

НАУКА СОЗДАЕТ ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 47 (4594) Четверг, 2 декабря 2021 года

44-е заседание комитета ЦЕРН – Россия

состоялось на площадке Министерства науки
и высшего образования Российской Федерации

Центральными темами обсуждений стали текущий статус экспериментов ЦЕРН и участие в них российской стороны. Одним из новых элементов совместной повестки стало обсуждение программы Российской Федерации «Приоритет 2030» и растущее участие российских вузов в программах ЦЕРН.

Делегацию Европейской организации по ядерным исследованиям возглавила генеральный директор Фабиола Джанотти. С российской стороны в заседании принимали участие замминистра науки и высшего образования РФ Наталья Бочарова и представители российских ведомств и научно-образовательных организаций. По поручению министра науки и высшего образования Валерия Фалькова директор ОИЯИ Григорий Трубников возглавил российскую часть Комитета «5+5 ЦЕРН-РФ».

Фабиола Джанотти совместно с коллегами представили текущий статус экспериментов CMS, ATLAS, LHCb, ALICE. Для этих четырех экспериментов на БАК российскими учеными, а также учеными ОИЯИ разрабатываются и совершенствуются

различные подсистемы ускорителей и детекторов. Отмечалось широкое участие российских физиков в эксперименте ЦЕРН NA64 по поиску физики за пределами Стандартной модели, в котором принимает активное участие Объединенный институт. Об этом, в частности, в своем выступлении говорил научный руководитель ОИЯИ Виктор Матвеев. По итогам обсуждений российская сторона подтвердила свою готовность продолжать активное участие в модернизации БАК и во второй фазе развития детекторов.

В повестке заседания Институт также был представлен в части обсуждения цифровизации GRID для экспериментов ЦЕРН. Так, директор ЛИТ Владимир Кореньков сообщил, что Объединенным институтом развивается центр уровня Tier1 для CMS и центр уровня Tier2 для других виртуальных организаций на БАК. Более того, в ОИЯИ идет активная работа над системой хранения данных EOS для всех экспериментов.

«Я надеюсь, что мы сможем и в дальнейшем сотрудничать с Россий-

ской Федерацией по тематике коллайдеров, детекторов и ускорителей, – подчеркнула генеральный директор ЦЕРН Фабиола Джанотти. – Коллайдеры – принципиально важное для нас направление, но также важно изучение физики за пределами Стандартной модели. Мы будем сотрудничать по всем направлениям, от суперпроводников до ускорителей, мюонных коллайдеров и прочих разработок». Напомним, что в 2019 году Фабиола Джанотти стала лауреатом премии ОИЯИ имени академика Б. М. Понтекорова за ведущий вклад в экспериментальные исследования фундаментальных взаимодействий и открытие бозона Хиггса.

«Мы рады, что научные и образовательные учреждения нашей страны являются полноправными членами мирового научного сообщества, – отметил Григорий Трубников. – Думаю, что все это – своего рода кирпичики моста ЦЕРН-Россия». Отмечая, что 2022 год объявлен ЮНЕСКО Годом фундаментальных наук для устойчивого развития, директор Объединенного института подчеркнул, что ЦЕРН, международный центр в Дубне и многие российские научные организации станут его активными партнерами.

Следующее заседание Комитета «ЦЕРН-Россия» намечено на весну 2022 года в ЦЕРН.

**По сообщению
Минобрнауки**

Выставка к юбилею ученого

С 6 декабря в Научно-технической библиотеке ОИЯИ открывается выставка литературы, посвященная 80-летию со дня рождения всемирно известного российского физика, организатора науки и общественного деятеля, директора ОИЯИ с 2012 по 2020 гг., научного руководителя ОИЯИ, академика РАН Виктора Анатольевича Матвеева.

На выставке представлены около

100 научных работ Виктора Анатольевича (журнальные и книжные статьи, доклады на конференциях и совещаниях, книги, препринты), начиная с самых ранних публикаций 1965 года, написанных совместно с Н. Н. Боголюбовым, Б. В. Струминским, А. Н. Тавхелидзе, Р. М. Мурадяном и др. Далее идут публикации, отражающие научную деятельность В. А. Матвеева на посту заместителя директора, а с 1987

года директора ИЯИ РАН. Особое место на выставке занимают публикации, написанные им уже в должности директора ОИЯИ, посвященные выполнению уникальной и амбициозной программы развития ОИЯИ, созданию и развитию новых физических установок и научных комплексов мегасайенс класса. Также представлены сборники, журнальные и книжные статьи о научном творчестве Виктора Анатольевича Матвеева.

Добро пожаловать на выставку в НТБ!

10 ноября отмечался Всемирный день науки за мир и развитие. Идея проведения такого события была выдвинута в 1999 году на Всемирной научной конференции под патронажем ЮНЕСКО. Праздник был утвержден в 2001 году и с тех пор под эгидой этого международного дня для широкой аудитории проводятся мероприятия, подчеркивающие важную роль научных исследований для человечества. Этот год юбилейный, праздник отмечался в 20-й раз, и темой года было объявлено создание сообществ, готовых к изменению климата.

В Нижнем Новгороде в этот день прошел Международный форум-диалог «Наука за мир и развитие». В Дубну приехал с визитом губернатор Московской области Андрей Воробьев для награждения сотрудников Объединенного института. В Лаборатории нейтронной физики вышел буклет, посвященный наукам о жизни. Для нашей газеты Всемирный день науки стал поводом рассказать об исследованиях по тематике года.

Собственно созданием сообществ, конечно, ОИЯИ не занимается. Но ядерная физика, физика частиц, физика конденсированных сред на стыке наук и технологий

Применение ядерно-физических аналитических методов анализа в секторе нейтронного активационного анализа и прикладных исследований (СНААПИ) ЛНФ в решении задач охраны окружающей среды непосредственно связано с вопросами изменения климата Земли и его последствиями. Эти методы включают в себя нейтронный активационный анализ на реакторе ИБР-2, атомную абсорбционную спектрометрию и масс-спектрометрию с индуктивно связанной плазмой.

С ростом температуры на Земле повышение уровня моря является необратимым в течение периода от сотен до тысяч лет. В случае глобального потепления воды Черного и Средиземного морей зато-

могут подсказать новые идеи и методы. Изменение климата для планеты происходит не в первый и не в последний раз, но это достаточно новая, малоизученная область для современной науки. Трудно предугадать влияние перепадов температуры и давления на природные объекты, скорость протекания процессов, изменений в живых организмах и так далее. Поэтому так же трудно представить, какие знания вдруг окажутся сверхважными – будь то мюонные детекторы на камчатских вулканах или прецизионные лазерные инклинометры, установленные в сейсмозонах. Не говоря уже об исследованиях, связанных с экологией и энергетикой. Как отметил ученый секретарь ЛРБ И. Кошлань – если предположить, что освоение других планет является ответом человечества на климатические вызовы, то исследования нашей лаборатории в области космической радиобиологии в отдаленной перспективе тоже укладываются в указанную тему.

Сегодня мы представляем наиболее значимые исследования нашего Института, так или иначе связанные с изучением среды обитания, которые, в свою очередь, и приводят к созданию сообщества, готового к изменению климата.

Ядерно-физические аналитические методы

пят новые прибрежные территории. Когда наконец поверхность почвы покроется морской водой, любые металлы, входящие в состав почвы, могут высвободиться по двум причинам. Во-первых, высокая концентрация хлоридов может образовывать комплекс некоторых металлов и выделять их из частиц почвы, например Zn и Cd. И во-вторых, уровень окислительно-восстановительного потенциала во вновь образовавшихся отложениях может снизиться, что приведет к снижению содержания некоторых металлов. Типичными примерами являются восстановление Mn (IV) до Mn (II) и Fe (III) до Fe (II). В обоих случаях металлы становятся более подвижными.

