона Хиггса на пару b-кварков. Ранее было предсказано, что это неуловимое взаимодействие составляет почти 60 процентов распадов бозона Хиггса и, таким образом, в первую очередь ответственно за естественную ширину этой частицы. Однако потребовалось более семи лет наблюдений.**

«ATLAS с гордостью объявляет о наблюдении этого важного и сложного для обнаружения распада бозона Хиггса, – говорит руководитель эксперимента ATLAS Карл Якобс. – В то время как результат, безусловно, является подтверждением Стандартной модели, это также триумф наших групп анализа. На ранних этапах работы LHC были сомнения в том, будет ли этот результат вообще получен. Наш успех достигнут благодаря отличной работе LHC и детектора ATLAS и применению высокотехнологичных методов анализа для большого набора данных».

Сотрудничество ATLAS впервые представило предварительный результат этого наблюдения 9 июля на Международной конференции по физике высоких энергий (ICHEP) 2018 года в Сеуле. На совместном семинаре с коллаборацией CMS ATLAS представил результаты, которые были направлены для публикации в Physical Letters B. Использование технологий машинного обучения и новых методов анализа для комбинированных данных Run-2 и Run-1 привело к значению 5,4 стандартных отклонений (традиционно физики считают пять

стандартных отклонений (или «сигма») порогом значимости, свидетельствующим об открытии. Существует только один из 3,5 миллионов шансов, что такой сигнал возникает из статистического колебания фона).

Это один из самых сложных анализов, проведенных в коллаборации ATLAS. «Столкновения протонов в LHC производят пары b-кварков в большом изобилии, что затрудняет выявление тех, которые происходят из распада Хиггсовского бозона, – говорит Керстин Такманн, организатор рабочей группы ATLAS Хиггс. – Поэтому аналитические группы сосредоточились на сигнатурах, в частности на образовании бозона Хиггса в сочетании с векторным бозоном, что существенно увеличило чистоту сигнала». Этот метод оказался весьма успешным.

Полученный результат стал новым подтверждением так называемых «констант связи Юкавовского взаимодействия». Аналогично механизму Хиггса, эти связи с полем Хиггса дают массу заряженным фермионам (кваркам и лептонам), которые являются строительными блоками материи.

Комбинированный анализ данных Run-1 и Run-2 привел к первым измерениям этих связей, как в недавнем наблюдении совместного рождения бозона Хиггса с топ-кварком и распада бозона Хиггса на пары тау-лептонов.

Полученный результат также впервые устанавливает величину значимости для рождения бозона Хиггса в ассоциации с векторным бозоном выше 5 стандартных отклонений. ATLAS теперь обнаружил все четыре основных канала образования бозона Хиггса, и два из них – только в этом году.

Эти наблюдения отмечают новую веху в изучении бозона Хиггса, поскольку ATLAS переходит от наблюдений к точным измерениям его свойств. «Теперь у нас есть возможность изучить свойства бозона Хиггса до мельчайших деталей и суметь бросить вызов Стандартной модели», – заключает Карл Якобс.

Участники эксперимента ATLAS из Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ активно участвуют в группе ATLAS Хиггс в течение многих лет. За это время в Дубне было проведено несколько рабочих совещаний, посвященных различным аспектам анализа данных для этого процесса. Статус этих работ и многие другие результаты, полученные дубненскими физиками – участниками ATLAS, были представлены Карлу Якобсу во время его недавнего визита в ОИЯИ.

**Александр ЧЕПЛАКОВ**

## Практика в ОИЯИ – итоги третьего этапа

48 студентов, аспирантов и молодых ученых из университетов и институтов Белоруссии, Египта, Кубы, Монголии и Сербии участвовали в третьем этапе Международной студенческой практики, проводимой Учебно-научным центром ОИЯИ. Они работали над учебно-исследовательскими проектами под руководством сотрудников лабораторий нейтронной физики, ядерных реакций, теоретической физики, ядерных проблем, радиационной биологии, а также научно-инженерной группы УНЦ. В последний день практики студенты и кураторы проектов поделились своими впечатлениями.

