



НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 34 (4325) Четверг, 11 августа 2016 года

European Physical Journal публикует Белую книгу NICA

European Physical Journal объединяет 12 журналов, каждый из которых посвящен определенной области физики. В журнале с индексом А, «Адроны и ядра», в понедельник 8 августа появились первые три статьи, посвященные проекту NICA, детектору MPD и эксперименту BM@N.

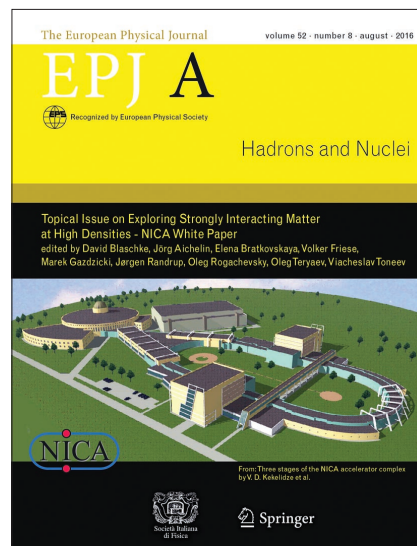
В редакционном предисловии говорится, что целью создания этого сборника теоретических статей стало определение научных проблем и потенциальных возможностей экспериментов тяжелоионных столкновений, которые планируют осуществлять на ускорительном комплексе NICA, где будут обеспечены самые высокие плотности барионной материи из когда-либо созданных в земных лабораториях. Совместные усилия ведущих ученых мира необходимы для понимания этого вопроса. С этой целью профессорами Д. Блашке, А. Сориным и В. Тонеевым в 2009 году был создан электронный ресурс Белая книга (NICA White Paper, <http://theor0.jinr.ru/twiki-cgi/view/NICA/WebHome>) с возможностью публиковать и обсуждать предложения.

В настоящее издание European Physical Journal войдут 56 статей, часть из них уже утверждена экс-

пертами и откорректирована, остальные готовятся к онлайн-публикации.

Вводный раздел содержит пять дополнительных статей, в которых рассказывается о трех стадиях возведения ускорительного комплекса NICA, создании детектора MPD, эксперименте для исследования барионной материи BM@N, программном обеспечении для моделирования экспериментов и об изучении спиновой физики на детекторе SPD с использованием поляризованных протонов и дейтронов. Таким образом этот ресурс объединяет основную информацию о проекте NICA. Издание Белой книги – результат работы редколлегии, включающей специалистов из США, Франции, Германии, Польши и ОИЯИ, под руководством Д. Блашке.

Редакторы выразили благодарность членам Программно-консультативного комитета по физике частиц ОИЯИ,



поддержавших создание Белой книги, в частности Х. Гутброду и И. Церруа.

Кроме того, особой благодарностью отмечены В. Кекелидзе, Д. Харцев, В. Матвеев, А. Сорин, Г. Штёркер и Ню Сю. Этот труд авторы посвящают памяти академика А. Н. Сисакяна, инициатора реализации проекта NICA в Объединенном институте ядерных исследований. Публикации доступны по ссылке <http://epja.epj.org/component/epj/?task=topic>

Галина МЯЛКОВСКАЯ



Академик РАН Юрий Оганесян стал номинантом премии проекта «Сноб» «Сделано в России – 2016».

Премия «Сделано в России» была учреждена для наших лучших соотечественников, достигших выдающихся результатов в искусстве и экономике, науке и спорте. В лонглист в номинации «Наука и технологии» вошли также ученые из Российского квантового центра, ФИАН, МФТИ, ИКИ РАН и других научных центров. Победителей определит читательское голосование, которое заканчивается 28 августа. Результаты будут объявлены в конце сентября.

фото Юрия ТУМАНОВА

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

Современная диагностика наносистем (или нанодиагностика) использует различные виды излучений для получения информации о структуре нанообъектов в объеме и на поверхностях. Особые свойства нейтронов низких энергий (к которым относятся так называемые тепловые и холодные нейтроны с энергией существенно меньше одного электронвольта) позволяют эффективно применять их рассеяние в исследованиях твердых тел, жидкостей, коллоидных систем, тонких пленок. Сегодняшний интерес к наносистемам обуславливает интенсивное развитие методов нейтронографии, чувствительных к особенностям структурной организации на уровне 1–100 нм. Такие методы, к которым, в частности, относятся малоугловое рассеяние нейтронов и нейтронная рефлектометрия, непрерывно совершенствуются и активно применяются в рамках системы пользователей на реакторе ИБР-2 в ЛНФ ОИЯИ.

В случае пропускания различных излучений, в том числе тепловых и холодных нейтронов, через системы, содержащие неоднородности с характерными размерами 1–100 нанометров (нанонеоднородности) возникает малоугловое рассеяние, проявляющееся в небольшом уширении начального пучка (углы отклонения менее 10 градусов). К такого рода неоднородностям относятся: немагнитные и магнитные наночастицы, помещенные в жидкие и твердые среды; полимерные

Нейтронография наноматериалов на ИБР-2: на переднем крае исследований

Первой премии ОИЯИ 2015 года в области прикладных научно-технических исследований за цикл работ «Структурная диагностика и исследования порошков и жидких суспензий детонационных наноалмазов методом малоуглового рассеяния тепловых нейтронов» удостоены ученые ЛНФ: М. В. Авдеев, В. Л. Аксенов, А. И. Иванов, А. В. Рогачев, А. В. Томчук.

