



# НАУКА СОТРУДНИЧЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 30 (4270) Пятница, 10 июля 2015 года

## ОИЯИ – ЮАР: физика на NICA

## Сообщение в номер



5 июля в Доме международных совещаний в рамках развития сотрудничества ОИЯИ – ЮАР состоялся круглый стол «Физика на NICA». Это мероприятие продолжает серию заседаний, посвященных развитию и реализации проекта NICA; первый круглый стол состоялся в 2005 году. Цель прошедшей встречи – во-первых, ознакомление с ходом подготовки к экспериментам на ускорительном комплексе NICA и их теоретическим обоснованием, во-вторых, развитие двустороннего сотрудничества ЮАР и ОИЯИ. В работе круглого стола приняли участие представители крупнейших научных центров Южно-Африканской Республики.

«NICA – это установка, которая важна не только для нашего Института, это ускорительный комплекс мирового масштаба, – отметил директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. – И сегодняшняя встреча с нашими коллегами из ЮАР подчеркивает это... Мы видим, что коллеги из Южной Африки приехали хорошо подготовленными, они оценили, какой потенциал открытий содержится в этой установке. Более того, такие страны, как Индия, Бразилия, Китай, также имеют большой интерес, включаясь в реализацию этого проекта. Мы надеемся, что это мероприятие станет важной вехой

в развитии наших партнерских отношений».

В прошлом году в Дубне были организованы два круглых стола по сотрудничеству с Индией и Китаем, а в этом несколько недель назад прошел аналогичный форум с учеными Бразилии. Таким образом, 5 июля круглый стол с южноафриканскими партнерами завершил первый этап установления научных связей со странами БРИКС, но работа не закончена, она только начинается, учитывая взаимный интерес ученых. Завершился круглый стол подписанием меморандума о сотрудничестве и обращением к Министерству образования и науки РФ и Департаменту науки и технологий ЮАР о создании партнерской программы по участию ЮАР в проекте NICA.

«Это замечательный проект, – отметил профессор Жан Клейманс (Университет Кейптауна), – Южная Африка вовлечена в его реализацию с 2006 года, уже почти 10 лет. Я приезжаю в ОИЯИ примерно три раза в год, потому что для нас участие в нем очень важно. Количество ученых в ЮАР не очень велико, а этот проект дает возможность развития научного сообщества, чем Южная Африка активно пользуется. В частности, ЮАР активно участвует в программе студенческих практик, примерно 25–30 студентов приезжает ежегодно в Дубну».

Галина МЯЛКОВСКАЯ,  
фото Елены ПУЗЫНИНОЙ



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



6 июля в Лаборатории физики высоких энергии имени В. И. Векслера и А. М. Балдина открылась международная конференция «Странность в кварковой материи» – SQM-2015, один из самых престижных научных форумов по физике ядерной материи в экстремальных условиях высоких температур и плотностей. Первая конференция из этой серии состоялась в 1991 году в Дании, после этого она проходила в Китае, Бразилии, Польше, Великобритании и других странах.

На торжественном открытии высту-

пил директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. Он рассказал об истории, структуре ОИЯИ, научной и образовательной программам, сотрудничестве с научными центрами и университетами мира. С презентацией о Дубне выступил заместитель главы администрации города Н. А. Смирнов. О ходе реализации проекта NICA участников конференции проинформировал директор ЛФВЭ профессор В. Д. Кекелидзе.

В Дубну для участия в конференции «Странность в кварковой материи» приехали около 250 ученых из более чем 30 стран мира. На протяжении

пяти дней будут представлены более 40 пленарных докладов и столько же постерных сообщений, планируется более сотни пленарных выступлений в рамках пяти секций. Среди них – доклады о новейших результатах экспериментов, проведенных в ЦЕРН и RHIC.

В программе форума – экскурсии на базовые установки ОИЯИ, прежде всего на строящийся ускорительный комплекс NICA, детекторные лаборатории, фабрику сверхпроводящих магнитов.

**Галина МЯЛКОВСКАЯ,**  
фото Елены ПУЗЫНИНОЙ

## Наука – практике

### Автоматизация выполнена успешно

22–26 июня в Вене состоялось заключительное 3-е координационное совещание по программе МАГАТЭ «Развитие интегрального подхода к автоматизации нейтронного активационного анализа», в котором участвовали представители Алжира, Бангладеш, Бразилии, Чили, Китая, Египта, Индонезии, Ямайки, Малайзии, Марокко, Перу, Словении, Сирии, а также эксперты из Австралии, Канады, Японии, Нидерландов и США. Россию представляли сотрудники сектора нейтронного активационного анализа и прикладных исследований ЛНФ ОИЯИ М. В. Фронтасьева, С. С. Павлов и А. Ю. Дмитриев. О результатах совещания М. В. Фронтасьева рассказала нашему корреспонденту.

Эта координационная программа начала свою работу в 2012 году. Подведение ее итогов в 2015 году показало прогресс в автоматизации нейтронного активационного анализа (НАА) на реакторах перечисленных стран. Разработки по автоматизации НАА на реакторе ИБР-2 ЛНФ ОИЯИ заслужили самую высокую оценку и служили примером и стимулом для ряда стран, о чем говорили участники совещания в своих выступлениях. В основном в большинстве стран задачи программы были выполнены на 70-80 процентов. Мы же были единственными, кто реализовал задачи программы на 100 процентов, что отражено в заключительном документе совещания.

