



НАУКА СОЗРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 42 (4082) Четверг, 3 ноября 2011 года

Впервые в ОИЯИ, Комментарий к событию впервые в России

27 октября на кольце Нуклотрона в ЛФВЭ закончилась установка основных элементов системы стохастического охлаждения ускоренных пучков. Этот метод, широко используемый в мировой научной практике, впервые применяется не только в ОИЯИ, но и вообще на территории России. Установленная на Нуклотроне система будет опробована во время ближайшего сеанса и послужит полномасштабным прототипом для коллайдера NICA. Прокомментировать событие мы попросили заместителя директора ЛФВЭ Г. В. ТРУБНИКОВА.

Примерно полтора года назад во время очередного Экспертного комитета (МАС) по проекту NICA обсуждался вопрос об использовании стохастического охлаждения в коллайдере. Наше предложение (результаты оценок и численных расчетов) встретили абсолютную поддержку экспертов. Это сейчас у нас уже готова согласованная концепция использования систем охлаждения (электронного и стохастического) в коллайдере, а в тот момент мы были только в начале пути. В диапазоне высоких энергий (начиная от 2,5–3 ГэВ/н) пучок нужно обязательно охлаждать, чтобы поддерживать высокую светимость эксперимента в течение длительного времени. В циркулирующем ионном пучке «борются» два процесса. Один, негативный для нас, – это нагрев по всем степеням свободы за счет внутрипучкового рассеяния из-за кулоновского взаимодействия частиц друг с другом в сгустке, он приводит к росту размеров сгустка и к уменьшению фазовой плотности. А значит, к снижению светимости – ведь ее величина обратно пропорциональна эмиттансу пучка. Другой процесс позитивный – это охлаждение, опять же по всем степеням свободы, с помощью соответствующей системы.

Главная задача: обеспечить такую ситуацию, чтобы характерные времена нагрева пучка были не меньше (а в идеале – больше), чем характерные времена охлаждения. В диапазоне высоких энергий должно гарантированно работать стохастическое

охлаждение, поскольку его эффективность не зависит от энергии, оно фактически зависит только от количества частиц в кольце, и эффективность его определяется шириной полосы частот (в нашем случае, по оценкам, оптимальный диапазон 2–4 ГГц). В системе электронного охлаждения для такой энергии

необходимо ускорять электроны до 2,5–3 МэВ, а это влечет за собой создание очень сложных и громоздких высоковольтных устройств с напряжением до 3 МВ. Крайне серьезными становятся вопросы техники безопасности при использовании таких высоковольтных генераторов и ускоряющих колонн. Поэтому электронное охлаждение будет на коллайдере работать при низких энергиях ионов (ниже 3 ГэВ/н – означает, что энергия электронов должна быть ниже 1,5 МэВ). Тем более что при низких энергиях, к тому же, нужно иметь очень «быстрые» времена охлаждения, что невозможно для стохастического охлаждения, но это легко достигается с помощью электронного.

За эти полтора года было сделано очень много численных расчетов, создан программный код для расче-



та эволюции функции распределения ионного пучка при стохастическом охлаждении, оценены характерные времена процессов нагрева во всем диапазоне энергий коллайдера. Трудно переоценить помощь наших друзей-коллаборантов со всего «ускорительного» мира: русские американцы В. Лебедев и С. Нагайцев, коллеги из Германии (Ю. Сеничев и Р. Штассен) и ЦЕРН (Д. Мель и Л. Торндалл), японский профессор Т. Катаяма. Совместно родилась прекрасная идея: не дожидаясь сооружения коллайдера, создать прототип системы стохастического охлаждения для него и испытать ее в различных режимах на ионных пучках Нуклотрона. Учитывая, что коллайдер будет работать без ускорения, мы весь диапазон энергий сможем проверить на Нуклотроне.

(Окончание на 2–3-й стр.)

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

Крайне важный этап – исследование различных режимов работы такой системы, нам предстоит получить зависимости характерных времен охлаждения от сортов ионов, интенсивности, выбрать рабочую полосу частот системы и т. п.

После того как мы предложили постановку эксперимента, возникло множество технических и организационных вопросов. Самым главным стал выбор радиотехнической схемы измерения сигнала циркулирующих частиц и воздействия на них. В мире существуют три или четыре типа таких систем. По счастью, наши давние коллаборанты из Института ядерной физики (IKP, Юлих, Германия) имеют дело с похожей задачей – они уже создают прототип системы стохастического охлаждения для накопителя HESR (создается в рамках будущего комплекса FAIR). У накопителя HESR и коллайдера NICA очень близкие параметры: периметры колец, энергии и характеристики пучков. Первый прототип такой системы охлаждения уже существует – он был создан в Юлихе пару лет назад и уже успешно испытан. Мы заключили с ними соглашение о том, что IKP помогает в разработке и изготавливает в своих мастерских по нашему заказу два ключевых узла: монитор положения пучка (пикап-станцию) – очень сложное радио-

техническое устройство и кикерную станцию – устройство, непосредственно «охлаждающее» частицы. В свою очередь мы даем им возможность использовать Нуклотрон в качестве полигона для испытаний их систем и моделирования режимов HESR на наших пучках. По-видимому, уже через год наши партнеры привезут на Нуклотрон свой прототип системы стохастического охлаждения для HESR, работающий в диапазоне частот 4–8 ГГц. Все остальное оборудование: криостат, сверхпроводящие системы, вакуумные камеры, вся радиотехническая электронная цепь – разрабатывал, заказывал и изготавливал ОИЯИ. Все железо сконструировано и изготовлено с перспективой – чтобы в криостат и камеру можно было позднее установить любые устройства.