Изменение окислительно-восстановительного уровня и ионной силы также повлияет на химическую форму других металлов. Когда металлы попадают в морскую воду, они могут стать более доступными для поглощения водными организмами, используемыми в пищу для человека, такими как рыба и другая морская биота. Оценка современной ситуации в акватории российского побережья Черного моря на основе анализа донных отложений и биоты была проведена в наших работах совместно с МГУ и Институтом океанологии РАН в рамках программы МАГАТЭ по изучению временных трендов загрязнения некоторых прибрежных территорий с применением изотопных и ядерных

методов. Цикл из семи работ по Черному морю в 2017 году был удостоен второй премии ОИЯИ в разделе прикладных исследований.

В сотрудничестве со специалистами Египта был проведен анализ более 200 образцов донных отложений, собранных по всей протяженности реки Нил – от верховьев Нила до морского побережья, включая густонаселенную дельту этой реки. Результаты, опубликованные в журнале African Earth Sciences в 2015 году (Elsevier, No. 107, 2015, p. 57-64) по геохимии донных отложений и поверхностных почв, вызвали большой интерес, судя по зашкаливающему числу скачиваний (до 900 000 к настоящему времени!). Получена исходная информация для дальнейших прогнозов и действий.

Продолжаются работы, начатые в 2012 году с Университетом в Стелленбоше, ЮАР, по изучению водных экосистем южной оконечности африканского континента (Мозамбик, ЮАР, Намибия) с использованием двухстворчатых моллюсков, отобранных коллегами из ЮАР и доставленных в Дубну для проведения НАА на реакторе ИБР-2 ЛНФ. Эти работы представляют большой научный и практический интерес и опубликованы в престижных международных журналах.

Большое внимание в СНААПИ уделяется разделу работ по биомониторингу воздушных выпадений тяжелых металлов и других токсичных элементов с помощью анализа



Еженедельник Объединенного института ядерных исследований

Регистрационный № 1154
Газета выходит по четвергам.
Тираж 900.

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: dnsp@jinr.ru

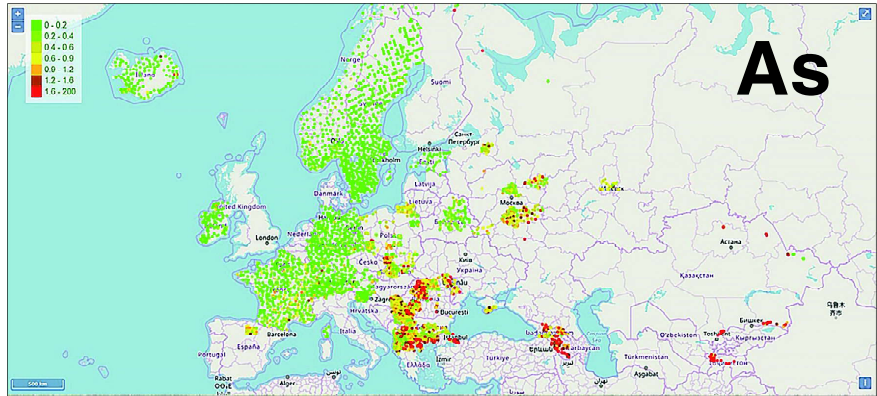
Информационная поддержка –
компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 1.12.2021 в 12.00
Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана
в Издательском отделе ОИЯИ.

мхов-биомониторов в рамках Программы ООН по воздуху Европы, а теперь и Азии. На сегодняшний день в этой программе участвуют 39 стран, из которых почти 15 связаны с Дубной, анализ их образцов проводится в ОИЯИ. Не случайно координация этой программы в 2014 году перешла из Великобритании в Россию, в ЛНФ, поскольку ОИЯИ имеет прямой выход на страны-участницы Восточной Европы и Россию, о воздушных загрязнениях в которых известно не так много, как в странах Западной Европы. В качестве примера из отчета Комиссии ООН по результатам одномоментного сбора мхов-биомониторов (moss survey) в 2015–2016 гг. можно привести карту распределения токсичного элемента мышьяка, что говорит о существенной разнице в качестве воздуха по этому элементу на западе и востоке...

Глобальное потепление негативно



сказывается на водоснабжении систем сельскохозяйственного производства. Во многих регионах мира изменилось количество и регулярность осадков, все чаще происходят засухи и наводнения, и из-за этого все острее ощущается нехватка воды и растет конкуренция в сфере водных ресурсов. В этих условиях остро стоит вопрос очистки воды. С этим на-

правлением связаны работы сектора в области биотехнологии очистки сточных вод от ряда металлов, включая токсичные и радиоактивные. В 2013, 2015 и 2021 годах эти наши исследования были удостоены трех золотых и одной серебряной медальей Евросоюза.

Марина ФРОНТАСЬЕВА,
советник при дирекции ЛНФ

Карбоновый след и меченые нейтроны

В климатической повестке одну из ключевых позиций занимает контроль за выбросами парниковых газов. Создание сети карбоновых полигонов и ферм должно сыграть большую роль для выстраивания современной системы отслеживания карбонового следа – совокупности всех выбросов парниковых газов, – и развития подходов, обеспечивающих его сокращение.

Участники коллаборации TANGRA на базе Лаборатории нейтронной физики разрабатывают мобильную установку на основе метода меченых нейтронов для определения содержания органического углерода в почвах. Метод дает возможность осуществлять быстрый неразрушающий элементный анализ различных веществ и материалов, в ряде случаев – без извлечения образца из характерных для него условий. Метод меченых нейтронов применяется как в системах безопасности, так и в горнорудной промышленности и других областях.

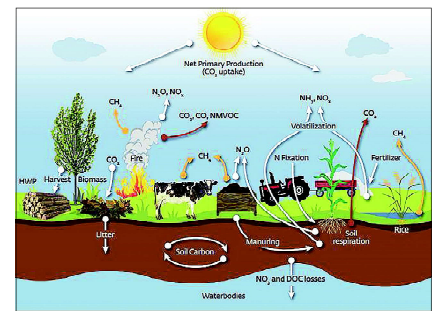
Начало реализации проекта по карбоновым полигонам привносит в нашу жизнь новые термины. Например, карбоновое земледелие – способ ведения агробизнеса, в ходе которого происходит улавливание и захват углерода из атмосферы растениями с последующим удержанием его в земле. Это перспективное с экологической и экономической точки зрения направление требует разработки эффективной методики мониторинга содер-

жания органического углерода в почвах.

Разработка новых технологий агроиндустрии, адаптированных к условиям конкретного региона и обеспечивающих одновременно увеличение секвестрационного (поглощающего) потенциала почв и их продуктивности, а также решение других задач в рамках климатической повестки, предполагают новый уровень детализации и обновления данных о содержании органического углерода в почвах (SOC).

Для мониторинга SOC в почвах ученые ОИЯИ в рамках проекта Лаборатории нейтронной физики TANGRA разрабатывают мобильную установку, работающую на базе метода меченых нейтронов (MMN). В настоящее время ведутся работы по определению параметров метода в задаче определения SOC и их зависимости от состава почвы, условий конкретной локации, а также по выбору оптимальной конфигурации детектирующей системы (детекторы на основе BGO, NaI, LaBr₃, HPGe и другие), геометрии мобильной установки.

Метод меченых нейтронов имеет ряд преимуществ и дает возможность осуществлять быстрый неразрушающий элементный анализ различных веществ и материалов, в ряде случаев – без извлечения образца из характерных для него условий, в то время как существующие методы анализа предполагают в основном отбор объемных проб и работу в условиях лаборатории.



ММН успешно применяется как в системах безопасности, так и в горнорудной промышленности и т. п.

В методе применяются нейтроны с энергией 14 МэВ, обладающие большой проникающей способностью. Использование портативных генераторов меченых нейтронов позволяет проводить полевые измерения без предварительной подготовки исследуемых образцов. Применительно к анализу почвы это может означать анализ «в поле», без извлечения объемной пробы и ее транспортировки в лабораторию, возможно, даже в движении.

Актуальность разработки обусловлена тем, что в рамках сельского хозяйства отдельно взятой страны объем наблюдаемого карбонового следа и способность подтвердить в рамках международных регламентов соблюдение принятых на себя ограничений по нему будут напрямую влиять не только на конкурентоспособность, например зерна, но и на саму возможность сохранения его позиций на мировых рынках.

