



НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Газета выходит с ноября 1957 года № 1-2 (4548-4549) Четверг, 14 января 2020 года

Магнитопровод установки MPD собран

25 декабря 2020 года в соответствии с предварительным планом работ была успешно завершена контрольная сборка магнитопровода соленоидального спектрометрического магнита установки MPD комплекса NICA – установлена верхняя заключительная плита № 28.

Работы по сборке магнитной системы – основного узла установки MPD – были начаты командой, возглавляемой заместителем главного инженера ЛФВЭ Николаем Топилиным, в июле 2020 года. Позже сборка ярма магнита была приостановлена по инициативе итальянских специалистов, не уверенных в возможности обеспечить здесь требуемую точность. Однако, приехав в Дубну и проведя контрольные измерения, они убедились в обратном и дали уверенное «добро» на завершение монтажа.

Магнитопровод собран и готов к интеграции со сверхпроводящим соленоидом, прибытие которого из Италии широко освещалось в российских СМИ. Финаль-



ные измерения геометрии магнитопровода вновь показали высокую точность изготовления плит и опорных колец и их сборки в единое целое.

Спецпредставитель Президента России посетил ОИЯИ

11 января Объединенный институт ядерных исследований посетил с рабочим визитом Дмитрий Песков, специальный представитель Президента Российской Федерации по вопросам цифрового и технологического развития.

В ходе визита состоялась рабочая встреча директора ОИЯИ академика Григория Трубникова с Дмитрием Песковым, в рамках которой спецпредставителю Президента России был представлен уникальный опыт ОИЯИ как международной межправительственной научно-исследовательской организации. Дмитрий Песков поздравил Григория Трубникова с вступлением в должность директора ОИЯИ и выразил готовность к развитию сотрудничества, отметив значительный кадровый, научно-технологический и инновационный потенциал Института.

Д. Н. Песков познакомился с работой лабораторий физики высоких энергий, ядерных реакций и информационных технологий, посетив, в частности, площадку мегапроекта NICA, Фабрику сверхтяжелых элементов на базе нового ускорителя ДЦ-280, наноцентр, суперкомпьютер «Говорун», встретился с руководителями и сотрудниками этих лабораторий.

www.jinr.ru



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

Первый эксперимент на Фабрике сверхтяжелых элементов

В конце ноября в Лаборатории ядерных реакций был начат первый эксперимент на Фабрике сверхтяжелых элементов. К концу года получены первые результаты, что дало старт долгосрочной программе Института по изучению свойств трансуранов.

Целью эксперимента был синтез изотопов Mc ($Z=115$) в реакции полного слияния ^{243}Am ($^{48}\text{Ca}, 2\text{-}3\text{n}$) $^{288,289}\text{Mc}$. Эксперименту предшествовал длительный этап тестовых экспериментов, показавший, в частности, чрезвычайно эффективное подавление фона в фокальной плоскости нового газонаполненного сепаратора ГНС-2, что имеет большое значение при регистрации редких событий распада и событий с большими временами.

Энергия частиц ^{48}Ca в первом опыте составила 243 МэВ, что соответствует максимуму сечения 3n канала реакции. За три недели эксперимента было зарегистрировано 27 цепочек распада ^{289}Mc и 5 цепочек распада ^{288}Mc . Это практически удвоило статистику по данным изотопам, набранную ранее на ускорительном комплексе У-400 за 2003–2012 гг.

Поскольку сечение реакции $^{243}\text{Am}+^{48}\text{Ca}$ является одним из самых больших среди всех реакций ^{48}Ca с ядрами актинидных мишеней, в данном эксперименте могут одновременно решаться как мето-

дические, так и научные задачи. Одним из важных предварительных научных результатов стала регистрация альфа-распада ядра ^{268}Db , который не наблюдался ранее и ведет к открытию нового изотопа лоренсия – ^{264}Lr .

Хотя результаты первого эксперимента и требуют дополнительного скрупулезного анализа данных, но уже сейчас ясно показывают потенциал Фабрики сверхтяжелых элементов. Дан старт уникальной программе ОИЯИ по изучению ядерно-физических и химических

свойств сверхтяжелых элементов, рассчитанной на годы вперед!

Фабрика сверхтяжелых элементов ОИЯИ создана на базе нового ускорителя тяжелых ионов ДЦ-280 – лидера среди ускорителей данного типа в мире. Проектная интенсивность пучков ускоренных тяжелых ионов кальция-48, получаемых на ускорителе ДЦ-280, будет составлять 60 трлн ионов в секунду, что в 10 раз превосходит интенсивности, достигнутые на ускорителях предыдущего поколения. Среди ключевых задач нового ускорительного комплекса ОИЯИ – изучение ядерно-физических и химических свойств сверхтяжелых элементов, а также синтез новых сверхтяжелых элементов. Ввод в эксплуатацию экспериментального корпуса Фабрики сверхтяжелых элементов и запуск ее ключевой базовой установки циклотрона ДЦ-280 состоялся в марте 2019 года. (Соб. инф.)

Поздравляем!

28 декабря глава городского округа Дубна Сергей Куликов наградил победителей конкурса на звание «Лучший спортсмен года Дубны».

В номинации «Лучший спортсмен среди ветеранов» победителем стала Ирина Мигулина, инженер-программист ЛФВЭ ОИЯИ, и победителем в номинации «Лучший организатор спорта» стал Владимир Ломакин, директор спортивного комплекса ОИЯИ. Объединенный институт ядерных исследований получил от администрации Дубны звание «Лучший благотворитель».



Из редакционной почты

Новогодние подарки ветеранам

В канун Нового года ветеранам Лаборатории информационных технологий были вручены чудесные подарки. Нам хочется передать искренние благодарности дирекции ЛИТ и всем в лаборатории, кто вспомнил о нас в эти праздничные дни. Мы в полной мере ощутили сердечную заботу и душевное тепло коллег, что особенно ценно в наши дни. Желаем коллективу нашей родной лаборатории новых творческих успехов, ярких достижений и научных побед. Всем здоровья, добра, счастья!

С благодарностью,
ветераны Лаборатории информационных технологий



Еженедельник Объединенного института
ядерных исследований
Регистрационный № 1154
Газета выходит по четвергам.
Тираж 900.
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 13.1.2021 в 12.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана
в Издательском отделе ОИЯИ.

На итоговом совещании

30 декабря состоялось расширенное совещание дирекции ОИЯИ, на котором были подведены основные итоги работы Института в 2020 году.

Ключевым пунктом повестки заседания стало выступление директора ОИЯИ академика Виктора Матвеева, в котором были обозначены основные результаты, достигнутые в лабораториях и подразделениях Института. Виктор Матвеев отметил, что, несмотря на сложности работы в условиях пандемии, коллектив Института действовал слаженно, смог реализовать большинство намеченных планов и получить яркие результаты на флагманских проектах: запуск бустера коллайдера NICA и первый эксперимент на Фабрике сверхтяжелых элементов. Директор ОИЯИ подчеркнул, что наряду с преемственностью в дальнейшем развитии Института особенную важность приобретает видение перспектив будущего.

В связи с истечением срока своих полномочий директора ОИЯИ Виктор Матвеев выразил глубокую благодарность всем членам дирекции и руководства Института за тесное творческое сотрудничество, высокую степень ответственности и плодотворный вклад в выполнение программы развития ОИЯИ в соответствии с Семилетним планом. «Опыт, которым вы обладаете, – это большое богатство. Думаю, что мы все готовы оказывать новой дирекции Института во главе с Григорием Владимировичем Трубниковым всю необходимую поддержку в пе-

редаче этого опыта и его использования», – подчеркнул Виктор Матвеев.

