

НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 27 (4421) Четверг, 12 июля 2018 года

«Сибирский стиль» на берегу Байкала

12 июля в поселке Большие Коты на берегу озера Байкал начинается работа 18-й Международной школы по физике элементарных частиц и астрофизике. В этом году к традиционным организаторам – Объединенному институту ядерных исследований и Иркутскому государственному университету – присоединилась Европейская сеть аспирантских школ по астрофизике частиц (ISAPP). Очевидно, благодаря этому школа получит новое развитие. Грантами проведение школы поддержали Объединение имени Гельмгольца по астрофизике (НАР) и Российский фонд фундаментальных исследований.

В течение восьми дней студенты и молодые ученые из Боливии, Венгрии, Германии, Италии, Казахстана, Китая, Мексики, России, США, Украины, Чехии, Японии будут заниматься по уникальной программе «Сибирский стиль»: лекции, работа в группах для выполнения практических заданий, свободное общение с руководителями крупнейших международных экспериментов и научных центров. Это

«погружение» в среду новейших знаний о природе Вселенной, информация от непосредственных участников известных исследовательских коллабораций, возможность получить более подробное объяснение и ответы на вопросы, а также рассказать о своих исследованиях. В сочетании с первозданной природой, чистой озерной водой, которая, как известно, сама стала частью научной установки

Молодежь и наука

Байкальский нейтринный телескоп, такая методика способствует не только усвоению и закреплению полученных знаний, но и их философскому осмыслению в кругу единомышленников.

В этом году научная программа школы будет целиком посвящена вопросам на пересечении астрофизики и физики частиц. Лекции по космическим лучам, гамма-астрономии, нейтринной физике, гравитационным волнам, физике черных дыр и другим направлениям прочтут ученые – участники и руководители крупнейшего нейтринного эксперимента IceCube, экспериментов по космическим лучам Pierre Auger Collaboration и LHAASO. Состоится традиционный конкурс работ молодых ученых.

Галина МЯЛКОВСКАЯ

Подробности – в августовских номерах нашей газеты.

Сообщение в номер

Начат монтаж бустера Нуклотрона

В Лаборатории физики высоких энергий начат монтаж бустера Нуклотрона. После его запуска в начале 2020 года ожидается, что на ускорительном комплексе ЛФВЭ будут получены интенсивные пучки ядер золота, первым потребителем которых станет установка BM@N.



Для проведения опытов по изучению столкновений ядер золота установка BM@N должна быть существенно модернизирована, на что отпущено два года. Конкретные планы такой модернизации обсуждались на двухдневном рабочем совещании, проведенном 5–6 июля

в ЛФВЭ при финансовой поддержке европейского проекта CREMLIN специалистами ОИЯИ, GSI (Дармштадт), Университета города Тюбинген, Технологического института Карлсруэ, Варшавского технологического университета, МГУ и СПбГУ.

Среди обсуждаемых тем наиболее

значимыми были: необходимость существенного улучшения качества транспортировки пучка от ускорителя к мишени и создание вакуумного канала как в мишенной камере, так и в самой широко-апертурной гибридной (DSSD-GEM) трековой системе, обсуждались пути глубокой модернизации электроники считывания данных, которую еще предстоит осуществить. Намечены первые шаги в этих направлениях, координировать общие усилия по выполнению поставленных задач взялся профессор Питер Зенгер (GSI). Окончательным результатом этой работы будет технический проект гибридной трековой системы, который планируется завершить в течение года.

Мария ГАГАНОВА, ЛФВЭ

Другие материалы, посвященные обсуждению создания комплекса NICA, читайте на 2–3-й страницах газеты.

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

Заседание экспертного комитета

7–8 июня в Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ проходило совещание Международного экспертного комитета ОИЯИ по проекту ускорительного комплекса NICA (NICA MAC). Работа совещания была нацелена на экспертную оценку прогресса по мега-сайенс проекту NICA, текущему состоянию дел и получению рекомендаций по дальнейшей реализации.