В ЛНФ ОИЯИ создан программно-аппаратурный комплекс, включающий в себя успешно работающие с сентября 2014 года три устройства автоматической смены образцов на спектрометрах в радиоаналитическом комплексе РЕГАТА на реакторе ИБР-2. Автоматизирована процедура подготовки образцов к анализу, измерения спектров наведенной активности образцов после облучения, обработки результатов измерений, предварительного статистического анализа и контроля качества анализа.

Работа во время совещания проходила в трех группах. С. С. Павлов делился опытом в группе по созданию устройств смены образцов, А. Ю. Дмитриев в группе по созданию программного обеспечения. Третья группа, в которую входила М. В. Фронтасьева, занималась подготовкой курса e-Learning под названием «Нейтронный активационный анализ: принципы, ошибки и контроль качества», который предназначен не только для персонала, занимающегося НАА, но может быть использован в качестве учебного пособия для студентов и всех, кто интересуется нейтронным активационным анализом и гамма-спектрометрией. В перспективе этот курс будет размещен на сайте МАГАТЭ. Такие совещания полезны не только своими результатами, но и способствуют установлению научных контактов между сотрудниками разных реакторных центров мира.



Еженедельник Объединенного института ядерных исследований

Регистрационный № 1154  
Газета выходит по пятницам  
Тираж 1020.

Индекс 00146.  
50 номеров в год  
Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ

#### АДРЕС РЕДАКЦИИ:

141980, г. Дубна, Московской обл., ул. Франка, 2.

#### ТЕЛЕФОНЫ:

редактор – 62-200, 65-184;  
приемная – 65-812  
корреспонденты – 65-181, 65-182.  
e-mail: dns@dnsp.ru  
Информационная поддержка – компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 08.7.2015 в 15.00.  
Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Издательском отделе ОИЯИ.

# ISINN – коллеги встречаются в Дубне

Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами ISINN-23 традиционно собрал своих участников в Дубне в конце мая. Его тематика неизменна: фундаментальные взаимодействия и нейтроны, ядерная структура, ультрахолодные нейтроны, прикладная тематика. Практически постоянный состав участников семинара: российские ПИЯФ, ФЭИ, «Курчатовский институт», ИЯИ, специалисты из Болгарии, Великобритании, Венгрии, Вьетнама, Германии, Ирана, Китая, Румынии, Сербии, Словакии, США, сотрудники ОИЯИ, – почти 130 ученых и специалистов привлекла тематика ISINN. Всё как всегда, но есть два отличия. Первое – в программу семинара впервые включено обсуждение будущих экспериментов на создающемся в Гатчине реакторе ПИК. Второе – семинар посвящен столетию Ф. Л. ШАПИРО.

**Сопредседатель оргкомитета, директор ЛНФ В. Н. Швецов:** ISINN – это место для дискуссий, возможность обсудить с коллегами самые свежие результаты. Поскольку семинар ежегодный, то он непрост как для организаторов, так и для участников, – не у всех ежегодно появляются новые результаты, а организаторам трудно приходится каждый год. В то же время такая периодичность позволяет показать, обсудить еще не опубликованные, предварительные результаты, получить советы от коллег, что-то подправить и через пару лет приехать с опубликованной работой.

Семинар посвящен той же теме, что и 23 года назад, в этом смысле мы поддерживаем традиции, – это различные аспекты взаимодействия нейтронов с ядрами, фундаментальные свойства самого нейтрона. То есть нейтрон используется и как инструмент для того, чтобы исследовать какие-то объекты, и сам становится объектом исследования. Например, доклад А. П. Сереброва (ПИЯФ) посвящен и измерению электрического дипольного момента нейтрона, и измерению времени жизни нейтрона. Обе величины имеют совершенно фундаментальное значение для современного понимания картины мира, начиная от Большого взрыва. Всеобщий интерес вызывают прорывные вещи, на уровне открытий, то, что никто еще не делал. В про-

грамме есть несколько таких докладов. Это измерение асимметрии вылета гамма-кванта после захвата нейтрона дейтроном – мы слышали об этом эксперименте и рады, что участник этой коллаборации здесь, на семинаре. Несколько интересных докладов посвящены физике деления, в том числе доклад Д. В. Каманина и Ю. В. Пяткова по трехчастичному кластерному распаду, который вызывает очень большой интерес на всех последних наших семинарах и на других конференциях. Интересные результаты представлены сектором М. В. Фронтасевой по использованию нейтронного активационного анализа для экологических исследований.

Научные задачи, которые реализуются на ИБР-2 и будут выполняться на ПИК, комплементарны и ни в коем случае не соперничают. Уже сейчас у нас есть договоренность с руководством ПИЯФ, чтобы эти две установки, реакторы ПИК и ИБР-2, образовали совместный пользовательский центр, и мы в России выступим единым фронтом. Исследователи, заинтересованные в использовании импульсных источников, приедут к нам, кому нужны стационарные – в Гатчину, и есть такие эксперименты, где нужно делать измерения, используя и импульсные, и стационарные источники нейтронов.