В своем выступлении избранный директор ОИЯИ академик Григорий Трубников, вступающий в должность 1 января 2021 года, отметил личную заслугу академика Виктора Матвеева в том, что в настоящее время Институт находится в «отличной форме». Григорий Трубников передал присутствующим поздравления от премьер-министра РФ Михаила Мишустина и министра науки и высшего образования РФ Валерия Фалькова по случаю получения первого пучка на бустере NICA. «На бланке оциллограммы циркулирующего пучка бустера председатель правительства написал «Молодцы!», – сообщил Григорий Трубников, добавив, что правительство РФ серьезно рассчитывает на ОИЯИ как с точки зрения науки, так и в вопросах подготовки кадров, что в первую очередь означает новый уровень ответственности. Академик Трубников отметил, что в будущем году Институт ставит перед собой целый ряд задач, включающий не только серьезные научные цели, но и расширение участия в жизни города по направлениям медицины и образования. Необходимые для реализации этих планов изменения структуры управления Институт должны носить не революционный,

а эволюционный характер, подчеркнул избранный директор ОИЯИ. «Прошедшее десятилетие – это столь непростое, турбулентное время корабль Института под управлением Виктора Анатольевича прошел очень достойно. То, что по итогам этого периода есть много оснований для гордости, – это огромная личная заслуга академика Матвеева. Благодарим вас, Виктор Анатольевич, за все что вы сделали, и еще очень многое мы сделаем вместе», – завершил свое выступление Григорий Трубников.

Участники заседания, члены дирекции, руководители подразделений и лабораторий ОИЯИ тепло поблагодарили Виктора Матвеева за работу, проделанную в качестве руководителя ОИЯИ. Было отмечено, что период руководства академика Матвеева войдет в историю Института как эпоха мощного движения вперед, значимых научных результатов и развития исследовательской инфраструктуры ОИЯИ. Представители руководства Института выразили надежду на продолжение совместной работы в будущем с Виктором Матвеевым уже в должности научного руководителя ОИЯИ.

Прозвучали традиционные отчетные сообщения руководителей лабораторий и подразделений Института. В ходе итогового заседания дирекции ОИЯИ выступили С. Н. Дмитриев, С. Н. Доценко, М. Г. Иткис, Д. И. Казаков, Д. В. Каманин, В. Д. Кекелидзе, Р. Ледницки, А. С. Сорин, А. В. Тамонов, В. Хмелевски, Б. Ю. Шарков, В. Н. Швецов.

www.jinr.ru

Надежное электроснабжение для комплекса NICA

В конце ноября по заказу АО «Штрабаг» инженеры группы компаний «Таврида Энерго Строй» завершили работы по комплексному энергообеспечению инфраструктуры, разгонного кольца и детекторов SPD и MPD ускорительного комплекса NICA, установив пять новых высокотехнологичных электрических подстанций.

Для решения столь ответственной задачи применены собственные разработки компании – модульные подстанции высокой заводской готовности КТПМ-ТЭС в корпусе особого исполнения. Подстанции были изготовлены и скомпонованы в виде транспортных блоков высокой заводской готовности, которые стыковались непосредственно на месте установки, образуя одно или несколько помещений, в зависимости от заданной планировки.

Стены таких модулей, изготовленные с применением негорючего утеплителя толщиной 150 мм, име-

ют трехслойную конструкцию. Металлические панели оболочки подстанции, выполненные так, чтобы поддерживать общую визуальную стилистику объектов, имеют скрытое крепление и обеспечивают дополнительную защиту от несанкционированного доступа. Особенностью конструкции являются сварные узлы, обеспечивающие уровень жесткости конструкции, который позволяет перемещать модули с уже установленным внутри оборудованием. В общей сложности специалисты «Таврида Энерго Строй» установили в рамках проекта 183 вы-



соковольные ячейки. Здания подстанций оснащены всеми необходимыми инженерными системами: аварийным и рабочим освещением, отоплением, вентиляцией, кондиционированием и охранно-пожарной сигнализацией.

В настоящий момент «Таврида Энерго Строй» ведет монтаж еще одной распределительной подстанции и модуля силовых трансформаторов СЭП для питания источников постоянного тока сверхпроводящих магнитов коллайдера NICA.

По материалам сайта «Таврида Энерго Строй»

И. Н. Мешкову – 85 лет

7 января исполнилось 85 лет академику Игорю Николаевичу Мешкову – всемирно известному специалисту в области физики пучков заряженных частиц, физики и техники ускорителей, физики высоких энергий, физики плазмы и радиационных методов обработки материалов.

И. Н. Мешков окончил физический факультет МГУ в 1959 году и поступил на работу в Институт ядерной физики Сибирского отделения АН СССР, где прошел путь от старшего лаборанта до заведующего лабораторией. Здесь совместно со своими коллегами он впервые в мире разработал и продемонстрировал метод электронного охлаждения, принял непосредственное участие в создании систем электронного охлаждения и в проведении экспериментов на них в ряде зарубежных центров: на LEAR в ЦЕРН, в Лаборатории имени Ферми (США), на COSY в Юлихе и на ESR в GSI (Германия), на HIMAC (Япония).

В настоящее время системы электронного охлаждения (СЭО) эффек-

тивно используются во многих лабораториях мира, а схема СЭО, предложенная И. Н. Мешковым, применяется во всех таких установках. За пионерские работы в этой области И. Н. Мешков был удостоен Государственной премии Российской Федерации и премии Европейского физического общества.

В 1989 году в Липецке И. Н. Мешков создал филиал Института ядерной физики – Физико-технологический центр. Основным направлением деятельности центра была разработка новейших технологий с использованием пучков заряженных частиц в области металлургического производства. В этом же центре осуществлена серия экспериментов по радиационно-химической очист-



ке газов при их облучении электронными пучками. Выполнены работы по изучению физики пучково-плазменного разряда, в том числе с инъекцией электронного пучка в ионосферную плазму в ракетных

Анкета еженедельника «Дубна»

Сегодня мы открываем юбилейный проект к 65-летию Института: на вопросы нашей анкеты ответят сотрудники из стран-участниц, чьи биографии тесно связаны с ОИЯИ. Открывает цикл публикаций руководитель национальной группы сотрудников из Казахстана Дамир Азнабаев.

1. Каким было ваше первое знакомство с ОИЯИ? Какую роль сыграла Дубна в вашей научной биографии?

Мое первое знакомство с ОИЯИ состоялось еще в Казахском национальном университете имени аль-Фараби, когда с участием профессора этого вуза Минала Динейхана были организованы курсы. Приезжали в наш университет профессора из ОИЯИ и читали лекции, вместе решали задачи. И нам рассказывали про ОИЯИ. Я благодарен академику Кайрату Камаловичу Кадыржанову и моему научному руководителю профессору Миналу Динейхану за поддержку и возможность приехать в ОИЯИ на работу.

2. Кто из «отцов-основателей» Института, чьи имена носят улицы Дубны, особенно значим для вас?

Конечно, улицы, которые названы в честь великих ученых, значимы для всех нас. Они наполняют особым колоритом город, в котором мы живем и работаем. Имена Д. И. Блохинцева, Н. Н. Боголюбова, В. И. Векслера, М. Г. Мещерякова, В. П.