В течение года в ЛФВЭ был сконструирован и изготовлен криостат для установки в него пикапной станции и последующего размещения в криомагнитной системе кольца Нуклотрона. В августе мы получили из Юлиха радиотехнические структуры – пикап и кикер, измерили их амплитудно-частотные характеристики и после этого установили в вакуумную камеру и криостат. Все элементы вакуумной системы нам сделали коллеги из чешского предприятия «Вакуум Прага», за что мы им очень благодарны, потому что все было сделано очень эффективно и оперативно. Хотел бы выразить особую благодарность руководителю этой компании – нашему прекрасному другу Павлу Хедбавны за неравнодушное отношение к этим заказам. Самая главная благодарность – ключевому специалисту Рольфу Штассену из IKP FZ Juelich, который является членом экспертного комитета MAC NICA и совершенно уникальной личностью. Это он разработал схему пикапа и кикера как раз в нужной нам конструкции, работающей при температурах жидкого гелия. Кроме того, он оказывает постоянные консультации и дает нам ценнейшие советы при разработке нашей системы.

Фактически по подобию их систем мы заказали в мастерских IKP FZ Juelich пикап и кикер. В течение полугода это оборудование было изготовлено, проведены испытания в Германии. В июле 2011 года команда из ОИЯИ (ваш покорный слуга, Анатолий Сидорин, Николай Шурхно и Андрей Кобец) съездили в Юлих для измерения и исследования амплитудно-частотных и фазочастотных характеристик этих систем, убедились, что все работает так,

как нужно в нашем диапазоне частот 2–4 ГГц. После этого оборудование было отправлено в Дубну. Здесь мы также провели несколько циклов измерений, чтобы убедиться, что ничего не повреждено при перевозке и последующей сборке в вакуумно-криостатной системе. Наконец, завершающий этап измерений проделали на прошлой неделе (20–23 октября), когда охладили пикап до температуры 4°K. Весь годовой марафон сотрудников ОИЯИ проходил порой в очень напряженном режиме. Перечислю лишь нескольких специалистов Института, без которых никогда не состоялся бы этот прекрасный проект: И. Н. Мешков, А. О. Сидорин, Н. А. Шурхно, Г. Г. Ходжибагян, В. В. Селезнев, А. В. Смирнов, А. Р. Галимов, А. В. Бутенко, А. Г. Кобец, Е. В. Горбачев и многие другие. На сегодня все железо установлено в туннеле Нуклотрона, и мы ждем начала охлаждения кольца.

Параллельно с процессом изготовления оборудования мой аспирант Николай Шурхно (очень талантливый и перспективный молодой ученый) в течение года занимался выбором и заказом самых современных электронных компонентов для анализа частот и управления всей системой, работающей в гигагерцовом диапазоне частот. Поставок всего этого уникального и дорогого оборудования порой приходилось ожидать до 8 месяцев. Много было проблем и задержек, связанных с тем, что потенциально эти устройства двойного применения. И наша специальная благодарность – участку таможенного оформления, а именно Ю. Р. Насонову и М. В. Савельеву, которые помогают оформлять заказы и поставку нашего оборудования в ОИЯИ, держа этот проект на особом контроле. Сложность состоит в том, что эти компоненты: усилители, предусилители, линии задержки, оптические фильтры, устройства для подстройки частоты, разветвители и так далее, – не выпускаются в серийном производстве. Это совершенно новая для ОИЯИ техника.

Есть очень хороший пример в нашем Институте, когда создавались подобные уникальные устройства (я имею в виду демпфер пучка для ЛНС и команду В. М. Жабицкого), но в том случае речь шла о мегагерцах, а у нас гигагерцы. Поэтому мы осваиваем эту технику, эту особую СВЧ-культуру и учимся работать в ней «с нуля». Конечно, очень приятно, что есть значительное финансирование и дан «зеленый свет»



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: dnsp@dubna.ru

Информационная поддержка –

компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 1.11.2011 в 17.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Издательском отделе
ОИЯИ.

COOL-2011:

История, методы, проекты

С 11 по 16 сентября на базе пансионата «Дубна» в Алуште проходило Международное совещание по методам охлаждения пучков заряженных частиц COOL-2011, в котором приняли участие около пятидесяти физиков-ускорительщиков. Поделиться впечатлениями мы попросили члена-корреспондента РАН И. Н. МЕШКОВА. В интервью Игорь Николаевич представил не только обзор докладов, но и рассказал об истории возникновения этого научного направления, методах и их применении, современном состоянии основных ускорительных комплексов, а также последних физических результатах.

Как часто собираются совещания, где проводятся, чему посвящены?

Совещания COOL проводятся раз в два года в ускорительных центрах, где развиваются и применяются методы охлаждения. В Алуште было 14-е, предыдущее проходило в Ланчжоу, Китай. Само направление в ускорительной технике – методы, позволяющие формировать плотные пучки заряженных частиц, – возникло по той причине, что сжать пучок одной фокусирующей системой невозможно, законы природы не позволяют. Пучок заряженных частиц, например протонов, в системе, движущейся со средней скоростью частиц, представляет собой «облако», в котором хаотично перемещаются частицы. Их средняя кинетическая энергия в этой системе или, что то же самое, температура, определяет минимальные размеры пучка. Если температуру понизить, то фокусирующая система сожмет пучок – это принцип всех методов охлаждения.

Расскажите подробнее об этих методах – идеи, применение, развитие.