молекулы в различных состояниях (растворы, расплавы, стеклоподобные состояния); самоорганизующиеся биологические комплексы (белки, рибонуклеиновые кислоты, липидные мембраны); мицеллярные агрегаты в растворах поверхностно-активных веществ (ПАВ); поры и кластеры дефектов в различных твердых матрицах (металлы, углерод, полимеры). Любой фазовый переход I рода в твердых и жидких системах сопровождается ростом нанометровых флуктуаций плотности внутри системы при ее приближении к точке перехода, что также проявляется в значительном усилении малоуглового рассеяния. Таким образом, метод малоуглового рассеяния нейтронов естественным образом используется сегодня в изучении широчайшего класса объемных наносистем, что подтверждается самыми активными экспериментальными исследованиями на спектрометре малоуглового рассеяния ЮМО, одной из самых успешных действующих установок на ИБР-2.

Другой класс задач в отношении наносистем связан с оптическими эффектами, наблюдаемыми для тепловых и холодных нейтронов при их взаимодействии с поверхностями и плоскими границами раздела различных фаз. По аналогии со световой волной при распространении нейтронной волны в различных средах определяют коэффициенты отражения и преломления. Анализ распределения интенсивности в волне, частично отраженной от границы раздела каких-либо сред, составляет основу эксперимента по *нейтронной рефлектометрии*. Это распределение чувствительно к приграничному слою толщиной порядка сотен нанометров, поэтому рефлектометрия является специализированным методом исследования наносистем на плоских границах раздела. С помощью данного метода определяют структуру тонких пленок и многослойных структур для спинтроники (науки о гетерострук-

турах на поверхностях – основе магнитных записывающих устройств), структурную организацию адсорбированных на границах раздела полимеров и наночастиц, а также структуру биологических мембран и пленок Ленгмюра-Блоджетт. В настоящее время на реакторе ИБР-2 действует три нейтронных рефлектометра (РЕМУР, РЕФЛЕКС, ГРЭ-ИНС), работа которых направлена на решение многочисленных структурных задач в этих областях.

Недавно с помощью малоуглового рассеяния нейтронов учеными ЛНФ ОИЯИ в сотрудничестве с исследовательскими группами профессора М. В. Коробова (химфак МГУ, Москва), доктора химических наук Н. Н. Рожковой (Институт геологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск), профессора Е. Осавы (Институт нанокремниевых материалов, Нагано) и академика НАНУ Л. А. Булавина (Киевский Университет имени Тараса Шевченко) достигнуто существенное понимание структурной организации жидких дисперсий детонационных наноалмазов. Хорошо известно, что алмаз (аллотропная форма углерода наряду с графитом, аморфным углеродом, фуллеренами, углеродными нанотрубками) формируется в экстремальных условиях при достаточно высоких температурах и давлениях. Такие условия (давление порядка 200 атмосфер, температура свыше 3000 °С) имеют место во время детонации взрывчатых материалов, которые, будучи органическими веществами, содержат углерод. Как результат, и это напрямую подтверждается рентгеноструктурным анализом, в продуктах взрыва присутствуют кристаллы алмаза, которые, однако, очень маленькие: их размер составляет всего лишь 5 нанометров! Такие наночастицы и получили название детонационных наноалмазов (ДНА). Их малость имеет вполне очевидное объяснение: те условия, которые необходимы для формирования алмазной структуры, длятся при взрыве в



**НАУКА
СОДРУЖЕСТВО
ПРОГРЕСС**

Еженедельник Объединенного института
ядерных исследований

Регистрационный № 1154

Газета выходит по четвергам

Тираж 1020.

Индекс 00146.

50 номеров в год

И. о. редактора Г. И. МЯЛКОВСКАЯ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

Т Е Л Е Ф О Н Ы :

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 10.8.2016 в 12.00.

Цена в розницу договорная.

**Газета отпечатана в Издательском отделе
ОИЯИ.**

течение очень короткого времени – менее микросекунды, – и рост кристаллов прекращается, когда они практически находятся еще в зародышевом состоянии. Казалось бы, никаких перспектив. Но бурное развитие нанотехнологий полностью изменило отношение к наноалмазам. Многочисленные развивающиеся применения данных наночастиц связаны с их особыми свойствами, такими как, например, специфическая флюоресценция, которую используют в разработках различных сенсоров, в том числе биосенсоров. Действительно, сочетание высокой биосовместимости с громадной удельной поверхностью, доступной множеству химических модификаций, делает наноалмазы крайне привлекательными для медико-биологических применений.