Джелепова, И. М. Франка, Г. Н. Флорова, А. М. Балдина напоминают нам о том огромном вкладе в создание и развитие Института, который внесли «отцы-основатели», заложившие основы нашего международного научного центра.

3. С кем из дубненских ученых вы поддерживаете наиболее тесные контакты?

На сегодняшний день во всех лабораториях ОИЯИ работают представители Республики Казахстан, пишут дипломы, участвуют в экспериментах, и я как руководитель национальной группы Республики Казахстан поддерживаю контакты со многими учеными из разных лабораторий. А сам работаю в Лаборатории теоретической физики имени Н. Н. Боголюбова, в научном отделе теории фундаментальных взаимодействий под руководством ведущего научного сотрудника В. И. Коробова.

4. Приведите самые яркие, на ваш взгляд, примеры сотрудничества научных центров, физиков вашей страны с ОИЯИ.

Одним из ярких примеров сотрудничества является программа «Двойного диплома», реализуемая в рамках соглашения, подписанного в городе Нур-Султан, о совместной подготовке кадров по специальности ядерная физика, между Институтом ядерной физики Республики Казахстан, Евразийским национальным университетом имени Л. Н. Гумилева, Казахским национальным университетом имени аль-Фараби, государственным университетом «Дубна» и Объединенным институтом ядерных исследований. Программа по подготовке кадров на сегодняшний день является очень важной составляющей нашего партнерства. Благодаря этой программе ежегодно студенты из Республики Казахстан имеют возможность обучаться в Дубне, а магистранты и докторанты – проходить стажировку. С каждым годом количество молодых сотрудников из Республики Казахстан растет. В настоящее время в рамках указанного соглашения в стенах государственного университета «Дубна» и Объединенного института ядерных исследований прошли обучение свыше 100 казахстанских студентов и магистрантов. Свыше 30 сотрудников являются аспирантами или PhD студентами в высших учебных заведениях Республики Казахстан и Российской Федерации. За период с 2010 по 2020 гг. казахстанскими специалистами в ОИЯИ и отечественных вузах было защищено 10 кандидатских диссертаций.

экспериментах с использованием «бортового» ускорителя.

С ноября 1993 года Игорь Николаевич работает в Объединенном институте ядерных исследований. В 1998–2003 годах он занимал должность главного инженера ОИЯИ. Под его руководством в Институте создан накопитель электронов и позитронов низкой энергии. Задачей этого накопителя является генерация потока позитрония для исследования фундаментальных вопросов физики. Подобный тип накопителей может быть использован совместно с накопителем антипротонов для генерации атомов антиводорода на лету.

В настоящее время И. Н. Мешков занимает должность главного научного сотрудника Лаборатории физики высоких энергий имени В. И. Векслера и А. М. Балдина, под его научным руководством успешно разрабатывается международный проект уникального ускорительного комплекса тяжелых ионов NICA. Вместе с коллегами им выполнена оптимизация параметров комплекса и ве-

дется его сооружение, проводятся работы по запуску бустера.

С 1964 года Игорь Николаевич ведет преподавательскую деятельность в ведущих вузах России. На протяжении многих лет он был профессором и заведующим кафедрой общей физики Новосибирского государственного университета, с 1989 года преподавал в Липецком техническом университете, занимал должность заведующего кафедрой физики. Начиная с 1995 года, И. Н. Мешков преподает в аспирантуре и Учебно-научном центре ОИЯИ. В 1998 году на базе УНЦ ОИЯИ им создана кафедра «Электроника физических установок» Московского государственного института радиотехники, электроники и автоматики. Выпускники этой кафедры работают в ОИЯИ, МКБ «Радуга» и других научно-производственных предприятиях Дубны. С 2017 года Игорь Николаевич – профессор кафедры информационных и ядерных технологий СПбГУ.

И. Н. Мешков подготовил 14 кандидатов и 4 докторов физико-мате-

матических наук. Его ученики успешно работают в ОИЯИ и ведущих ускорительных центрах мира. Он автор более 450 публикаций в ведущих журналах и докладов на международных конференциях, член редколлегии журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра» (ЭЧАЯ). С 1995 по 2012 годы Игорь Николаевич был председателем научного совета Отделения ядерной физики РАН по проблеме «Ускорители заряженных частиц», в настоящее время – заместитель председателя.

Игорь Николаевич награжден медалью «За трудовую доблесть», орденом Дружбы, знаками отличия ОИЯИ и стран-участниц.

В багаже академика Мешкова не только научные, но и спортивные достижения – он мастер спорта по альпинизму, обладатель почетного звания «Снежный барс».

Желаем Игорю Николаевичу Мешкову крепкого здоровья и дальнейших успехов на научном поприще!

**Дирекция ОИЯИ,
коллеги, ученики,
фото Елены ПУЗЫНИНОЙ**

Большим достижением также является проектирование и запуск ускорительного комплекса ДЦ-60 (Дубненский циклотрон) в Нур-Султане в 2006 году. В этот проект было вовлечено большое количество сотрудников Лаборатории ядерных проблем и Лаборатории ядерных реакций. В настоящее время физики Казахстана и ОИЯИ совместно выполняют на этой установке множество экспериментов.

Плодотворное научное сотрудничество казахстанских сотрудников с учеными ОИЯИ продолжает укрепляться и расширяться. Благодаря этому сотрудничеству для ученых Казахстана открылись новые возможности развития непосредственных контактов с крупнейшими научными центрами мира. В 2017–2019 годах на базе ресурсов организаций ИЯФ и частного учреждения «Nazarbayev University Library and IT services» автономной организации образования «Назарбаев Университет» была развернута облачная инфраструктура, которая интегрирована с облаком Лаборатории информационных технологий ОИЯИ в единую распределенную информационно-вычислительную инфраструктуру (РИВС) с использованием грид-технологий на базе программного обеспечения промежуточного обеспечения DIRAC. В настоящий момент идет эксплуатация и развитие данной среды на базе ресурсов ЛИТ ОИЯИ и организаций Казахстана. Актуальность поддержки работоспо-

собности и развития такой инфраструктуры связана со стремлением обеих сторон объединить усилия и ресурсы в решении фундаментальных и прикладных задач, успешная реализация которых невозможна без применения новых подходов в проведении распределенных и параллельных расчетов и использования систем распределенного хранения больших объемов данных.

В ноябре 2019 года в ИЯФ состоялось открытие установки нейтронной радиографии и томографии на реакторе ВВР-К. Эта установка разработана в рамках научно-технического сотрудничества специалистов Лаборатории нейтронной физики имени И. М. Франка и Института ядерной физики (г. Алматы). Установка создана на первом горизонтальном канале исследовательского реактора ВВР-К и является единственной установкой такого рода в Республике Казахстан.

5. В чем, на ваш взгляд, заключается особая атмосфера Дубны?

В Дубне воздух, улицы, – все вокруг пропитано наукой. Дубна – особый город, можно сказать, столица Науки! Дубна многонациональна и многолика. Благодаря Институту в городе живут и работают сотрудники более чем из 20 стран-участниц. Отличительной чертой города являются его жители – доброжелательные, дружелюбные, воспитанные, интеллигентные. Дубна – город с будущим, поскольку наука не стоит на месте, а значит, и город

будет развиваться. Благодаря дирекции ОИЯИ создана удивительная атмосфера для ученых со всего мира, за что хочется сказать большое спасибо. В Дубне тебя везде окружает атмосфера науки, что позволяет окунуться в этот удивительный мир открытий. Дубна – наукоград, где все ваши мысли обращены к науке, и в этом заключается его особая атмосфера!