Куратор одного из проектов ЛНФ **Дорота Худоба:** В нашем проекте сербская студентка Шарольта Цако (на фото справа) изучала графен. У нас есть совместный с Румынией проект, по которому мы получили образцы – графен и графен на подложках. Задачей Шарольты было определить структуру этих образцов.



Она очень хорошо подготовлена, изучила необходимую литературу – узнала, что такое графен, его свойства и так далее. Мы в проекте использовали две методики измерения: с помощью рентгеновского дифрактометра в нашей лаборатории и рамановской спектроскопии в ЛЯР. Она все обработала, и в итоге получился хороший, ожидаемый результат. Мы проведем еще ряд экспериментов, и получится, я думаю, неплохая статья.

Шарольта поступила в магистратуру, мы с ней предварительно договорились, что она будет продолжать работать по этому проекту, а на измерения приедет либо сюда, либо в Польшу, поскольку это совместный проект ОИЯИ с Польшей и Румынией. Сейчас к нему подключается Сербия, руководитель Шарольты в этом заинтересована. Надеюсь, у нее получится хорошая магистерская работа.

Куратор **Ваел Бадави** (ЛНФ): В нашем проекте по нейтронному активационному анализу участвовали семь студентов из Египта и трое из Белоруссии. Среди них были и магистранты, и выпускники, и аспиранты, то есть уровень знаний разный, но мы с коллегами по сектору пытались найти компромиссное решение в наших лекциях, к которым я стараюсь привлекать всех сотрудников сектора. Они познакомились с нашей химической лабораторией, с установкой РЕГАТА. К сожалению, сейчас реактор не работает, поэтому студенты не

смогли поучаствовать в подготовке эксперимента. Но они попробовали работать со старыми образцами, научились пользоваться нашим программным обеспечением. Ребята очень близко познакомились со всеми видами работ, проводимых в нашем секторе, начиная от пробоотбора и заканчивая обработкой данных и написанием научной статьи. Я сам подготовил для них программное обеспечение, чтобы они знакомились с нейтронным активационным анализом, начиная с теории и заканчивая экспериментом.

Так что за время практики студенты получили полный спектр знаний.

**Владислав Климашенок** (Белорусский госуниверситет, Минск): Я сам занимаюсь теоретической физикой, в частности теорией топологических солитонов. Темой моего проекта были численные методы в теории топологических солитонов, то есть совпадение с моей областью научных интересов полное. На практике я, во-первых, узнал много новых численных методов, во-вторых, пытался решить одну задачу, касающуюся взаимодействия скалярного поля с фермионами. Правда, там возникло несколько

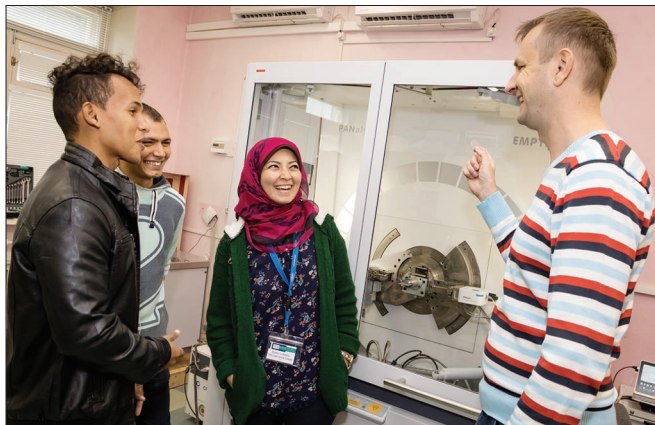
проблем со сходимостью, но я знаю теперь, как модифицировать метод. Жаль, что времени не хватило, потому что за три недели сложно такую большую работу проделать.

В Лаборатории теоретической физики мне понравилась библиотека – она очень удобная, комфортная, это идеальное место для работы. Было интересно побывать на синхрофазотроне и Нуклотроне, впервые вижу такие масштабные установки. Мы выполняли работу вместе с моим египетским коллегой, он занимается немного другой областью, так что приходилось кое-что ему объяснять, в чем-то помогать. В целом мне здесь все понравилось.

