

НАУКА СОТРУДНИЧЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 2 (4142) Пятница, 18 января 2013 года

Первая конференция года

Большой десант французских ученых высадился в Дубне под Старый Новый год: в Доме международных совещаний состоялась двухдневная конференция по сотрудничеству ОИЯИ – IN2P3, которому в этом году исполняется 40 лет. Здесь встретились признанные мировые лидеры совместных

исследований и с той и с другой стороны, и молодые физики, участвующие в новых общих проектах, а научная программа конференции касалась как ретроспективных аспектов сотрудничества, так и конкретных деталей развития ядерно-физических экспериментов во Франции и в Дубне. Французские

участники конференции побывали в лабораториях ОИЯИ, где встретились со многими своими коллегами, а все вместе с восторгом приветствовали в Доме ученых ОИЯИ концерт молодых виртуозов скрипки, учеников народного артиста СССР Эдуарда Грача, в программе которых были и сочинения французских композиторов.

Читайте материал на 4–5-й страницах.

Комментарий к событию

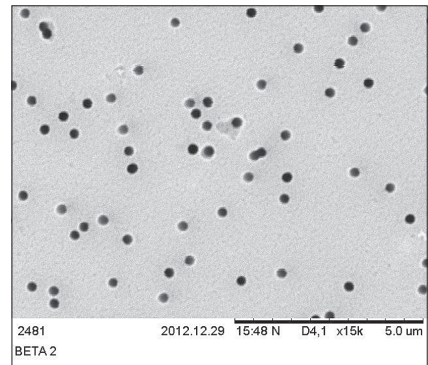
ДЦ-110: получены первые мембраны

В канун нового года в полном объеме запущен циклотронный комплекс ДЦ-110, созданный в Лаборатории ядерных реакций имени Г. Н. Флерова ОИЯИ для научно-промышленного комплекса БЭТА. Проведено облучение первых метров полимерной пленки ионами криптона с энергией 2,5 МэВ/нуклон, получены трековые мембраны. С просьбой прокомментировать это событие редакция обратилась к начальнику отдела ускорителей ЛЯР Борису ГИКАЛУ.

На сегодняшний день циклотронный комплекс ДЦ-110 является самой мощной промышленной в мире установкой для производства трековых мембран.

Научные сотрудники и инженеры ЛЯР создают не первый ускоритель

промышленного применения. С 1985 года в лаборатории работает ИЦ-100, в 2006 году запущен циклотрон ДЦ-60 в Астане, в Казахстане. При создании ДЦ-110 были использованы уже проверенные решения, которые должны повысить надеж-



ность эксплуатации ускорителя.

Сегодня достигнуто главное – циклотрон работает. В ближайшее время мы завершим наладку всех систем. Получим пучок ускоренных ионов ксенона.

Нужно, конечно, отметить успешную работу сектора физики ускорителей, инженерных подразделений ЛЯР. Специально для циклотрона ДЦ-110 в секторе ионных источников под руководством С. Л. Богомолова и А. А. Ефремова создан источник электронно-циклотронного резонанса, способный производить интенсивный пучок высокозарядных ионов аргона, криптона и ксенона.

Мы благодарны руководству ООО «НАНО КАСКАД» за эффективное сотрудничество и помощь при монтаже циклотрона в здании НПО БЭТА, особенно В. И. Форостяну и В. А. Грибкову, которые непосредственно обеспечивали организационную поддержку коллектива ЛЯР в период монтажа оборудования ускорительного комплекса.



29 декабря, НПО БЭТА. Участники пусковых работ и получения первых метров трековых мембран на циклотроне ДЦ-110.

2012-й – первый полный год работы Института под руководством нового директора академика В. А. Матвеева. С другой стороны, минувший год соответствует примерно середине Семилетней программы, поэтому итоги, с которыми наша организация подошла к календарному рубежу, были интересны не только ученым, научным сотрудникам, но и администрации.

Начался НТС с замечания о необходимости обновления состава. Это положено делать, по уставу Института, после выборов директора на очередной срок. Как отметил В. А. Матвеев, «часть коллег довольно пессимистически оценивает НТС и его роль. Мне кажется, это неправильно. Хотя, согласно уставу, роль совету отводится довольно скромная – это совещательный орган, призванный обеспечить участие научного коллектива в организации исследовательской деятельности Института, на самом деле это важная роль. Наш международный Ученый совет, конечно, – основной орган, заседает два раза в год, но уровень его решений зависит от того, как хорошо мы эти решения подготовим. Я считаю, что когда речь идет о совещательном органе, для дирекции очень важно слышать мнение ведущих сотрудников нашего коллектива. У нас регулярно, по четвергам, проводится директорское совещание, на котором присутствуют директор и представители Управления, но одно другого не исключает, наоборот, дополняет. И,

О роли НТС, работе КОМИССИЙ, уточнении планов

В преддверии новогодних каникул в Доме ученых состоялось ежегодное итоговое заседание научно-технического совета ОИЯИ.

думаю, для того чтобы НТС выполнял свою роль, должна быть возможность свободно высказывать свое мнение, не загонять наши проблемы “под ковер”».

После этого Виктор Анатольевич рассказал о состоянии дел Института и мерах, предпринятых для регулирования научной и организационной деятельности. Полностью доклад прозвучал на Финансовом комитете и Комитете полномочных представителей, поэтому здесь были представлены только его основные моменты.