Важным фактором в развитии прикладных исследований ДНА явился синтез их жидких дисперсий: после отделения и очистки частицы помещаются в полярные растворители – чаще всего в воду – и при этом, из-за взаимодействия ДНА с растворителем, происходит самостабилизация таких коллоидных растворов. С прикладной точки зрения это позволяет хранить частицы ДНА в доступном для химической модификации состоянии. Но это еще и возможность использовать в полной мере метод малоуглового рассеяния нейтронов с применением так называемой вариации контраста для изучения тонкой структуры ДНА и их кластерообразования в растворах. Дело здесь в наличии однородной среды (а именно растворителя), в которой можно сравнительно легко и в различной степени провести изотопное замещение водород-дейтерий (так, при синтезе водных дисперсий для исследований используются смеси легкой и тяжелой воды). Это, в свою очередь, меняет рассеивающий контраст между частицами и растворителем и позволяет увидеть, что частицы ДНА на самом деле неоднородны и в их структуре присутствуют многочисленные графитоподобные дефекты, расположенные преимущественно в приповерхностной области наночастиц. По существу, в работах ученых ЛНФ с помощью рассеяния нейтронов обнаружено, что распределение данных

дефектов простирается достаточно глубоко внутрь частиц. Результат такого распределения, предсказанного на качественном уровне в расчетах ряда теоретических групп – особая модуляция электрического потенциала на поверхности ДНА, что, по-видимому, приводит к заметной кластеризации частиц при концентрировании растворов. Данный процесс также проявляется в рассеянии нейтронов, анализ которого позволяет выбрать подходящую модель кластерообразования

кой материалов для электрохимических источников питания. В настоящее время по инициативе пользователей из МГУ, группы Д. М. Иткиса (химфак МГУ, Москва), начато активное изучение наноструктурных образований в электродах на основе пористых углеродных пленок. Работа проводится в рамках разработки перспективных литий-воздушных аккумуляторов. В частности, анализируются изменения малоуглового рассеяния нейтронов на электродах, пропитанных электролитами, в процессе их зарядки-разрядки с целью определения степени заполнения пор при осаждении продуктов взаимодействия лития с кислородом. Данная информация крайне необходима для понимания, какие шаги следует предпринять, чтобы увеличить емкость данного вида источников питания. Практический интерес представляет также и сравнение образующихся интерфейсов с границами раздела электролит – металлический электрод и их модификациями в ходе электрохимических процессов в классических литий-ионных батареях. Для этой цели уже используется нейтронная рефлектометрия. Специально созданные ячейки позволяют исследовать электрохимические интерфейсы, пропуская через них электрический ток в различных режимах непосредственно во время нейтронного эксперимента. Здесь помогает еще одна важная особенность нейтронов – большая глубина проникновения внутрь материалов, которая делает возможным направлять пучок на границу раздела через подложку (монокристалл кремния с напыленным на его поверхность тонким слоем металлическим электродом).



Сотрудники сектора нейтронной оптики научно-экспериментального отдела нейтронных исследований конденсированных сред ОНИРКС ЛНФ И. В. Гапон, О. В. Томчук, А. В. Нагорный (слева направо) проводят настройку нейтронного рефлектометра ГРЭИНС на реакторе ИБР-2. Устанавливается рефлектометрическая ячейка типа «твердый электрод – жидкий электролит» для исследования электрохимических интерфейсов.

в концентрированных суспензиях ДНА. Интересно, что последние обнаруживают тиксотропные свойства: при достаточно высокой концентрации частиц суспензии, оставленные в покое, «замерзают» и становятся вязкими, как желе, но при этом любая небольшая встряска превращает их снова в жидкости. Причину данного эффекта еще предстоит выяснить.

Сегодня углеродная тематика на ИБР-2 перекликается с другим крайне актуальным направлением исследований, связанным с разработ-

Наноматериалы остаются на сегодня одним из самых активно развивающихся направлений, которое наверняка определит, каким, с технологической точки зрения, будет наше ближайшее будущее. Несомненно, важную роль в понимании и управлении свойствами наноматериалов играет их структурная диагностика, с задачами которой успешно справляются нейтронные спектрометры реактора ИБР-2.

Михаил АВДЕЕВ,
начальник сектора
нейтронной оптики, ЛНФ

История ОИЯИ в буклетах



Идеальный формат, можно сказать, был выбран для знакомства с историей Института сотрудником Музея истории науки и техники ОИЯИ **Александром РАСТОРГУЕВЫМ**. Четыре десятка буклетов, посвященных Дубне, научным открытиям, известным ученым и базовым установкам, готовятся к изданию. В этих небольших рассказах, иллюстрированных фотографиями из институтского и семейных архивов, переплетаются высказывания известных физиков и их коллег, остроумные, иногда едкие, отношение к жизни, строки биографии. Это создает яркое представление о каждом из основоположников ОИЯИ, в то же время прослеживает их взаимоотношения, характеры и связанные с этим судьбы сотрудников и научных направлений. Авторский текст настолько тщательно отработан, что буклеты один за другим читаются как роман, на одном дыхании. Как ручьи создают реку, так и здесь история и политика, культура и наука, подтвержденные цитатами из произведений о Дубне, сплетаются в единый образ города физиков на Волге. Первоначально мы планировали опубликовать несколько фрагментов в нашей газете. Но тексты оказались настолько цельными, содержательными, заголовки яркими, образными, что «резать» не поднялась рука. С позволения автора мы представляем два буклета полностью, напоминая историю создания ЛВТА – ЛИТ, которой в эти дни исполняется 50 лет.