По материалам сайта ОИЯИ

Релятивистская тяжелая ядерная технология

Прогнозы темпов роста мирового энергопотребления показывают, что запасов нефти и газа, которые в настоящее время составляют сырьевую основу энергетики, хватит на ближайшие 30–50 лет. Разведанные запасы угля могут продлить век традиционной энергетики еще на 200–300 лет. Однако использование органики и особенно угля создает серьезные экологические проблемы. Кроме того, сжигание углеводородов лишает человечество важнейших источников сырья для производства синтетических материалов.

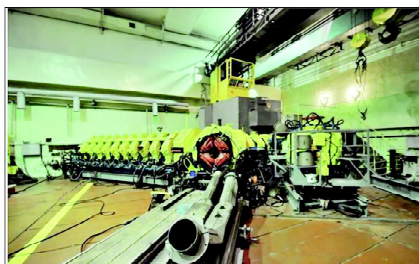
Альтернативные источники энергии (солнечная, энергия ветра, геотермальная, биогаз и т. д.) вносят вклад в мировую энергетику в размере нескольких процентов и не могут рассматриваться в качестве базовых, поскольку являются низкоконцентрированными. Специалистам давно понятно, что глобальные энергетические проблемы XXI века невозможно решить без использования энергии атомного ядра. Однако и здесь есть две большие проблемы: нерешенность в рамках современной концепции атомной энергетики проблемы утилизации отработанного ядерного топлива и отсутствие запасов сырья (урана-235) на многие сотни лет.

Группой российских и белорусских ученых разработана принципиально новая схема электроядерного метода, основанная на ядерных релятивистских технологиях (ЯРТ). По сути это формирование внутри глубокоподкритической активной зоны из природного (обедненного) урана или тория, размеры которой обеспечивают минимальную утечку нейтронов, максимально жесткого нейтронного спектра. Ожидается, что такой спектр позволит эффективно «сжигать» для производства энергии естественный (обедненный) уран и торий, а также одновременно утилизировать долгоживущие компоненты отработанного ядерного топлива атомных электростанций.

ЯРТ-реактор – это реактор, который непрерывно воспроизводит легкоделящиеся элементы топливной композиции, необходимые для поддержания его высокой энергоэффективности в течение многих десятков лет, не потребляя при этом уран-235.

Схема ЯРТ опирается на результаты экспериментальных и расчет-

но-теоретических работ в области электроядерных технологий, выполненных за последние 50 лет, в том числе и в ОИЯИ. Экспериментальные исследования в области релятивистской ядерной энергетики проводились в Институте практически с момента его основания: на синхротроне ЛЯП (1957 г.), фазотроне ЛФЭ (1972 г.), Нуклотроне (1993 г.) и в ближайшем будущем планируются на ускорительном комплексе NICA.



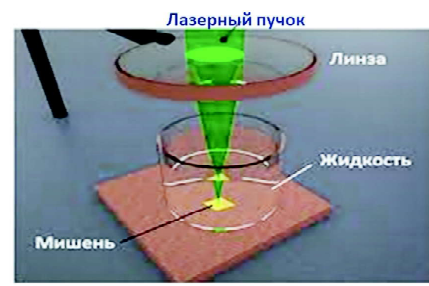
а) Протонный ускоритель ФАЗОТРОН в ЛЯП



б) Ускоритель НУКЛОТРОН в ЛФЭ



в) Линейный ускоритель ЛИНАК-200 в ЛЯП



г) Nd-лазер в ИОФАН 700 мД (Москва)

10 апреля 2001 года сессией Программно-консультативного комитета по физике частиц, включая релятивистскую ядерную физику, был одобрен проект «Энергия плюс трансмутация». Он был направлен на развитие и отработку методов и систем измерений характеристик ядерно-физических процессов, происходящих в протяженной урановой мишени под действием пучка релятивистских частиц с целью подготовки полномасштабных экспериментов на Большой УРАНовой мишени (БУРАН), имеющейся в ОИЯИ, которая является реалистическим прототипом квазибесконечной мишени в схеме ЯРТ, а также на проведение фундаментальных и прикладных исследований в области взаимодействия релятивистских частиц с массивными размножающими мишенями.

В разные годы проект развивался с разной интенсивностью, поскольку для таких исследований, конечно же, требуется государственное финансирование. К слову, программа по созданию ЯРТ энергетики обеспечивает реализа-

цию двух выдвинутых Президентом России В. В. Путиным глобальных инициатив: создания ядерной энергетической технологии, работающей без использования делящихся материалов ^{235}U , ^{239}Pu , и обретения Россией статуса мирового энергетического лидера.

И неизменным всегда оставался большой интерес к проекту со стороны международного сообщества. В этом можно убедиться, перечитывая страницы нашей газеты с

отчетами о конференциях и встречах, где упоминается эта тематика. Приведем лишь несколько фактов последних лет.

♦ Весной 2018 года сотрудники ЛФЭ посетили Институт современной физики Китайской академии наук в городе Ланьчжоу. Целью визита было развитие сотрудничества по теме «Энергия плюс трансмутация», обсуждение возможных совместных экспериментальных и теоретических исследований в этом направлении... В результате плодотворных дискуссий был сформулирован ряд перспективных экспериментальных задач, которые могут быть реализованы на ускорителях ИСФ на пучках лития, на протонном пучке фазотрона (ЛЯП) с большим урановым бланкетом БУРАН, а также в дальнейшем на пучках легких ядер и протонов Нуклотрона (ЛФЭ).

♦ 19–22 марта 2019 года в столице Узбекистана Ташкенте прошло международное рабочее совещание «Подкритичные ядерные системы и проблемы ядерной энергетики»... Было заслушано 16 док-

ладов ученых из России, Узбекистана, Белоруссии, Румынии. Совещание завершилось круглым столом, на котором обсуждались доклады и планы сотрудничества.

♦ 15–16 сентября 2021 года в Объединенном институте ядерных

исследований состоялся Международный круглый стол по прикладным исследованиям и инновациям на комплексе NICA – событие, привлекавшее внимание многих научных центров и организаций стран-участниц Института и других госу-

дарств. В секциях по ядерным технологиям и их применению обсуждались актуальные задачи утилизации радиационных отходов и развитие соответствующих передовых методов.

По материалам СМИ

Современные информационные технологии

Загрязнение воздуха тяжелыми металлами представляет серьезную опасность для здоровья и жизни людей. Проблемы с экологией актуальны не только для слаборазвитых стран: сложившаяся в феврале 2021 года ситуация, когда половина Европы была засыпана песком из Сахары, показала, что государственных границ для загрязнений не существует. Для контроля и мониторинга окружающей среды реализуются различные государственные и международные программы. Большинство из них направлены на определение мелкодисперсных частиц (particulate matter) и некоторых химических соединений, например CO₂. Для получения подробной информации о составе загрязнения используются методы мониторинга, основанные на отборе проб.

В рамках проекта комиссии ООН по дальнему трансграничному переносу воздушных загрязнений ICP Vegetation участники собирают образцы мха и используют различные техники, например нейтронный активационный анализ, чтобы получить

данные по содержанию в воздухе тяжелых металлов, азота, стойких органических соединений и радионуклидов. Проект объединяет исследователей из 43 стран и регионов Европы и Азии. С 2014 года за координацию проекта отвечает Лаборатория нейтронной физики имени И. М. Франка. Несмотря на несомненную важность проекта ICP Vegetation, уровень принятия современных технологий и автоматизации в нем был достаточно низок, что серьезно ограничивало эффективность исследований.