В частности, было отмечено, что, в отличие от научных институтов России и многих стран-участниц, у нас есть Семилетний план. Большим достижением руководства ОИЯИ и предыдущего директора А. Н. Сисакяна можно считать тот факт, что удалось убедить полномочных представителей правительств стран-участниц финансировать эту программу даже с увеличением взноса, что противоречит условиям существования в период экономического кризиса. Однако уже сейчас ясно, что финансовые возможности (даже в условиях растущего бюджета) значительно меньше того, что необходимо.

Поэтому перед ОИЯИ стоит сложная задача – реализовать намеченное при ограниченных средствах, то есть бороться за все возможные ресурсы. А для этого нужен очень высокий уровень организованности – взаимодействия лабораторий, управления Институтом во всех его сферах. Кроме непосредственных задач по модернизации установок и созданию новых, есть много других проблем – внедрение новых вычислительных технологий, модернизация социальной сферы, в частности для поддержки молодежи и создания условий для ее привлечения к работе на базовых установках. В отношении научной программы – осторожная корректировка направлений исследований, которые естественным образом могут быть реализованы на наших установках.

Есть проблемы и в энергетике – перегрузка достигает 15 процентов. То есть необходима корректировка цифр, сроков и объемов выполняемых задач. В этой связи надо повышать эффективность всей си-

стемы управления, экономить ресурсы. «Я, например, не слышу фразы “экономить средства”, – это тоже показательно, это очень важная вещь, экономия должна быть на всех этапах, иначе мы просто не достигнем цели», – отметил В. А. Матвеев.

Для решения этих вопросов создан ряд структур, которые помогут привести в соответствие поставленным задачам все аспекты деятельности ОИЯИ. Создана комиссия по редактированию нормативных документов ОИЯИ (доработка и переработка с учетом тех изменений, которые идут в стране местопребывания ОИЯИ, внутренних финансовых правил, процедуры приобретения и продажи оборудования и материалов, организация тендеров на заключение подрядных договоров). В Институте уже работает комиссия по модернизации инфраструктуры, в прошлом году она была реорганизована, сейчас стала более действенной, более компетентной.

Создана рабочая группа по разработке новой системы оплаты труда сотрудников, сменилась сетка должностных окладов – комиссия завершила работу разработкой нового положения, которое уже подписано, утверждено, с 1 апреля положение будет введено вместе с новой сеткой должностных окладов, универсальных для всех научных подразделений Института. Выполнена крайне непростая работа – КПП утвердил повышение оплаты труда на 20 процентов, это очень большая сумма для стран участниц. Причем учитывался не только уровень инфляции и рост бюджетных зарплат в среднем по стране и Московскому региону. Введение новой системы оплаты было продиктовано временем, в действующей очень много диспропорций, например люди, выполняющие одинаковые обязанности, имеют разные зарплаты, попытки стимулировать труд пошли по линии совместительства, порой лишнего здравого смысла (у нас 300 с лишним единиц совмещений). Или заключаются подрядные договоры, их тоже больше ста.

В реализации проекта NICA наступил этап, когда нужны не просто отдельные заказы, скажем, на



**НАУКА
СОЛЛАЖЕСТВО
ПРОГРЕСС**

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 16.1.2013 в 15.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Издательском отделе ОИЯИ.

инжектор, мы подошли к самому сложному и дорогостоящему моменту – выбору генподрядчика по строительству зданий и сооружений комплекса. В российских условиях проектанты всегда завышают цены, чтобы получить за свою работу больше. Кроме того, очень важно, чтобы подрядчик был способен эту работу выполнить качественно. Поэтому было решено привлечь ведущие фирмы стран-участниц, а значит, надо проработать все положения регламента конкурса заявок для проведения первого международного тендера. Ответственность очень велика.

Уже работает вневедомственная комиссия по внедрению единой информационной платформы IC 8.2 для бухгалтерского, налогового и управленческого учета, чтобы управленческая база данных соответствовала потребностям сегодняшнего дня.

Наконец, еще одна важная составляющая – чтобы строить, надо получать разрешения, нужна четкая юридическая проработка всех аспектов, в том числе имущественных и, главное, земельных. То есть идет работа по оформлению в соответствии с законодательством РФ, в частности с Земельным кодексом, прав на земельные участки, собственности на объекты.

Социальная инфраструктура – с одной стороны, важная, с другой стороны, дотационная. Главное – она затрагивает интересы горожан, не работающих в ОИЯИ. Создан общественный попечительский совет, авторитетные сотрудники согласились принять участие в обсуждении этих вопросов, что позволит наладить обратную связь, установить взаимопонимание.

Ведется работа с участием дочерних фирм, созданных в ОИЯИ, в частности с участием РОСНАНО. Необходимо разобраться в работе этих организаций и учесть их опыт, проанализировать эффективность этих фирм и эффективность институтских хозрасчетных подразделений.

Возникло предложение – глубже вникать в кадровую политику, искать нестандартные подходы, применяемые в крупнейших центрах мира, не успокаиваться на новом положении об оплате труда, а думать, как привлекать молодых людей для работы на наших базовых установках. Нужно искать молодежь в учебных центрах, Университете «Дубна», на наших кафедрах. И эта комиссия, которая начала работу как общественная, теперь

утверждена приказом как группа по вопросам кадровой политики.