На открытии совещания с приветственными словами выступили председатель MAC М. Штек (GSI, Германия), директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев, вице-директор ОИЯИ Б. Ю. Шарков и вице-директор ОИЯИ, директор Лаборатории физики высоких энергий В. Д. Кекелидзе. После приветствий прозвучал доклад И. Н. Мешкова «Введение: статус проекта NICA и его задачи, новые результаты, цель встречи», а с информацией о 55-м сеансе работы на Нуклотроне выступил А. В. Бутенко. О производстве и проверке сверхпроводя-

щих магнитов рассказал Г. Г. Ходжибагиан. Также в первый день встречи прозвучали доклады о бустере для коллайдера NICA, о введении, ускорении, замедлении и выводе из коллайдера частиц. В. Б. Рева и А. О. Сидорин посвятили доклады системам охлаждения.

Второй день совещания экспертного комитета был также насыщен докладами. Его программа была посвящена инфраструктуре и детекторам коллайдера NICA. Так, прозвучали доклады о системе управления, об инфраструктуре комплекса NICA, а также вновь была затронута тема стохастического охлаждения в выступлениях В. Лебедева и Т. Катаямы. О статусе экспериментальных установок MPD и BM@N рассказал В. М. Головатюк.

Совещание MAC завершилось экскурсией на стройплощадку здания коллайдера, после чего были обсуждены замечания и предложения по его дальнейшей проработке, принята резолюция встречи, а также выдвинуты потенциальные темы для следующего заседания комитета. «Ход работ был одобрен, – прокомментировал на сессии ПКК для журналистов итоги заседания В. Д. Кекелидзе, – эксперты впечатлены прогрессом в развитии нашего ускорительного комплекса. Но как всегда, в большом деле есть большие проблемы. Такие проблемы были обозначены. На них нужно будет сконцентрировать усилия наших ускорительщиков, чтобы мы не отстали от графика и завершили все работы в срок».

«Институт современной физики имеет давние традиции сотрудничества с ОИЯИ, – рассказывает советник дирекции Института член-корреспондент РАН И. Н. Мешков. – Сегодня там решено создать новую установку, современную, с большими возможностями: HIAF (High Intensity heavy ion Accelerator Facility) – ускорительный комплекс тяжелых ионов высокой интенсивности. Он будет размещен на солнечном побережье Южно-Китайского моря. Проект прошел предварительные слушания, получил одобрение правительства и сейчас находится в стадии осуществления. Взаимодействию с этой группой, организованному в рамках сотрудничества Китай – ОИЯИ, и было посвящено наше мероприятие».

На совещании были заслушаны подробные информационные доклады по обоим проектам, проведены экскурсии в лаборатории ОИЯИ, состоялась дискуссия о возможном взаимодействии, намечены направления совместных работ.

«Это совещание касалось только задач, общих для проектов NICA и HIAF, – пояснил И. Н. Мешков, –



известно, что в ОИЯИ развивается сотрудничество с китайскими коллегами и по нейтринной программе, и по физике высоких энергий. Китайскую сторону интересуют быстроциклирующей сверхпроводящий магнит «типа Нуклотрон». А мы интересуемся работами по созданию сверхпроводящих высокочастотных резонаторов для линейных ускорителей. Надо подчеркнуть, китайских коллег очень интересуют наши работы по динамике частиц в коллайдерах. Это то, что в проекте NICA мы разработали совместно с коллегами из Института ядерной физики имени Г. И. Будкера СО РАН, ИТЭФ имени А. И. Алиханова и Фермилаб (США). Китайских специалистов интересуют наши достижения по методам численного моделирования. Наш взаимный интерес представляют работы по созданию высокоэффективных вычислительных кластеров. Сегодня можно в разных частях земного шара работать по Интернету, по электронной связи – неважно, где размещен вычислительный комплекс, лишь бы к нему был доступ. Обмен



Еженедельник Объединенного института ядерных исследований

Регистрационный № 1154
Газета выходит по четвергам
Тираж 1020.
Индекс 00146.

50 номеров в год
Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

ТЕЛЕФОНЫ:

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

Информационная поддержка –
компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 11.7.2018 в 12.00.
Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Издательском отделе ОИЯИ.

NICA и HIAF: НОВЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ

2 и 3 июля в Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ проходило совещание по ускорительным вопросам проекта NICA с участием коллег из Института современной физики Академии наук Китайской Народной Республики (Ланчжоу). Со стороны Китая в нем приняли участие генеральный директор проектов HIAF и CIADS Джан Венлонг, директор проекта HIAF Сяо Гуокинг, заместитель директора проекта HIAF Джао Хонвей, ведущие сотрудники проекта Ву Вэй, Ма Лиджен и Ша Шан.