Исторически первым появился метод электронного охлаждения, предложенный в 1966 году в Новосибирске академиком Будкером. Принцип очень простой. Например, есть пучок ускоренных протонов, циркулирующих при постоянной энергии в ускорителе-синхротроне («накопителе»). На части траектории к протонам добавляется пучок электронов, скорость которых подстраивается к средней скорости протонов. Получается, что два пучка идут вместе, но электроны холодные, протоны с ними сталкиваются и отдают им часть своей тепловой скорости. Проще это понять, если представить пулю, которая догоняет летящую кучу песка. Пуля в пучке тормозится, если куча движется медленнее пули. Пуля замедляется и летит дальше со скоростью пучка. Если, наоборот, куча песка догоняет пулю, она ее подхватывает и несет с собой. В любом случае скорость пули сравняется со средней скоростью песка. То же самое происходит с протонами и электронами. Это и было предложено

но Будкером, а позже нашей группой (Диканский, Мешков, Пархомчук, Скринский и коллеги) продемонстрировано на практике и распространено по всему миру.

Далее Симон Ван дер Меер в ЦЕРН, вдохновленный примером Новосибирска, придумал, как тогда в шутку говорили, как построить так называемый Демон Максвелла, известный в статистической физике мысленный образ. Сидит этот демон и играет с «ансамблем» молекул – сортирует их: быстрые в одну сторону, медленные в другую. У Ван дер Меера все выглядит примерно так же. На орбите, по которой движутся протоны, устанавливают измеритель положения частиц, он измеряет координату частицы и затем по более короткому пути посылает сигнал, пропорциональный отклонению частицы, в кикер. Это устройство, состоящее, например, из двух пластин, к которым прикладывается напряжение, пропорциональное отклонению частицы в измерителе. Кикер толкает частицу обратно, она вылетает из кикера с меньшей поперечной скоростью. Так постепенно колебания частиц затухают. Метод получил название стохастического охлаждения. Идея метода была предложена примерно в 1975 году, а в 1977-м в ЦЕРН, когда я там впервые побывал, метод всюду использовался и развивался. Первый эксперимент был поставлен на накопителе ISR, первом протон-протонном коллайдере. А дальше протонный синхротрон SPS конвертировали в протон-антипротонный коллайдер. Были обнаружены Z- и W-бозоны, а К. Рубиа и С. Ван дер Меер получили Нобелевскую премию.

Оба метода развивались параллельно, в ЦЕРН были построены несколько установок со стохастическим охлаждением. Всего в мире было построено около 20 таких накопителей, в которых эти методы используются, – т. н. «кулеры». Они работали и работают в разной области энергий охлаждаемых частиц – от десятков МэВ на нуклон до ГэВ. Самая высокоэнергичная система электронного охлаждения антипротонов с

(Окончание на 4–5-й стр.)

такому важному проекту, обеспечена поддержка и дирекции, и внешних экспертов. Например, появляется на рынке какой-нибудь уникальный усилитель, или гибридное устройство, недавно анонсированное на всемирных выставках, – вступаем в переговоры с изготовителем и заказываем. На самом деле многие производители порой заинтересованы в том, чтобы их новое оборудование проходило «обкатку» на таком уникальном полигоне в известнейшем научном центре. Таким образом создана обстановка, еще несколько лет назад казавшаяся нереальной: есть очень красивая экспериментальная задача по запуску и исследованию системы стохастического охлаждения с несомненной и большой перспективой внедрения и в отечественных, и в иностранных мега-проектах. Плюс эксперимент горячо поддерживается на всех уровнях – и научном, и финансовом. Задача действительно очень амбициозная – ни в России, ни в Советском Союзе этого никогда не делалось (хотя справедливости ради стоит упомянуть, что в середине 80-х годов были попытки внедрения такой системы для накопления и охлаждения протонных пучков в Новосибирском ИЯФ. К сожалению, именно из-за технических ограничений и отсутствия необходимого оборудования попытка была не совсем удачной).

Сейчас мы закончили очень серьезный и большой этап: собрали и установили все оборудование на ускорителе. А дальше начинается самый сложный и интеллектуальный этап: сначала все СВЧ-компоненты нужно будет собрать в единую цепь «на столе», измерить реальную задержку, снять характеристики всех элементов и заложить их в программный код по расчету эволюции функции распределения частиц. Убедиться, что эффект будет заметен пока на таком «виртуальном ускорителе». Параллельно в сеансе будет тестироваться совершенно новый режим для Нуклотрона – длинные (до 500–1000 секунд) плато магнитного поля, соответствующие энергиям 1, 2, 3,5 ГэВ/н. В случае успеха на всех этих стадиях мы сможем приступить к настройке прототипа системы стохастического охлаждения с пучком ионов в ускорителе. Очень надеюсь, что нам повезет, и мы сможем увидеть ожидаемый эффект: охлаждение пучка по продольной степени свободы. «Поперечное» охлаждение – следующий этап.

Фото Павла КОЛЕСОВА.

COOL-2011: история, методы, проекты

(Окончание. Начало на 3-й стр.)

энергией около 4 ГэВ была в Фермилабе и обеспечила рост средней светимости в коллайдере Тэватрон почти на порядок. Создала эту систему новосибирская команда во главе с моими учениками (два дипломника, а один и дипломник, и кандидат наук).

Что касается электронного охлаждения, то оба метода дополняют друг друга, поэтому на всех накопителях, где применяется один метод, применяется и другой. Стохастическое охлаждение хорошо охлаждает горячие пучки, но быстро достигает своего предела, если увеличивается число охлаждаемых частиц. Речь идет об интенсивности пучков, за что мы и бьемся в проекте NICA, – повысить светимость нашего коллайдера (число событий в единицу времени). А эффективность электронного охлаждения не зависит, до некоторого предела, от числа частиц, но оно плохо охлаждает горячие пучки. Поэтому их комбинируют – вначале, для предварительной подготовки, хорошо работает стохастическое, потом подхватывает электронное и держит пучок в тех параметрах, которые нужны экспериментаторам. Но на некоторых машинах, в том числе на FAIR, используется только стохастический метод. В бустере NICA будет только электронное, а в коллайдере оба.