«И последнее по поводу наших ближайших планов, – отметил В. А. Матвеев. – Создана рабочая комиссия по выполнению Семилетнего плана на основе анализа первых трех лет. В составе комиссии 10 секций, прежде всего, по физическим направлениям, инженерной, социальной инфраструктуре, вычислительным средствам, высоким технологиям. Секции начали работу, результаты должны представить в марте на КПП, потому что определенные сроки выполнения отдельных заданий и объемы финансирования должны быть скорректированы в соответствии с реальной обстановкой. Есть и первые результаты – секция по инженерной инфраструктуре уже подготовила предполагаемую корректировку».

Второй вопрос повестки заседания был посвящен отчетности. О способах предоставления, сроках, направлениях рассказал главный ученый секретарь ОИЯИ Н. А. Русакович. Он представил все виды отчетов, издаваемых ОИЯИ, – в печатном, цифровом и электронном виде. Эти данные полностью открыты, они рассылаются по академическим структурам России и стран-участниц, выпускаются на русском и английском языках. На сайте ОИЯИ можно найти архив за все годы, и любой сотрудник может отправить их в научные организации мира. Поэтому ежегодный отчет должен быть содержательным, емким, отражать все направления деятельности ОИЯИ, соответственно, и руководителям тем и направлений необходимо предоставлять подробную, качественную, интересную информацию. Председатель НТС член-корреспондент РАН И. Н. Мешков предложил с этого года ввести в итоговом отчете новый раздел по ускорителям и базовым установкам, который касается не только физических результатов, а инженерии.

В заключение вице-директор М. Г. Итский прокомментировал со своей стороны итоги первых трех лет Семилетки: «Что касается выполнения планов, научная сторона практически во всех задействованных лабораториях – ЛЯР, ЛНФ, ЛФВЭ, ЛРБ – в соответствии с тем, что прописано, выполняется, опасений никаких нет. Все, что касается другой части – развития имеющейся базы и создания новых экспериментальных установок, здесь наблюдаются некие серьезные про-

блемы. По поводу нашего флагманского проекта нет ясности с окончательной стоимостью. Хотя очевидно, что запланированного в бюджете финансирования явно недостаточно для того масштаба, который заложен в эти работы. То же самое касается менее дорогого проекта радиоактивных пучков, фабрики сверхтяжелых элементов, и там потребуются дополнительные деньги.

Третье, что очевидно уже сегодня, – будет запущен прототип Tier1, а на самом деле надо за следующие два года сделать полномасштабный Tier совместно с «Курчатовским институтом». Мы пока не знаем, где эти деньги брать, это тоже 15 млн долларов. И если проанализировать все, что зафиксировано в Семилетнем плане, – то к первоначальным 300 млн долларов потребуется существенное дополнительное финансирование. Поэтому вопросы работы со странами и правительствами, вообще-то, выходят на первый план. Без этого все это будет нереалистично. Либо надо набраться смелости и начать корректировку сроков выполнения определенных проектов, в первую очередь больших проектов ЛФВЭ и ЛЯР. Но так же и по ЛНФ, потому что уже сегодня выясняется: несмотря на то что модернизация реактора закончена и начинается выполнение экспериментов на нейтронных пучках, опять не хватает как минимум 6 млн долларов на криогенный замедлитель, без чего работа будет не очень эффективной. Вопрос чрезвычайно серьезный, время идет очень быстро, и если мы к 2016 году не покажем товар лицом, нам просто перестанут верить, и тогда достройка любого из наших проектов затянется на десятилетия, это надо отчетливо понимать».

Были отмечены и положительные моменты. Так, в десятке лучших физических результатов 2012 года ОИЯИ присутствует как минимум по трем позициям – поиски бозона Хиггса, изучение угла Θ_{13} в нейтринной физике и синтез сверхтяжелых элементов. Еще одним несомненным достижением стала модернизация Нуклотрона, завершенная в намеченные сроки. Эти факты подтверждают правильность выбранного курса научного поиска, а необходимость изменений – всего лишь технический этап, вполне логичный для проектов мирового уровня.

Галина МЯЛКОВСКАЯ

Строго говоря, сотрудничество ученых из Дубны и Франции началось гораздо раньше этой знаменательной даты: уже в 1957-м, на следующий год после основания ОИЯИ, в Дубне работали двое французских ученых, а в 1958 году институт посетил лауреат Нобелевской премии Фредерик Жолио-Кюри.

– Этот визит был признанием Дубны, ее значения, – отмечает директор ОИЯИ академик РАН **Виктор Матвеев**.

В честь знаменитого французского физика были названы одна из первых дубненских улиц и площадь, на которой находится здание дирекции ОИЯИ, а впоследствии во французском городе Кане появилась авеню Дубны. В 1972 году было подписано первое официальное соглашение о сотрудничестве между ОИЯИ и IN2P3, инициаторами которого выступили академик Николай Боголюбов, возглавлявший тогда Объединенный институт, и Жан Тейяк, один из пионеров ядерной физики Франции, ученик и последователь Жолио-Кюри. По решению Ученого совета ОИЯИ в 2007 году, в год 50-летия Лаборатории ядерных реакций имени Г. Н. Флерова, имя Жана Тейяка увековечено в названии одной из аллей на территории Института. За прошедшее время в научных коллаборациях физиками из Дубны и их французскими коллегами получены многие важные результаты, в десятки раз возросло количество ученых ОИЯИ, выезжающих в различные исследовательские лаборатории Франции, а также французских ученых, приезжающих в Дубну.