сотрудниками и подготовка кадров – обязательная тема при обсуждении сотрудничества – также звучала на этом совещании. По линии УНЦ предполагается целевым образом организовать прием китайских молодых ученых, которые участвуют в HIAF, для прохождения практики в ОИЯИ».

Кроме того, в рамках сотрудничества Китай – ОИЯИ 2 июля в форме видеоконференции состоялось второе заседание совместной

российско-китайской рабочей группы экспертов по реализации проекта NICA. С российской стороны в работе видеоконференции приняли участие члены рабочей группы: вице-директор ОИЯИ, руководитель проекта NICA В. Д. Кекелидзе, главный ученый секретарь ОИЯИ, руководитель проекта А. С. Сорин, помощник директора ОИЯИ Г. Д. Ширков, заместитель директора ЛФВЭ по науке Г. Г. Ходжибагян, начальник отдела ЛФВЭ В. М. Го-



ловатюк, заместитель начальника ускорительного отделения ЛФВЭ А. О. Сидорин и другие приглашенные эксперты.

Комментируя итоги обсуждений, Г. Г. Ходжибагян рассказал: «На заседании обсуждался план участия научных организаций Китая в проекте NICA по направлениям: создание детектора MPD, создание индукционного накопителя энергии на базе магнита с обмоткой из высокотемпературного сверхпроводника, ускорительные вопросы, вопросы по физике на NICA. Принято решение подготовить предложение по финансированию конкретных работ по перечисленным направлениям и обратиться для его утверждения в Министерство науки и технологий Китая и Министерство науки и высшего образования России».



Материалы подготовили
Кристина МОИСЕНЗ,
Галина МЯЛКОВСКАЯ,
фото Игоря ЛАПЕНКО



Спиновые эксперименты на коллайдере NICA

Международное рабочее совещание по спиновым экспериментам на коллайдере NICA проходит в Праге, Чехия, с 9 по 13 июля.

Организаторы совещания – Карлов университет, Объединенный институт ядерных исследований и Чешский технический университет.

Совещание SPIN-Praha-2018 посвящено программе спиновой физики в рамках проекта NICA в ОИЯИ, проектированию детектора спиновой физики (SPD) и возможностям физических исследований на нем, а также укреплению международного сотрудничества в этой области. Кроме того, на совещании обсуждаются теоретические и технические аспекты экспериментов по спиновой физике в ускорительных центрах мира – как уже проводящихся, так и планируемых в будущем.

Организаторы совещания ставят своей целью представить максимально широкий обзор предметной области, приглашая докладчиков, как теоретиков, так и экспериментаторов из различных коллабораций, занимающихся исследованиями спиновых эффектов частиц в разных областях физики, в особенности физики частиц. Такие контакты между исследователями, представляющими ведущие научные центры, дают возможность деталь-

но обсудить состояние и перспективы научных исследований, сформировать новые коллаборации. Особое внимание на совещании уделяется активному вовлечению молодых ученых и студентов в международные исследовательские программы.

Информация дирекции

От редакции. В подписи к отчету о ПКК по ядерной физике на 3-й странице в прошлом номере нашей газеты допущена неточность. Автор снимков – Елена Пузынина. Редакция приносит извинения.

В инаугурации приняли участие более 400 человек, в том числе и директор ОИЯИ В. А. Матвеев. (Надо, однако, отметить, что впервые тритий был впущен в систему спектрометра 18 мая, а первое кратковременное измерение его бета-спектра проведено 19 мая). Таким образом началась фаза долгосрочного сбора данных в проекте KATRIN, в котором принимают участие более 160 физиков, инженеров и техников. О значимости проекта KATRIN для науки самой Германии говорит тот факт, что доля Федерального министерства образования Германии в финансировании этого проекта составляет около 75 процентов. Только инвестиции в здание установки KATRIN составляют около 50 миллионов евро. **Представление о габаритах основных узлов установки можно получить по фотографии, на которой запечатлена транспортировка вакуумной камеры главного электронного спектрометра от завода-производителя в KIT.**

Цель проекта KATRIN, основанного на опыте более ранних проектов, – повышение на порядок чувствительности к эффективной массе покоя электронного антинейтрино по сравнению с самыми лучшими предыдущими прямыми измерениями, а именно до $0,2 \text{ эВ}/c^2$ (с 90-процентным доверительным интервалом) в течение трех лет набора статистики. Принятое на сегодняшний день значение $2 \text{ эВ}/c^2$ для верхнего предела эффективной массы покоя электронного антинейтрино основано на экспериментальных данных $2,3 \text{ эВ}/c^2$ и $2,1 \text{ эВ}/c^2$, полученных из анализа формы β -спектра трития в области его граничной энергии с использованием электронных спектрометров такого же типа, как в проекте KATRIN. Это интегральный электростатический спектрометр с магнитной адиабатической коллимацией.