**Открыли семинар доклады сотрудников Петербургского института ядерной физики, среди которых был и один из ведущих ученых России в области нейтронной ядерной физики А. П. Серебров:** Этот семинар очень интересен для физиков, специалисты из Дубны – наши давние коллеги, мы с ними очень тесно взаимодействуем и планируем продолжать сотрудничество. А мой сегодняшний доклад был посвящен фундаментальной физике: мы до сих пор не

знаем, как возникла наша Вселенная, это главная загадка, которая не решается в рамках Стандартной модели. Многие эксперименты, в том числе на LHC, были направлены на то, чтобы эту задачу решить. На LHC, как все и ожидали, наблюдался хиггсовский бозон, но что находится за пределами Стандартной модели – остается главной загадкой. Но есть и альтернативные методы, такие как поиск электрического дипольного момента нейтрона, попытка измерить нейтринные осцилляции вблизи реактора. Может быть, существуют стерильные нейтрино – кандидаты на темную материю. Физика по-прежнему остается очень интересной и важной, и честно говоря, мы, как когда-то наши предшественники, многого еще не понимаем.

Реактор ПИК – новый источник с более интенсивными пучками, и наш эксперимент по поиску электрического дипольного момента сейчас упирается в статистику. Мы планируем увеличить интенсивность в 100 раз, а значит, в 10 раз лучше видеть ЭДМ. За счет этой чувствительности мы можем открыть или закрыть новые предсказания, которые выходят за рамки Стандартной модели. Наши шансы зависят в основном от того, когда будет запущен реактор ПИК, но мы до сих пор надеемся, верим и работаем в этом направлении.



**В. В. Воронин – на фото в центре (ПИЯФ, Гатчина):** Ситуация с реактором ПИК перешла, как мне кажется, в новую стадию: складывается впечатление, что реактор в обозримом будущем заработает. Сейчас принято решение и выделено финансирование на завершение строительства. В конце 2018 года реактор должен выйти на энергопуск и достичь проектной мощности, то есть стать источником нейтронов. Это то, к чему мы все стремимся, на что нацелены. После этого можно уже рассуждать,

*(Окончание на 4-5-й стр.)*



**Е. В. Лычагин, П. Гельтенборт и Ю. Н. Копач**

(Окончание. Начало на 3-й стр.)

как эти нейтроны использовать, готовить оборудование.

Интерес к реактору ПИК, безусловно, есть. Сейчас ощущается дефицит нейтронов, а строительство новых источников в Европе ведется не очень активно: запуск нового мощного европейского источника ESS планируется в 2018–2019 годах, но это источник импульсного типа. Собственно, самый крупный источник нейтронов уже давно эксплуатируется в ИЛЛ (Гренобль). Его планируют выводить из эксплуатации в обозримом будущем, и тогда реактор ПИК должен заменить этот главный европейский непрерывный источник нейтронов. Интерес у европейского и мирового сообщества к нашему реактору очень активный, сейчас ведется проработка приборной базы и программы научных исследований с привлечением ведущих европейских ученых. Для фундаментальных исследований это будет уникальный источник, и так же как ИБР-2 он станет «окном в наш мир».

От семинара к семинару все весомее становится вклад участников секции «Нейтронный активационный анализ и науки о жизни». Не первый раз участвует в ISINN **М. Флорек (Университет Братиславы, Словакия)**: Впервые в Дубну я приехал в 1965 году и все эти 50 лет я сотрудничаю с ОИЯИ. Я участвовал, наверное, в 18 семинарах ISINN из 23. С Мариной Фронтасьевой мы работаем с 2000 года, когда судьба свела нас на совместном проекте по Словакии. Уже опубликовано более 55 работ, из которых свыше 15 – в самых престижных журналах мира. Нам очень помогает эколог Бланка Манковская. У нас есть интересные результаты. Например, считается, что радиоактивный цезий-137 в Северном полушарии появился после Чернобыля. Наши измерения показали, что основной вклад в это загрязнение дали испытания ядерного оружия на Новой Земле в 1960–1962 годах.

**М. В. Фронтасьева (ЛНФ)**: В Университете Коменского есть прекрасная низкофоновая лаборатория для радиоэкологических исследований. А для нас радиоэкология – это следующий шаг: мы хотим кроме нейтронного активационного анализа проводить и современные радиоэкологические исследования. И в этом плане Университет Коменского нам может очень помочь,

## ISINN – КОЛЛЕГИ

поскольку мы рассчитываем получить грант Полномочного представителя Словакии, чтобы эти работы развивались и в ОИЯИ.



**В. Е. Зайчик – на фото слева (Медицинский радиологический центр, Обнинск)**: Мне нравится сюда приезжать. Видно, что здесь есть наука, в то время как в нашем центре фундаментальная наука просто умерла. Все, что последние 25 лет делается в российской медицине, – это освоение западного оборудования и западных технологий, на этом делаются кандидатские, докторские диссертации. Разве освоение того, что было сделано на Западе 30 лет назад, – это наука? Марине Владимировне Фронтасьевой удалось собрать коллектив молодых специалистов, увлеченных экологическими исследованиями ядерными методами.