О том, как начиналось и развивалось сотрудничество физиков Дубны и Франции, в своем докладе рассказал научный руководитель Флеровской лаборатории академик РАН **Юрий Оганесян**, в молодые годы в

ОИЯИ – ФРАНЦИЯ: 40 лет спустя

В Дубне отметили 40-летие сотрудничества между Объединенным институтом ядерных исследований и Национальным институтом физики ядра и элементарных частиц Франции IN2P3 (Institut national de physique nucléaire et de physique des particules). В течение двух дней, 14 и 15 января 2013 года, в Доме международных совещаний ОИЯИ проходила международная конференция, посвященная этому сотрудничеству.



течение полутора лет работавший в лаборатории в Орсе (эта лаборатория, как и 20 других в разных городах Франции, от Парижа до Страсбурга, Марселя, Нанта, входит в состав IN2P3).

– Это весьма неординарная ситуация, чтобы 40 лет длилось сотрудничество, начатое, напомним, в годы «холодной войны». Поменялись формации, страна другая, все другое, объединенная Европа, а наше сотрудничество продолжается и, главное, крепнет. Мне кажется, что есть какие-то нематериальные, духовные силы, которые притягивают друг к другу людей, занимающихся наукой. Они выше материальных сил, и, может быть, это есть предмет отдельного рассмотрения, уже не научного, а философского.

По традиции, поочередно во Франции и России, ежегодно проходят рабочие встречи руководителей двух научных центров, на которых обсуждаются предметные планы совместных работ на текущий год. Нынешнее торжественное мероприятие в Дубне также было начато с такой рабочей встречи.

– Фактически та программа, которую мы рассмотрели на координационном комитете, включает в себя все основные направления фундаментальной и прикладной физики, – рассказывает академик Виктор Матвеев. – Это действительно очень солидная программа. Обширный круг совместных исследований предусмотрен по физике экзотических ядер, по физике сверхтяжелых элементов – здесь ученые Франции и Дубны

Новый Полномочный представитель правительства РФ в ОИЯИ

20 декабря 2012 года Председатель Правительства Российской Федерации Д. А. Медведев подписал распоряжение: «Возложить обязанности Полномочного представителя правительства РФ в Комитете полномочных представителей правительств государств – членов Объединенного института ядерных исследований на Министра образования и науки Российской Федерации Ливанова Д. В., освободив от этих обязанностей Фурсенко А. А.»

Напомним, что Дмитрий Викторович Ливанов, физик-теоретик, доктор физико-математических наук, был назначен министром образо-

вания 21 мая прошлого года. Он родился 15 февраля 1967 года в Москве. В 1990-м окончил с отличием физико-химический факультет Московского института стали и сплавов, учился в очной аспирантуре МИСиС, защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. В 1997 году защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора физико-математических наук. Далее работал заместителем проректора МИСиС по научной работе, проректором по международному сотрудничеству. В 2003 году окончил Московскую государствен-

ную юридическую академию по специальности «юриспруденция». В 2004–2005 годах – директор департамента государственной научно-технической и инновационной политики Министерства образования и науки Российской Федерации. В 2005–2007 годах – статс-секретарь – заместитель министра образования и науки Российской Федерации. С апреля 2007 года – ректор МИСиС. В 2009 году вошел в список лиц, включенных в «первую сотню» резерва управленческих кадров, находящихся под патронажем президента Российской Федерации.



Академик РАН Юрий Оганесян (в центре) с французскими учеными, много лет работавшими в Дубне, Шанталь Бриансон и Мишелем Юссонуа.

работают на передовых позициях. Программа включает и эксперименты в области астрофизики частиц, эксперименты, проводимые в подземных лабораториях глубокого заложения, поиски «темной» материи, безнейтринного двойного бета-распада ядер – все это сегодня считается передним краем современной физики. Исследование нейтринных осцилляций: надо сказать, что данные, которые получены с участием Дубны во французской лаборатории, на нейтринном детекторе T2K в Японии и в проекте Дайя Бей в Китае, показывают: мало что значащий для непосвященного угол осцилляции Θ_{13} , отличный от нуля, – это открытие, сравнимое по значимости с открытием хиггсовской частицы (если она, конечно, действительно открыта).

Не менее важно участие французских ученых в экспериментах на наших установках в Дубне. Это тоже большой вклад в укрепление тесных научных связей, потому что они

зримо обогащают нас и позволяют работать в самых актуальных направлениях фундаментальной физики.

Согласен с коллегой и директор IN2P3 профессор **Жак Мартино**:

– Исторически так получилось, что наиболее тесное сотрудничество у нас сложилось в области ядерной физики. Здесь можно отметить, в первую очередь, синтез сверхтяжелых элементов, где французские ученые рассчитывают многому научиться у дубненских коллег. С другой стороны, у нас очень большой опыт в радиохимических исследова-



ниях, и мы надеемся, что наши знания будут полезны в Дубне.

Еще одна область приложения наших усилий – изучение экзотических ядер. Мы многое сейчас там понимаем, но пока далеко не все, поэтому здесь еще очень многое предстоит исследовать.