Третий метод – **лазерное охлаждение**. Первое предложение появилось в 1975 году при проведении исследований атомов, удерживаемых в атомных ловушках. Затем эта методика была перенесена на кольцевые синхротроны-накопители. Принцип, вообще говоря, тот же самый. По атому или иону ударяет лазерный пучок, возбуждает его. Электрон на электронной оболочке переходит на более высокий уровень и затем излучает. Ион получает импульс от лазерного фотона в направлении лазерного луча, а испускает излучение изотропно при переходе в основное состояние. Этот метод, к сожалению, работает только для очень небольшого набора ионов (вначале 4-5, сейчас больше). Достоинство этого метода в том, что пучки ионов можно охлаждать до очень низких температур в системе частиц – долей милликельвина. Но для этого их надо приготовить, и здесь используется электронное охлаждение. Сейчас на ускорителях интерес к лазерному охлаждению несколько упал. Единственная лаборатория, где продолжают работы с лазерным охлаждением, находится в университете Киото –



Обсуждение проекта NICA. Слева направо: С. А. Костромин (ОИЯИ), Г. В. Трубников (ОИЯИ), Т. Катаяма (GSI), И. Н. Мешков (ОИЯИ), Д. Мель (ЦЕРН).

накопитель S-LSR. Главная цель – получить упорядоченные пучки, когда ионы выстраиваются в трехмерную структуру, подобную кристаллу.

Идея так называемого кристаллического пучка была предложена В. Пархомчуком (ИЯФ имени Будкера), и первый эффект был зарегистрирован в Новосибирске. Потом на нескольких накопителях – в GSI на ESR, в Гейдельберге на TSR, в Стокгольме на CryRing, на S-LSR все это было подтверждено и подробно исследовано. Но это было сделано с электронным охлаждением. Сейчас японские коллеги пытаются получить глубоко охлажденные пучки с помощью лазерного охлаждения. А вот на атомных ловушках этот метод применяется для прецизионной атомной спектроскопии, что имеет прямое отношение к физике частиц как бы с другой стороны: измерение сверхтонкой структуры атомарных переходов позволяет произвести сравнения водорода и антиводорода. Но об этом далее.

Еще есть четвертый метод – **ионизационное, или мюонное охлаждение**. Сейчас трудно сказать, кто впервые его предложил, хотя автор главного применения – мюонного коллайдера – хорошо известен: А. Н. Скринский. Идея метода в следующем. Если поток заряженных частиц проходит через вещество, частицы теряют свою энергию, сталкиваясь с атомами вещества. Можно подобрать оптимальную энергию частиц так, что потери энергии на единицу длины будут находиться правее минимума известной кривой ионизационных потерь. Если ускоряющая система восполняет потери энергии частицы на некотором уровне, появляется

устойчивая (равновесная) точка на пересечении кривых потерь и прямой постоянного прироста энергии. К чему это приводит? Частицы, которые летят быстрее или медленнее равновесной, «скатываются» в точку равновесия, разброс энергии частиц уменьшается, т. е. пучок охлаждается. При взаимодействии с веществом пучок рассеивается, его надо фокусировать, для этого ставят магнитные линзы. И оказывается, что природа подкинула гораздо более серьезную сложность из-за того, что тяжелые частицы, а речь все время идет только о тяжелых частицах, ядерно взаимодействуют с ядрами в атомах мишени. Это взаимодействие очень сильное, у него высокая вероятность, сечение взаимодействия большое, то есть частицы исчезают в мишени за достаточно короткое время. Вот А. Н. Скринский и предложил использовать мюоны – «тяжелые электроны», для которых ядерные и сильные взаимодействия отсутствуют, поэтому они в такой мишени с ускорением охлаждаются и не погибают.

Схема такого охлаждения сегодня разрабатывается большой американо-европейской международной коллаборацией в эксперименте MICE (Muon Ionization Cooling Experiment). Его цель – создание мюонного коллайдера. Чем он интересен? В отличие от электрон-позитронных коллайдеров, которые ограничены по энергии из-за синхротронного излучения, мюоны гораздо тяжелее, поэтому для них эти ограничения сняты. Электрон излучает в магнитном поле, поэтому для кольцевых электрон-позитронных кольцевых коллайдеров ограничение чисто техническое

– невозможно восполнить мощные потери по мере роста энергии. Известный LEP в ЦЕРН был последней «точкой роста» энергии кольцевых электрон-позитронных коллайдеров. Поэтому перешли к линейным коллайдерам...

Тоже предложено в Новосибирске?

Да. Как шутят наши зарубежные друзья: «Ну конечно, все ускорительные идеи были предложены в Новосибирске». Это недалеко от истины, потому что начиная с конца 50-х до середины 80-х оттуда, из школы Г. И. Будкера, шел просто поток разных идей, это признано. Так вот, по энергии в мюонном коллайдере можно продвинуться гораздо дальше, не говоря о том, что это «другая физика», другой сорт сталкивающихся частиц.

О каких методах были доклады на совещании?