**М. В. Фронтасьева**: Это, кстати, очень соответствует современным тенденциям в Европе, когда многие ядерные центры переориентируются на науки о жизни – очень широкое понятие, куда входит и биология, и всё о живом и о природе. Это естественное направление, и очень отраднo, что руководство нашего Института поддерживают эти исследования.

Третий год отдельная секция семинара отводится выступлениям по системам, управляемым ускорителем.



**Николай Каржан (Румыния)**: Я сейчас работаю по годовому кон-

тракту в ЛЯР, а в ISINN принимаю участие уже в третий раз. Это очень интересное место встречи хороших специалистов, в большинстве, из России, с которыми можно обменяться идеями о своей работе. Я сделал доклад, была дискуссия, интересные вопросы. Мы обсудили один нюанс, связанный с коллаборацией, и тут же решили включить его в будущую работу. Тема моего доклада связана со сверхтяжелыми элементами – это, наверное, наиболее известная тематика в Дубне.



**В. В. Чилап – на фото справа (Центр физико-технических проектов Атомэнергомаша, Москва)**: Я здесь с 2006 года, приезжаю всегда с удовольствием. ISINN – совершенно фантастическое мероприятие, потому что собираются очень разные, думающие люди. Крайне важно, что кроме докладов, представления результатов, здесь очень много общения. Собственно, на ISINN и возникла идея создать проект «Энергия и трансмутация» из давнего проекта ЛВЭ «Энергия плюс трансмутация», который долго шел ни шатко ни валко. Когда я познакомился на ISINN с В. И. Фурманом, мы пришли в этот проект с принципиально новой идеей ядерной энергетики, единственной, на наш взгляд, широкомасштабной. В чем смысл ядерной энергетики? В замещении органического топлива, легко извлекаемых запасов которого осталось примерно на 40 лет. А урана-235 в энергетическом эквиваленте не больше, чем нефти и газа. Тогда зачем вообще атомная энергетика? Проблем много, отходы надо утилизировать, а запасов топлива мало. И когда мы стали разбираться, оказалось, что в ОИЯИ уже выполнены этапные, ключевые работы, которые как раз давали основу развития наших идей. Впервые, это эксперименты середины 1960-х годов Василькова, Гольданского, Покотиловского. Это груп-

## встречаются в Дубне

па Барашенкова, сделавшая очень интересные расчетно-теоретические работы. Это и уникальные работы на свинцовой мишени группы Юревича-Яковлева в ЛВЭ, они впервые измерили не просто выходы нейтронов из этой мишени в зависимости от энергии, а их энергетические характеристики.

Кстати, когда мы начали вместе с «нейтронкой» этот проект, на ISINN появилась новая секция – ADS (системы, управляемые ускорителем), хотя к классической схеме ADS наш проект не имеет отношения. Классическая абсолютно бесперспективна: электроядерных технологий там несколько процентов, а в основном – реакторные. В этой попытке соединить электроядерную и классическую реакторную технологии больше проблем, а выхода нет. Наша схема позволяет в качестве топлива, и это наиболее эффективно, использовать отработанное ядерное топливо, причем без радиохимической переработки. Схема построена на том, чтобы сформировать максимально жесткий нейтронный спектр в объеме глубоко подкритической зоны. В жестком спектре осколки не паразитируют, поглощая нейтронный поток, а работают на производство нейтронов. А чтобы извлечь ядерную энергию, нужны нейтроны, чему собственно и посвящен в разных ипостасях ISINN.

Работа у нас пошла, сделали мишень, и поскольку в проекте «Энергия плюс трансмутация» особых идей не было, то нашу поддержали. И люди в основном сохранились, это коллаборация 15 стран. Но главными идеологами были «нейтронка» и наш центр, а на Нуклотроне был совершенно блестящий координатор Миша Кадыков, и самые большие проблемы в проекте начались, когда, к сожалению, Миши не стало...

Сегодня по проекту сделаны четыре хороших доклада, бывает и больше, просто мы сейчас подошли к тому моменту, когда на нашей «Квинте» в 500 кг урана в основном все получено. К сожалению, из нее улетает 80 процентов нейтронов, и мы обнаружили, что расчеты от 4 до 7 раз недосчитывают высокоэнергетичную компоненту нейтронного излучения, а она как раз предопределяет развитие в большой мишени. Дальше, раз расчеты недостоверны, единственный путь – эксперименты. В ОИЯИ

еще с советских времен осталась принадлежащая «Курчатовскому институту» гигантская мишень в 21 т обедненного урана. На ней уже можно получить все ответы на вопросы. Для работ с этой мишенью интенсивности Нуклотрона недостаточно, поэтому мы сейчас продвигаем идею проведения измерений на этой мишени используя ускоритель У-70 в Протвино, а там можно все, что нужно на одной энергии, получить не за 100 суток, как на Нуклотроне, а за 12 часов. Нужно, чтобы была принята программа. Сейчас нас очень поддержал в этом плане «Курчатовский институт», в отличие от «Росатома».