В теоретической ядерной физике мы сотрудничаем давно и успешно, но теперь все больший интерес привлекают исследования общей теории относительности, теории суперсимметрии, теории элементарных частиц и полей.

И еще одно направление, которое я не могу не упомянуть, – это исследование в области физики нейтрино. Эта частица продолжает оставаться весьма загадочной. Очень многие явления, связанные с ней, непонятны. Это и осцилляции, и возможное происхождение массы нейтрино, не связанное с механизмом Хиггса, и безнейтринный двойной бета-распад. Нейтрино, возможно, поможет нам получить новую информацию, а может быть, даже выход в совершенно новую физику.

Последнее, что хотел бы сказать: я надеюсь, что наше сотрудничество будет продолжаться, у нас весьма многообещающие перспективы, и я хочу пожелать всем участникам этого сотрудничества новых успехов и новых результатов.

После двухдневного обсуждения результатов научного сотрудничества и новых проектов французские физики покинули Дубну не сразу: они посетили лаборатории Института, познакомились с базовыми и экспериментальными установками, обсудили существующие и возможные совместные проекты уже более детально.

Вера ФЕДОРОВА,
фото **Елены ПУЗЫНИНОЙ**

Наша справка

31 августа 1972 года в Дубне был подписан протокол о сотрудничестве между Объединенным институтом ядерных исследований и французским Национальным институтом физики ядра и элементарных частиц во Франции. Первый совместный эксперимент был проведен в 1974 году. В 70-е годы были подписаны протоколы о сотрудничестве с Институтом Лауэ – Ланжевена в Гренобле и с Центром ядерных исследований в Страсбурге. В 1992 году было подписано генеральное соглашение о сотрудничестве с IN2P3.

Все эти годы успешно велись совместные исследования по физике ядра и физике высоких энергий, в технике ускорителей и в области тяжелых ионов. Среди совместных работ следует отметить работы дубненских теоретиков и их французских коллег из Центра ядерной спектроскопии в Орсе в исследовании структуры атомных ядер.

Еще одним событием в развитии сотрудничества стало заключение договора с Национальной лабораторией по физике тяжелых ионов (ГАНИЛ, Кан), одним из самых мощных ускорительных комплексов тяжелых ионов, о проведении совместных работ по изучению свойств экзотических ядер.

С тех пор в десятки раз увеличилось количество ученых ОИЯИ, выезжающих в различные научные центры Франции, соответственно возросло и число французских ученых, приезжающих в Дубну. Все эти факты говорят об устойчивой позитивной тенденции укрепления и развития сотрудничества между Объединенным институтом ядерных исследований и Национальным институтом ядерной физики, инициированного 40 лет назад Н. Н. Боголюбовым и Ж. Тейком.

Из архива еженедельника «Дубна»

(Продолжение. Начало в № 1.)

ХИМИЧЕСКИЙ ЭТАП

Поскольку тщательное изучение спектральных линий космического излучения позволило обнаружить богатое разнообразие неорганических и органических молекул в межзвездной среде, можно утверждать, что область применения химических законов не ограничивается только планетами и их атмосферой.

Один из ключевых вопросов в отношении происхождения жизни может быть сформулирован так: «Могли ли первые составляющие жизни быть доставлены на «молодую» Землю путем метеоритного дождя, или же просто за счет постоянного падения космического вещества на поверхность Земли, либо они были синтезированы на самой нашей планете? Действительно, с одной стороны аминокислоты были обнаружены в углеродистых хондритах (каменных метеоритах, состоящих из капелек силикатного вещества, застывшего в форме шариков, т.е. хондр – *прим. ред.*), а с другой, они были синтезированы в лаборатории из простых химических блоков в тех условиях, которые моделировали первичную атмосферу Земли. Реальность, похоже, такова, что для возникновения жизни на Земле понадобился как местный синтез, так и доставка необходимого материала извне.

Среди планет, астрономически расположенных в потенциально благоприятной для жизни зоне (оставим без четкого определения это понятие), только часть будет иметь подходящие предпосылки для ее возникновения. Это вода в виде жидкости и элементы С (углерод), О (кислород), Н (водород), N (азот) и реже встречающиеся, но не менее необходимые Р (фосфор), S (сера), Fe (железо), Ca (кальций), Na (натрий), Cl (хлор) и другие. Предполагается, что кроме воды должны присутствовать также простые молекулы типа метана CH₄, углекислого газа CO₂, аммиака NH₃. Как показано в экспериментах по типу Миллера, чтобы получить аминокислоты в земных условиях, необходимо также иметь восстановительную (разряженную) среду. Планетарные системы, где есть вулканическая активность, имеют в этом смысле преимущество.

Если принять возраст Земли за 4,54 миллиардов лет и считать, что последняя тяжелая космическая бомбардировка обрушилась на Землю примерно 4,1–3,8 миллиардов лет назад, мало что можно сказать по поводу характера развития добиологической химии на протяже-

От зарождения Вселенной до появления разумной жизни

Четыре этапа развития астробиологии

Марчело ГЛАЙЗЕР

Факультет физики и астрономии, Дартмутский колледж, Ганновер, США

нии первых 740 миллионов лет истории Земли.