В 2016 году в Лаборатории информационных технологий имени М. Г. Мещерякова началась разработка системы управления данными проекта ICP Vegetation. Изначально планировалось, что система упростит и частично автоматизирует типовые операции с данными, а также позволит оперативно создавать карты загрязнения. Со временем система эволюционировала, вбирая в себя все новые и новые технологии и подходы, и на сегодняшний день предоставляет

возможности не только по анализу и управлению данными, но и по прогнозированию загрязнений. Механизм прогнозирования основан на применении машинного обучения совместно с данными дистанционного зондирования земли. Снимки различных спутниковых программ используются для получения так называемых индексов, которые выступают дополнительными данными при обучении модели и основными данными при построении прогноза. При построении локальных и региональных карт загрязнения некоторыми элементами точность моделей достигает 90-95 процентов. Развитие данного направления позволит оперативно получать информацию по экологической ситуации в определенных регионах и использовать данные для принятия организационных решений с целью нормализации ситуации.

Александр УЖИНСКИЙ,
ведущий программист ЛИТ

Материалы подготовила
Галина МЯЛКОВСКАЯ

Награждения

Юрий Оганесян – лауреат премии «За верность науке»

28 ноября в Государственном Кремлевском дворце России состоялось торжественное вручение VII Всероссийской премии «За верность науке». В номинации «Специальный вклад среди ученых, преподавателей, журналистов и общественных деятелей» лауреатом премии стал научный руководитель Лаборатории ядерных реакций академик РАН **Юрий Оганесян**. В числе претендентов на победу в этой номинации, вошедших в шорт-лист премии, был также старший научный сотрудник Лаборатории ядерных проблем **Марк Ширченко**.

«От всей души хочу поздравить всех, кто стоит на этой сцене, всех, кто сидит в этом зале, с замечательным мероприятием. Наш с вами традиционный конкурс вышел в этом году на новый уровень: мы чувствуем победителей в Кремле. Это наше

отношение к тем, кто занимается популяризацией научных достижений и вносит свой вклад в развитие российской науки. Я поздравляю всех, кто подал заявки, всех, кто участвовал в этом конкурсе, поскольку в нем нет проигравших», – подчеркнул, вручая награды лауреатам, Министр науки и высшего образования РФ **Валерий Фальков**.

В текущем году Юрий Цолакович Оганесян стал центральной фигурой проекта «Напиши письмо ученому» Всероссийского конкурса для учеников 8–10 классов «Большая перемена»: школьники написали Юрию Оганесяну бумажные письма с вопросами, касающимися сферы науки. Всемирно известный ученый ответил каждому участнику, а три финалиста получили возможность встретиться с ним лично.

«За верность науке» – ежегодная

Всероссийская премия, вручаемая за выдающиеся заслуги в области научной коммуникации, популяризации науки и поддержки престижа деятельности ученых и инженеров в Российской Федерации. В 2021 году она вручалась в седьмой раз и привлекла рекордное количество заявок – 744. Премия вручается как ученым, так и журналистам, которые освещают тему российской науки, иным популяризаторам науки, а также представителям бизнеса. Организатором премии выступает Минобрнауки России при поддержке Российской академии наук, Национального исследовательского центра «Курчатовский институт» и Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова. Свыше пяти лет подраяд финансовую часть премии формирует благотворительный фонд «Искусство, наука и спорт».

Целью конференции являлось обсуждение современного состояния и перспектив ядерной энергетики и ядерных технологий, физики атомного ядра и элементарных частиц, радиационной физики, а также проблем ядерной и радиационной безопасности. Работа конференции была организована по пяти направлениям: «Ядерная физика», «Ядерная энергетика и перспективные ядерно-энергетические установки», «Радиационная физика конденсированных материалов», «Ядерные технологии», «Ядерная и радиационная безопасность», в последнее направление входили и прикладные исследования с использованием ядерно-физических аналитических методов.

В работе конференции приняли участие 195 ученых из 10 стран мира. Несмотря на сложную эпидемиологическую обстановку в мире, в конференции очно участвовали гости из России (33 человека) и Казахстана (9 человек). В российскую делегацию вошли 20 сотрудников ОИАИ (из них четыре специалиста – с докладами онлайн). Госкорпорацию Росатом представляли два ведущих специалиста департамента «Наука и инновации» и двое ученых из департамента «Русатом Оверсиз». Были также представлены НИКИЭТ, НИИТФА, АО ТВЭЛ, ООО Гамматек, ООО Бебиг, Томский политехнический университет, а также ИПЭ УрО РАН. Вместе с тем в онлайн режиме приняли участие ученые из Австралии, Азербайджана, Белоруссии, Египта, Италии, России, Казахстана и Германии. Из НИИ и вузов Ташкента, Самарканда, Андижана, Бухары, Джизака и Нукуса приняли участие 72 специалиста. Представительное участие ученых России и Казахстана говорит о большом интересе этих стран к сотрудничеству по обсуждаемым на конференции проблемам современной ядерной энергетики и ядерных технологий, имеющих чрезвычайно важное значение как для Узбекистана, так и для всего мира.

В оргкомитет конференции было представлено более 200 докладов из научных центров Европы, Азии, Австралии и стран СНГ, а также из академических институтов и вузов Узбекистана. В результате отбора по содержанию и форме на конференции было представлено 150 докладов. На трех пленарных заседаниях было заслушано 20 докладов, на пяти параллельных секциях – 130. Обзорные доклады по проблемам ядерных технологий и ядерной энергетики представили ведущие специ-

Международная конференция в Узбекистане

23–25 ноября в Ташкенте (поселок Улугбек), в гибридном формате прошла международная конференция «Современные проблемы ядерной энергетики и ядерных технологий», посвященная 65-летию Института ядерной физики Академии наук Узбекистана.

алисты: из России – В. Д. Рисованный, С. И. Тютюнников, К. Ю. Вергазов, О. В. Белов, М. В. Фронтасьева, В. И. Фурман; из Беларуси – А. И. Киевицкая, из Казахстана – Д. М. Джансейтов; из Узбекистана – Б. С. Юлдашев и А. М. Абдукаюмов.

В поздравлениях с 65-летним юбилеем ИЯФ АН РУз участники конференции отмечали, что институт проводит фундаментальные и прикладные исследования, охватывающие многие приоритетные направления современной науки и техники, ориентированные на разработку новых наукоемких технологий, замещение импорта сырья, изделий и оборудования, на разработку экспортной продукции, отвечающей требованиям мирового рынка. Они отмечали также, что в международном сотрудничестве с ИЯФ большую роль играет исследовательский реактор этого института, на базе которого достигнуто впечатляющее развитие таких научных направлений, как физика атомного ядра, ядерная спектроскопия, радиационное материаловедение, физика реакторных и топливных материалов, нейтронная дифрактометрия, нейтронный активационный анализ, радиохимия, технология производства радиоизотопов и др.

На конференции обсуждались последние результаты исследований в области фундаментальной и прикладной ядерной физики. Были затронуты важные аспекты ядерной физики низких и высоких энергий, физики конденсированных сред, ядерной безопасности, физики ядерных реакторов, перспективы создания электро-ядерных систем, мониторинга окружающей среды и проблемы водных ресурсов, применение ядерных методов для оценки угрозы окружающей среде, радиозоологические проблемы водных и воздушных бассейнов при захоронении радиоактивных отходов. Большое внимание было уделено вопросам ядерных технологий и ядерной энергетики, производства радиоактивных и радиофармацевтических препаратов, воздействию радионуклидов на организмы, применению ядерных методов в медицине и промышленности, а также вопросам воздействия излу-

чения на различные материалы и изделия, проблемам радиационного материаловедения.

Заслушанные доклады и проведенные дискуссии по основным направлениям исследований позволили определить задачи по дальнейшему расширению и углублению сотрудничества ведущих специалистов различных стран, более широкого вовлечения их в крупные международные проекты. Так, между дивизионом «Росатома» «Наука и инновации» и ИЯФ АН РУз в 2020 году подписано соглашение о научно-техническом сотрудничестве, включая перспективное направление исследований и наработки радиоизотопов с изготовлением из них радиофармпрепаратов (РФП). Планируются также совместные работы с Узбекистаном в рамках создаваемого в НИИ атомных реакторов (г. Димитровград) международного исследовательского центра на базе строящегося самого большого в мире быстрого многоцелевого реактора (МБИР) мощностью 150 МВт. Об этом рассказал в своем пленарном докладе «Научные исследования в Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»» профессор В. Д. Рисованный.