6. Какие надежды вы возлагаете на новую стратегию развития Института до 2030 года и далее?

Наш коллектив возлагает большие надежды на новую стратегию Института, так как мы видим ход развития и с гордостью осознаем, что являемся непосредственными свидетелями и участниками больших научных прорывных проектов в различных областях физики.

7. С какими пожеланиями вы хотели бы обратиться в адрес коллектива Института, своих соотечественников, работающих в Дубне, какими словами хотите напутствовать молодежь?

Хотел бы начать словами великого казахского поэта и просветителя Абая Кунанбаева: «Только разум, наука, воля, совесть возвышают человека. Думать, что можно иначе возвыситься, может только глупец».

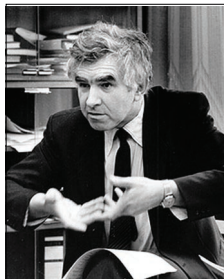
Хочу пожелать молодым ученым неустанно трудиться и разгадывать загадки природы, решая задачи физики. Упорства, вдохновения и жажды научных открытий!

ЯНВАРЬ

1. День освобождения Республики Куба.
18. 54-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц.
21. Совместное заседание программно-консультативных комитетов по физике частиц и по ядерной физике.
22. 53-я сессия Программно-консультативного комитета по ядерной физике.
25. 53-я сессия Программно-консультативного комитета по физике конденсированных сред. (Все заседания в режиме видеоконференции)

ФЕВРАЛЬ

8. День российской науки.
15. 31-е заседание Объединенного комитета по сотрудничеству IN2P3-ОИЯИ.
- 18–19. 129-я сессия Ученого совета ОИЯИ.
- 19–21. 10-й открытый турнир по роботехнике CyberDubna-2021. (Возможно проведение в онлайн-формате)
20. 90 лет со дня рождения доктора физико-математических наук, профессора Виктора Алексеевича Свиридова (20.02.1931–31.01.1995), выдающегося физика-экспериментатора (ЛВЭ–ЛФЧ).



МАРТ

3. День освобождения Болгарии.
15. День Конституции Республики Беларусь.
- 22–23. Заседание Финансового комитета ОИЯИ.



26. 65 ЛЕТ СО ДНЯ ОСНОВАНИЯ ОИЯИ.

25–26. Сессия Комитета полномочных представителей государств – членов ОИЯИ.

60 лет назад в Дубне был открыт Дом культуры ОИЯИ.

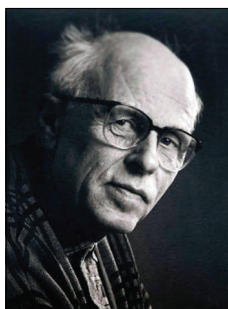


30 лет назад был создан Учебно-научный центр ОИЯИ для организации специализированной подготовки студентов высших учебных заведений России и других стран на базе ОИЯИ. Это способствовало привлечению кадров высшей квалификации к дальнейшей работе в лабораториях ОИЯИ и научных центрах стран-участниц. Одним из организаторов Учебно-научного центра и первым его директором была С. П. Иванова.

АПРЕЛЬ

15. День Солнца, Корейская Народно-Демократическая Республика.
- 19–23. Четвертая международная школа и совещание по физике комплексных и магнитных мягких систем: физико-механические и структурные свойства. Тимишоара, Румыния (в онлайн-формате).
- 22–23. VI Международное совещание «Перспективы экспериментальных исследований на пучках Нуклотрона».
- 22–28. Международная конференция «Новые тенденции в физике элементарных частиц». Будва, Черногория.

МАЙ



21. 100 лет со дня рождения трижды Героя Социалистического Труда, «отца советской водородной бомбы» и первого русского лауреата Нобелевской премии мира Андрея Дмитриевича Сахарова.

24–28. 28-й Международный семинар по взаимодействию нейтронов с ядрами (в режиме видеоконференции).

24–25. 22-е рабочее совещание по компьютерной алгебре.

26. День независимости Грузии.

28. День Республики, Азербайджан.

65 лет назад была образована Лаборатория теоретической физики по предложению первого директора ОИЯИ члена-корреспондента АН



СССР Д. И. Блохинцева, пригласившего для руководства лабораторией академика Н. Н. Боголюбова. 25 мая 1956 г. за подписью Д. И. Блохинцева вышел приказ о назначении Н. Н. Боголюбова директором лаборатории. В ее состав вошли теоретические группы Института ядерных проблем АН СССР и Электрофизической лаборатории АН СССР, а также группа учеников Н. Н. Боголюбова из ряда институтов Москвы.

65 лет со дня основания дубненской музыкальной школы № 1, одного из культурных центров институтской части города.



ИЮНЬ



7. 80 лет со дня рождения Светланы Петровны Ивановой – директора УНЦ ОИЯИ с 1993 года, члена Европейского физического общества,

соросовского доцента.

12. День России. Сессии Программно-консультативных комитетов.

21–25. 12-я Международная конференция по аспектам кластеризации в ядерной структуре и динамике – CLUSTER.



50 лет назад в Дубне был открыт плавательный бассейн «Архимед», входящий в спорткомплекс ОИЯИ.

ИЮЛЬ

5–9. X Международный симпозиум по экзотическим ядрам (EXON-2021). Санкт-Петербург, Петергоф.
5–9. 9-я Международная конференция «Распределенные вычисления и Grid-технологии в науке и образовании».

11–13. День Народной революции «Наадам», Монголия.

16 июля – 9 августа. «33-я летняя международная компьютерная школа (МКШ-2021)». (Возможно проведение в онлайн-формате)

60 лет назад по инициативе Д. И. Блохинцева была основана Лаборатория нейтронной физики, первым директором и организатором которой стал академик И. М. Франк.



V Международная конференция «Современные проблемы генетики, радиобиологии, радиэкологии и эволюции», посвященная 120-летию со дня рождения Н. В. Тимофеева-Ресовского. Ереван, Армения. Точная дата будет указана позднее.

II Международное совещание «Бесконечная и конечная ядерная материя» (INFINUM-2020). ЛТФ ОИЯИ. Точная дата будет указана позднее.
3-е Международное совещание «Решеточные и функциональные методы в КХД». Санкт-Петербург, Россия.

12–17. Совместное рабочее совещание по физике сильных взаимодействий. Гюмри, Армения.

13–18. XXV Балдинский международный семинар «Релятивистская ядерная физика и квантовая хромодинамика».

21. День независимости Армении.
23–24. 130-я сессия Ученого совета ОИЯИ.

26 сентября – 2 октября. Международная ИТ-школа «Распределенные вычисления и аналитика больших данных». Будва, Черногория.

27 сентября – 1 октября. XXVIII Международный симпозиум ОИЯИ по ядерной электронике и компьютерингу (NEC'2021). Будва, Черногория.

ОКТАБРЬ

4–8. Международное совещание по жидкоаргоновой калометрии эксперимента АТЛАС.

Гельмгольцевская международная летняя школа «Структура адронов, адронная материя и КХД на решетке». ЛТФ ОИЯИ. Точная дата будет указана позднее.