Например, Дейвис и Лайнуивер высказывали предположение о нескольких попытках зарождения жизни, которые начались заново из-за интенсивных потрясений окружающей среды. Принимая во внимание тот факт, что такие рассуждения в какой-то степени размывают границы между химическим и биологическим этапами, в качестве рабочей версии можно считать, что химический период характеризуется добиологическими химическими процессами, которые позволили провести первый успешный «эксперимент» возникновения жизни, независимо от того, когда это произошло.

Имеются достаточно серьезные доказательства того, что 3,5–3,4 миллиардов лет назад на Земле существовала жизнь в форме одноклеточных прокариотов (организмов, клетки которых не имеют оформленного, ограниченного мембраной ядра, буквально – «доядерные» – *прим. ред.*). Это значит, что уже тогда биологический этап начался в полном объеме. Таким образом, фундаментальный вопрос, который лежит на границе двух эпох, состоит в том, когда именно произошел абиогенез, т.е. переход от неживой материи к живой.

Если принять в качестве рабочей (и безусловно, слишком упрощенной) трактовки жизнь как самоподдерживающуюся последовательность химических реакций, способную обмениваться энергией с окружающей средой и обладающую дарвинистской репродукцией, то можно считать, что именно добиологическая химия ответственна за возникновение такой последовательности реакций.

В широком смысле, химия описывает стремление материи к образованию связанных систем с целью понижения степени асимметрии в распределении электрических зарядов атомов и молекул. Жизнь – это очень сложное проявление такого стремления, это своеобразная неустойчивость, которая воссоздает сама себя. Получается, что главное

здесь не материя, а процесс, который с ней происходит. Несмотря на то, что все существовавшие до нашего времени организмы происходят от некоторого единого и универсального общего предка (a last universal common ancestor, LUCA), – мало что известно о тех абиотических (не относящихся к жизни) составляющих и добиологических химических превращениях, имевших место на ранней Земле, из которых «возник» LUCA.

Спектр возможных механизмов простирается от моделей типа «метаболизм сначала», например в виде гипотезы Вахтершаузера – о мире на базе сульфида железа и варианта «мембраны сначала» – для липидного мира, который изучал Димер и его коллеги, до моделей типа «пептиды сначала», предложенных Фоксом и другими, а также до популярных гипотез типа «генетика сначала», таких как РНК- и до-РНК сценарии мира. Все эти механизмы можно сгруппировать в виде двух школ или направлений. Первая – «метаболизм сначала», как предложил Опарин в своей основополагающей работе, и вторая – «сначала гены».

Происхождение гомохиральности также тесно связано с абиогенезом, или другими словами, с вопросом о том, почему биомолекулы демонстрируют почти полную пространственную асимметрию.

В своей книге «Происхождение жизни» в 1924 году Опарин указывал, что капли маслянистых жидкостей обычно не могут хорошо растворяться в воде. Вместо этого они образуют небольшие капли, похожие на пузырьки. Эти жирные капли, согласно Опарину, могли бы создать хорошую защитную среду, позволяя молекулам, случайно оказавшимся внутри них, взаимодействовать друг с другом в условиях ослабленного воздействия извне. Время от времени, в результате таких взаимодействий возможно образование новых химических соединений, в том числе и более сложных.

Начиная с некоторого критического момента, эти молекулы могут

создавать все больше собственных копий с помощью самодостаточной (автокаталитической) последовательности реакции; в результате маленькие жирные шарики становятся первыми протоклетками.

В противоположность репродукции в более организованных генетических условиях, репродукция здесь первоначально происходила бы случайно, так как турбулентное внешнее воздействие вызывало бы разделение капель на части. В редких случаях продукты такого разделения будут содержать правильный состав химических веществ, что позволит продолжиться отмеченным выше автокаталитическим реакциям, в результате популяция этих протоклеток начнет развиваться.

Дорон Лансет и его коллеги в Институте Вайцмана провели компьютерное моделирование таких сценариев липидного мира, показав, что если родительская клетка способна произвести больше одной «самоактивирующейся» дочерней клетки, то может возникнуть цепная реакция, которая приведет к тому или иному варианту примитивной жизни. Генетика будет развиваться позже, поскольку репродуктивный процесс самосовершенствуется посредством бесчисленных поколений, управляемый невидимой рукой некой добиологической версии естественного отбора.

Можно ожидать, что протоклетки, содержащие молекулы, которые более эффективно воспроизводились и могли лучше извлекать и «метаболизировать» энергию из внешней среды, возобладали над другими и постепенно стали доминировать в популяции.

Противоположная точка зрения заключается в том, что вначале появилась генетика, т.е. дублирование предшествовало метаболизму. Самая распространенная идея здесь – это гипотеза о мире РНК, т.е. о двух переносчиках генетической информации, ДНК и РНК, где РНК способна «запустить с резкого старта» процесс самовоспроизведения.

В отличие от ДНК, она может функционировать как фермент, поэтому способна активизировать свою собственную полимеризацию (другими словами, выстраивать цепочку более мелких частей в более длинные молекулы, как бусинки в ожерелье), и самодублирование. Если мы предположим, вполне обоснованно, что жизнь началась с простых форм, то такой «самодостаточный повторитель» – это вполне подходящий вариант для ее объяснения.