В случае проекта KATRIN спектрометр должен обеспечить приборное разрешение около 1 эВ при энергии электронов 18,6 кэВ (граничная энергия бета-спектра трития) и трансмиссию около 18 процентов от 4л. Одно из важнейших требований для достижения намеченной цели – стабильность тормозящего/анализирующего напряжения (около -18,6 кВ). По проведенным расчетам его нестабильность в пределах $\pm 60 \text{ мВ}$ может внести систематическую погрешность около $0,007 \text{ эВ}^2/c^4$ в значение квадрата массы покоя антинейтрино, полученное из измеренного бета-спек-

Измерения в нейтринном проекте KATRIN начались

11 июня в Технологическом институте Карлсруэ (KIT) на юго-западе Германии прошел торжественный запуск измерения бета-спектра трития в рамках проекта KATRIN (KARlsruhe TRItium Neutrino).



тра. Такая погрешность представляет значительный вклад в максимальную допустимую систематическую погрешность $0,017 \text{ эВ}^2/c^4$ для достижения целевой чувствительности к массе нейтрино.

Долгосрочный мониторинг стабильности напряжения в случае -18,6 кВ в пределах отклонения $\pm 60 \text{ мВ}$ (т. е. с относительной погрешностью $\pm 3 \cdot 10^{-6}$) в течение двух месяцев (планируемая продолжительность одного сеанса измерений) – это достаточно сложная задача для современной техники. Поэтому стабильность тормозящего напряжения будет проверяться одновременно двумя независимыми способами: с помощью высокоточного вольтметра в сочетании со специальным делителем высокого напряжения и мониторингом положения стабильной во времени реперной линии моноэнергетических электронов, эмитируемых естественным источником, в специальном мониторирующем спектрометре (такого же типа, как и главный спектрометр проекта KATRIN), который будет подключен к общему источнику напряжения -18,6 кВ. В таком случае любое изменение положения реперной линии будет свидетельствовать о нестабильности в общей системе тормозящего напряжения. В разработке естественного источника реперных электронов, удовлетворяющего вышеупомянутым требованиям, вместе с коллегами из ИЯФ АН ЧР

в Ржеже принимали участие и сотрудники ЛЯП ОИЯИ, которые занимаются прецизионной ядерной электронной спектроскопией уже несколько десятков лет.

В связи с этим необходимо напомнить, что (в отличие от фотоэлектронной спектроскопии) в ядерной электронной спектроскопии до сих пор отсутствуют коммерчески доступные твердотельные энергетические реперы конверсионных электронов или электронов Оже с погрешностью менее 0,1 эВ. Главная причина состоит в том, что кинетические энергии этих электронов напрямую зависят от энергий их связи в атоме. А, как известно, энергии связи электронов чувствительны к физико-химическому окружению атомов, что впоследствии приводит к энергетическим сдвигам как в спектрах конверсионных электронов, так и электронов Оже, особенно в случае твердотельных источников. Из фотоэлектронной спектроскопии известно, что этот энергетический сдвиг (который принято называть химическим сдвигом) достигает $\pm 7 \text{ эВ}$ и сильно коррелирован с валентным состоянием излучаемого атома. Известно также, что энергии связи электронов в твердых телах, как правило, на 2–10 эВ меньше, чем для свободных атомов (т. н. твердотельный сдвиг), а для атомов, адсорбированных на поверхности твердых тел, на 1–3 эВ.



Необходимо, однако, подчеркнуть, что, с точки зрения выполнения требований к естественному источнику реперных электронов для мониторинга высокого напряжения, в измерениях KATRIN решающую роль играет не точность определения абсолютного значения энергии реперных электронов, а ее временная стабильность.