Аспирант **Мохаммад Асран** (Университет Сухаджа, Египет, на фото в центре) уже работает над диссертацией: Учебный проект в ЛНФ был связан в основном с кристаллографией, это очень близко к специальности, по которой я работаю. Я очень доволен своим руководителем Иваном Бобриковым и изученным курсом, я научился новым аналитическим методам. Кроме того, у меня было время познакомиться с некоторыми новыми для меня вещами вне рамок учебного проекта. И работа над проектом поможет мне в написании диссертации: вернувшись, я воспользуюсь теми аналитическими методами, которые здесь узнал, и заново исследую свои образцы, чтобы подтвердить достоверность моих результатов.



**Евгений Шавалда** (Международный экологический институт имени А. Д. Сахарова, Минск): Я учусь на четвертом курсе, моя специализация – медицинская экология, а специальность – радиобиология. Я занимался в проекте по нейтронному активационному анализу, и как ра-



вольна и обязательно еще сюда вернуться на более длительный срок.

**Эдуардо Мендоза Кабальеро** (Центр углубленных исследований, Гавана, Куба, *на фото слева*): Я занимаюсь ядерной физикой. В выбранном мною проекте в ЛНФ теория, методы и литература

во многом совпали с тем, что я изучал на родине. Полученные во время практики новые знания хорошо дополнили уже имеющиеся, и, вернувшись домой, я ими поделюсь. Наша группа в проекте была интернациональной, и поначалу было не очень легко, но в результате я завел несколько новых друзей – среди участников практики и дубненцев. Я хотел бы вернуться сюда, может, еще на какую-нибудь программу или уже работать.

гим отбором участников. Они выбрали самых сильных студентов и молодых ученых, поэтому те, кто сюда приехал, – лучшие из лучших. В рамках сотрудничества ОИЯИ – Египет в нашей стране планируется создание двух новых информационных центров: один будет находиться в Каирском университете, второй – в Александрийском. В них будет отражаться и распространяться по всему Египту вся информация, новости об ОИЯИ. Египет станет центром распространения информации об ОИЯИ в двух направлениях – по Африке и на Ближний Восток, поскольку среди 22 арабских стран Египет единственная страна – ассоциированный член ОИЯИ. Мы заключили соглашение с Арабским агентством по атомной энергии в Тунисе и будем этот канал также использовать для продвижения информации об ОИЯИ.

**Ольга ТАРАНТИНА,**  
перевод **Ваела БАДАВИ**  
и **Елизаветы ЦУКАНОВОЙ,**  
фото **Елены ПУЗЫНИНОЙ**

диобиологу он мне очень помог, потому что я смог понять, как можно изучать состав живых и неживых объектов.

В нашем проекте работали три белоруса и семь египтян. Поначалу с египетскими студентами было нелегко общаться, но постепенно мы поняли, что они такие же, как мы. Конечно, у них другая религия, иное мировоззрение, но постепенно мы стали друзьями, вместе общались, хотя языковой барьер чувствовался: они иногда не понимали наших шуток, а мы не понимали их. Так что, кроме всего, на практике я получил еще и большой опыт общения с людьми из других стран.

**Наира Мохаммад Эльгаммал** (Университет Эль Минуфия, Египет): Я закончила магистратуру, и сейчас определяюсь с темой для аспирантуры. На практике я участвовала в проекте под руководством Юрия Шукринова (ЛТФ). Специально выбрала сейчас теоретическую физику, потому что решила поменять свою область, а до этого защитила магистерскую работу как физик-экспериментатор. И когда узнала, что профессор Шукринов давно сотрудничает с коллегами из Египта и к нему приезжает много студентов, у меня возникло очень сильное желание попасть на его проект.

Я очень многому научилась за время практики. Освоила новое для меня программное обеспечение, обрабатывала данные, которые мне предоставил профессор Шукринов, получила новые результаты. У профессора Шукринова появилось желание пригласить меня поработать на три месяца, чтобы изложить полученные результаты в статье. Наш руководитель и его коллеги уделяли нам очень много времени, все объясняли, вовлекли в рабочий процесс.