Конференцию открыл президент АН РУз академик Б. С. Юлдашев своим докладом об истории и перспективах ИЯФ, основанного в 1956 году постановлением Правительства СССР о создании в Ташкенте Института ядерной физики Академии наук. И уже в 1959 году был произведен физический пуск исследовательского ядерного реактора типа ВВР с тепловой мощностью 2 МВт. Следом проведена Ташкентская конференция по мирному использованию атомной энергии. У истоков института стояли такие выдающиеся ученые нашего времени, как И. В. Курчатова, Ю. Б. Харитон. Заслуги ученых ИЯФ в 60–80-е годы прошлого века были отмечены многими государственными наградами. В сложный период нового времени в мае 2016 года институт был упразднен. Ядерный реактор предполагалось вывести из эксплуатации, а здания и имущество института передать физическому факультету Наци-



онального университета Узбекистана. 2 июля 2016 года ядерный реактор ВВР-СМ был остановлен. Однако в 2017 году постановлением президента республики Шавката Мирзиёева Институт ядерной физики был воссоздан. В ноябре того же года между ИЯФ и АО ТВЭЛ РФ было подписано соглашение о поставке ядерного топлива для реактора ВВР-СМ. Топливо было отгружено в июне 2018 года. В приоритетные направления инновационного развития ИЯФ входят научно-технические разработки в области ядерных технологий и

ядерной медицины, подготовка квалифицированных кадров.

Среди научных докладов большой интерес вызвали сообщения В. Д. Рисованого (РФ) о состоянии дел в реакторостроении в РФ; Ю. Б. Курашвили (РФ) и А. И. Абдукаюмова (Узбекистан) о ядерной медицине и производстве РФП; О. В. Белова (ОИЯИ) о состоянии дел по созданию центра прикладных исследований в рамках мегапроекта NICA, К. Ю. Вергазова о впечатляющем прогрессе в создании уникального реактора МБИР; А. А. Шаимардано-

ва о влиянии бериллиевого отравления на базовые свойства реактора ВВР-К, Г. А. Кулабдуллаева о современных проблемах нейтрон захватной терапии, С. Е. Кичанова о нейтронной радиографии и томографии на реакторе ИБР-2 в ОИЯИ; Э. М. Ибрагимовой и М. Новикова об исследованиях сверхпроводящих материалов и радиационной физике твердых тел, а также других специалистов по ядерной энергетике и ядерным технологиям в прикладных исследованиях с использованием нейтронов.

Живое обсуждение разнообразных вопросов, затронутых на конференции, позволило укрепить научное взаимодействие и найти общие интересы в сотрудничестве между учеными многих научных организаций.

За несколько дней до конференции в Ташкенте выпал снег, а в период ее проведения стояла солнечная погода и днем температура доходила до 20 градусов тепла. Физики шутили, что такую погоду «заказал» директор ИЯФ профессор И. И. Садыков в дополнение к прекрасной организации и успешному проведению конференции. Ждем следующую!

Марина ФРОНТАСЬЕВА

Премии ОИЯИ за 2020 год

Первая премия за научно-методические и научно-технические работы присуждена за работу «Измерение анализирующих способностей в нуклон-ядерном рассеянии в диапазоне импульсов от 1,75 до 5,4 ГэВ/с» коллективу авторов: О. П. Гаврищук, Д. А. Кириллов, Я. Мушински, Ч. Пердрисат, Н. М. Пискунов, В. Пунджаби, П. А. Рукояткин, И. М. Ситник, Э. Томази-Густафссон, Р. А. Шиндин.

Дубна, Сакле, далее JLab...

В связи с присуждением первой премии по методическим работам на конкурсе ОИЯИ газета предложила нашему коллективу что-нибудь написать по этому поводу. Стать писателем выпало мне. Первое, что хочу сказать, – это не первая первая премия, добытая одним составом лидирующих исполнителей.

Становление интернационального коллектива началось с постера на Парижской конференции 1990-го года, посвященного передаче поляризации от дейтрона к протону при развале на углеродной мишене. Картинка из постера переключалась в раппортерский доклад Мишеля Гарсона, ее увидел американец Чарльз Пердрисат, занимавшийся теми же проблемами на французском ускорителе Сатурн-2. Далее – знакомство в Дубне на конференции «Дейтрон-91» в июне, а в декабре на программном коми-

тете при Сатурн-2 у нас уже появилось предложение по изучению поляризационных характеристик α -рассеяния назад на ускорителях Сакле и Дубны. Любопытно, что последние приготовления накануне доклада я вел как представитель СССР, а в день доклада СССР уже не было. Так что доклад начался с обсуждения именно этой проблемы, но обошлось. Эксперименты в Сакле и Дубне были выполнены, каждая из работ на настоящий момент имеет около 100 ссылок, и число их растет, а у нас – первая премия ОИЯИ 1997 года.

После этого успеха научное сотрудничество продолжилось. В составе лидеров Н. Пискунов, И. Ситник со стороны Дубны, Ч. Пердрисат, В. Пунджаби со стороны США, Э. Томази со стороны Франции. На повестку дня встал эксперимент в Jlab (США) по измерению

отношения электрического и магнитного формфакторов Ge/Gm для протона и нейтрона. Это совершенно новая глава в вопросе о структуре нуклонов, инициированная теоретиками А. Ахизером и М. Рекало. В эксперименте с двойным рассеянием нужно измерить поляризацию протонов отдачи (повторное рассеяние), возникших в результате первичного ер-рассеяния. Для того чтобы измерить поляризацию протонов, нужно знать анализирующую способность вторичного рассеяния. Такие данные на сегодняшний день можно получить только в Дубне, чем мы и занимаемся. Первые измерения анализирующей способности состоялись в 2001 году (протоны), затем в 2016–2017 годах (протоны, нейтроны). Основанные на этих данных результаты эксперимента в Jlab собрали около тысячи ссылок.

Работа не закончена. Эксперимент в Jlab будет продолжен при более высоких энергиях электронов, для чего понадобятся данные по анализирующей способности при более высоких энергиях протонов и нейтронов, чем это уже сделано. Так что наш паровоз пока еще не на запасном пути.

Игорь СИТНИК

Многолетние усилия дают результат

В юбилейный для Объединенного института год и накануне собственного юбилея сотрудники Лаборатории нейтронной физики имени И. М. Франка вспоминают, как начинались их трудовые биографии, ставят ориентиры молодым исследователям в ЛНФ. Сегодня о том, как началась ее работа в ОИЯИ, рассказывает заместитель директора ЛНФ по научной работе, заместитель главного ученого секретаря ОИЯИ Отилия Ана КУЛИКОВ.

Приехала я в Дубну в 1998 году, а привели меня сюда любопытство и настойчивость. На последнем курсе учебы в университете я участвовала в национальной конференции по физике. На мою постерную работу откликнулся один мой земляк, очень доброжелательно со мной поговорил. Много позже я узнала, что он – бывший Полномочный представитель правительства Румынии в ОИЯИ. Он заинтересовался, не хочу ли я закончить свою дипломную работу в другом центре, где ведутся аналогичные исследования, – ОИЯИ. Я заинтересовалась, но руководство университета, имея горький опыт тяжелых 1990-х, не веря в возможность бесплатного обмена студентами, не стало оформлять необходимые документы. Но судьба явно хотела меня сюда направить, и спустя год, участвуя в другой конференции, я встретила румынского физика, который работал в ОИЯИ. Он удивился, что я знаю об Объединенном институте, а я рассказала о своей несостоявшейся поездке. – Ты еще хочешь туда поехать? – Конечно, хочу! Он объяснил, что нужно обратиться к Полномочному представителю.