Когда машины были большими

Первыми программистами в Дубне были три девушки – выпускницы Ленинградского университета Рета Тентюкова, Люда Леднёва и Ира Сверчкова. Да будет благословен человек, который надоумил нас в свое время взять магнитофон и постучаться к начальнику сектора ОМОЭД ЛВТА Г. Н. Тентюковой. ОИЯИ готовился встретить свое первое 25-летие, в секторе Тентюковой собирались пить чай, а сама Генриетта Николаевна все еще напоминала главную героиню фильма «Девчата».

– Ага, голубчики! – сказала она, услышав о цели нашего визита. – Сейчас я вам расскажу!

И мы услышали...

* * *

...Нас напугали при распределении: доедете, говорят, до Большой Волги, а там три километра пешком, до деревни Ново-Иваньково. Мы только спросили: по специальности? По специальности. Больше нас ничего не интересовало. Мы были молоды, и все нам представлялось в романтическом свете.

Доехали поездом до Дмитрова, а там взяли такси. На повороте с Дмитровского шоссе шофер спрашивает: куда дальше? А так как у нас была инструкция дальше идти пешком, мы сказали: всё. Он нас выгрузил, мы спросили, где ГТЛ («Гидротехническая лаборатория», будущая площадка Лаборатории ядерных проблем), и мы «почапа-

ли»; хорошо еще, что чемоданы догадались в Дмитрове оставить, в камере хранения.

На Черной речке останавливает нас милиционер: «Девочки, вы куда?» – «На работу». – «А направление у вас есть?». Посмотрел направление и показал, куда идти. А тогда – 1953 год – от Черной речки до отдела кадров сплошь бараки стояли. Мы, конечно, расстроились: город маленький, бараки, колючая проволока... страсти какие!

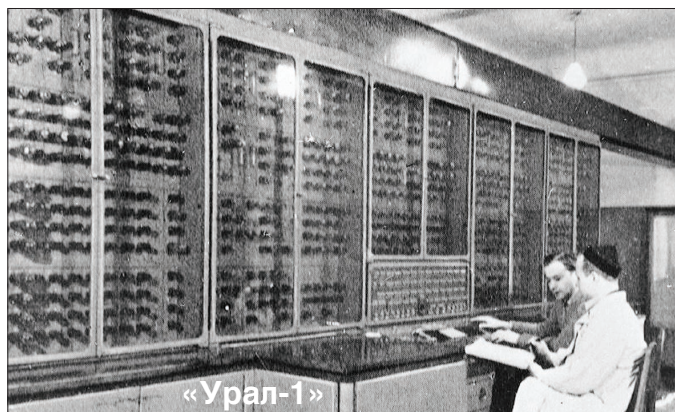
Поселили нас в общежитии. Первое впечатление на следующий день: институт очень молодой. В основном наши ровесники, или на год-два постарше, да два-три старичка, которым было немного за сорок... Михал Григорыч в их числе.

Привели нас в компанию мальчиков-физиков. Девочки, вы что кончили? Университет кончили. Очень хорошо! Вот вам счетные машинки... И мы считали: они дают нам формулы, а мы считаем. Многозначные числа набираешь, машинка трещит... Да, метод наименьших квадратов

в чистом виде. В общем, работа – тихий ужас. Через два месяца мы взбунтовались: для чего мы университет кончали? Дайте нам хоть какого-нибудь научного руководителя! Нам говорят: ищите...

Примерно в это же время Венедикт Петрович сказал: поезжайте в Москву, там есть электронно-счетная машина БЭСМ. А мы в университете только слышали про электронные машины. Первое впечатление, конечно, грандиозное: зал огромный, литературы никакой. Ввод только с пульта. Был у меня там один знакомый, который знал, как она работает, он меня и научил. На ней я пробовала свою первую программу, с треками. Она тогда, кстати, еще на ртутных линиях поддержки работала...

А потом Джелепов сказал: давайте тоже машину покупать. И купили мы «Урал». 100 операций в секунду, память вся на барабане... Да, а перед тем как покупать, послали меня в Москву на сове-



щение по уточнению окончательной конструкции первой отечественной серийной ЭВМ – Венедикт Петрович меня вместо себя направил. Интересный там был состав: Келдыш, Тихонов, Соболев... Ну и помельче. Это академики – те, кто науку двигают. И были там те, кто сам на машине работал, кандидаты и доктора наук. И разгорелся между ними спор: плавающую запяную делать, или фиксированную? Академики говорят: фиксированную будем делать, машина выйдет компактнее, проще – подумаешь, запрограммировать! А им в ответ: трудно программировать! Спор был яростный. В конце концов, академики победили. Взяли своим авторитетом, сделали фиксированную запяную... Долго мы потом с ней мучились, будь она неладна.