55 лет назад в Дубне на базе ОИЯИ был открыт филиал Научно-исследовательского института ядерной физики (НИИЯФ). Первыми заведующими кафедрами были профессора Д. И. Блохинцев и В. И. Векслер. Многие из выпускников



стали ведущими учеными ОИЯИ и стран-участниц Института.

30 лет назад в Дубне была открыта Научно-исследовательская школа «Диалог», в число преподавателей которой входят сотрудники ОИЯИ.



НОЯБРЬ

11. День независимости Польши. Заседание Финансового комитета ОИЯИ. Банско, Болгария.

Сессия Комитета полномочных представителей правительств государств – членов ОИЯИ. Банско, Болгария.

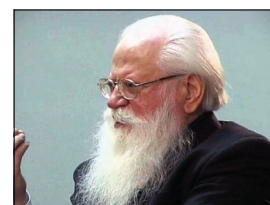
ДЕКАБРЬ

1. Национальный День Румынии.
11. Исполняется 80 лет академику Виктору Анатольевичу Матвееву,



научному руководителю Объединенного института ядерных исследований, лауреату Ленинской и Государственной премий, премии правительства РФ, в течение многих лет члену Ученого совета и директору ОИЯИ.

30. 95 лет со дня рождения академика Анатолия Алексеевича Логунова – выдающегося организатора науки и высшего образования, в течение многих лет члена Ученого совета ОИЯИ.



Примечание редакции. Даты проведения некоторых совещаний и конференций в течение года могут быть изменены.



В лаборатории был создан принципиально новый источник нейтронов – импульсный быстрый реактор (ИБР) периодического действия, а впоследствии разработан и создан целый ряд уникальных импульсных источников для ядерной физики и физики конденсированных сред.

АВГУСТ

55 лет исполняется Лаборатории вычислительной техники и автоматизации, созданной по инициативе



академика Н. Н. Боголюбова и члена-корреспондента М. Г. Мещерякова, ставшего ее первым директором. В состав лаборатории вошли Вычислительный центр ОИЯИ, отделы и группы Лаборатории высоких энергий и Лаборатории ядерных проблем.

24. День независимости Украины.
27. День независимости Молдовы.

СЕНТЯБРЬ

1. День Конституции Словакии.
1. День независимости Узбекистана.
2–3. День независимости Социалистической Республики Вьетнам.
60 лет назад при активном участии ОИЯИ в Дубне была открыта средняя школа № 8.

**Виктор
Борисович
Бруданин**
17.05.1950 –
28.12.2020



28 декабря скоропостижно скончался выдающийся ученый, профессор, главный научный сотрудник научно-экспериментального отдела ядерной спектроскопии и радиохимии Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ Виктор Борисович Бруданин.

Ведущий в мире специалист в области неускорительной нейтринной физики, В. Б. Бруданин руководил научно-экспериментальным отделом ядерной спектроскопии и радиохимии, был членом научно-технических советов ОИЯИ и Лаборатории ядерных проблем, заместителем председателя специализированного совета по кандидатским и докторским диссертациям ЛЯП, руководил семинаром по физике низких энергий и структуре атомного ядра. В 1995–2005 гг. работал заместителем директора ЛЯП по физике низких энергий.

Большой и плодотворный этап В. Б. Бруданина в восьмидесятые годы был связан с разработкой и реализацией проекта «Нейтрино». В эти годы он уже проявил себя как зрелый специалист в области ядерной спектроскопии. Начиная с 1991 года руководил исследованиями, посвященными неускорительной нейтринной физике и астрофизике, фундаментальным взаимодействиям в ядрах при низких энергиях. Он собрал работоспособный коллектив, привлек молодежь и своим энтузиазмом, опытом и знаниями увлек

коллег в широкий круг фундаментальных и прикладных исследований.

Под руководством Виктора Борисовича были созданы и выполняются эксперименты на переднем крае современной науки: TGV, NEMO, GERDA по поиску и исследованию процессов двойного бета-распада. В результате проведенных исследований были получены фундаментальные результаты, которые вошли в Review of Particle Properties и являются лучшими в настоящее время. С 2005 года начались эксперименты с реакторными антинейтрино: GEMMA (измерение магнитного момента антинейтрино), DANSS (изучение внутриреакторных процессов), nuGeN (решение амбициозной задачи – регистрации когерентного рассеяния нейтрино на ядрах). В последнее время основные усилия были направлены на реализацию проекта по созданию нейтринного телескопа нового поколения BAIKAL-GVD. Все возглавляемые В. Б. Бруданиным исследования относятся к первоприоритетным в Объединенном институте ядерных исследований.

Кроме своей непосредственной научной деятельности, В. Б. Бруданин проводил большую педагогическую работу с молодыми учеными и студентами. Он создал научную школу экспериментальной нейтринной физики в ОИЯИ, под его руководством защищались кандидатские диссертации, выполнялись многочисленные дипломные работы студентами ВГУ, МГУ, МИФИ. Виктор Борисович вел курс «Экспериментальные методы ядерной физики» в Воронежском государственном университете.

В. Б. Бруданин награжден ведомственным знаком «Ветеран атомной энергетики и промышленности», знаком отличия «Академик И. В. Курчатов» 4-й степени, почетной грамотой губернатора Московской области, удостоен ордена Французской Республики и звания «Почетный сотрудник ОИЯИ».

Для многих Виктор Борисович был образцом ученого-профессионала высокого уровня, его отличал творческий подход к делу. Ушел из жизни крупный ученый-физик, талантливый руководитель, прекрасный воспитатель научной молодежи, человек исключительно чистого и высокого духа, наш дорогой коллега и товарищ.

Мы, его коллеги, ученики, друзья искренне скорбим и приносим соболезнования родным и близким. В наших сердцах навсегда сохранится светлая память о Викторе Борисовиче Бруданине.

**Дирекция ЛЯП,
коллектив НЭОЯСиРХ,
друзья и коллеги**

**Владимир
Петрович
Гердт**
21.01.1947 –
05.01.2021



5 января скончался доктор физико-математических наук, начальник сектора алгебраических и квантовых вычислений научного отдела вычислительной физики Лаборатории информационных технологий ОИЯИ профессор Владимир Петрович Гердт.

В. П. Гердт родился 21 января 1947 года в городе Энгельс Саратовской области. Свою научную деятельность в ОИЯИ Владимир Петрович начал в ноябре 1971 года после окончания физического факультета Саратовского государственного университета, сначала в отделе радиационной безопасности, а с февраля 1977 года – в ЛВТА (ЛИТ), где занимался развертыванием работ по постановке на базовые ЭВМ ЦВК ОИЯИ программных систем аналитических вычислений, их развитию и применению для решения физических задач. С 1983 года он возглавляет сектор алгебраических и квантовых вычислений.

В 1976 году В. П. Гердт успешно защитил кандидатскую диссертацию по специальности «Теоретическая и математическая физика», а в 1992 году – докторскую диссертацию по специальности «Применение вычислительной техники, математического моделирования и математических методов для научных исследований». В 1997 году ему было при-

своено ученое звание профессора.

Основные научные интересы В. П. Гердта были связаны с разработкой алгоритмов решения физических и математических задач, опирающихся на возможности современных систем и методов компьютерной алгебры и их программной реализацией, а также с разработкой алгоритмических методов моделирования квантовых вычислений.