Как и в предыдущих прямых экспериментах по определению массы покоя электронного антинейтрино, в качестве реперных электронов была выбрана К-конверсионная линия (естественная ширина $2,70 \pm 0,06$ эВ) ядерного γ -перехода 32 кэВ в ^{83m}Kr (К-32), энергия которой $17824,3 \pm 0,5$ эВ относительно близка граничной энергии бета-спектра трития. Поскольку период полураспада ^{83m}Kr достигает всего 1,83 ч, то он не подходит для длительного мониторинга. Сотрудниками ЛЯП был предложен твердотельный источник материнского изотопа ^{83}Rb с периодом полураспада $T_{1/2} = 86,2$ сут. Это больше, чем планируемая продолжительность одного сеанса измерения (два месяца). Для тестирования свойств приготовленных источников ^{83}Rb использовались три электронных спектрометра. Во-первых, дифференциальный комбинированный электростатический спектрометр ESA50, состоящий из тормозящей сферы и двойного цилиндрического зеркала с регулируемым приборным разрешением, который работает в диапазоне энергий электронов от нуля до 50 кэВ (ЛЯП ОИЯИ). Во-вторых, дифференциальный электростатический спектрометр ESA12 типа цилиндрическое зеркало с фокусировкой второго порядка, оснащенный тормозящей (уско-

рящей) линзой (ИЯФ АН ЧР, Ржев под Прагой). В-третьих, интегральный электростатический спектрометр с магнитной адиабатической коллимацией MAC-E-Filter (Институт физики, Университет Майнца, Германия).

Сначала проводились исследования источников ^{83}Rb , приготовленных методом термического испарения в вакууме, на разных подложках по методике, разработанной в ЛЯП. Всего было приготовлено 29 источников ^{83}Rb , из них 16 на алюминиевой подложке (окисленная естественным путем фольга), 12 – на углеродной (поликристаллическая фольга) и один на подложке из HOPG (высокоориентированный пиролитический графит). Однако долгосрочные измерения (от 2 до 6 месяцев) проводили только с пятью разными источниками. В четырех случаях источники в ходе измерений несколько раз извлекали из спектрометра, хранили на воздухе и потом помещали обратно. Для всех изучаемых источников измеряемые значения энергий выбранных конверсионных линий со временем увеличивались, и это изменение можно было описать с помощью линейной функции. Дрейф находился в пределах $(2,3-12) \cdot 10^{-6}$ в месяц, что заметно больше, чем вышеупомянутое требование $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ в два месяца, и явно был вызван изменением работы выхода спектрометра (под влиянием изменения состава остаточных газов в камере спектрометра), а также динамикой физико-химических процессов в поверхностном слое ^{83}Rb .

Чтобы минимизировать влияние некоторых неблагоприятных факторов, было решено поместить ато-

мы $^{83}\text{Rb}/^{83m}\text{Kr}$ в более стабильную среду имплантацией ионов ^{83}Rb при энергии 15 и 30 кэВ в поликристаллическую золотую и платиновую фольги высокой чистоты. Всего было приготовлено четыре источника ^{83}Rb . Из них три в платиновую подложку и один в золотую. Энергетические дрейфы наиболее часто измеряемой конверсионной линии К-32 в случае платиновой подложки находились в пределах от $-1,0(2) \cdot 10^{-6}$ /месяц до $1,0(2) \cdot 10^{-6}$ /месяц, а $2,6(2) \cdot 10^{-6}$ /месяц для золотой подложки. Таким образом источники $^{83}\text{Rb}/^{83m}\text{Kr}$ в платиновой матрице вполне удовлетворяли вышеупомянутому требованию к стабильности энергии реперных электронов для мониторинга. Разница в энергетических дрейфах между платиновой и золотой подложками может быть вызвана разными физико-химическими свойствами этих двух благородных металлов, в особенности более быстрым восстановлением кристаллической решетки платины после ионной имплантации. В дальнейшем желательно еще исследовать возможность замены платиновой подложки на подложку из материала с низким атомным номером для существенного уменьшения вероятности неупругого рассеяния реперных электронов в материале подложки (при сохранении энергетического дрейфа), а также выяснить причину наблюдаемой «тонкой структуры» линий реперных электронов. Этими вопросами будет заниматься в первую очередь группа сотрудников Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Алойз КОВАЛИК,
заместитель директора ЛЯП,
фото: katrin.kit/70.php

(Продолжение. Начало в № 26.)