Что такое сто операций в секунду для нашего Института? Опять же не самое страшное. Работали мы с перфолентой. Она была тогда, конечно, не такая как сейчас. Она почему-то все время пересыхала – и очень сильно шуршала при перемотке с бобины на бобину. Вот так сидишь на машине ночью, кемаришь (инженер в соседней комнате спит), и вдруг слышишь: зашуршала, голубушка! Господи, только бы не порвалась! Одна мысль... А данные пробивались почему-то на киноленте. И мы все время боялись, что она загорится.

Но главное, не было никакого математического обеспечения. Нужен мне, например, синус – я его пишу в кодах. Еще раз нужен синус – снова пишу... Я помню, первое, что сказал Говорун, когда пришел: господа, да как вы тут работаете? Ну, работаем... Ну давайте мы хоть какую-нибудь систему элементарную сделаем! Так что он, собственно, первый... Сейчас этого уже никто не помнит; он, наверное, и сам забыл...

Мы уже в составе ЛТФ были, ОИЯИ образовался. Директором ЛТФ был Боголюбов. Он любил ходить в окружении своих учеников: Ширков, Логунов, Поливанов, Медведев... и мы бегали смотреть на свое начальство. Однажды Логунов, он держал связь с нашей расчетной группой, дал мне задание пересчитать результаты из западного журнала на ЭВМ. Задача получилась интересная... Так у нас пошли большие задачи. Следующая, например, заняла 400 часов машинного времени на «Урале».

Ездили мы еще в Москву на «Стреле» считать, эта машина была все-таки помощнее «Урала». Долгое

время ездили все хором, во главе с Говоруном и Игорем Силиным. Каждый со своей колодой. Время нам давали в ночь с воскресенья на понедельник. Выезжали в воскресенье днем, ночь работали, возвращались в понедельник, отсыпались – и на следующий день, с утрачка – на работу. Так продолжалось, пока мы не взбунтовались. Говорун... Ну, вы же знаете, что такое Говорун: он и сам, и никому... Говорун страшно удивился: как? что? вам отгулы нужны? Ну конечно! Где же у нас выходной? Пропал! Да пожалуйста! Ему и в голову не приходило...

Кстати, выдачи на бумагу на «Стреле» не было. На «Урале» хоть распечатку чисел можно было получить, а на «Стреле» вот тебе колода перфокарт, без всякой надпечатки, и изучай перфокарты на свет! У них там автономное устройство для распечатки было, но в воскресенье оно не работало, а в понедельник утром мы уже уезжали. И продолжалось все это до тех пор, пока мы М-20 не купили...

А, нет, братцы мои, был еще «Киев»! «Киев» – это эпопея! Это что-то такое ужасное было. Он, в общем-то, никогда не работал. Нас с Лидой Нефедьевой усадили за него, писать для него элементарные функции; память была очень ограничена, приходилось экономить каждую ячейку, и вот мы с Лидой изошрались. Но «Киев» так и не заработал, хотя киевляне постоянно его переделывали и просили нас подождать еще десять-пятнадцать минут, и мы сидели на нем все воскресенье. Поэтому мне и появление М-20 нечетко запомнилось, один был свет в окошке, «Киев», долго мы с ним мучились.

Ну вот, купили мы М-20. Уже шестидесятые годы пошли, алгоритм появился, Лида Нефедьева читала нам первые лекции по алгоритму. Да, цивилизация началась. Жить стало легче. Но тоже... Время на М-20 распределяла табельщица. Распределяла она так: вот тебе время с 12.02 по 12.04, две минуты. А для учета времени на машине стоял будильник. И мы его все время подкручивали назад. Приходишь на машину, например, в два – а там



половина второго, а то и час... Магнитофоны тогда были невзаимозаменяемые, на каком записал, на том и читай, и хорошо, если прочитается. Магнитная лента все время «убегала» и сматывалась вся за перегородку. В таких случаях надо было встать на скамейку, поймать крючком ленту и быстро намотать ее снова на бобину. Пока бежишь, достаешь и наматываешь – твои две минуты уже прошли...

И к перфораторам нас не допускали. Боялись, что сломаем. Это уже потом Николай Николаевич настоял, когда вернулся из ЦЕРН. Так что если нужно было что-то срочно исправить, летишь в перфораторную, просовываешь голову в окошечко и умоляешь: девочки, ради бога! У меня машина стоит... И сердобольные девочки бросались к перфоратору...

БЭСМ-6... Вы, наверное, не застали первое устройство ввода перфокарт на БЭСМ-6? Сейчас я вам расскажу, как оно работало. Ставишь колоду. Включаешь. Медленно: чух-чух-чух... Вдруг: тра-та-та! «Четыре карты»... Это значит, надо вытащить колоду, отсчитать четыре карты от того, что прошло, поставить в начало оставшейся части колоды – и снова нажать пуск. Валя Никитина рассказывала, что во время какого-то международного совещания, БЭСМ-6 только что ввели, Говорун привел в машинный зал западных иностранцев – похвастаться, какой у нас вычислительный центр. А Валя, как нарочно, большую колоду поставила. Ну что ты будешь делать! «Четыре карты»... «Четыре карты»... Валя стоит, краснеет. Ну, ничего, иностранцы – народ вежливый: посмотрели, как Валя карты вводит, – и ушли. Валя говорит: я чуть со стыда не сгорела! А что поделаешь? Мы же не виноваты...