Были представлены все методы. По лазерному был доклад из Киото, были показаны результаты охлаждения, но только по продольной скорости, а трехмерное охлаждение у них пока не получается. Были представлены доклады всех ведущих лабораторий мира – университет Киото, ИЯФ имени Будкера, Протвино, ЦЕРН, GSI и FAIR, Юлиха (тоже FAIR). К сожалению, не было Брукхейвена. Была коллаборация MICE и был представитель Фермилаб. Если смотреть по энергиям, то самые низкие – это антипротонный замедлитель AD и накопитель LEIR в ЦЕРН. Последний формирует пучки ионов свинца, ускоряемых дальше в каскаде ускорителей и инжектируемых в LHC, где с ними уже успешно работают эксперименты ALICE и CMS. В LEIR

работает система охлаждения, построенная новосибирскими специалистами.

Антипротонный замедлитель сегодня обслуживает три эксперимента, два из них по генерации антиводорода – ALFA и A-Trap. Известно, и это уже сообщалось в СМИ, что в ALFA удалось получить и удерживать атомы антиводорода около секунды. Я уже упоминал прецизионную спектроскопию – сравнение спектров водорода и антиводорода. Для водорода долгоживущий переход 1s-2s (так называемое метастабильное состояние) измерен с высочайшей точностью ($\Delta\lambda/\lambda = 1,8 \cdot 10^{-14}$). И есть желание провести такие же прецизионные измерения с антиводородом. Сравнить их и убедиться, выполняется ли знаменитая CPT-теорема (зарядо-пространственно-временная симметрия). Пока что она незыблема в физике как в науке, а не как в природе. А что в природе – физики пытаются понять. Поэтому цель этих двух экспериментов на AD – провести не менее точные измерения для антиводорода. Сравнения покажут, есть ли отличия в пределах пяти знаменитых стандартных ошибок. Если есть, то при переходе от частиц к античастицам нарушается зарядовая симметрия. Это будет сенсация посильнее той, что сегодня со световыми нейтрино...

А, кстати, что со световыми нейтрино? Как лично вы относитесь к этому факту?

Скорее всего, аппаратурная ошибка. Очень маловероятно, что это достоверный результат. Там довольно сложные измерения времени, расстояний, синхронизация событий

и т. д. Кроме того, неизвестна точно траектория нейтрино. Они же летят сквозь землю и положение детектора в точке старта еще надо понять, потому что GPS измеряет положение на поверхности Земли... Словом, много разных вопросов предстоит выяснить и уточнить.

Тогда вернемся к антиводороду...

Об этом был доклад лидера эксперимента ALFA Дж. Хангста. Он, кстати, одним из первых осуществил лазерное охлаждение на накопителях. Его доклад, можно сказать, был изюминкой совещания. Были представлены все существующие ведущие проекты, использующие методы охлаждения, и проекты, которые в стадии подготовки. Самые крупные – NICA и FAIR. Было представлено состояние проекта мюонного коллайдера MICE. FAIR был представлен в нескольких докладах. Был доклад из Юлиха, лаборатории, которая принимает активное участие в FAIR. Статусные доклады были представлены из Фермилаба – основные достижения на Тэватроне, охлаждение антипротонов до самой высокой в мире энергии, до 8 ГэВ. Были очень интересные доклады по развитию всех методов и состоянию физики охлаждения.

Первый раз совещание этой серии прошло на территории Украины. До этого были совещания в 1996 году на теплоходе от Москвы до Нижнего Новгорода и в 1998 году – в Дубне. Официальные организаторы – ОИЯИ, при поддержке ИЯФ имени Будкера и Научного совета Российской академии наук по ускорителям заряженных частиц. Следующее совещание будет проводить ЦЕРН.

Post scriptum

Ученый секретарь конференции Сергей Яковенко (ЛЯП ОИЯИ):

Не первый раз за время проведения конференций COOL ее организатором стал ОИЯИ. Я считаю, что организаторы справились со своей задачей, мы получили много благодарных отзывов от участников совещания. Особо хотел бы отметить секретарей конференции Катю Ахманову и Ольгу Матюхину, которым пришлось проделывать большую подготовительную работу. На конференции было немало интересных докладов. Живой интерес вызвал доклад Андрея Анатольевича Серого «Статус и перспективы ускорительных проектов в Великобритании». Запомнилось также чествование одного из пионеров электронного охлаждения члена-корреспондента РАН Игоря Николаевича Мешкова, которому в этом году исполнилось 75 лет. Очень много теплых слов было сказано в адрес И. Н. Мешкова его коллегами и друзьями: Дитером Мёлем (ЦЕРН), Юргеном Дитрихом (Юлих), Такеши Катаямой (Дармштадт), которым довелось работать с ним в разное время, а сейчас они сотрудничают в проекте NICA. Немало приветствий прозвучало и от учеников.

Заместитель директора ЛФВЭ Григорий Трубников:

Уровень семинара COLL-2011 был высочайший – были представлены все основные ускорительные центры мира.

Например, приехал Энди Сесслер – легенда ускорительной физики и техники, который, несмотря на очень преклонный возраст, находится в прекрасной научной и физической форме. Он в прошлом директор Берклиевской лаборатории, автор многих учебников по ускорительной физике, автор основополагающих работ по динамике и фазовой устойчивости пучков заряженных частиц. Его присутствие создавало особую атмосферу конференции. Он сделал замечательный научный доклад об одной возможности накопления антипротонов.

Для ОИЯИ и проекта NICA важным моментом стало то, что благодаря присутствию многих членов нашего экспертного комитета по проекту NICA (в числе участников было 7 человек из 12 членов нашего МАС), мы провели два заседания экспертного комитета во время конференции. Главным вопросом для обсуждения стал сценарий охлаждения пучков в коллайдере во всем диапазоне рабочих энергий. Это принципиальный вопрос, который нам в июне (во время МАС'а в Дубне) поручили проанализировать и найти решение. Фактически на конференции COOL-2011 был представлен научный доклад по такому сценарию работы, позволяющему удерживать максимальную светимость эксперимента на всех энергиях в течение длительного времени. Члены МАС согласились и одобрили наше предложение.