Так и поступила. Я помню, что тогда увидела впервые Программно-тематический план ОИЯИ и была впечатлена разнообразной и амбициозной научной программой Института. Пока ждала ответа, полномочный попросил меня помочь в организации совещания по моей тематике исследований. Это было неожиданно для меня, но я подключила Горный научно-исследовательский институт, в котором начала работать, и благодаря пониманию коллег нам удалось провести хорошее мероприятие. В нем участвовали коллеги из Бухареста, Норвегии и мои будущие коллеги из ЛНФ. Наверное, мне удалось хорошо себя зарекомендовать, раз я получила положительный ответ на мое письмо.

В августе 1998 года я приехала в Дубну с желанием продолжить на-

чатые в дипломной работе исследования объектов окружающей среды с помощью ядерно-физических методов. Мне это удалось, я попала в нужный коллектив, и я считаю, что не прогадала. И всегда я ставила перед собой только научные цели и задачи популяризации ОИЯИ, в первую очередь, в Румынии, не собиралась заниматься административной работой. Еще младшим научным сотрудником я старалась организовать научные мероприятия в Румынии, на которых можно было бы рассказать о всем спектре исследований, ведущихся в нашей лаборатории и, по возможности, в Объединенном институте.

Первую школу-совещание я организовала в 2002 году, следующую – в 2007-м, получила большой организационный опыт. Это мне все впоследствии пригодилось, поскольку в 2006 году я защитила кандидатскую диссертацию, а в следующем директор ЛНФ предложил мне стать ученым секретарем лаборатории. Сначала я перенимала опыт у предыдущего ученого секретаря, а с 2008-го полностью занялась этой работой, тем более что реактор в это время проходил модернизацию. Не могу сказать, что я легко согласилась, через ученого секретаря проходит большой объем документов, лежит большая ответственность за составление годового отчета на двух языках. Я боялась, что будет сложно освоить определенные тонкости терминологии, но коллеги помогли, и всем, с кем работала, кто мне помогал все эти годы, я благодарна. Считаю, без помощи коллег моя работа не была бы настолько эффективной и результативной. Я считаю, что достаточно хорошо справилась с этой работой. А затем поступило предложение войти в новый состав дирекции лаборатории. Я рада, что мне предложили продолжить развивать то направление, которым я занималась как ученый секретарь, и чем занималась с самого начала – повышать узнаваемость ОИЯИ



в мире и налаживать прочные научные связи с другими центрами. Надеюсь, я работаю успешно, и мы двигаемся в правильном направлении, хотя совершенству нет предела.

Для научной работы, к сожалению, остается не так много времени, как хотелось бы, но это обязательная часть. С одной стороны, это любимая часть моей работы, с другой, для нероссийских сотрудников Института это самая важная часть, от которой зависит продление нашего контракта. Сегодня есть наукометричные способы доказать полезность для своей страны: количество твоих статей, их цитируемость, импакт-факторы твоих статей и статей, которые тебя цитируют. Приходится достаточно жестко отчитываться перед своим институтом (Национальный научно-исследовательский институт электротехники) и перед полномочным представителем, который немного шире смотрит на вещи, поскольку дает еще и «сверхурочную» работу. Я курирую румынских студентов, приезжающих в ОИЯИ, не руковожу их научной работой, а занимаюсь всеми бытовыми вопросами, и это тоже очень много времени занимает.

Я очень довольна, что наши многолетние усилия дают результат. Вместе с УНЦ удается привлекать сюда румынских студентов на практики и на работу. 2020 год, несмотря на пандемические сложности, был очень удачным, к нам приехали на работу шесть студентов – максимальное количество за последние годы. И что радует, не все они из Бухареста, есть студенты из Клуж-Напока, еще одного большого студенческого центра Румынии. Еще одно достижение, я считаю, в том, что нам удалось сломать стереотипы. Если до этого сотрудничество с ОИЯИ фокусировалось в

основном на ЛНФ и ЛТФ, для этого были определенные причины. Перед нами же стояла задача, сохранив старое взаимодействие, распространить и расширить сотрудничество с другими лабораториями. Нам это удалось: сейчас есть три студента в ЛРБ, два в ЛЯП и один в ЛТФ. А из четырех магистрантов, которые сейчас в ОИЯИ и должны защищаться в этом году, трое выразили желание вернуться сюда на PhD.

Если вернуться к научной работе, я рада, что мне удастся ее продолжать, сотрудничать не только со своим институтом, но и университетом Бухареста. Также за последние годы сложилось очень полезное сотрудничество с Национальным институтом исследования и развития технологий молекулярных изотопов и Университетом Бабеша – Бойяи в Клуж-Напоке. Параллельно развивается сотрудничество с Сербией. И результаты обнадеживают, так что мы все эти коллаборации собираемся продолжать и развивать.

Научная тематика разнообразна. Если с институтом в Клуж-Напока мы занимаемся изучением влияния наночастиц на растения, и это может найти применение в сельском хозяйстве, поскольку сейчас различные наночастицы использу-

ются и в удобрениях, и в пестицидах, сотрудничество с Сербией нацелено на исследование донных отложений Дуная и его притоков. Это очень интересная и нужная для Сербии работа, поскольку Дунай – важная транспортная артерия Европы, соединяющая много стран, однако данных о донных отложениях в нем очень мало. Есть европейская программа, которая пытается каким-то образом мониторить Дунай, но эта информация, к сожалению, не очень открыта. Сербская сторона была очень заинтересована исследовать образцы отложений в их части Дуная, что они могут сделать с нашей помощью.

С университетом Бухареста идут интересные исследования разных геологических образцов с территории Румынии. С Национальным научно-исследовательским институтом электротехники в Бухаресте нам удалось создать сложное, уникальное устройство окружения образца для спектрометра ДН-12 установки ИБР-2, которое позволяет проводить исследования с помощью рассеяния нейтронов под одновременным воздействием трех факторов: высокого давления до 10 ГПа, сильного магнитного поля до 5 Т и низкой температуры в интервале 4,2–273 К. Это устройство успешно

прошло лабораторные испытания и осенью будет испытано на пучке. Мы также попробуем с помощью нейтронного активационного анализа отслеживать влияние примесей на свойства углеродных материалов.

Только зарождается интересное сотрудничество с университетом в Констанце, которое предполагает исследование разнообразных образцов, с одной стороны, археологических, все окрестности Констанцы – просто кладь древностей, с другой, если заниматься созданием новых материалов, то ученых очень интересует структура и состав ракушек. На примере их структуры они надеются создать новые материалы для имплантов – зубных, костных. Это очень интересная, современная и перспективная тематика. А недавно ко мне обратились специалисты из румынского города Тулча на Дунае насчет изучения биоты реки. Это огромный фронт исследований, который мы не можем охватить целиком. Решили для начала сосредоточиться на ракушках, но, я надеюсь, этот проект будет со временем расширяться. У нас энтузиазма много, но мы ограничены временем на реакторе.

Ольга ТАРАНТИНА,
фото Татьяны НАГОРНОЙ

Наука. Философия. Религия

В программе симпозиума:

Протоиерей Кирилл Владимирович Копейкин (кандидат физико-математических наук, кандидат богословия, Санкт-Петербургская духовная академия, Санкт-Петербургский государственный университет) – «Проблема материи и сознания и библейский контекст интерпретации квантовой физики».

Евгений Александрович Соловьев (доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Лаборатории теоретической физики ОИЯИ) – «Глобальное информационное поле в квантовой физике и сознание».

Андрей Юрьевич Хренников (доктор физико-математических наук, профессор, директор Международного центра математического моделирования в физике и когнитивной науке, Университет Линнея, Векшё, Швеция) «Квантово-подобное моделирование взаимодействия бессознательного и сознания в рамках теории открытых квантовых систем».

Уильям Дж. Мартин Флеминг (Исследовательская группа «Science and Philosophy Initiative», Великобритания) – «Квантовые состояния и сознание – взаимосвязь, взаимодействие и причинно-следственная связь», рецензия: Василий Юрьевич Семенов (доктор физико-математических наук, ведущий научный сотрудник Киевского академического университета Украины).

Маурисио Гарридо (кандидат физико-математических наук, США) «Интерпретация КФ с позиции веданты».