Но вернусь к ISINN. Здесь уникальная атмосфера, и даже я, не знающий языка, легко общаюсь с иностранцами, а замечательный пикник – это нечто! Я снимаю шляпу перед организаторами, потому что это колоссальный труд. Я хочу назвать фамилии организаторов – Вальтер Ильич Фурман, Юрий Николаевич Копач, Егор Валерьевич Лычагин, Наталья Андреевна Малышева, Валерий Николаевич Швецов. Они несут на себе такую обузу, но организуют великолепную площадку для общения, обмена идеями. Спасибо ребятам за то, что они делают, ну и – поздравляю вас всех со 100-летним юбилеем Федора Львовича Шапиро.

О взаимодействии Болгарии и ОИЯИ рассказал **Ч. Стоянов (Институт ядерных исследований и ядерной энергетики, Болгария)**: Наше сотрудничество продолжается много лет. Мы ежегодно проводим Дни ОИЯИ в Болгарии. Очередные дни только что прошли. На них мы приглашаем представителей всех лабораторий Института прочитать лекции студенческой аудитории. Но последние два года мы расширили аудиторию, приглашая еще и школьных учителей. Идея этого мероприятия – заинтересовать молодых людей возможностью работы в ОИЯИ. Такие Дни проведены уже в восьмой раз, это уже хорошая традиция.

Известная международная конференция по физике экзотических ядер EXON проводится раз в два года в России. А между ними стали проходить международные симпозиумы по той же тематике – уже был в ЮАР, а в сентябре состоится в Болгарии. У нас очень много грантов для совместных исследований, ежегодно много болгарских

сотрудников приезжает в командировку в ОИЯИ, а институтские специалисты едут в Болгарию для обмена самыми последними результатами.

В семинаре ISINN мы тоже регулярно участвуем, поскольку задействованы в новом проекте «Энергия и трансмутация». Мы работаем по новой технологии, которая должна заменить ядерные реакторы на реакторы другого типа. Это принципиально новая форма получения энергии. Конечно, в Болгарии такой установки нет, но мы занимаемся моделированием процессов, которые при этом проходят. У нас есть немало публикаций. Надеюсь, придут молодые люди, которые будут в этом участвовать. Эта деятельность, я думаю, будет расширяться в международном плане, поскольку запасы урана-235 ограничены. А здесь нужен уран-238, запасы которого велики, или торий. Болгария заинтересована в этих исследованиях, поскольку довольно большой процент электроэнергии в стране вырабатывается на атомных станциях.



Сотрудница Тегеранского института ядерных исследований **Зохра Голамзаде** – на фото в центре (Иран) впервые участвовала в ISINN в прошлом году: Мне понравился семинар, и поэтому я снова участвую в нем. Вместе со мной приехала моя коллега Масуме Ализаде. Это очень полезный опыт общения с дубненскими физиками, здесь получаешь хорошие идеи от разных исследователей. Мне очень понравилась организация семинара, общая доброжелательность, внимательность председателей сессий. Я буду рекомендовать этот семинар своим коллегам, и, может быть, на следующих ISINN участников из Ирана будет больше.

**Ольга ТАРАНТИНА,**  
перевод **Юрия КОПАЧА**  
и **Марины ФРОНТАСЬЕВОЙ,**  
фото **Елены ПУЗЫНИНОЙ**

# Владислав Александрович Щеголев

15.02.1934 – 29.06.2015

29 июня года скорпостижно скончался Владислав Александрович Щеголев – ведущий научный сотрудник Центра прикладной физики Лаборатории ядерных реакций имени Г. Н. Флерова.

В. А. Щеголев родился в Ленинграде. По окончании средней школы поступил на физико-механический факультет Политехнического института. Свою дипломную работу выполнял в Институте атомной энергии, в коллективе, возглавляемом И. В. Курчатовым. В 1957 году В. А. Щеголев распределяется в Лабораторию ядерных реакций, только что образованную в составе ОИЯИ. Талант экспериментатора, хорошая теоретическая подготовка, широкий кругозор и работоспособность быстро выдвинули Владислава Александровича в ряды ведущих сотрудников лаборатории. Он становится соавтором открытия 102 и 103-го элементов, участвует в работах по синтезу 105-го элемента; вносит существенный вклад в исследование довозбуждения составных ядер, защищает кандидатскую диссертацию.

В 1970-е годы В. А. Щеголев по поручению академика Г. Н. Флерова посвящает себя развитию нового направления – прикладным применениям пучков ускоренных тяжелых ионов. Яркой реализацией этих работ стало создание технологии про-



изводства трековых мембран – «ядерных фильтров». Разработанные в те годы базовые принципы и приемы ионной модификации полимерных материалов со временем стали классическими и ныне взяты на вооружение многими научными центрами мира. В 1989 году за эти работы В. А. Щеголев в составе творческого коллектива был удостоен Премии Совета Министров СССР.

В коллаборации с учеными стран-участниц ОИЯИ в секторе, руководимом В. А. Щеголевым, были проведены пионерские работы по исследованию ион-атомных соударений. В активе научной творческой дея-

тельности В. А. Щеголева – более 100 печатных научных работ, 10 изобретений, два открытия. До последних дней своей жизни Владислав Александрович сохранял в себе научное любопытство и умение применить нестандартные подходы, пытаясь переосмыслить и предложить новые модели некоторых физических явлений.