От новых методов — к новым проектам

IX Международный семинар по проблемам ускорителей заряженных частиц памяти В. П. Саранцева проходил 16–20 сентября в пансионате «Дубна», Алушта. Поделиться впечатлениями мы попросили его организаторов и участников.

Главный инженер ОИЯИ Г. Д. Ширков:

Семинар посвящен памяти В. П. Саранцева. Человек он был очень незаурядный, я бы сказал, энтузиаст-романтик. Я в ОИЯИ работаю с 1976 года, сразу после окончания университета, и практически сразу попал в ОНМУ, отдел новых методов ускорения, который возглавлял В. П. Саранцев. Работал в секторе Э. А. Перельштейна, нашего замечательного теоретика, который меня многому научил. И мои первые годы работы, и моя кандидатская были посвящены новым методам ускорения. Поэтому, можно сказать, что путевку в научную жизнь мне как раз дал Владислав Павлович, помогал мне и поддерживал; у нас было много совместных работ и изобретений. И многие ведущие сотрудники ОИЯИ, которые сейчас создают коллаидеры NICA и ILC, смогли получить опыт работы в ОНМУ благодаря тем идеям, тому энтузиазму, который был у Владислава Павловича.

Мероприятие уже стало традиционным, проводится давно. Сначала это был семинар в ЛФЧ, в лаборатории, в которую превратился Отдел новых методов ускорения ЛВЭ, а теперь — Международное совещание, которое проходит раз в два года на базе пансионата «Дубна» в Алуште. Каждый раз приезжают участники из других научных центров, выступают с докладами по актуальным вопросам этого научного направления. Приезжают представители всех российских институтов, которые занимаются ускорителями. В какой-то мере совещание стало дублером российской ускорительной конференции, которая проходит тоже раз в два года — RuPAC.

У нас участвует довольно много молодежи, не меньше трети состава участников, и среди молодых проводится конкурс на лучший доклад, победитель которого премируется по решению жюри. Причем, что для нас важно, эти конференции проходят циклами — несколько лет назад мы договорились с нашими харьковскими коллегами о том, что они свое ускорительное

совещание, которое тоже имеет достаточно большую историю, будут проводить по времени рядом с нашим. Поэтому многие участники имеют возможность побывать на обоих научных форумах, программу мы специально координируем.

Надо сказать, что хотя харьковское совещание более массовое, более 100 участников, у нас было больше молодых ученых. А в этом году так получилось, что осенью состоялись подряд четыре ускорительных мероприятия — в Испании, в Сан-Себастьяне, была главная международная конференция по ускорительной технике в первой неделе сентября. Потом COOL-2011, куда переехали с берегов Атлантического океана в Крым, на Черное море многие американские, европейские, японские участники. Затем мы провели совещание памяти В. П. Саранцева, и за нами — харьковчане. Самое важное, что в последние несколько лет в связи с появлением новых проектов в области физики высоких энергий, ускорительной физики такие совещания становятся активными.

Ученый секретарь семинара С. Яковенко:

В этом году порадовало большое количество участников из ИЯФ

имени Г. И. Будкера, Новосибирск. Видно, как растет престиж семинара. Многие участники считают его удачным дополнением к основной Российской конференции по ускорительной физике RuPAC. С другой стороны, статус международного семинара позволяет приглашать иностранных участников, что делает научную программу семинара богаче.

Хорошей традицией семинара стал конкурс на лучший доклад среди молодых ученых. Победителем конкурса в этом году стал Павел Алексеевич Пиминов с докладом «Проект супер-ТАУ-ЧАРМ фабрики в Новосибирске» и «Статус ВЭПП-4М: состояние дел и планы». Лауреатами конкурса стали представители ОИЯИ Андрей Геннадиевич Кобец с докладом «Позитронный пучок в накопителе LEPTA» и Николай Алексеевич Шурхно с докладом «Система стохастического охлаждения пучка для Нуклотрона ОИЯИ».

Заместитель директора ЛФВЭ Г. В. Трубников:

Пользуясь случаем, хочу высказать благодарность администрации пансионата «Дубна». Мы провели две прекрасных недели в нашем пансионате, примерно по 70 человек на каждой конференции. Как всегда, очень радужное отношение, готовность помочь в любом вопросе. Все было сделано на высочайшем уровне. Отдельное спасибо директору пансионата К. В. Костенко и особенно его помощнику С. Н. Росличенко.

**Материалы на 1–6-й страницах
подготовила
Галина МЯЛКОВСКАЯ**



В центре В. В. Пархомчук, справа Л. М. Онищенко и С. А. Костромин (ОИЯИ).

Владимир Иванович Мороз

30.06.1930 – 27.10.2011

27 октября скончался ведущий научный сотрудник научно-экспериментального отдела физики тяжелых ионов на LHC отделения № 4 ЛФВЭ Владимир Иванович Мороз.

В. И. Мороз родился 30 июня 1930 года в Москве. В 1955 году окончил МИФИ. Вся трудовая деятельность Владимира Ивановича была связана с ОИЯИ: с 1955 года он работал инженером, затем младшим научным сотрудником, научным сотрудником, в 1966 году был назначен начальником отдела ЛВТА (ныне ЛИТ). В феврале 1997 года



переведен в Лабораторию высоких энергий.