Ю. М. Чувильский (НИИЯФ МГУ): В общем, расширение географии проведения конференции хорошая



вещь. Китайские коллеги представили много докладов на разные темы, и докладов довольно сильных. Еще сегодня вечером будет обсуждение их главного нейтронного источника CSNS, он, может быть, послабее американского по мощности, но это специализированный источник для ядерной физики. Нейтронный источник – это более тонкая вещь, чем, предположим, ускоритель. А поскольку китайский источник более «поздний», чем американский, понятно, что они что-то учли и по каким-то параметрам он будет удобнее.

На мой взгляд, в Китае как-то все сделано сподручно, удобно. Китай нашел какой-то рациональный стиль, может быть, он не до конца отшлифован. Думаю, в науке будет так же, и их источники будут удобны для пользователей, вопрос в том, насколько они будут «интернационализированы», внедрены в международное научное сотрудничество.

– А если сравнить конференцию с ISINN в Дубне?

– Дубненские конференции – что-то родное, это не надо забывать, со всеми внешними атрибутами – шашлыками и всем прочим. Здесь есть потери, потому что многие участники из России, не знаю, из-за денег или по незнанию английского языка, не приехали. Но, как ни странно, есть потери участников и из других стран – приехало мало европейцев, американцев, в основном представлены ОИЯИ и группа китайских организаций, не

ISINN – новые возможности, или В начале нового Шелкового пути

только хозяева. Подводя итог, скажу, что проведение конференции в Китае – это уже хорошо, но если еще какая-то страна изъявит готовность принять ISINN, – это тоже будет шаг вперед.

Старожил конференции, активно участвовавший в дискуссиях на ISINN-26, **Питер Гельтенборг** (ИЛЛ, Франция): Мне кажется, это хорошая идея для ОИЯИ и для ЛНФ, в



частности, – провести конференцию в Китае, это позволяет рассчитывать на возникновение прочного сотрудничества. Поскольку ISINN первый раз проводится в этой стране, то в его программе меньше представлено специализированных докладов, а больше обзорных, чтобы коллеги из Китая могли познакомиться с работами, проводимыми в Дубне, а участники из ОИЯИ – узнать о том, что делается в китайских центрах.

Сегодня только первый день работы, я думаю, завтра-послезавтра

мы услышим более специализированные доклады. Конечно, хорошо, что мы здесь собрались, хотя не все можем понять и постоянно удивляемся, когда что-то новое пробуем на вкус! Но в этом-то и есть новизна впечатлений, прелесть другого места. Ну и конечно, когда я говорю об ISINN, представляю Волгу и Дубну, пикник с шашлыками... Этого не найдешь в Китае, здесь палочки для еды и другая специфика!.. (На фото внизу – традиционная китайская чайная церемония.)

Обзор докладов конференции традиционно сделал **В. И. Фурман**: Спецификой ISINN-26 оказалась плотная программа пленарных и параллельных сессий, начинавшихся с 8.30 и заканчивавшихся около 18.30, с двухчасовым перерывом на обед и неформальные дискуссии. Второй день семинара включал только пленарные заседания с приглашенными докладами. Они были посвящены как вопросам фундаментальной ядерной физики: П. В. Седышев (ЛНФ ОИЯИ) – «Поиск эффектов нарушения пространственной четности в реакциях на легчайших ядрах», А. И. Франк (ЛНФ ОИЯИ) – «Групповое время задержки и нейтронная оптика», Р. Голуб и Е. Коробкина (Университет Северной Каролины, США) – «Поиск ЭДМ нейтрона с использованием сверхтекучего гелия», – так и сугубо практическим задачам: Ю. Отаке (RIKEN, Япония) – «Компактный нейтронный источник на основе ускорителя для прикладных исследований». Большой интерес вызвали сообщения Д. В. Каманина и Ю. В. Пяткова (ЛЯР ОИЯИ), посвященные исследованию коллинеарного кластерного деления. Необычные свойства этой экзотической моды ядерного деления до сих пор вызывают активные обсуждения и критические замечания, что, в свою очередь, инициирует новые эксперименты.

Оживленное обсуждение вызвали доклады О. Куликов, С. А. Куликова и К. А. Мухина об исследованиях по нейтронно-активационному анализу, детекторном окружении и оригинальном холодном делителе на реакторе ЛНФ ОИЯИ ИБР-2.

Третий и четвертый дни се-





минара проходили в форме двух параллельных сессий и общей трехчасовой постерной сессии. Авторами из ОИЯИ, России, Китая и других стран было представлено 47 устных докладов и 64 постера. Они охватывали широкий круг вопросов – от нарушения фундаментальных симметрий в ядерном делении до обсуждения параметров нейтронных источников на высокоэнергетических протонных ускорителях и экспериментов на них, работающих в России и только что введенных в строй в Китае.