Харальд Атманшпахер (кандидат физико-математических наук, почетный член Центра Тьюринга в Цюрихе) «Квантовые подходы к мозгу и сознанию».

Виталий Станиславович Пронских (кандидат философских наук; кандидат физико-математических наук; ассоциированный сотрудник Института философии РАН) «Как возможны квантовые подходы к сознанию?»

Внимание! В программе возможны изменения.



Битва за элементы

Глава 2. Взятие сто второго

Об открытии 102-го элемента первый директор ОИЯИ Д. И. Блохинцев сказал: «Пожалуй, это первая дубненская работа, в которой невозможно указать на какую-нибудь погрешность».

Первая попытка синтезировать 102-й элемент, вошедшая в историю трансуранов как «Стокгольмское фиаско», была предпринята в 1957 году. 15 лет в Беркли спокойно занимались своим делом, выдавая на-гора один трансуранид за другим, не чувствуя за спиной горячего дыхания конкурентов, – и вот два радиохимика из Аргоннской лаборатории, вдохновленные примером Беркли, где в 1955 году при облучении 10^9 атомов эйнштейния ускоренными альфа-частицами было получено 17 атомов 101-го элемента, решили тоже попытаться счастья на этом поприще – получить 102-й, облучая кюрий ионами углерода.

Это был первый опыт синтеза нового элемента с помощью тяжелых ионов, и он многому научил – в частности тому, как надо работать. Кюрий в Аргоннской лаборатории был, мишени умели делать в Харуэлле, а подходящий ускоритель нашлся в Нобелевском институте в Стокгольме – так родилась та самая «стокгольмская группа», которую для краткости потом стали называть просто «шведы».

Первые же результаты внушили «шведам» такой оптимизм, а желание обойти Беркли было так велико, что они, не утруждая себя излишними проверками, отправили сообщение в «Physical Review» – и ИЮПАК быстро утвердил предложенное авторами название «нобелей» и номенклатуру 102-го элемента No.

В Беркли скорее порадовались за братьев своих меньших, чем огорчились, но когда повторили эксперимент и ничего из того, о чем сообщали «шведы», не обнаружили, то скорее огорчились, чем обрадовались. Затратив много энергии, в том числе электрической, в Беркли пришли к выводу, что «шведы» грубо ошиблись: «Когда Гиорсо изучил исходные данные, он был потрясен тем, насколько они были плохими». Авторам предложили отозвать название, они отказались, надеясь, как студенты на экзамене, «проскочить»... Как писали потом авторы книги «Трансурановые люди», первопроходцы Территории Трансуранов Гленн Сиборг и Альбер Гиорсо, а также их младшая современница и сподвижница

Дарлин Хоффман (которая, видимо, и писала эту книгу), единственное, что осталось от «открытия» «шведов», это название элемента 102 и его номенклатура «No», хотя еще долго это «No» у Гиорсо ассоциировалось с «nobelievium».

Команда из Беркли опубликовала свои данные по 102-му, в том же году опубликованы и результаты, полученные в Курчатовском институте в Москве, но ошибки на этом не закончились; как объясняли потом «трансурановые люди», эта полоса неудач была вызвана переходом к новым, еще не опробованным методикам. Об ошибках Беркли будет ниже, а теперь заглянем в Курчатовский институт, в сектор Георгия Николаевича Флерова. Из «Книги о нас» участника событий тех лет В. А. Карнаухова (в сокращении):

«Первый же результат вызвал бурю энтузиазма: были обнаружены две неизвестные линии в спектре альфа-частиц с энергиями примерно 9 и 12 МэВ. Однако буря сменилась тихой задумчивостью, когда установили, что эти необычные частицы наблюдаются и в фоновых опытах без плутониевой мишени.

Вскоре мы поняли, что они возникают в результате реакций на смеси свинца. Была необходима стерильная по свинцу химическая по-

Главное в жизни – это работа, вернее, степень ее интересности. Все остальное – сопутствующие явления.

Олег Куваев

Ученый – это человек, который в чем-то почти уверен.

Жюль Ренар

суда. Кто-то из химиков подсказал, что пробки для шампанского делаются из французского полиэтилена, который очень хорош для нашего дела. На задание по сбору пробок по кабакам направили меня, как ответственного за изготовление мишеней, и Юру Оганесяна, как человека повышенного обаяния. В результате свинцовый фон удалось понизить, и была опубликована статья в «Докладах Академии наук» о наблюдении 102-го элемента.

Надо сказать, что фон все-таки оставался, и стопроцентной уверенности, что кроме него наблюдался новый элемент, не было, но Георгий Николаевич был уверен, или делал вид, что уверен. Он выступил на научно-техническом совете отдела с предложением выдвинуть работу по 102-му элементу на Государственную премию. Сейчас я не исключаю, что это был «тактический» прием...

На НТС председательствовал сам Борода. Элита отдела весьма скептически отнеслась к нашим результатам. Профессор А. Б. Мигдал так прокомментировал неубедительно малое количество зарегистрированных атомов нового элемента: «Один волос, но густой!» Георгий Николаевич был возмущен...

Борода на флеровский «гипноз» не поддавался, похвалил коллектив за



Соавторы открытия 102 и 103-го элементов Е. Д. Донец и В. А. Щеголев. Фото Юрия ТУМАНОВА, 1966 год.

настойчивость и успехи, но отметил, что на премию идти рановато. После НТС Георгий Николаевич собрал нас и раздраженно комментировал неудачу. Про Игоря Васильевича говорил, имея в виду недостаточную поддержку наших требований на ускорительное время: «Сидит, с красной шеей... но мы и на него найдем управу!». После этого мне как человеку «с легким пером» поручалось сочинять докладные записки с изложением свежих идей по синтезу новых элементов, которые затем шли в оборонный отдел ЦК с просьбой о поддержке».

По-настоящему 102-й был открыт в 1963 году, уже в Дубне. Открыли его молодые физики Е. Д. Донец и В. А. Щеголев и радиохимик В. А. Ермаков. История этого открытия, в изложении одного из его авторов, прозвучала на одном из заседаний историко-научного семинара музея ОИЯИ в феврале 2019 года.

– Поскольку я буду рассказывать о событиях более чем полувековой давности, – начал Евгений Денисович, – это примерно середина прошлого века, то я бы приветствовал вас так: «Здравствуйте, товарищи».

И, выждав, когда стихнут аплодисменты, продолжил:

– Мне бы хотелось говорить не только о физике, может быть даже и не столько о физике, сколько о людях, которые делали все то, о чем я буду говорить. И о той обстановке, которая была тогда – у нас в стране, на международной арене, чтобы как-то почувствовать атмосферу... Раз «от первого лица», то я буду рассказывать как очевидец событий тех лет.

Середина прошлого века. В Советском Союзе – лавина достижений в космонавтике и в ядерной отрасли. Первый спутник. Первый космонавт. Первое испытание водородной бомбы в 1953 году. Первая атомная станция в 1954-м. И, я бы сказал, очень большой интерес к ядерной физике...

Мне, из далекой кубанской деревни, довольно таки просто удалось поступить в Ленинградский политехнический институт, на физико-механический факультет – центр подготовки ученых для работы в ядерной области, в экспериментальной ядерной физике – тот самый факультет, который Георгий Николаевич Флеров окончил в тридцатых годах.

1958 год. Период подготовки к дипломной работе. К нам на факультет из Москвы, из ЛИПАНа (так назывался Курчатowski институт), приезжает Аршавир Саркисович Карамян – набирать сотрудников для



Е. Д. Донец рассказывает об открытии 102 и 103-го элементов. Музей ОИЯИ. Семинар «История открытий – от первого лица». Февраль, 2019 год.

работы в секторе Георгия Николаевича Флерова. Услышав, что можно поехать в институт, который возглавляет Курчатов, совершенно легендарная личность, а набирает Георгий Николаевич Флеров, тоже легендарная личность, все заволновались – всем хотели поехать. А он отобрал четверых, по-моему, или пятерых. И я оказался в их числе.