Я нашла здесь даже больше, чем ожидала. Вначале думала: что можно сделать за три недели? Но мы с профессором Шукриновым работали с утра до вечера, иногда даже в выходные. Я очень до-

Итоги участия студентов из Египта коротко подвел **Ваел Бадави**: В этом году в Египте пришлось отбирать 30 участников практики из 350 (!) претендентов. Если в 2009 году мы принимали всех желающих, то сейчас, когда почти весь Египет узнал об этой практике, были специально организованы 10 комиссий, занимавшихся стро-



**Участники практики из Монголии на обзорной лекции.**



**В ЛЯР студенты выбрали четыре исследовательских проекта.**

## Соединяя ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ

26 сентября ОИЯИ посетила китайская делегация, в состав которой вошли генеральный директор и руководители подразделений национального агентства международного проекта ITER и министерства науки и технологий Китая, президент Юго-Западного института физики, сотрудники посольства Китая в Российской Федерации, а также руководители отделов «Проектного центра ИТЭР» Росатома.

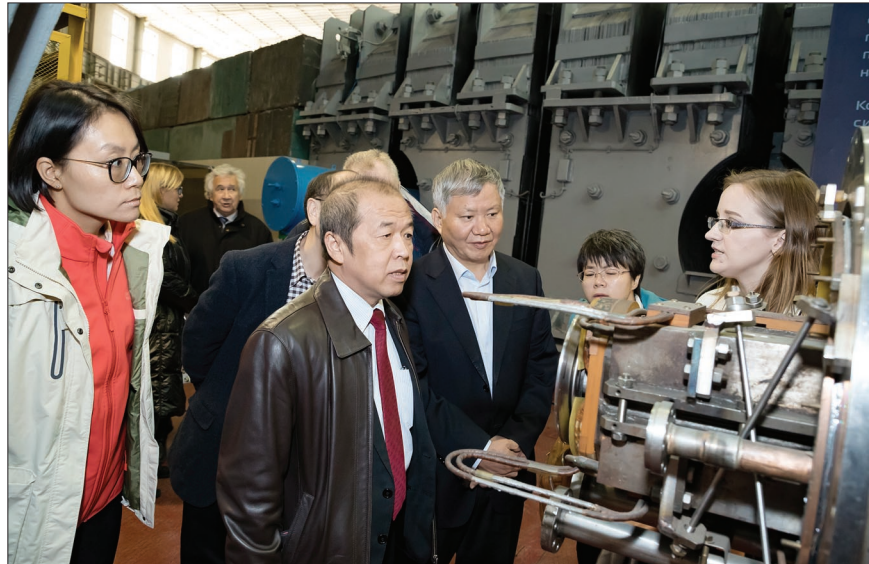
Гости побывали на площадке ЛФВЭ, где познакомились с создаваемым комплексом NICA и участком сверхпроводящих магнитов, в Лаборатории информационных технологий они посетили Центральный информационно-вычислительный комплекс и осмотрели суперкомпьютер «Говорун». Вопросы сотрудничества гости обсудили с руководством лабораторий физики высоких энергий (В. Д. Кекелидзе, Г. Г. Ходжибагиан), информационных технологий (Т. А. Стриж), нейтронной физики (С. А. Куликов), ядерных реакций (А. Н. Нечаев).

Генеральный директор китайского национального агентства проекта ITER **Дэлун Ло** выразил благодарность дирекции ОИЯИ за теплый прием и охарактеризовал визит как очень информативный. Для еженедельника ОИЯИ он сказал:

ОИЯИ давно известен в Китае, здесь есть установки, которые привлекают наше внимание, увиденное сегодня произвело на меня большое впечатление. История нашего сотрудничества очень длинная. Моей задачей было посмотреть, какие имеются возможности для расширения сотрудничества и как здесь реализуются международные мегасайенс-проекты.

**Вы будете давать какие-то рекомендации по результатам этой поездки?**

Да, именно это я и собираюсь сделать. Я работаю в министерстве науки и технологий, и наша задача заключается в поиске новых проектов. Я собираюсь рассказать коллегам, что здесь увидел и какие мы можем найти форматы для взаимодействия с ОИЯИ.



производств, а в тех странах-участницах, где ведется производство, организованы соответствующие национальные агентства, фактически управляющие компании. Я представитель такой управляющей компании, а ее директор – Анатолий Витальевич Красильников.