Являясь в течение многих лет ученым секретарем Центра прикладной физики ЛЯР имени Г. Н. Флерова, он щедро делился своими знаниями и многогранным опытом с новым поколением физиков и инженеров. Высокой оценки заслужила общественная деятельность В. А. Щеголева, способствовавшая укреплению международных связей, культурному развитию ОИЯИ и города, повышению эффективности научных исследований. Владислав Александрович уделял большое внимание популяризации научных достижений. Его «золотое перо» неоднократно отмечалось премиями ведущих научно-популярных журналов «Природа», «Наука и жизнь» и других. Человек широких и многообразных интересов, он увлекался поэзией, театром, историей и обладал несомненным литературным талантом. Владислава Александровича всегда отличали принципиальность, мудрость, доброжелательность, порядочность, стремление к истине.

Память о нашем друге и коллеге Владиславе Александровиче Щеголеве навсегда сохранится в наших сердцах.

**Дирекция ЛЯР, друзья, коллеги, ученики**

## Семинар по физике ускорителей

Заслушаны два доклада – «Механизм накопления заряженных частиц в ловушке Пеннинга – Малмберга – Сурко (ПМС) с вращающимся электрическим полем» (авторы М. К. Есеев, А. Г. Кобец, И. Н. Мешков, О. С. Орлов и А. А. Сидорин, докладчик – член-корреспондент РАН И. Н. Мешков) и «Расчет влияния нагрузки ускоряющей структуры током пучка в ускорителе ЛУЭ-200» (авторы Т. М. Бондаренко, С. М. Полозов и А. П. Сумбаев, докладчики – С. М. Полозов и А. П. Сумбаев).

В первом сообщении представлены экспериментальные данные по исследованию воздействия вращающегося электрического поля (RW-поля) в ловушке ПМС с продольным магнитным полем на динамику частиц. «Ловушечные» технологии с успехом применяются во многих исследовательских центрах мира в экспериментах с по-

**11 июня состоялось очередное совместное заседание двух семинаров – секции физики пучков заряженных частиц и ускорительной техники общеинститутского семинара и секции физики и техники ускорителей, криогеники общелабораторного семинара ЛФВЭ.**

зитронами и другими экзотическими частицами и атомами. Прогресс в этом направлении связан с использованием в ловушках ПМС вращающегося электрического поля, поперечного к оси ловушки, что увеличивает эффективность накопления заряженных частиц и их время жизни. Этот эффект, обнаруженный ранее другими авторами, до сих пор не получил объяснения. Сгусток зарядов, аккумулируемых в ловушке ПМС, сжимается под воздействием вращающегося электрического и продольного магнитного полей. В этом и состоит «загадка Сурко». Попытки объяснить этот эффект возбуждением неустойчивостей в позитронной (электронной) плазме ока-

залась несостоятельной, так как сжатие пучка происходит и при очень низких интенсивностях сгустка, когда никакие неустойчивости возбуждаться не могут.

В работе группы ОИЯИ получены экспериментальные данные в ловушке ПМС, являющейся частью инжектора позитронов установки LEPTA, созданной в ОИЯИ для изучения физики позитрония. Авторами предложен и экспериментально подтвержден механизм действия вращающегося поля. Изучены особенности накопления позитронов и электронов и процессов сжатия их сгустков в ловушке ПМС под действием вращающегося поля. В режиме малых и переходных интен-

## С л о в о   о   д р у г е

13 июля Юрию Константиновичу Недачину исполнилось бы 70 лет

9 октября 2009 года Дубна прощалась с Юрием Константиновичем Недачиным. Два часа непрерывный людской поток медленно вливался в зал Дома культуры...

В эти скорбные минуты в памяти всплывали эпизоды нашего первого знакомства в кабинете первого секретаря горкома, наша работа над текстами – Юра был хорошим соавтором – из которых составлялась летопись Дубны. Совсем не формальная и не протокольная. Вспоминались поездки молодежи в подшефный совхоз, в которых Юра был заводилой и душой компании. Потом – встречи на ученых советах ОИЯИ, где к его авторитетному мнению в делах научно-производственных неизменно и внимательно прислушивались... Юбилей «Аспекта» – совсем не дежурные речи и панегирики: слова опирались на дело, которым он сумел сплотить своих коллег и в Дубне, и в многочисленных филиалах «Аспекта», разбросанных по всей Руси великой. Да, он без патетики и лишних слов верил в это величие. Сохранял в себе и воспитывал в коллегах тот дух, которым отмечены лучшие из его поколения...