В. П. Гердт – автор и соавтор более 240 научных работ, он был одним из ведущих специалистов в области символьных и алгебраических компьютерных вычислений. Им разработан целый ряд конструктивных методов и высокоэффективных алгоритмов для исследования и решения систем алгебраических, дифференциальных и разностных уравнений со многими неизвестными, нашедших многочисленные приложения. Под руководством Владимира Петровича защищено семь кандидатских диссертаций.

С именем Владимира Петровича связано развитие квантовых вычислений не только в ОИЯИ. Созданный им научный коллектив решает на самом передовом уровне научные задачи широкого спектра и во многих вопросах является первопроходцем. В. П. Гердт – организатор многих международных конференций по компьютерной алгебре и квантовым вычислениям.

Много сил и энергии В. П. Гердт отдавал подготовке молодых специалистов по этим современным научным направлениям, был профессором кафедры распределенных информационных вычислительных систем Государственного университета «Дубна».

В. П. Гердт был членом редколлегии «Journal of Symbolic Computation», а с 1991 года – членом крупнейшей международной компьютерной ассоциации «Association for Computing Machinery» и немецкого национального сообщества по компьютерной алгебре.

В. П. Гердт – лауреат первой премии ОИЯИ 1986 года, второй премии ОИЯИ 2015 года по конкурсу научно-методических работ. Он был награжден медалью «В память 850-летия Москвы», ведомственным знаком отличия в труде «Ветеран атомной энергетики и промышленности», Почетной грамотой ОИЯИ, был удостоен звания «Почетный сотрудник ОИЯИ».

Владимир Петрович был научным лидером, создателем школы компьютерной алгебры и квантовых вычислений в ОИЯИ, человеком, во

многом определяющим лицо лаборатории. Оптимизм, открытость, доброжелательность, искренний интерес к науке всегда привлекал к Владимиру Петровичу людей.

Таким мы знали Владимира Петровича, замечательного ученого, человека с добрым и отзывчивым сердцем, таким он и останется навсегда в нашей памяти.

Коллектив Лаборатории информационных технологий

**Анатолий
Васильевич
Ефремов
26.12.1933 –
01.01.2021**



1 января после долгой борьбы с тяжелой болезнью ушел из жизни Анатолий Васильевич Ефремов, выдающийся физик, всемирно известный специалист в области квантовой теории поля и физики элементарных частиц, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ЛТФ ОИЯИ.

Анатолий Васильевич (АВ для его учеников и коллег) родился 26 декабря 1933 г. в Керчи, в семье морского офицера. С детства он сохранил любовь к морю, был отличным яхтсменом. После окончания Московского инженерно-физического института, где его преподавателем был И. Я. Померанчук, а руководителем дипломной работы –

Я. А. Смородинский, в 1958 г. он начал работать в ЛТФ ОИЯИ. Директором ОИЯИ был тогда Д. И. Блохинцев. Его А. В. всегда считал своим учителем, как и Д. В. Ширкова, под руководством которого в 1962 г. он защитил в ЛТФ кандидатскую диссертацию на тему «Дисперсионная теория низкоэнергетического рассеяния пионов». В 1971 году А. В. защитил докторскую диссертацию («Высокоэнергетические асимптотики фейнмановских диаграмм»). Работы, положенные в ее основу, оказались чрезвычайно своевременными и сразу же нашли применение в его пионерских трудах по факторизации в квантовой хромодинамике (КХД). Метод КХД-факторизации в настоящее время является теоретической базой всей современной физики жестких адронных процессов. Особую известность приобрели статьи 1979 года (написанные совместно с его учеником А. В. Радюшкиным) об асимптотике форм-фактора пиона в КХД, а уравнение эволюции для эксклюзивных процессов получило в литературе название «уравнение ERBL» (Efremov–Radyushkin–Brodsky–Lepage).

Доказательство факторизации открыло путь к описанию в КХД тонких эффектов, связанных с детектированием спина частиц, таких как партонные корреляции, ставших известными как «механизм ETQS» (Efremov–Teryaev–Qiu–Sterman). В работах А. В., выполненных совместно с его учениками и коллегами, также впервые были отмечены корреляции спина партонных и импульсов частиц в порождаемых ими струях (handedness), а также роль аксиальной аномалии и спина глюонов в спиновой структуре нуклона. Эти эффекты послужили теоретическим основанием создания коллайдера поляризованных частиц (RHIC, США) и коллаборации COMPASS в ЦЕРН, активным членом которой был АВ. Применение метода, основанного на аксиальной аномалии, к описанию столкновений тяжелых ионов позволило предсказать подтвержденный впоследствии экспериментально рост поляризации гиперонов в диапазоне энергий строящегося комплекса NICA.

В рамках КХД АВ впервые предложил понятие кварк-партонной структурной функции ядра и разработал модель рождения кумулятивных частиц и так называемого ядерного эффекта EMC (1986–1988 гг.). Было предсказано наличие в ядре жесткого коллективного моря, проявляющегося в повышенном выхо-

(Окончание. На 10-й стр.)

(Окончание. Начало на 9-й стр.)

де кумулятивных К-мезонов и антипротонов, что однозначно свидетельствует о существовании в ядре многокварковых флуктуаций плотности («флуктонов Блохинцева»). Сейчас аналогичные эффекты «короткодействующих корреляций» исследуются в эксперименте с фиксированной мишенью BM@N на комплексе NICA.

Конкретные проявления своих основополагающих идей АВ продолжал разрабатывать в течение всей жизни, становясь учителем и руководителем многих физиков как в ОИЯИ, так и в других странах. Последняя работа с его участием была принята к печати всего несколько дней назад. Его ученики успешно работают в ОИЯИ, российских институтах (ПИЯФ, Южный Федеральный университет) и других странах мира (США, Франции, Германии). А. В. Ефремов проводил большую преподавательскую работу в Дубненском филиале МИРЭА, на кафедре МФТИ в Дубне, в университете «Дубна».

С 1991 года А. В. – инициатор и бессменный председатель оргкомитета дубненских международных рабочих совещаний по спиновой физике высоких энергий, в каждом из которых участвуют свыше ста экспериментаторов и теоретиков. Он – многолетний и авторитетнейший член Международного комитета по спиновой физике, координирующего работы в этой области.

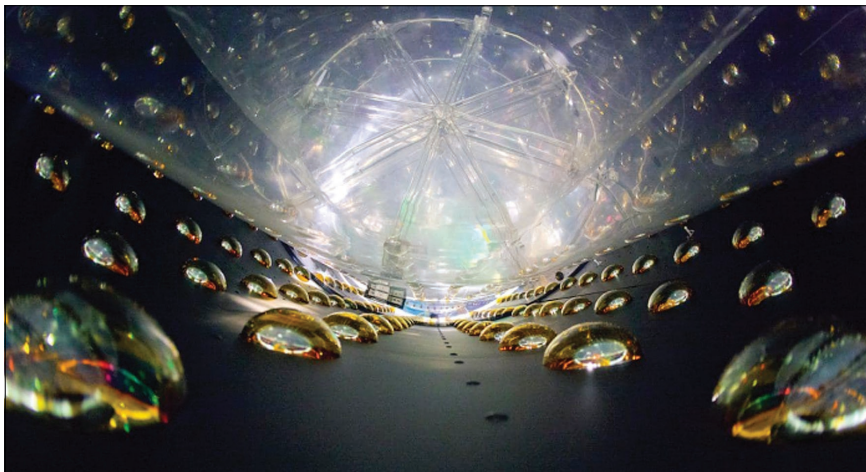
А. В. Ефремов был награжден орденом «Кирилл и Мефодий» 1-й степени (Болгария), званием «Почетный работник науки и техники РФ», медалью «В память 850-летия Москвы», медалью «Ветеран труда» и знаком «Ветеран атомной энергетики и промышленности», а также почетным знаком «За активную работу» Всесоюзного общества «Знание». Его работы неоднократно отмечались первыми премиями ОИЯИ. Ему присвоено звание «Почетный сотрудник ОИЯИ».

