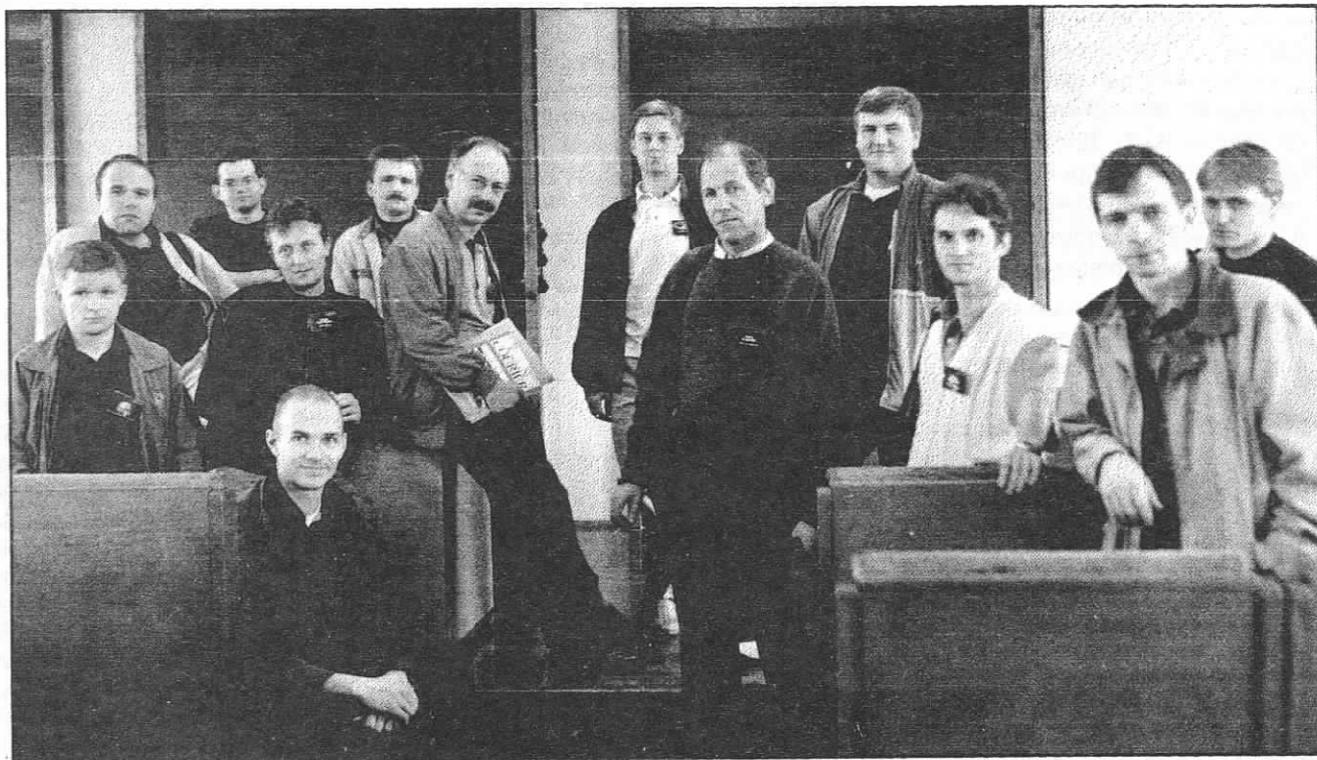


НАУКА СОПРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года ♦ № 25-26 (3563-3564) ♦ Пятница, 22 июня 2001 года



Этот «групповой портрет в интерьере» аудитории имени Д. И. Блохинцева в Лаборатории теоретической физики символизирует не только преемственность научных идей, но и прямую связь научных поколений. На этом самом месте автор снимка Юрий Туманов много лет назад запечатлел Д. И. Блохинцева и других известных ученых с их

учениками, а на прошлой неделе сюда пришли со своими учениками и молодыми коллегами профессор Дмитрий Казаков (ОИЯИ) и профессор Валерий Рубаков (ИЯИ РАН), принимавшие участие в 9-й Международной конференции «Суперсимметрия и объединение фундаментальных взаимодействий».

Ученому и гражданину Дубны

Памятник академику Николаю Николаевичу Боголюбову, ученому с мировым именем, на протяжении почти четверти века возглавлявшему Объединенный институт ядерных исследований в Дубне, Почетному гражданину нашего города, будет установлен в этом году в сквере у административного здания ОИЯИ – в соответствии с совместным решением, принятым администрацией города и администрацией ОИЯИ.

Работы по изготовлению и установке памятника финансирует администрация ОИЯИ, работы по благоустройству территории, где

будет установлен памятник, – администрация города.

20 июня глава города В. Э. Прох подписал распоряжение о благоустройстве участка под строительство памятника. Заказчиком этих работ определено муниципальное учреждение «Служба заказчика» (директор О. А. Цыганов), генподрядчиком предложено выступить АО «Строймаш» (генеральный директор А. И. Каприн).

Проектно-сметная документация на строительство должна быть представлена на утверждение главе города в месячный срок.

(Информация пресс-службы администрации Дубны)

● Дни нашей жизни

Этот день – 22 июня – мы отмечаем сегодня как День памяти защитников Отечества. Самая короткая ночь. Самый длинный день. И пусть сегодня, спустя 60 лет после начала кровопролитной войны, и еще через много лет наша историческая память будет столь же долгой, как этот памятный день лета.

22 июня, в день 60-летия начала Великой Отечественной войны, у мемориала на братских могилах в районе Большой Волги состоится гражданская панихида. Начало в 12.00.

Администрация города приглашает дубненцев всех поколений почтить память погибших воинов.