От коллег Юрия Константиновича я слышал, что он человек азартный и рискованный. Как эти качества совмещаются с руководством компаний? – спросил я его, когда мы готовили пространное интервью для

нашей газеты и журнала «Знание – сила». И он, как и на все вопросы тогда, в 2005 году, ответил очень искренне:

– Может быть, они еще недостаточно хорошо разобрались в моем характере. Я очень осторожный человек. Если бы был азартен и неосторожен, наверное, фирме пришлось бы очень тяжело. Риск, конечно, благородное дело. Но, прежде чем рисковать, я все-таки очень тщательно все обдумываю. Я же Рак по Зодиаку... Поэтому сказать, что я чем-то рискую и сломаю голову могу куда-то понестись... Я очень уважительно отношусь к людям, с которыми работаю, всегда стараюсь оценить их потенциальные возможности, прежде чем поручить какое-то дело. Риска бывает не так уж много. Думаю, чаще это системный и продуманный подход. Бизнес, которым мы занимаемся, очень сложный. Со всех точек зрения – организации, подходов, методологии и так далее. Он требует определенных навыков, очень высокого профессионализма, хороших знаний. По сути дела, нам пришлось заново организовать небольшое приборостроительное производство. Мы с коллегами порой расходимся во мнениях, и бывает что я в силу своего положения, будучи избран акционером и отвечая за деятельность фирмы, какие-то вопросы «продавливаю», если считаю, что моя позиция сильнее. Или отхожу в сторону...



После прощания и траурной тризны мы с Николаем Захаровым, Володей Бутцевым и Валерой Сардаком – тремя первыми секретарями Дубненского горкома комсомола, предшественниками Недачина на этом посту, зашли в редакцию, и я подписал им свои книги, которые вышли в свет благодаря Юриной помощи. Его поддержка простиралась на многих людей и многие хорошие дела. Теперь осталась благодарная память. В том числе и на этих страницах. А «Аспект»? Очень надеются и в Дубне и далеко за ее пределами, что той энергии действия, которую вложил в свое предприятие Юрий Недачин, вполне хватит, чтобы оно развивалось.

**Евгений МОЛЧАНОВ**

(Из книги «Беседу вел...». Москва, издательство «Этерна», 2011)

сивностей подтверждена сжимающая роль поля в воздействии на ступки, что приводит к увеличению времени жизни ступка накапливаемых частиц и, соответственно, их количества. Эффект наблюдается в широком диапазоне интенсивностей, а это подтверждает предложенный авторами механизм резонансного воздействия RW-поля на аккумулируемые частицы. Авторами предложены также изменения в конструкции ловушки ПМС, позволяющие увеличить эффективность накопления частиц. Работа рекомендована к публикации в журнале «Письма в ЖЭТФ».

В сообщении С. М. Полозова (МИФИ) и А. П. Сумбаева (ОИЯИ) представлены результаты работы, в которой определялось воздействие тока (пространственного заряда) ускоряемого пучка электронов на эффективность ускорения частиц в ускоряющей структуре с бегущей электромагнитной волной (длина волны 10 см) ускорителя ЛУЭ-200 установки ИРЕН ОИЯИ.

Численным моделированием изучена динамика пучка электронов в группирователе и ускоряющей секции с постоянным импедансом для оценки влияния подгрузки ускоряющего СВЧ поля на такие параметры пучка, как коэффициент захвата в режим ускорения, средняя энергия, энергетический спектр частиц на выходе и т. д. В расчетах показано, что при использовании для питания одной ускоряющей секции ЛУЭ-200 клистронного усилителя СВЧ мощности ТН2129 с импульсной мощностью, равной 17 МВт, для пучка с нулевым током максимальная вероятная энергия ускорения составляет около 60 МэВ. Моделирование ускорения «на запасенной энергии» показало, что инжекция в ускоряющую секцию пучка с током выше 1 А снижает энергию на выходе до 20 МэВ. При выходе ускоряющего поля секции на стационарный режим (примерно 40-й ступок) максимально вероятная энергия пучка составляет 34,9 МэВ, а средняя энергия для всех частиц, дошедших до конца

ускорителя, равна 30,3 МэВ. Используемый на ускорителе вариант СВЧ группирователя на стоячей волне не обеспечивает ни эффективного сжатия пучка по фазам, ни увеличения средней энергии ступка до требуемого значения (около 2,0–2,5 МэВ), оптимального для перезахвата в ускоряющей секции. Спектр пучка на выходе при этом не лучше  $\pm 20$  процентов (по основанию). Результат в целом соответствует измеренным в экспериментах значениям.

Предложения по оптимизации динамики частиц в ускорителе электронного пучка и уменьшению влияния нагрузки током ускоряющей системы, представленные в сообщении, рекомендованы к использованию в развитии проекта ИРЕН.

**Анатолий СУМБАЕВ,**  
начальник отдела ЛФВЭ,  
**Эрнаст УРАЗАКОВ,**  
председатель совместного  
заседания семинаров

## В Дубне открылась школа «Кадры будущего»

6 июля в Конгресс-центре особой экономической зоны «Дубна» прошло первое пленарное заседание VII студенческой научно-технической школы «Кадры будущего».

В ее работе принимают участие порядка 80 студентов старших курсов из 21 российского вуза. Будущие специалисты смогут познакомиться с работой более 20 компаний-резидентов ОЭЗ.

Объединенный институт ядерных исследований – международный ядерно-физический центр, с созданием которого связано рождение наукограда Дубна, участникам школы представил вице-директор ОИЯИ профессор Михаил Иткис. О сегодняшнем дне особой экономической зоны «Дубна», перспективах ее развития и наиболее интересных проектах, ко-

торые здесь реализуются, рассказал Александр Рац. Президент университета «Дубна» профессор Олег Кузнецов помог молодежи взглянуть на мир глазами геофизика.