Анатолий Васильевич был бесспорным научным лидером, создателем школы квантовой хромодинамики и спиновой физики, одним из патриархов и ключевых сотрудников лаборатории, и при этом скромным и очень доброжелательным человеком, пользующимся высочайшим авторитетом и уважением коллег. Именно это сочетание научных и человеческих качеств составило уникальность его личности. Таким он нам и запомнится.

**Дирекция ЛТФ ОИЯИ,
коллеги, друзья**

Эксперимент Daya Bay: при участии ученых Дубны

12 декабря в китайской провинции Гуандун состоялась церемония закрытия установки международного нейтринного эксперимента Daya Bay. Ученые переходят к окончательному анализу данных.



Антинейтринный детектор Daya Bay до заполнения: два вложенных акриловых цилиндра, по стенке установлены 192 фотоумножителя.

Международная коллаборация, занимающаяся изучением реакторных антинейтрино в эксперименте Daya Bay, закончила набор данных. Хотя формально эксперимент закрывается, коллаборация будет продолжать анализ собранных данных для повышения точности результатов. Проведившийся в одной из подземных лабораторий Китая эксперимент позволил за первые 55 дней работы собрать достаточно данных, чтобы в начале марта 2012 года объявить о важном открытии: впервые был достоверно измерен фундаментальный параметр стандартной модели – угол смешивания нейтрино Θ_{13} .

Экспериментальная установка, расположенная в 54 километрах к северо-востоку от Гонконга, была создана международными усилиями. Это было первое равноправное сотрудничество США и Китая в рамках крупного физического проекта. «Мы рады успеху эксперимента Daya Bay, который привел к важным научным открытиям, – сказал Ифан Ван, бывший руководитель коллаборации Daya Bay, а ныне директор Института физики высоких энергий Китайской академии наук (ИФЭ). – Это настоящее международное партнерство и его уроки для нас бесценны. Мы надеемся на продолжение сотрудничества и в будущих проектах».

ИФЭ курировал строительство экспериментальной площадки и

производство половины детекторов Daya Bay, а за производство второй половины детекторов отвечали американские партнеры. Значительный вклад внесли также ученые России, Тайваня, Гонконга, Чехии и Чили.

Восемь детекторов Daya Bay регистрируют вспышки света в рабочем веществе – жидком сцинтиляторе. Световые сигналы возникают в результате взаимодействий антинейтрино с ядрами водорода – протонами. Регистрируемые антинейтрино рождаются в реакторах, расположенных поблизости АЭС Даявань и Линьао.

В процессах ядерного деления, происходящего в реакторах АЭС в строго контролируемом режиме, рождается огромное количество антинейтрино, что делает реакторы превосходным источником этих неуловимых частиц. Нейтрино и его античастица антинейтрино беспрепятственно проходят через практически любое вещество, что затрудняет их экспериментальное обнаружение. За последние 70 лет ученые значительно продвинулись в создании детекторов, способных зарегистрировать неуловимые сигналы этих «призрачных» частиц.

«Детекторы Daya Bay работают превосходно, сверх всяких ожиданий, – отметил заместитель директора ЛЯП, руководитель нейтринной программы ОИЯИ Д. В. На-

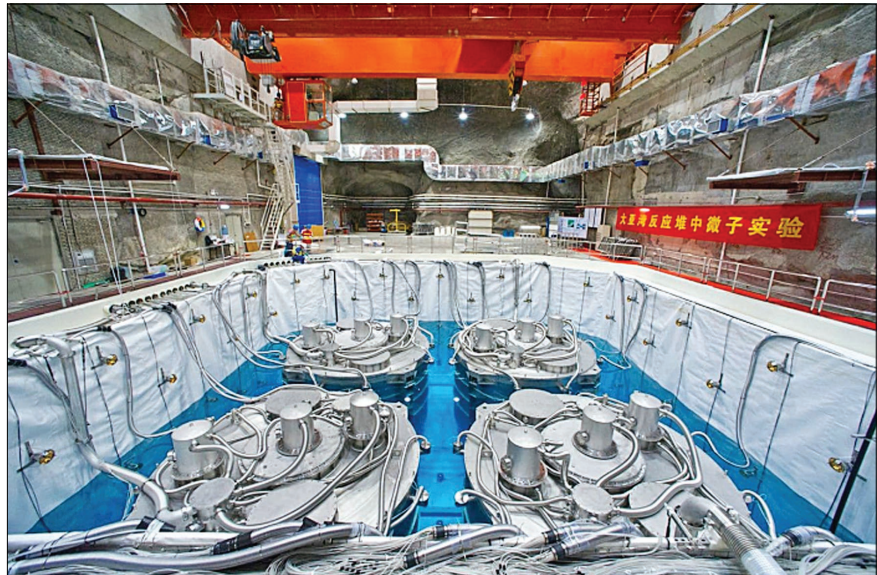
умов. – Этот успех стал ключевой составляющей нашего открытия».

В поисках угла смешивания нейтрино

Экспериментальная установка Daya Bay, расположенная в трех подземных залах на расстоянии до полутора километров от шести реакторов, была предназначена для измерения свойства нейтрино, связанного с их превращением, или осцилляциями, в нейтрино других типов: электронные, мюонные и таонные. Эксперимент Daya Bay стал первым, где был достоверно измерен угол смешивания, обозначаемый как θ_{13} . Этот угол определяет вероятность превращения одного типа нейтрино в другое. По сравнению с первым измерением в 2012 года точность измерения угла θ_{13} в эксперименте Daya Bay выросла в шесть раз и является рекордной.

Для определения θ_{13} ученые измерили число нейтрино определенного сорта, в данном случае электронных антинейтрино, рожденных в близлежащих реакторах. Затем они оценили ожидаемое число взаимодействий электронных антинейтрино, измеряемых с помощью детекторов Daya Bay на разных расстояниях от реакторов. Наконец, исследователи сравнили ожидаемое с измеренным. Был обнаружен дефицит числа взаимодействий, периодическим образом зависящий от расстояния, что впервые позволило определить угол смешивания θ_{13} .

Измерение этого угла, а также двух других углов смешивания в предыдущих экспериментах, помо-



Дальний зал эксперимента Daya Bay: четыре антинейтринных детектора в бассейне в процессе заполнения водой.

гает нам понять роль нейтрино в эволюции Вселенной, в которой материи больше, чем антиматерии. Именно поиск различия в осцилляциях нейтрино и антинейтрино может привести к пониманию причин избытка материи во Вселенной.

Участники эксперимента Daya Bay в настоящее время анализируют всю совокупность данных, полученных за девять лет проведения эксперимента. Этот анализ позволит уточнить результаты измерений свойств нейтрино, включая повышение точности определения угла θ_{13} , – результат, который вряд ли удастся превзойти в ближайшие десятилетия.