Как обычно содержательной была сессия, посвященная ядерному делению, с докладами Ю. М. Чувильского (НИИЯФ МГУ), Н. Каржана (ЛЯР ОИЯИ), А. М. Воробьева и А. М. Гагарского (РНЦ КИ ПИЯФ). В другой параллельной сессии с большим интересом был встречен доклад В. Н. Швецова (ЛНФ ОИЯИ) о результатах исследования Марса прибором, созданным в ЛНФ. Китайскими участниками было представлено много результатов по методическому обеспечению экспериментов на новом источнике нейтронов CSNS.

Широкая география докладчиков сессии, посвященной применению нейтронно-активационного анализа в экологии и археологии, обеспечила активную дискуссию по представленным результатам.

Подводя итоги конференции, на заключительном пленарном заседании выступили директор NINT Донвей Хей и директор ЛНФ ОИЯИ В. Н. Швецов. Они отметили успех первого опыта проведения ISINN в Китае и выразили надежду на реализацию планов по дальнейшей совместной организации и проведению будущих совещаний этой серии.

Впервые участвует в ISINN профессор **Йоши Отаке** (RIKEN, Япония): Конференция очень интересная, хорошо, что приехало много исследователей из Дубны, которые

рассказали о своих установках. Мне показался интересным доклад С. А. Куликова по разработке новых детекторов, из других выступлений тоже что-то интересное отметила для себя. Я разговаривала с коллегами из ЛНФ по поводу источника холодных нейтронов, о новых детекторах и их изготовлении, кроме того, была интересная дискуссия по поиску электрического дипольного момента ней-

трона. У меня тесные контакты с ХJTU, поэтому я участвую в конференции. Мне бы хотелось побывать в Дубне, я уже приезжала в Россию – в Санкт-Петербург, но в Дубне не была ни разу.

– В ЛНФ проводится школа для студентов «Приборы и методы ядерной физики. Электроника и автоматика экспериментальных установок», вы могли бы приехать на нее с лекциями?

– Это было бы прекрасно!



Супруги-физики из США **Екатерина Коробкина** и **Роберт Голуб** (Университет штата Северная Каролина, США) не раз приезжали на ISINN в Дубну.

Екатерина: У нас идут одновременно два проекта: один – создание источника ультрахолодных нейтронов на реакторе PULSTAR, другой – создание криостата для исследований на этом источнике. С

помощью этого криостата мы попытаемся понять, как осуществлять манипуляции со спинами, – процедуру измерений для главного эксперимента ЭДМ, который будет базироваться в Ок-Ридже на пучке холодных нейтронов. ЭДМ-проект считается флагманским в исследованиях по нейтронной физике в США, и он основан на идее Роберта Голуба, которую он предложил со Стивом Ламоро в 1990-е. Роберт следит за всем, что делается по проекту, активно участвует во всех обсуждениях и в экспериментальной программе на PULSTAR.

– Тем не менее Роберт приехал сюда – наверное, его что-то заинтересовало?

– Для нас обоих было интересно познакомиться с нейтронной физикой Китая, мы ничего о ней не знали. Мы в курсе, что создается spallation-источник нейтронов, но у них все исследования ориентированы больше на прикладную физику, фундаментальной пока нет.

Роберт: Меня заинтересовал доклад китайского коллеги по состоянию дел на CSNS в целом и на Back-n White Neutron Facility, в частности. Это оригинальная установка, такого никто не делал. Так же интересны были сообщения по нейтронным источникам, доклад Шэна Вана по переносному источнику нейтронов, доклады Юрия Копача (ЛНФ) и Йоши Отаке (RIKEN).

Екатерина: Мы все, кто занимается фундаментальной наукой в Штатах, варимся как бы в одной кастрюле, а здесь ситуация другая и посмотреть любопытно. Мы следим за работами коллег из ЛНФ, хотя совместных проектов у нас нет. Если бы были доклады по ультрахолодным нейтронам, мы бы с удовольствием послушали, но их нет в программе, кроме обзорного доклада Питера Гельтенборта (ИЛЛ).

Роберт: В Дубне обычно было много докладов по УХН, из-за них мы любили туда приезжать. Это первая конференция за все время ее проведения без этой тематики, но, конечно, интересно послушать про прикладные аспекты, узнать, чем Китай живет в нейтронной физике.