Ну, что вам еще рассказать? Дальше вы и сами все знаете!

БЭСМАЧИ

Один дубненский алгоритмист, жизнь которого – это сплошная математическая обработка спектров, на конференции в Средней Азии употребил жаргонное словечко «бэсмачи» и был награжден громом аплодисментов. Человек скромный, он тут же уточнил, что термин придумал не он, и был награжден аплодисментами вторично.

БЭСМ-6... Последняя удачная электронно-вычислительная машина в СССР. Последнее детище замечательного советского конструктора ЭВМ С. А. Лебедева и его команды. Первый экземпляр этой машины был произведен на свет в 1965 году и осел в Вычислительном центре Академии наук, 6-й в 1968-м закупила Дубна, последний датируется концом 80-х.

Проникновенные строки посвятил БЭСМ-6 в 1990 году третий и последний старший математик этой машины А. П. Сапожников: «Ее никто так и не смог отнести к какому-то определенному поколению машин... Бесспорно одно: это была машина нашего поколения – тех, кому сейчас за сорок». В Дубне к ней относились как к любимой дочери, в то время как к ЕС-1060, свалившейся на Институт в конце 70-х, как к любимой падчерице, да и к остальным ЭВМ не лучше.

Двадцать лет проработала БЭСМ-6 на программистов Объединенного института. Но сначала программисты работали на нее. Через год после появления в марте 1968-го ее одели в программное обеспечение: были завершены и вступили в действие транслятор «ФОРТРАН-ДУБНА» и мониторная система с тем же названием «Дубна».

И столько же лет системные программисты ЛВТА продолжали работать над развитием программного обеспечения, а инженеры обновляли узлы и периферию, так что от исходного «железа» мало что осталось.

В Дубне БЭСМ-6 в лицах – это обширная портретная галерея, которая открывается залом И. Н. Силина, а завершается залом его ученика А. П. Сапожникова. Игорь Николаевич – это, во-первых, знаменитая программа FUMILI, написанная И. Н. еще для М-20, переведенная на БЭСМ-6 и другие машины; на ней защищено столько кандидатских диссертаций, что самой FUMILI можно было бы присвоить ученую степень, если бы ВАК это позволяло. А во-вторых, это в значительной степени мониторная система «Дубна». Игорь Николаевич мало говорил, предпочитал делать. А самые настырные могли нарваться на грубое слово. Ему это прощалось. Первое, что читалось на его лице, это интеллект, все остальное отходило на второй план.

Его ученик А. П. Сапожников во всем подражал учителю. Жил в

машинном зале БЭСМ-6, спал на неудобном диванчике в комнате системных программистов № 225. Александр Павлович – это, конечно, в первую очередь «МикроБ» – микро-БЭСМ-6, машина разработанная на сломе эпох, на рубеже 80–90 гг. и в силу этого так и не доведенная до промышленных образцов.

В этой воображаемой портретной галерее «бэсмачей» есть не только системные программисты. Вот зал Альберта Ивановича Салтыкова, автора одного из первых учебников по фортрану в Советском Союзе. Кто не помнит взрывы его жизнерадостного хохота, от которого в Лаборатории высоких энергий рождались новые резонансы, а у теоретиков в ЛТФ осыпались с досок формулы. Альберт Иванович знал все особенности БЭСМ-6, знал ее досконально и умел как никто выжимать из старушки БЭСМ-6 «скоростЯ». Вот зал автора монографии о программировании на БЭСМ-6 Г. Л. Мазного...

В 1983 году в ЛВТА отметили пятнадцатилетие БЭСМ-6 и подняли тост за следующие 15 лет. И основания для надежды были. В середине 80-х родилась идея сделать из БЭСМ-6 новую машину, сохранив преемственность программного обеспечения. Не так уж оно и велико было, по сравнению, скажем, с софтом машин фирмы IBM, но ведь, как справедливо заметил один из защитников, наши спутники не на айбиэмовских программах летали.

Идея была не нова, да и опыт соответствующий имелся, хотя и не слишком удачный в случае с БЭСМ-6. Удачный был – с М-20, которую «переложили» на новую элементную базу и сделали из нее полупроводниковую БЭСМ-4, которую позднее в министерстве авиационной промышленности воспроизвели на интегральных схемах.

Но главной задачей, которую ставили перед собой разработчики настольной БЭСМ-6, было сохранение старых кадров. Мало кому из них хотелось переходить на машины Единой Системы, которой активно оснащался Институт в 80-х годах. Что тут

скажешь? XIX век. CDC-6500? Невооруженным глазом видно, как она медленно рассыпается. VAX? В лучшем случае заменит CDC...

Идеологом новой машины стал А. П. Сапожников. БЭСМ-6, говорил он, это заповедный уголок, в котором сохранились традиции старого программирования, где системщики и инженеры знали машину вдоль и поперек, не только работали, но и жили около машины, и даже отчасти внутри нее. БЭСМ-6 была для бэсмачей не просто еще одной машиной, а сакральным объектом, таким, например, как для русского человека хлеб.