Как отмечал Том Фенкель в книге «Происхождение и ранняя эволю-

ция жизни», реальное преимущество сценария «РНК сначала» состоит в том, что он позволяет вести подробные лабораторные исследования. Серии весьма интересных экспериментов, проведенные, например, Манфредом Айгеном и Лесли Оргелем и позднее группой Джеральда Джайса в исследовательском институте Скриппса в Сан-Диего, Калифорния, прояснили взаимосвязь между генетикой и естественным отбором на молекулярном уровне путем прямых манипуляций с РНК и ДНК, иллюстрируя при этом связь между химией и биологией. Однако с точки зрения происхождения жизни интересно знать, что именно на ранней Земле вызвало необходимое количество сложных процессов химического синтеза, прежде чем на ней появились РНК.

Возможно, как предположил Дэйсон в «Происхождении жизни», оба сценария сработали вместе при создании первого чего-то такого, что можно было бы назвать живущим. Иными словами, в какой-то момент протоклетки с примитивным метаболизмом и простыми липидными границами («клеточное оборудование») были захвачены или случайно поглощены предшественниками генетической репликации («клеточное программное обеспечение») по образцу того, как паразиты захватывают питающую их особь. Спустя целую вечность методом проб и ошибок происходит такой симбиотическое слияние этих двух сущностей, и образуется клетка с оптимальной способностью к самовоспроизводству.

В любом случае данное обсуждение показывает, что границы между химической и биологической эпохами достаточно размыты. Поэтому вполне разумно предположить, что в какой-то момент от 3,8 до 3,5 миллиардов лет назад появилась LUCA, и начался настоящий биологический период. Конечно, он мог начаться и гораздо раньше на иной планетарной системе в нашей или другой галактике. В любом случае, переход от неживой к живой материи произошел бы и там при условии, что жизнь не была туда доставлена в готовом виде из космоса. Однако если даже согласиться с этой гипотезой панспермии (автор данной работы, однако, считает ее очень надуманной), абиогенез должен был произойти по крайней мере один раз где-то во Вселенной.

**Перевод с английского
Ирины КРОНШАДТОВОЙ
под общей редакцией
Вадима БЕДНЯКОВА**

(Продолжение следует.)

В зеркале прессы

Долгий путь к «частице Бога»

Середина 2012 года ознаменовалась ярким событием, взбудоражившим весь ученый мир. Судя по заявлениям физиков, они вплотную подошли к открытию бозона Хиггса – крошечной частицы, грозящей стать краеугольным камнем в фундаменте естествознания. О том, каким был путь, ведущий к этому достижению, и что последует за ним – в Главной теме 12-го номера журнала «Знание–сила» за 2012 год.

Подборка материалов открывает репортажем из Дома международных совещаний, где ученые ОИЯИ собрались 4 июля 2012 и вместе со своими коллегами в ЦЕРН и Мельбурне приняли участие в обсуждении первых результатов, опубликованных участниками коллабораций CMS и ATLAS.

Главную тему продолжил обзор А. Сисакяна, Г. Козлова: «2010, февраль. Фермилаб на пути к бозону Хиггса».

Следующая статья: «2011, апрель. LHC: Первые результаты и тревожные ожидания» – написана Д. Казаковым по материалам его лекции на общепланетарном семинаре ОИЯИ, посвященном первым публикациям о работах LHC. Он же – автор очередного комментария: «2012, июль. Секретом были лишь детали», в котором остановился на итогах проходившей в Мельбурне 36-й Рочестерской конференции.

Какие исследования ныне ведутся в ЦЕРН? Какие результаты надеются получить ученые? Об этом рассказал в интервью немецкому журналу Bild der Wissenschaft Р.-Д. Хойер, генеральный директор ЦЕРН. Фрагменты этой беседы журнал предложил читателям в материале «2012, июнь. «...К 2013 году мы найдем Бозон Хиггса»».

И, наконец, заключительный комментарий В. Беднякова, возглавляющего в ОИЯИ физическую программу проекта ATLAS на LHC: «2012, июль. «Физики шли к этому событию не наугад», – расставляет первые и далеко не последние точки над *i* в Главной теме номера.

В завершение публикации редакция журнала выразила благодарность дубненским ученым, их зарубежным коллегам, журналистам еженедельника ОИЯИ за помощь в подготовке материалов Главной темы.

На призы памяти

В. А. Косенко и А. М. Вайнштейна

В зале тяжелой атлетики СК «Руслан» состоялись соревнования по силовому троеборью в память о В. А. Косенко. Владимир Адамович был тренером и организатором физической культуры и спорта и оставил о себе добрую память у многих людей, работающих в ОИЯИ и в городе. Уже четвертый раз атлеты-силвики собираются на соревнованиях его имени.

В результате упорной борьбы определился абсолютный победитель этого турнира. Им стал Евгений Зайцев (ОИЯИ). Вторым стал Андрей Гломбоцкий (СК «Руслан»), третье место занял Павел Мишенин (ОИЯИ). Следующие три места заняли Константин Филиппов (СК «Руслан»), Виктор Никитин (ОИЯИ) и Илья Жижин (университет). Спортсменов к соревнованиям готовили тренеры ДЮСШ «Дубна» Г. А. Курочкин и В. Ю. Емельянов.

В этих соревнованиях приняли участие и женщины. Абсолютной победительницей стала Анастасия Бурковская, второй – Наталия Стрелкова («Валентина»). Обе спортсменки тренируются под руководством А. Н. Цветкова.