Проект сейчас находится примерно на «экваторе», первая плазма будет в 2026 году. Мы начали подготовку к этой фазе. Весь проект цифровой, начиная от проектирования и заканчивая производством данных. Установка будет генерировать порядка 50 терабайт информации в час, это составит 10–50 петабайт в год. Что для нас сейчас важно? Это сети, хранилище данных, работа с данными, модели и так далее. Лаборатория информационных технологий во главе с Владимиром Кореньковым опережает нас приблизительно на десять лет, и было бы очень глупо не использовать ваш опыт. Мы, «Курчатовский институт», с вашей лабораторией давно взаимодействуем, и цель моего приезда – организовать сотрудничество ме-

гапроектов. У китайцев есть аналогичный проект – высокогорная астрофизическая лаборатория, он по масштабу производства данных сравним с ЦЕРН. ИТЭР такой же проект, и мне важно использовать в нем ваш опыт и опыт китайцев. Китайские коллеги уже были у нас, мы это обсудили, а потом решили вместе приехать в ЛИТ.

**Ольга ТАРАНТИНА,**  
*перевод Елены БАЗАНОВОЙ,*  
*фото Елены ПУЗЫНИНОЙ*

**Наша справка.** ITER – проект международного экспериментального термоядерного реактора. Его задача – продемонстрировать возможность коммерческого использования термоядерного реактора и решения физических и технологических проблем, которые могут возникнуть при реализации. Строительство началось в 2007 году в исследовательском центре Кадараш (Франция).



**И. Б. Семенов** («Проектный центр ИТЭР» ГК «Росатом», *на фото справа*): В проекте ИТЭР участвуют Китай, Корея, Япония, Индия, Россия, Казахстан, Европейский союз и США. Штаб-квартира проекта находится во Франции. ИТЭР – это один из самых сложных сейчас мегапроектов в мире. В нем задействовано огромное количество

сотрудничество ме-



## Игорь Михайлович Василевский вспоминает

(Продолжение.

Начало в №№ 32, 35, 36)

**История создания уникальной установки МИС была довольно сложной****1. Предложение польских физиков**

В марте 1965 года в Румынии проходили заседания трех рабочих комитетов секции Ученого совета ОИЯИ по физике высоких энергий. Для участия в работе этих комитетов от Лаборатории ядерных проблем был назначен А. А. Тяпкин. В Румынии Р. Сосновски рассказал А. А. Тяпкину о предложении польских физиков создать силами ОИЯИ большой магнитный искровой спектрометр для проведения исследований в ИФВЭ. А. А. Тяпкин горячо поддержал это предложение, но на просьбу возглавить создание спектрометра ответил категорическим отказом: у него другие научные планы.

После возвращения в Дубну А. А. Тяпкин познакомил нас с предложением польских физиков. На наш вопрос, почему он отказался от такой интересной работы, ответил, что хочет перейти в Лабораторию теоретической физики, где директором стал Д. И. Блохинцев. Конечно, и я и мой коллега В. В. Вишняков были очень расстроены, но ничего сделать не могли, кроме как пожелать А. А. Тяпкину всяческих успехов.

Польские физики во главе с профессором Р. Сосновским передали в дирекцию ОИЯИ предложение о создании силами ОИЯИ большого магнитного искрового спектрометра. Они считали, что в ОИЯИ такая установка должна создаваться под руководством выдающегося ученого А. А. Тяпкина, одного из первых исследователей свойств искровой камеры, которому удалось достичь блестящих результатов в создании камер, обеспечивающих высокую точность за счет следования разряда вдоль трека частицы, наклонного к направлению поля в камере.

Через несколько дней мне позвонил Юрий Александрович Щербаков, ученый секретарь Института, – к нему приходил М. Г. Мещеряков и интересовался, что будет делать дирекция ОИЯИ в случае отказа Тяпкина взяться за этот проект. Щербаков чистосердечно сказал, что он не знает. После этого разговора я решил искать В. П. Джелепова, чтобы передать ему информацию. В. П. имел долгий разговор с Тяпкиным, который под большим давлением вынужден был согласиться возглавить создание МИС ОИЯИ. Потом на двух юбилеях А. А. Тяпкина я вспоминал, как В. П. Джелепов заставил А. А.