Основной круг интересов В. И. Мороза охватывал методику физического эксперимента, в частности, методику обработки फिल्मовой информации. Под его руководством и при непосредственном участии исследовались алгоритмы и были созданы

два цикла программ для пузырьковых камер с тяжелым наполнителем. Он принимал участие в создании двух поколений измерительных систем, составлявших измерительную базу ОИЯИ в течение многих лет.

В. И. Мороз был соавтором более 100 научных публикаций, неоднократно награждался премиями ОИЯИ.

С 1992 года Владимир Иванович был членом президиума ОКП-22, председателем комиссии по занятости. Занимался защитой прав работников при увольнении, перемещении и переводе.

За достигнутые успехи в области физики элементарных частиц и релятивистской ядерной физики, за развитие международного научно-технического сотрудничества В. И. Мороз неоднократно отмечался государственными наградами: медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина», орденом «Знак Почета», медалью «Ветеран труда», знаками отличия ОИЯИ.

Светлая память о Владимире Ивановиче навсегда останется в наших сердцах.

Дирекция ЛФВЭ,
ОКП-22, коллеги и друзья.

Шахматы

Мемориал академика Н. А. Доллежала

27–28 октября в Москве в Центральном доме шахматистов России имени М. М. Ботвинника состоялся 11-й отраслевой шахматный турнир памяти выдающегося ученого и конструктора академика Н. А. Доллежала («Мемориал Доллежала»).

В турнире приняли участие 25 команд предприятий, научных центров и научно-исследовательских институтов атомной промышленности и одна независимая объединенная команда. Зачет команды был по трем лучшим результатам участников, а разрешалось участвовать по пять человек. На всю партию каждому шахматисту отводилось по 30 минут («швейцарская система»), 8 туров (в день по 4 тура), жеребьевка – компьютерная. Большинство команд, занявших первую десятку, состояли из международных гроссмейстеров, мастеров и кандидатов в мастера.

До предпоследнего тура было неясно, кто займет первое место, так как на это претендовали около пяти команд. В результате упорной борьбы первое место завоевала самая молодая команда – МИФИ (Национальный исследовательский ядерный университет) с результатом 18 1/2 очка. Второе место с результатом 18 очков у команды Научно-исследовательского института автоматики имени Н. Л. Духова (Москва). Третье место у команды ОИЯИ (Дубна) с результатом 17 1/2 очка. Для сведения любителей шахмат: команда ОИЯИ третий раз участвует в этом турнире (2009, 2010, 2011) и каждый раз занимает третье место. Далее места распределились следу-

ющим образом: 4-е место (15 очков) – у команды Сарова (ядерный центр); Обнинск, Нижний Новгород (по 14 1/2); у НИКИЭТ и Челеца по 14 очков; по 13 1/2 – у Ростехнадзора, Санкт-Петербурга и Болаковской АЭС; 12-е место у Электростали (13 очков); 13-е место – Институт физики высоких энергий (Протвино) – 12 1/2 очка; Курчатовский институт с результатом 11 очков занял 18-е место.

В личном зачете первое-второе места поделили международные гроссмейстеры Фаррух Амонатов и Владимир Малахов. Третье место у гроссмейстера Олега Николенко. За команду ОИЯИ выступали В. Малахов, Р. Шикалов, И. Сергеев, А. Макаров и Б. Брюхин.

Р. С. Дубна продолжила традиции шахматных мемориалов. В память о выдающемся ученом дважды Герое социалистического труда академике Н. Н. Боголюбове 21 августа 2009 года проведен первый Мемориал Н. Н. Боголюбова, а в 2010-м – второй. В нем участвовали восемь выдающихся гроссмейстеров. Участники и гости высоко оценили организацию и творческую атмосферу этого мероприятия. Положительную оценку дала шахматная федерация России и редакция журнала «Шахматное обозрение». Все это придало организаторам уверен-

ность в том, что традиции этого турнира будут в дальнейшем крепнуть и развиваться.

Большую помощь в продвижении идеи проведения Боголюбовского шахматного мемориала в Дубне оказал директор ОИЯИ академик А. Н. Сисакин. Хочется выразить большую благодарность помощнику директора ОИЯИ, председателю городского Совета депутатов В. В. Катрасеву, и. о. директора профессору М. Г. Иткису, главному бухгалтеру С. Н. Доценко, усилиями которых турнир состоялся, а также профессору П. С. Исаеву – за организацию и безупречное судейство.

Впервые в нашей стране подобный турнир прошел около 40 лет назад в Челябинске-70 (ныне Снежинск). Он был посвящен памяти трижды Героя социалистического труда академика К. И. Щёлкина. Двум участникам нынешнего мемориала – В. Рослову из ВНИИЭФ и автору этих строк посчастливилось участвовать в Мемориале К. И. Щёлкина.

Б. БРЮХИН,
участник мемориала,
мастер ФИДЕ

Письмо в редакцию

Выражаем благодарность сотрудникам ОРБ, Управления ОИЯИ, всем родным и близким, разделившим с нами горечь утраты мужа, отца и деда Геннадия Васильевича Масленникова.

Жена, дети, внуки

«Юность» вернулась в Дубну.

Одиннадцать лет спустя.

28 октября в библиотеке ОИЯИ состоялась творческая встреча авторов журнала «Юность» с читателями. Организаторы встречи директор библиотеки И. Леонович и поэт И. Алексеева придумали, на мой взгляд, для нее очень удачное название: «Юность» возвращается в Дубну».