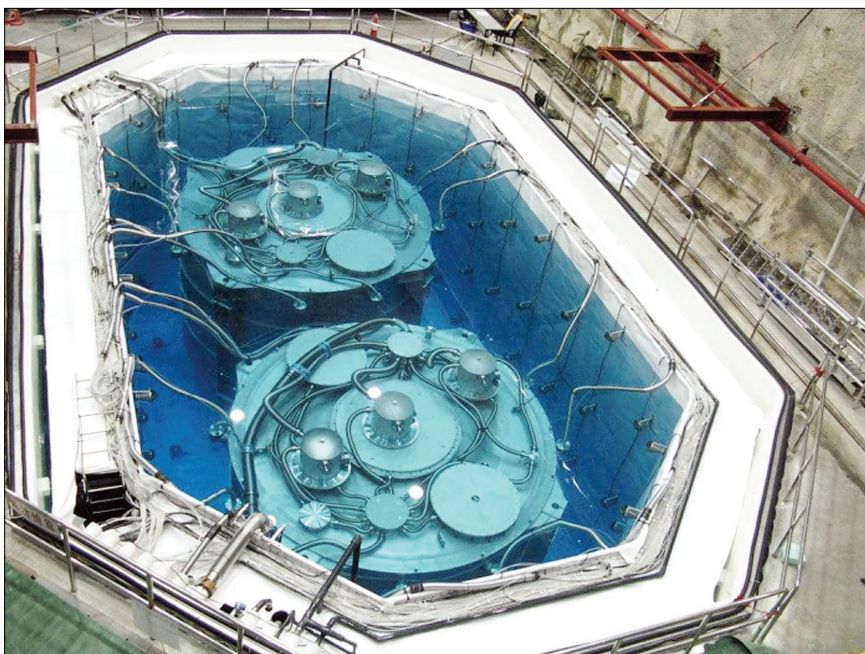
Неожиданный бонус

«Научная продуктивность эксперимента Daya Bay вышла далеко за пределы наших ожиданий, – сказал соруководитель коллаборации Цзюнь Цао из IHEP. – Помимо прецизионного определения величины θ_{13} , благодаря высокому качеству экспериментальных данных Daya Bay, обнаружилась удивительная особенность и в спектре реакторных антинейтрино».

Неожиданный избыток антинейтрино – на 10 % больше теоретических ожиданий при энергии антинейтрино около пяти миллионов электрон-вольт (5 МэВ) – проявился с высоким уровнем достоверности. Источник этого расхождения остается неясным и требует дальнейшего изучения.

Исследования, проведенные коллаборацией Daya Bay, указали также на вероятную причину другой особенности, так называемой «аномалии реакторных антинейтрино» – дефицита на уровне примерно 5 % потока антинейтрино от реактора по сравнению с теоретическим ожиданием. Одним из возможных объяснений считалось то, что некоторые антинейтрино превращаются в гипотетический четвертый тип нейтрино, так называемое стерильное антинейтрино. Исследователи Daya Bay выяснили, что аномалия, скорее всего, возникает из-за неполноты теоретического описания рождения антинейтрино от одного из ядерных изотопов в реакторе. К такому выводу удалось прийти благодаря анализу огромного числа взаимодействий антинейтрино, на-

(Окончание на 12-й стр.)



Один из ближних залов эксперимента Daya Bay: два антинейтринных детектора в бассейне, заполненном водой.



Два реактора АЭС Даявань. Фотография сделана недалеко от пункта управления эксперимента Daya Bay.

копленного коллаборацией, а также высокой точности определения энергии антинейтрино.

Кроме того, группы ученых из двух крупных экспериментов по изучению осцилляций нейтрино – Daya Bay и MINOS+ – объединенными усилиями провели еще один анализ, который с высоким уровнем достоверности исключил возможность наличия стерильных нейтрино в своих данных.

Следствия измерений

«Угол смешивания Θ_{13} , который, по мнению многих ученых, мог быть равен нулю, оказался, по счастью, намного больше, чем предполагалось при планировании эксперимента, – сказал Кам-Бью Лук, соруководитель коллаборации. – Это добрый знак для проводимых и будущих экспериментов, нацеленных, например, на измерение иерархии масс нейтрино».

Это также может быть полезно для экспериментов, где исследуется связь нейтрино с асимметрией материи и антиматерии во Вселенной. Физики полагают, что роль нейтрино в асимметрии состоит в нарушении фундаментального физического закона, постулирующего сохранение зарядово-пространственной четности. Это нарушение предполагает различное поведение частицы в нашем мире и ее античастицы в «зазеркалье».

Измерение Θ_{13} в эксперименте Daya Bay самое точное на сегодня из трех измерений угла смешивания, связанного с осцилляциями нейтрино. Признанием успеха коллаборации Daya Bay в прецизионном измерении угла Θ_{13} стало вручение ей престижной награды за

прорыв в фундаментальной физике 2016 года. Сотрудники Лаборатории ядерных проблем имени В. П. Давыдова, участвующие в эксперименте Daya Bay, также были удостоены этой высокой награды».

«Практически все знания, которые человечество накопило за последние 60–70 лет в области физики частиц, за исключением знаний о темной энергии и темной материи, прекрасно описываются так называемой Стандартной моделью, – поясняет руководитель нейтринной программы ОИЯИ, Дмитрий Владимирович Наумов. – В модели есть ряд фундаментальных параметров, которые все вместе управляют нашим миром, но которые сама теория предсказать не может – их необходимо определять экспериментально. Угол Θ_{13} один из таких. Важность его экспериментального определения трудно переоценить».

Дубна участвовала в эксперименте Daya Bay с самого начала и внесла важный вклад в производство и поставку специальной спектроскопической добавки для жидкого сцинтиллятора, что позволило регистрировать вспышки света от взаимодействий антинейтрино. Дубненские физики активно участвуют и в анализе экспериментальных данных. Например, результат 2016 года был основан на анализе дубненской группы.

Сегодня, когда эксперимент подходит к концу, в коллаборации ясно осознают уникальное качество накопленных данных, которые должны сохраниться для будущих поколений. Именно дубненской группе поручены разработка и поддержка анализа данных, пригодного для

использования всеми желающими. Руководить этой работой со стороны ОИЯИ будет начальник сектора реакторных антинейтрино Максим Олегович Гончар.

«Теперь, когда мы знаем, что угол Θ_{13} отличен от нуля, мы разработали новые подходы к изучению иерархии масс нейтрино, в частности в эксперименте JUNO, в подготовке которого наш институт принимает активное участие. Обнаруженная нами величина угла Θ_{13} также поможет в поисках нарушения зарядово-пространственной четности в текущих и будущих экспериментах», – поясняет М. О. Гончар. Он также отметил, что существующие эксперименты по нейтринным осцилляциям, такие как T2K в Японии и NOVA в США, а также эксперименты следующего поколения, такие как проект DUNE в США и Hyper-Kamiokande в Японии, в значительной степени выиграли от высокоточного измерения угла Θ_{13} в Daya Bay.

Эксперимент Daya Bay осуществлялся при поддержке Министерства науки и техники Китая, Программы по физике высокой энергии отдела науки Министерства энергетики США, Китайской академии наук, Национального фонда естественных наук, Объединенного института ядерных исследований, Российского фонда фундаментальных исследований и других финансирующих организаций. Коллаборация Daya Bay включает 237 участников из 41 научной организации Китая, США, Чешской Республики и России.

**Группа научных коммуникаций
Лаборатории ядерных проблем**