Оформление тянулось очень долго, и только к маю мы смогли оказаться в этом легендарном институте. И сразу же мне пришлось столкнуться с синтезом новых изотопов – пока что – не элементов, изотопов.

Я расскажу, о чем речь. (Специалистам все это, конечно, хорошо известно, но газету читают не только специалисты – **А.Р.**) Вот ускоренное легкое ядро – на самом деле, ион какой-нибудь – углерод, кислород, азот, неон... Вот некое ядро – это может быть уран, торий, калифорний, кюрий... Вот они в ускорителе сближаются; достаточно высокая энергия... Перед сближением ядро меняет форму: здесь оно, вы видите, круглое, а здесь уже яйцеобразное... Это значит, что барьер для слияния повышается... Образуется составное ядро; оно – кипящее, потому что привнесена большая энергия; часть ее уходит на распаковку нуклонов, которые здесь упакованы плотно, а здесь уже не так плотно... Тем не менее, ядро все еще очень горячее, и из него испаряются нейтроны...

Но главным процессом является деление; кипящее, высоко возбужденное ядро в основном делится, и новое тяжелое ядро появляется примерно в одном из 10^7 или 10^6 вариантов... 10^5 , в лучшем случае.

Как говорил Ярослав Голованов, который к нам приезжал, может быть, вы о нем слышали, это похоже на то что сталкиваются два «Москвича» – и однажды, раз в 10^7 случаев, рождается новая «Волга»... Потому что в основном это осколки деления. Вот это то, с чем я столкнулся сразу как приехал.

Нас, будущих выпускников, а тогда дипломников, встретил Георгий Николаевич. Он сказал: вы должны нам помочь. Большой честью для нас было слышать это; мы были смущены. А в чем дело? Они в это время пытались получить 102-й элемент, и его нужно было идентифицировать.

Есть однозначный способ идентификации. Вновь образованное ядро испытывает альфа-распад; если, к примеру, это был 102-й элемент, то после распада это будет уже 100-й. По альфа-частице идентифицировать практически невозможно. Во многих случаях достоверную информацию удастся получить, если возможно химическое выделение, но и тут случаются ошибки. А по дочернему ядру, по его заряду Z , можно практически однозначно установить, что был материнский продукт с зарядом $Z+2$. И Георгий Николаевич решил попытаться получить 102-й с массой 253 и зарегистрировать его по дочернему продукту – фермию-249, который в то время был неизвестен.

Мне была поставлена задача обнаружить фермий-249 и посмотреть его свойства, чтобы потом, если будет получен $^{253}102$, по фермию-249 его идентифицировать. Это была тема моей дипломной работы.

(Окончание следует.)

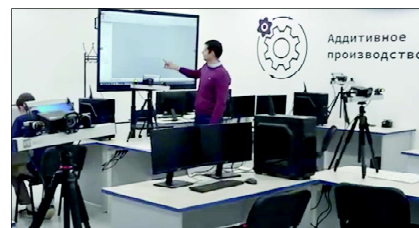
Александр РАСТОРУГЕВ

Подготовка рабочих для цифрового производства

Студент колледжа университета «Дубна» Иван Биличенко завоевал золотую медаль на региональном чемпионате «WorldSkills».

К профессиональным соревнованиям он готовился в новой мастерской «Токарные работы на станках с ЧПУ», которая введена в эксплуатацию в этом учебном году. Это помогло стать победителем в региональном чемпионате. Кроме этой мастерской, студенты осваивают профессию на новом оборудовании, на современном фрезерном станке с ЧПУ, в мас-

терских по инженерным технологиям и аддитивному производству. Также мастерские обязательно будут востребованы и студентами университета инженерных направлений высшего образования. Они смогут получить рабочую специальность наравне с дипломом о высшем образовании. Также здесь будет вестись переобучение рабочих для высокотехнологичных предприятий северного Подмосквья. И оценка качества подготовки новых специалистов теперь будет реализована в формате де-



монстрационного экзамена, когда перед выпускником ставится индивидуальное практическое задание и оценивается каждый этап его выполнения. Уже в этом году более 100 обучающихся пройдут итоговую и промежуточную аттестацию в этом формате. Доверие работодателя к оценке квалификации такого выпускника значительно выше.

«Времена года» Чайковского – музыка без границ



Ее играют и дети, и любители, и профессиональные музыканты. И каждый находит в этих звуках что-то для себя сегодняшнего.

В субботу, 4 декабря, прекрасная пианистка, выпускница Московской государственной консерватории имени П. И. Чайковского Юлия Рогачевская выступит с концертом-лекцией, посвященной памяти ее первого педагога – замечательного музыканта Ирины Николаевны Захаровой.

Заслуженный работник культуры РФ Ирина Николаевна внесла огромный вклад в развитие Дубны, многие ее выпускники стали профессиональными музыкантами в России и за рубежом.

Главной своей задачей И. Н. За-

харова считала всестороннее развитие детей, расширение культурного кругозора. Многие дубненцы с детства помнят беседы и лекции о музыке, живописи, философии, поэзии, просмотры опер и прослушивание записей лучших музыкантов в ее доме на улице Лесной.

Трио «Дубна», в составе которого Ирина Николаевна Захарова, Ирина Левоновна Оганесян и Буся Борисовна Луговниер покорили Ла Кросс в 1996 году, стало первым культурным мостом, позволившим наладить сотрудничество специалистам самых разных профессий двух стран.

Вас приглашают

ДОМ УЧЕНЫХ

3 декабря, пятница

19.00 Лекция «И. Э. Грабарь». Лектор – старший научный сотрудник Третьяковской галереи Л. В. Головина (демонстрация слайдов).

10 декабря, пятница

19.00 Литературный театр «Академия слова» – Э. Багрицкий. Иван Щеглов, Александр Блок (фортепиано), режиссер Сергей Михайловский.

17 декабря, пятница

19.00 Концерт ансамбля классического джаза «Мир Бенни Гудмена». Играют Валерий Киселев (кларнет, аранжировка, лидер), Дмитрий Яковлев (фортепиано), Александр Поздеев (гитара), Федор Андреев (ударные), Станислав Медведев (контрабас).

ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

10 декабря, пятница

19.00 Кинопоказ документального фильма «Медведи Камчатки. Начало жизни». Студия LESFILM. Фильм

представят биолог МГУ Мария Романская, участник экспедиций для съемок документальных фильмов о дикой природе Владимир Омелин. Фильм озвучивает заслуженный артист РФ Анатолий Белый.

11 декабря, суббота

19.00 Концерт народного артиста России автора-исполнителя Олега Митяева.

16 декабря, четверг

19.00 Концерт Дубненского симфонического оркестра «Хиты мирового джаза». Дирижер Сергей Поспелов.

До 20 декабря. Выставочный зал. IV Выставка дубненских фотографов. Ежедневно с 15.00 до 19.00. Вход свободный.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА ИМЕНИ Д. И. БЛОХИНЦЕВА

2 декабря, четверг

19.00 Испанский разговорный клуб.

19.00 Книжный клуб «Шпилька»: обсуждаем книги, написанные женщинами о женщинах. «Художница из

Джайпура», 1–2 ч. (А. Джоши). 18+

3 декабря, пятница

18.00 Игротека 10+.

4 декабря, суббота

17.00 «Почитайка»: семейные книжные посиделки. По предварительной записи.

18.00 «Курилка Гутенберга»: встречи с пересказами, нон-фикшн.

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

5 декабря, воскресенье

17.00 Открытие выставки «Наука в комиксах» (артель «Комикадзе»): рассказ об истории создания и специфике sci-комиксов, розыгрыш книг.

ДЕТСКАЯ МУЗЫКАЛЬНАЯ ШКОЛА

(ул. Флерова, д.4)

4 декабря, суббота

17.00 Концерт-лекция к 85-летию Ирины Захаровой «П. И. Чайковский. Времена года». Играет и рассказывает Юлия Рогачевская. Стоимость билетов 300 рублей, детям вход свободный. Телефон 21-46-241.