**А. А. Тяпкин и Э. Макмиллан на Рочестерской конференции в Дубне, 1964 год.**

Тяпкина взять на себя эту ношу.

Дирекция ОИЯИ приняла решение о создании установки и назначила руководителем проекта А. А. Тяпкина. В то время в его научной группе было два научных сотрудника – В. В. Вишняков и я. С нами он выполнил несколько экспериментов с помощью годоскопических систем из газоразрядных счетчиков. В одном из этих экспериментов принимал участие научный сотрудник из Румынии Э. Илиеску.

Для создания МИС был создан отдел искрового спектрометра, в составе которого было три сектора. Начальником отдела был назначен А. А. Тяпкин. Сектор № 1 был поручен В. В. Вишнякову, сектор № 2 – мне, а сектор № 3 по настоянию В. П. Джелепова, несмотря на возражения А. А. Тяпкина, возглавил А. Ф. Писарев.

**2. Оптическая система**

Руководитель проекта привлек к разработке оптической системы магнитного спектрометра и быстродействующих фоторегистраторов известного физика-оптика Мирослава Малы из Чехословакии. В Дубне он активно участвовал в создании оптической системы двухметровой жидководородной пузырьковой камеры. Там он предложил для получения контрастных треков растр, который был назван в литературе его именем. До этого в физических лабораториях использовался растр, предложенный легендарным Л. Альварецем.

В магнитном искровом спектрометре предполагалось использовать 50 искровых камер, сгруппированных в 50 блоков. М. Малы предложил установить над каждым блоком искровых камер два фотообъектива, чтобы иметь стереопару. Всего должно было использоваться 50 фотообъективов, установленных на верхнем ярме электромагнита. На этом ярме предполагалось расположить फिल्मый канал длиной 5 метров – такое расстояние было между крайними блоками

искровых камер в рабочем объеме электромагнита МИС. На фотопленке размером 35 мм изображение одного блока искровых камер занимало около 2 мм. После первого кадра необходимо было фотопленку передвинуть на те же 2 мм. М. Малы считал, что такую протяжку можно осуществить за очень короткое время.

После 100 кадров производилась протяжка фотопленки на 5 метров и затем опять на 2 мм. Таким образом на 5 метрах фотопленки было запечатлено 100 кадров интересующих нас событий. Для их расшифровки М. Малы предлагал использовать специальное устройство, которое он назвал «копир». В этом устройстве, чтобы не вносить дополнительных искажений, использовались те же 25 объективов для одной стереопроекции и 25 для другой. В «копир» закладывалась проявленная пленка, и на позитив проектировалась 25 изображений искровых камер. После проявления позитивной фотопленки ее можно было обрабатывать на сканирующем автомате типа НРД.

Вскоре в ОИЯИ приехал Карло Руббиа. Когда В. П. Джелепов пригласил в свой кабинет А. А. Тяпкина и меня, там уже были К. Руббиа и Л. И. Лапидус. Джелепов попросил Тяпкина рассказать о создании нашей установки. Тяпкин показал, как предполагается расположить блоки искровых камер в рабочем объеме электромагнита, и подробно рассказал о предложении М. Малы.

После этого Руббиа познакомил нас с планами получения гиперонных пучков в ЦЕРН. Из Дубны он уехал в Протвино. Через два дня нам позвонил заместитель директора ИФВЭ Р. М. Суляев и рассказал, что Руббиа при встрече с научной дирекцией ИФВЭ просил обратить внимание на планируемую оптическую систему МИС ОИЯИ. «Это какое-то безумие, – передал его слова Суляев. – Когда я расскажу физикам с ОМЕГА-спектрометра об этой оптической системе, мне кажется, они будут сильно удивлены». Мне было очень обидно, что Руббиа, который после одного случая называл меня «мой лучший русский друг», не сказал этого мне, хотя знал, что я участвую в создании МИС ОИЯИ.

(Продолжение следует.)

# Летняя сессия школы «Диалог-2018»

Этим летом недалеко от города Щёлково проходила шестидесятая сессия научно-исследовательской школы «Диалог». В ней приняли участие более шестидесяти человек – пятьдесят детей и полтора десятка преподавателей. Эта необычная школа собирает людей из разных уголков мира. Каждый год в ее программу включаются исследования в разных научных областях. В этом году были представлены такие проекты, как экология, кибернетика, химия, физика, логика, экономика, искусство современного танца и журналистика.