А. П. Сапожников: «Руководство лаборатории отнеслось к нашей «партизанщине» кисло, но не мешало думать в этом направлении. Ф. В. Левчановский предложил: давайте я вам сделаю машину, которая занимает машинный зал, на столе. При поддержке И. А. Емелина замахнулись на большее... Почему мы, в ядерном центре? Когда-то мы имели машину без программного обеспечения. Теперь у нас есть программное обеспечение, и мы хотим сделать под него машину. Будущее наше печально, если мы будем ориентироваться на импортную технику, в конце концов мы придем к тому, что нам потребуются импортные программисты. Кто-то должен шевелиться...».

Надо ли уточнять, что научная общественность Дубны, в первую очередь программисты, с сочувствием отнеслась к этому проекту. Были и скептики: ну, сделают они процессор, а периферия? Умельцы у нас есть, а промышленность? Но и скептики сочувствовали. В недрах старой машины медленно рождалась новая.

В марте 1990 года старушка БЭСМ-6 выдала последние часы машинного времени. К началу 1991 года ее преемник «МикроБ» был готов к сдаче в производство. В том же году электронная промышленность в нашей стране перестала существовать. Новая машина осталась в одном экземпляре. Но, подчеркнем это особо: в *работающем* экземпляре.



Лучшие работы-2015

В канун 70-летия Российского федерального ядерного центра ВНИИЭФ вышли в свет книги, посвященные выдающимся ученым и организаторам ядерных оружейных работ в нашей стране: «Юлий Борисович Харитон. Страницы творческой биографии», «Яков Борисович Зельдович в атомном проекте», «"Слойка" Сахарова. Путь гения».

За серию книг о выдающихся ученых атомной отрасли России Президиум Российской академии наук присудил премию «За лучшие работы по популяризации науки 2015 года» ее авторам: научному руководителю РФЯЦ-ВНИИЭФ ака-

демику РАН Р. Илькаеву, главному научному сотруднику ИТМФ И. Андрюшину и заместителю научного руководителя РФЯЦ-ВНИИЭФ, декану физико-технического факультета СарФТИ НИЯУ МИФИ А. Чернышеву.

Новизна идей, смелость и научная обоснованность подхода к их реализации, достижение результата огромной практической и научной значимости, одухотворенность идеей и творческий труд – эти черты были присущи этим талантливым ученым, работавшим на саровской земле. Результаты труда выдающихся физиков сделали успех Атомного проекта нашей стра-

ны грандиозным и в конечном счете в дальнейшем обеспечили ядерное сдерживание и национальную безопасность.

Книги, авторский коллектив которых за продвижение и популяризацию исторических и научных знаний был отмечен высокой премией Российской академии наук, уже поступили в библиотеку СарФТИ НИЯУ МИФИ и ждут своих читателей. Также книги будут рекомендованы к включению в обязательный список литературы по дисциплине «Введение в специальность» для будущих инженеров, конструкторов и ученых, изучающих историю атомной отрасли России с самых первых дней обучения в институте.

**По сообщению
пресс-службы МИФИ**

Фантазеры XXI века

4 августа в Санкт-Петербурге, во Дворце творчества юных прошла премьера мюзикла «Фантазеры XXI века», подготовленного в рамках реализуемого Госкорпорацией «Росатом» VIII Международного детского творческого проекта «NucKids 2016».

Nuclear Kids – проект Департамента коммуникаций Госкорпорации «Росатом», который ежегодно объединяет талантливых детей сотрудников атомной отрасли из России и зарубежных стран для постановки яркого музыкального шоу. Основные цели проекта – укрепление дружеских связей между детьми сотрудников атомной отрасли разных стран, создание условий для творческого развития талантливых детей, популяризация атомной энергетики среди подрастающего поколения. Проект реализуется с 2009



года. За семь лет его участники побывали со спектаклями в Австрии, Чехии, Словакии, Вьетнаме, Венгрии, Украине и многих городах России. В 2016 году проект собрал талантливых ребят из атомных городов России, Венгрии, Турции, Беларуси, Чехии, Бангладеш и Вьетнама. Отборы детей для участия в проекте прошли в 15 российских городах присутствия предприятий Госкорпорации «Росатом».

Двухчасовой мюзикл пролетел как один миг: одна новелла сменяла другую, драма сменяла комедию, разговорные сцены сменяли музыкальные номера. На протяжении всего мюзикла зрители увлеченно следили за действием, после каждой сцены звучали аплодисменты. А в конце спектакля, после финальной песни, традиционно прозвучал уже полюбившийся публике гимн NucKids, исполненный ветеранами проекта Александром Николаевым и Дмитрием Симоновым. После шоу зал аплодировал стоя.

Теперь ребятам предстоит отправиться в турне по атомным городам России. Участники проекта посетят Зеленогорск, Железногорск, Курчатова, а финальное представление покажут в Москве, на сцене театра «Геликон-опера».

**Департамент
коммуникаций Госкорпорации
«Росатом»**

Совместный проект с iBiology

Фонд «Эволюция» начал реализацию программы по переводу качественного зарубежного научно-популярного медиаконтента на русский язык.