Первые места в своих весовых категориях заняли Илья Жижин, Роман Мальцев, Виктор Никитин, Евгений Зайцев, Павел Мишенин, Константин Филиппов и Андрей Гломбоцкий. Победители и призеры получили медали и грамоты управления по физкультуре и спорту администрации города. Абсолютный победитель получил Кубок с памятной надписью.

* * *

30 декабря в зале тяжелой атлетики Дома физкультуры ОИЯИ состоялись предновогодние соревнования по тяжелой атлетике и гиревому спорту, посвященные памяти Александра Михайловича Вайнштейна. Соревнования были организованы городской Федерацией силовых видов спорта с помощью Управления социальной инфраструктуры ОИЯИ.

А. М. Вайнштейн руководил спортивным клубом ОИЯИ и активно участвовал в развитии физической культуры и спорта в Институте и городе. При нем тяжелоатлетический спорт стал ведущим видом в спортивном клубе «Дуб-

на». Результаты тяжелоатлетов и гиревиков Дубны высоко оценивались в СССР и России.

В соревнованиях приняли участие вместе с дубненскими спортсменами и тяжелоатлеты из Дмитрова. Участники соревновались в семи весовых категориях. Победителями в этих соревнованиях стали Александр Писарев, Алексей Китросан (Дубна), Владислав Демченко, Евгений Команделинов (Дмитров), Владимир Ельцов, Василий Симахин (Дубна) и Илья Герасимов (Дмитров).

По традиции в этих завершающих год соревнованиях выступают юные богатыри, которые впервые выходят на тяжелоатлетический помост. На этот раз дебютантами стали Иван Полицын и Никита Ардольянов. Оба выступили хорошо и показали себя ответственными и собранными атлетами. Желаем им успехов в дальнейших тренировках и выступлениях.

По результатам всех соревнований был определен абсолютный победитель – Владимир Ельцов (Дубна). Ему был вручен кубок.

В соревнованиях по гиревому спорту победителями стали Павел Савченко (университет), Эрик Душанов (ОИЯИ). Всем победителям и призерам соревнований были вручены медали и грамоты, подготовленные администрацией спортивных сооружений УСИ ОИЯИ.

На последних соревнованиях года были подведены итоги выступлений дубненских тяжелоатлетов и троеборцев в 2012 году. В первую очередь были награждены победитель и призеры Кубка Дубны по силовому троеборью. По результатам четырех этапов победителем Кубка стал Андрей Гломбоцкий (СК «Руслан»), второе место занял Евгений Зайцев и третьим стал Павел Мишенин (ДФ ОИЯИ). Среди тяжелоатлетов лучшими спортсменами года признаны среди юношей Александр Писарев (ДЮСШ «Дубна»), у взрослых атлетов – Владимир Ельцов (ДЮСШ «Дубна») и у ветеранов спорта – Владислав Пармёнов (ДФ ОИЯИ). Все они получили ценные призы и грамоты федерации.

В. ЕМЕЛЬЯНОВ,
тренер по тяжелой атлетике
ДЮСШ «Дубна»

Рождественская Л Ы Ж Н Я

7 января на лыжном стадионе «Юде-Кон» прошел Открытый кубок Дубны по лыжным гонкам. В этот день на старт вышли спортсмены из Дубны, Кимр, Запрудни, Конаково, Головино и Дмитрова – всего 87 юных лыжников и 45 взрослых. Победителями в своих возрастных группах стали Арсений Поздеев, Елизавета Скулова, Максим Аргунов, Алина Мишенина, Полина Муравьева, Валерий Щербаков, Ольга Афанасьева, Александр Чибис, Валентина Щербакова, Егор Шлыков, Анастасия Шуткина, Дмитрий Пилюгин.

ВАС ПРИГЛАШАЮТ

ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

19 января, суббота

15.00 Концерт ансамбля «Метелица» «С песней по жизни».

27 января, воскресенье

17.00 Год культуры Германии в России. **Дубненский симфонический оркестр.** В программе: И. С. Бах, Й. Гайдн, Р. Шуман. Солисты: Т. Титова (фортепиано), С. Елизаров (скрипка), А. Гулин (виолончель).

28 января, понедельник

18.00 К 75-летию В. Высоцкого. Вечер «Возвращение Таганки».

До 30 января – персональная выставка О. Трифоновой.

29–30 января – выставка-продажа «Мир камня».

ДОМ УЧЕНЫХ ОИЯИ

18 января, пятница

19.00 «Московское трио». Народные артисты России А. Бондурянский (фортепиано), В. Иванов (скрипка), М. Уткин (виолончель). В программе произведения Й. Гайдна, И. Брамса, П. Чайковского.

БИБЛИОТЕКА ОИЯИ

18 января, пятница

18.30 Игротека: настольные игры для подростков и взрослых.

19 января, суббота

17.00 Почитайка. Один день в каменном веке для детей 5–9 лет.

22 января, вторник

19.00 Киноклуб. Арт-хаус, авторское кино.

23 января, среда

15.00 Книжная поляна приглашает. Повесть «Кусочек от счастья». Читает автор Л. Майорова.

25 января, пятница

19.00 Литературное кафе. Застольные беседы о недавно прочитанных книгах.