Электрохимический проект «Дети Фарадея» познакомил участников с основами электрохимии на практике, с теорией электролитической диссоциации, устройством гальванических элементов и другими премудростями. Проект «Недикий разум» был посвящен программированию микропроцессоров, работе с основными видами датчиков (устройств ввода) и исполнительных механизмов (устройств вывода). Проект «Агенты ЧиО» (человек и окружение) относился к области экологии человека. «Палки-леталки» – это создание своими руками бумерангов и изучение физических сил, влияющих на траекторию их полета. Проект «Экономика в кармане» был направлен на повышение финансовой грамотности подростков. «Лобзик & логика» – знакомство участников проекта с логикой высказываний, изучение типов высказываний, логические



конструкции. А еще в программу сессии вошли танцевальный проект «Veddliph» и «Пресс-центр».

Я побывала в «Диалоге» четвертый раз подряд, но в этом году для меня летняя сессия школы открылась с новой, не менее интересной стороны, так как я была уже в роли ассистента «Пресс-центра». Это не просто проект, это целая служба, которая работает двадцать четыре часа в сутки, размещая в социальных сетях новости нашей летней школы. Мы помогали всем и каждому в поисках разной информации, и поэтому в гостях у нас побывали участники других проектов. Еще мы проводили социальные опросы. Приходилось на ходу генерировать необычные идеи, чтобы улучшить и разнообразить нашу работу.

Больше всего ребятам из пресс-центра понравилось брать интервью у преподавателей, они немного стеснялись, но преодолевали свои страхи и выполняли свою работу на ура. Впрочем, преодолевала страхи вместе с ними и я, и приходилось ломать свои внутренние барьеры, раскрывать тонкости управления и взаимодействия при работе в команде. К концу сессии я приобрела

опыт работы с детьми и много коммуникативных навыков, научилась работать во многих компьютерных программах, обрабатывать фотографии для публикации в социальных сетях. Этот важный опыт обязательно пригодится в моей дальнейшей учебе и будущей работе.

От имени всех диалоговцев и директора школы Сергея Васильевича Швидкого выражаю огромную благодарность всем, кто помогал нам и продолжает это делать на протяжении многих лет: благотворительный фонд АФК «Система», дирекцию ОИЯИ, а также ряд фирм и организаций нашего города. И еще наших гостеприимных хозяев – школу-интернат МИД РФ в лице ее директора Ольги Алексеевны Кудряшовой: мы чувствовали себя как дома!

**Маргарита ГОЛЫНО**



## Победителям олимпиады вручены награды

22 сентября состоялась XXV Городская открытая физико-математическая олимпиада для учащихся 6–8-х классов, проводимая в рамках работы Городского межшкольного физико-математического факультатива. Через неделю в школе № 9 прошло награждение успешно выступивших на ней школьников.

**Результаты олимпиады среди учеников 6–7-х классов:**

Победитель – Таисия Злотникова, 6 «л», лицей № 6;

II место – Максим Андреев, 6 «в», гимназия № 11, Арсений Дормидонов, 6 «л», лицей № 6;

III место – Иван Воронюк, 6 «а», школа № 9, Федор Евдокимов, 6 класс, школа № 1; Максим Лобанов, 7 «л», лицей № 6, Федор Бубен, 5 «ла», лицей № 6.

**Результаты олимпиады среди учеников 8-х классов:**

Победитель – Никита Бурлаков, 8 «а», гимназия № 3, II место – Артур Федорук, 8 «а», школа № 9.

На этот раз юбилей олимпиады, в которой участвовали 90 (!) человек, совпал с круглой датой самого факультатива – он был организован ровно 15 лет назад. Через его занятия и олимпиады прошли сотни учащихся дубненских школ, уже успешно закончившие вузы и нашедшие свое призвание, в том числе и в педагогической деятельности.

Узнать о расписании работы факультатива, о преподавателях и выпускниках факультатива можно на сайте: <http://www.fizik-matematik.ru/>

**Александр ЛЕОНОВИЧ,  
Михаил ЖАБИЦКИЙ**