(Окончание следует.)

Ольга ТАРАНТИНА,
перевод
Константина МУХИНА,
фото Егора ЛЫЧАГИНА
и Ольги ТАРАНТИНОЙ

В НОВОМ СОСТАВЕ

28 июня в ЛФВЭ после четырехлетнего перерыва совет молодых ученых и специалистов ЛФВЭ собрался вновь. Всего на собрании присутствовало 35 человек. В ходе заседания был избран новый состав совета во главе с председателем Кристианом Рослоном, за которого проголосовали 32 сотрудника. Он выступил со своей предвыборной программой, в которой осветил планы и проблемы молодежи ЛФВЭ. В итоге по результатам голосования утвержден новый совет в следующем составе: А. С. Богомолова, С. В. Герценбергер, Д. Сеитова, А. В. Шемчук. По окончании заседания для участников был организован кофе-брейк.

СМУиС ЛФВЭ в обновленном составе готов работать для создания благоприятных условий, направленных на повышение квалификации и улучшение профессиональной научно-исследовательской деятельности



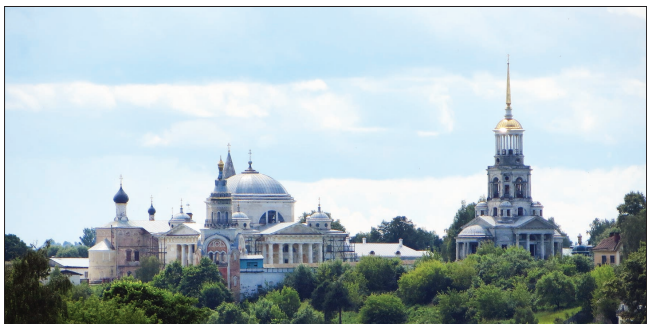
ти сотрудников; вовлечение молодежи в научную, культурную и спортивную жизнь Института, популяризацию науки и решение жилищных проблем.

Диана СЕИТОВА

Маршруты лета

Удивительный Торжок

Провинциальные российские города выглядят по-домашнему уютными и симпатичными, по крайней мере, на взгляд заезжего туриста. Таким мне показался и наш северный сосед Торжок, в котором редакция нашего еженедельника недавно побывала. Мы с удовольствием присоединились к организованной Т. Н. Лясниковой экскурсии членов литературного клуба, работающего при Универсальной библиотеке ОИЯИ.



С достопримечательностями Тверского края нас знакомила знаток его истории и прекрасный профессионал-экскурсовод Изольда Викторвна. Она же предложила внести изменения в нашу экскурсию, дополнив ее посещением могилы А. П. Керн и усадьбы Знаменское-Раёк. История Торжка насчитывает более 1000 лет. Он как никакой дру-

гой город древней Руси подвергался нападениям, сжигался и разрушался дотла, по некоторым сведениям, 26 раз. И каждый раз, как птица Феникс, восставал из пепла. Город украшают соборы и монастыри, торговые ряды и гостиница Пожарских с любимым номером А. С. Пушкина, который бывал в городе больше 20 раз. Симпатичный музей его имени хранит не только копии набросков любовной лирики поэта, предметы быта и убранства дворянских усадеб, но и дорожные атрибуты XIX века: дорожные писчие наборы и сундуки, обитые кожей и

металлом, дуги и колокольчики, дорожную от Санкт-Петербурга до Торжка, выписанную для Александра Сергеевича. Завершает экспозицию авторская копия памятника поэту, установленного на нынешней Пушкинской площади в Москве, работы скульптора А. М. Опекушина.

Полюбовались мы и богатым иконостасом, и прекрасными росписями храма Архангела Михаила XVIII века, построенного на высоком холме на месте сгоревшей церкви XVI века. Не могли не последовать совету поэта «жареных котлет отведать», приготовленных по тому самому рецепту Дарьи Пожарской. На обратном пути полюбовались чудесным архитектурным творением Николая Александровича Львова, удивительный многогранный талант которого оставил след не только в архитектуре и строительстве, но и геологии, химии, литературе, – усадьбой Знаменское-Раёк. И, конечно, в Дубну мы уехали не с пустыми руками, а с чудесными изделиями торжокских мастериц-золотошвей.

Ольга ТАРАНТИНА,
фото автора