– Нынешняя школа «Кадры будущего» уже седьмая. Традиции сложились. А есть ли что-то новое?

На этот вопрос отвечает исполнительный директор школы, заместитель начальника отдела фазотрона Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ Сергей Швидкий:

– У нас каждый год что-то новое. В этом году среди наиболее значимых установок Объединенного ин-

ститута ядерных исследований мы впервые посещаем реактор ИБР-2, который называют «окном в наномир», – думаю, это знакомство будет очень интересным для тех ребят, кто выбрал для себя направление ядерно-физических и нанотехнологий. Последний день работы нашей школы совпадает с первым днем работы III Международной летней школы инженерного бизнеса «КЛИППЕР» МГТУ имени Н. Э. Баумана. «Пересечение» двух школ обязательно будет, и постараемся, чтобы оно было взаимно интересным.

<http://www.dubna-oez.ru/>

## Научный дайджест

**«Королева углерода» стала первой женщиной, получившей Медаль почета IEEE.**

В июне профессор Милдред Дрессельхаус награждена Медалью почета IEEE (Института инженеров электротехники и электроники) за 2015 год за передовые исследования и вклад во многие области науки и техники. Она – первая женщина, получившая самую высокую награду этой организации со дня ее основания в 1917 году.

Дрессельхаус известна благодаря своей работе с материалами на основе углерода, включая нанотрубки и графен. Такие материалы обладают способностью увеличивать мощность накопления энергии в технологиях использования батарей питания и суперконденсаторов. По утверждению IEEE, «эра углеродной электроники началась с неустанных разработок Дрессельхаус».

Она родилась в семье беженцев-иммигрантов из Восточной Европы и росла в годы Великой депрессии и Второй мировой войны. Любовь к музыке помогла ей открыть удивительный мир математики и физики, что со временем привело ее в науку. Она стала профессором Массачусетского технологического института и работала вместе с такими учеными, как Розалин Ялоу, Ричард Фейнман и Энрико Ферми, который оказал особенно большое влияние на нее как на ученого.

### Ускоритель в Лувре

На глубине 15 метров в подвале под стеклянной пирамидой Лувра в Париже находится предмет, который кураторы музея не собираются выставлять: ускоритель частиц для

элементного анализа, который работает в музее с 1988 года. Ученые используют ускоренные пучки протонов и альфа-частиц, чтобы определить подлинность древних экспонатов. Объем и элементный состав предмета могут рассказать о том, где минералы, входящие в его состав, были добыты и когда был сделан экспонат.

Например, ученые с помощью ускорителя убедились, что ножны сабли, подаренной Наполеону Бонапарту французским правительством, действительно изготовлены из чистого золота, и определили, какие минералы входят в состав магических, словно живых, глаз египетской скульптуры, известной как «сидящий писарь», возраст которой 4500 лет. Оказалось, что это черный горный хрусталь и карбонат магния с тонкими красными прожилками оксида железа.

### Цена Нобелевской медали

Золотая медаль Нобелевского лауреата физика Леона Ледермана, которую он получил в 1988 году, была продана на аукционе за 633 335 долларов плюс премия покупателя, что в итоге составило 765 002 доллара.

Таким образом, эта транзакция стала четвертой в списке 10 продаж Нобелевской Премии за последние 30 лет, сказал Сэм Хеллер, официальный представитель аукциона. Начальная цена составила 325 000 долларов, шесть заявок было получено, и торги длились на два часа больше положенного времени.

«Я поражена, что медаль вообще купили, – сказала жена Ледермана Эллен корреспонденту Ассошиэтед

Пресс. – Мы обычно давали нашим детям с ней поиграть и сфотографироваться».

Ледерман, которому сейчас 92 года, получил Нобелевскую премию по физике за свою роль в открытии мюонного нейтрино – но можно сказать, что он более известен как автор книги о поиске бозона Хиггса «Божественная частица», которую издали в 1993 году. Это название до сих пор терзает некоторых физиков своей двусмысленностью (Ледерман пошутил, что издатель не согласился с предложенным им названием «Чертова частица»). Ледерман потратил свою часть премии на покупку небольшого летнего домика в Айдахо, в котором они с женой живут теперь постоянно.

Эллен Ледерман, которой сейчас 67 лет, сказала, что они с мужем спокойно живут на пенсию, но сейчас возникла необходимость оплачивать большие медицинские счета.

В обращении лаборатории Ферми к NBC News (Ледерман проработал в этой лаборатории много десятков лет) утверждается, что супружеская пара пенсионеров надеется, что аукцион пробудит в обществе «осознание значения исследований по физике в Соединенных Штатах и во всем мире».

Самая большая цена за Нобелевскую премию, выставленную на аукцион, была получена в прошлом году, когда Джеймс Уотсон – биолог, сыгравший ключевую роль в расшифровке ДНК – продал свою медаль 1962 года за 4,7 миллионов долларов. Покупатель, русский миллиардер Алишер Усманов, сказал, что он вернул медаль Уотсону.

Перевод Ирины КРОНШТАДТОВОЙ