Первый проект программы – русские субтитры к семи курсам о современной биологии известного американского сайта ibiology.org. На видео профессора ведущих миро-

вых университетов – цитологи, микробиологи и вирусологи, среди которых есть лауреаты Нобелевской премии, – рассказывают об эволюции позвоночных, нейронных связях происхождения жизни на Земле, возможности победить ВИЧ и особенностях одноклеточных.

Вот как комментирует запуск новой программы член совета фонда

«Эволюция», биоинформатик Михаил Гельфанд: «В Интернете есть много полезной научно-популярной продукции, но, к сожалению, в основном на английском языке. Это существенная проблема и для школьных учителей, и институтских преподавателей, которые могли бы использовать лекции выдающихся ученых в своих занятиях, и для самих школьников и студентов, да и для большинства граждан...»

По сообщению Газета.ru

Наука в ботаническом саду

(Окончание. Начало в № 33)

Не менее интересными, чем история Никитского ботанического сада, могут быть только подробности его проектов, грантов и перспектив. Ученый секретарь, заведующий отделом охраны природы, Государственным природным заповедником «Мыс Марьян» **Иван Игоревич Маслов** охотно рассказал о них:



«В 2014 году сад выиграл грант Российского научного фонда на 490 000 рублей под названием «Сохранение и изучение растительного генофонда Никитского ботанического сада и разработка способов получения высокопродуктивных сортов и форм садовых культур для юга России методами классической и молекулярной селекции, биотехнологии и биоинженерии».

В 2015 году был получен грант на 150 000 рублей для проведения конференции по исследованию почв. Последним было подписано соглашение о проведении конференции «Растительность России и заповедных территорий», которая будет проводиться в октябре этого года».

По словам заведующей отдела биологии развития растений, биотехнологии и биологической безопасности **Ирины Вячеславовны Митрофановой**, самым большим и значимым является именно первый грант. В нем четыре направления: генофонд декоративных хроматических культур (эфирномасличных), генофонд плодовых культур, биотехнология и биоинженерия. В генофондах предусматривается инвентаризация и полное переформатирование основных коллекций – канн, хризантем, тюльпанов и роз,



а также инвентаризация основных парков Никитского ботанического сада – Верхнего, Нижнего, Приморского и парка «Монтедор». На территории сада существует лаборатория биотехнологий, созданная одной из первых в России – она действует с 1974 года. Благодаря Российскому научному фонду саду выделили сумму, близкую к 800 миллионам рублей на четыре года – это хороший старт для полной модернизации биотехнологической и биоинженерной баз, уже создана новейшая лаборатория «Биатрон 2015», теперь продолжается работа в секторе геномики и селекции. Гранты позволили Никитскому ботаническому саду закупать оборудование для биохимических и физиологических исследований, раскрывающих потенциал каждого сорта. Теперь ученые, работающие в саду, могут участвовать в международных научных совещаниях.

Задач перед садом стоит много – восстановление утраченных форм разными методами, их размножение и сохранение. Стратегически важная цель – создание генобанка «ин витро» основных коллекций и ценных реликтовых генотипов, того, что утрачивается. Представляя свои достижения, сад привлекает внимание руководителей крупных организаций, открытых для сотрудничества. Нарботки внедряются в садоводческие предприятия и не только. Все хозяйства сада не просто остались за ним – к ним присоединились еще два. С момента создания Никитского ботанического сада в нем собирались исключительные коллекции со всего мира – важно охранять их и не останавливаться на достигнутом.

Один из видов сотрудничества – с Центром детского творчества Алушты – казалось бы, что между ними может быть общего? Сад занимается селекцией, изучением и выращиванием растений. Центр, в свою очередь, обучает детей. Но их цели совпадают.

Как вы уже знаете, Центр детского

творчества расположен на территории парка, в котором произрастают редчайшие виды деревьев и кустарников. А в Никитском ботаническом саду есть известные научные школы в области интродукции и селекции южных плодовых, декоративных и эфиромасличных культур, биотехнологии и биохимии растений, сельскохозяйственной акарологии, экологии многолетнего растениеводства, фитоценологии, альгологии. Центр всеми силами заботится о сохране-



нии природы и сад помогает ему, поощряя образование и обучая тех, кто стремится к науке.

Воспитанники Центра детского творчества с радостью берутся за проекты, предусматривающие изучение отдельных видов растений, произрастающих в саду. Администрация парка поддерживает их консультациями и советами, подсказывает, в каком направлении вести исследования. Работники парка всегда рады видеть у себя ребят, интересующихся биологией и ботаникой, другими науками. Кроме того, Никитский ботанический сад устраивает бесплатные экскурсии для детей, желая открыть для них все секреты мира флоры.

*Совсем недавно директор сада **Юрий Владимирович Плугатарь** выразил желание сотрудничать и с Дубной. «Было бы интересно создать какой-нибудь общий проект», – сказал он в интервью, а после предложил помочь в озеленении территории Дубны, если в этом появится необходимость. Не исключено, что в скором времени у Никитского ботанического сада и с ОИЯИ появятся совместные проекты.*

Яна ЦИВЕНКО,
Алушта

Уважаемые читатели!
Следующий номер
еженедельника
выйдет 25 августа.