Метафоричность этого образа вернула нас и на одиннадцать лет назад, на такую же встречу в библиотеке ОМК профсоюза, и в 1988 год – в ДК «Октябрь», на встречу, организованную книголюбями «Тридцатки», и, наконец, в те времена, когда многие из нас были молодыми читателями журнала и открыли для себя братьев Стругацких, В. Войновича, В. Аксенова, Ф. Искандера, Л. Филатова, Ю. Полякова и других. В журнале печатались поэты А. Вознесенский, Б. Ахмадулина, А. Ахматова, Р. Рождественский, Е. Евтушенко, Н. Рубцов, Р. Казакова. Многим авторам он дал путевку в жизнь. Без преувеличения можно сказать, что журнал «Юность» повлиял на формирование вкуса и гражданской позиции нескольких поколений читателей. Главными редакторами в разные годы были В. Катаев, Б. Полевой, В. Липатов, А. Дементьев.

В настоящее время редакцию возглавляет Валерий Дударев. За последние 20 лет журнал не потерял своего читателя и не изменил своему предназначению, определив-

шемуся еще при его создании в 1955 году: писать для молодых, писать о молодых, поддерживать молодых. Как отметил В. Дударев, сейчас самому юному подписчику журнала 10 лет, а самому взрослому – 94 года.

Среди гостей, приехавших в Дубну, была совсем юная поэтесса Ю. Гиацинтова, студентка 4-го курса Литературного института. Она купила в свое время редактора тем, что в числе самых любимых поэтов назвала Некрасова, Есенина и Рубцова – редкость для молодого поколения. Стихи Юлии трогают не только поэтичностью, но и гражданственностью, любовью к родной природе, к истории России. Как отметил В. Дударев, еще несколько лет назад в редакциях некоторых журналов из текстов вымарывали слово Родина. Обращение к гражданским традициям поэзии очень ярко и талантливо прозвучало в стихах Ирины Алексеевой, которые она сама и прочитала с присущей ей доверительной манерой общения со слушателем.

Выступление известного литератур-

ного критика, историка литературы, философа Льва Аннинского было встречено очень тепло. Его хотелось слушать и слушать, но, к сожалению, он ограничился коротким рассказом о первом знакомстве с физиками Дубны, когда был еще студентом филфака МГУ, – ему понравилось с ними ходить в походы, и о том, как одну его совместную с Л. Н. Гумилевым статью, которую нельзя было в то время напечатать ни в одном журнале, от забвения спасли тоже физики Дубны, размножив ее на мало кому известном тогда «ксероксе».

Встречу вел Валерий Дударев. Он представил собравшимся исполнителей авторской песни – геофизика по профессии, доктора технических наук Александра Жукова и его постоянного аккомпаниатора и аранжировщика гитариста Игоря Хомица. В их исполнении прозвучало в общей сложности десять песен, большая часть которых написана на слова И. Алексеевой. Ее стихи любят распевать барды. Как сказал А. Жуков, они не только глубоки по содержанию, но и очень мелодичны.

В завершение встречи гости подарили библиотеке подборку книг, а участникам встречи – журналы и поэтические сборники с автографами авторов и обещали приехать в следующий раз не через 11 лет, а значительно раньше.

Надежда КАВАЛЕРОВА

Экскурсии Дома ученых

19 ноября Дом ученых приглашает посетить выставку живописи Николая Ге: к 180-летию со дня рождения художника. Выставка проходит в Третьяковской галерее на Крымском валу. **Запись на поездку 10 ноября в 17.30 в помещении Дома ученых (вход со двора).** По решению совета ДУ изменена стоимость проезда: для членов ДУ 200 рублей, приглашаются все желающие, стоимость проезда автобусом 400 рублей. Цена входного билета 300 рублей, льготный – 100. Контактный телефон: 8 (915) 315-53-16 (звонить после 10 ноября, вечером).

Э. ХОХЛОВА

Хочешь быть здоровым – будь им! Биокластеры – решение всех вопросов со здоровьем! **19 ноября в 15.00 в ДК «Мир»** пройдет конференция «Знакомство с уникальным продуктом питания для восстановления иммунитета». Вас ждут лотерея, призы и подарки. Вход свободный.

ВАС ПРИГЛАШАЮТ

УНИВЕРСАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА
10 ноября, четверг

18.00 Вечер авторской песни **Михаила Брусина** – сотрудника ОИЯИ, ведущего авторской программы на дубненском телевидении.

ХШМиЮ «ДУБНА»

13 октября, воскресенье
17.00 Концерт ансамбля солистов **Хорового театра Бориса Певзнера** «Лирические сатиры» (стихи Саши Черного). В программе музыка Е. Подгайца, Д. Шостаковича, Э. Фертельмейстера. Справки по телефону: 6-63-09.

ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

4 ноября, пятница

19.00 Комедия «Валенок» с участием народной артистки России Т. Васильевой, заслуженных артистов России С. Сададьского, Ж. Эппле.

5 ноября, суббота

19.00 Молодежный мюзикл «Вальмонт».

12 ноября, суббота

19.00 Концерт группы «Фристайл».

13 ноября, воскресенье

17.00 Авторский проект Д. Гвининидзе «Звезды русского романа».

20 ноября, воскресенье

17.00 Дубненский симфонический

оркестр приглашает на первый концерт абонемента «Золотой фонд мировой музыкальной культуры». В программе произведения Листа, Шуберта, Паганини. Сололист – лауреат международных конкурсов **Дмитрий Майборода**. Телефоны для справок: 4-70-62, 4-59-04.

С 15 октября – выставка учащихся школы рисования Л. Зиновьевой.

С 10 по 13 ноября – ювелирная выставка-ярмарка «Галерея самоцветов».

АНОНС!

3 декабря в 19.00 – концерт Александра Городницкого.