9 июня в Минпромнауки под председательством первого заместителя министра академика М. П. Кирпичникова состоялось рабочее совещание по вопросам уплаты долевого взноса РФ в ОИЯИ. В совещании участвовали руководитель департамента Минпромнауки профессор Г. В. Козлов, заместитель руководителя департамента Э. Е. Антипенко, заместитель начальника отдела В. Г. Дрожженко и другие. От ОИЯИ приняли участие вице-директор ОИЯИ профессор А. Н. Сисакян, помощник директора В. В. Катрасев.

* * *

19 июня директор ОИЯИ В. Г. Кадышевский принял участие в очередном заседании экспертно-консультативного Совета при председателе Счетной палаты Российской Федерации С. В. Степашине. Академик В. Г. Кадышевский координирует в совете вопросы защиты интеллектуальной собственности, а также контроля за расходованием бюджетных средств на науку и образование. В ходе встречи, состоявшейся после окончания заседания, С. В. Степашин и В. Г. Кадышевский обсудили вопросы, имеющие принципиально важное значение для развития Института.



**НАУКА
СОТРУДНИЧЕСТВО
ПРОГРЕСС**

Еженедельник Объединенного
института ядерных исследований

Регистрационный № 1154
Газета выходит по пятницам
Тираж 1020
Индекс 55120
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, 65-183.
e-mail: dnsp@dubna.ru
Информационная поддержка –
компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.
Подписано в печать 21.6 в 13.00
Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана в Дубненской типографии Упрполиграфиздата Московской обл., ул. Курчатова, 2а. Заказ 920.

В зеркале статистики

В издательском отделе вышел из печати Годовой отчет ОИЯИ за 2000 год. Сегодня мы знакомим читателей газеты с некоторыми цифрами и фактами, которые характеризуют деятельность общеинститутских служб.

Издательский отдел

выпустил в свет 323 наименования сообщений и препринтов ОИЯИ. Издано 120 служебных материалов.

Вышли из печати 36 сборников трудов различных конференций, школ и совещаний, организованных ОИЯИ. Увидели свет годовые отчеты ОИЯИ за 1999 год (на русском и английском языках), годовой отчет Лаборатории нейтронной физики за 1999 год, сборник «Сотрудничество ОИЯИ с институтами, университетами и предприятиями России».

Ученому с мировым именем, выдающемуся организатору науки, создателю и первому директору ЛВТА посвящена книга «М. Г. Мецераков», изданная к 90-летию со дня его рождения. Выход книги воспоминаний «Николай Николаевич Говорун» был приурочен к 70-летию со дня рождения известного ученого в области автоматизации физического эксперимента, информатики и системного программирования. Буклет «Тимофеев-Резовский Н. В.» был издан к 100-летию одного из крупнейших биологов XX века.

Вышли в свет шесть выпусков журнала «Физика элементарных частиц и атомного ядра», включающих 35 обзоров, и шесть номеров журнала «Письма в ЭЧАЯ», в которые вошли 50 статей. Продолжался выпуск информационного бюллетеня «Новости ОИЯИ» на русском и английском языках.

Среди учебно-методических пособий УНЦ ОИЯИ издан «Вводный курс по системе Математика» Р. Крагера.

В 44 страны мира рассылались публикации ОИЯИ.

Научно-техническая библиотека

Число читателей НТБ составило 4709 человек. Количество выданной литературы – 299685 экземпляров. По заявкам читателей по межбиблиотечному абонементу получено 1359 изданий. По соглашению с INTAS получено 159 ксерокопий научных статей из зарубежных журналов, отсутствующих в фондах библиотеки ОИЯИ и библиотек Москвы.

По всем источникам комплектования поступило 7980 книг, периодических изданий, препринтов; 5303 из них – на иностранных языках. Все поступившие издания фиксировались в центральном каталоге и в каталогах филиалов. Регулярно обновлялись

выставки новых поступлений книг, препринтов, периодических изданий; на них было представлено 6393 названия.

За 2000 год в порядке обмена на публикации ОИЯИ, выпускаемые издательским отделом, поступило 4446 изданий из 33 стран. Из них на долю России приходится 469, Германии – 655, Италии – 306, США – 866, Франции – 153, Швейцарии – 42, Японии – 346, а также ЦЕРН – 1265. Дополнительно в НТБ поступают научные журналы и книги (125 названий) из 32 стран и организаций.

Бюро защиты интеллектуальной собственности и стандартизации

Фонд библиотеки стандартов пополнился 76 экземплярами нормативных документов. Обновлялась база данных по нормативным документам, связанным с аттестацией рабочих мест.

В 2000 году в бюро поступило 72 официальных патентных бюллетеня РФ, и фонд бюро составил 1732 бюллетеня. Это издание обрабатывалось с учетом тематики ОИЯИ. Выпущено 12 номеров бюллетеня «Патенты».

В 2000 году было подано 7 проектов на заявки изобретений.

Опытное производство

изготовило по заказам лабораторий и подразделений Института продукции на сумму 7,7 миллиона рублей.

Как и в прежние годы, среди этих заказов преобладало механическое оборудование для физических экспериментов, проводимых в рамках международного сотрудничества ОИЯИ по проектам ATLAS, ALICE, COMPASS, NEMO-3.

Большой объем работ выполнен по модернизации спектрометра поляризованных нейтронов Лаборатории нейтронной физики. Начато производство узлов подвижного отражателя (ПО-3) для ИБР-2, изготовление которых планируется завершить в 2001 году. Ведется монтаж оборудования для электромагнитного калориметра Университета Вейна (Детройт, США). На уровне прошлого года сохранился объем производства изделий для НПЦ «Аспект». Его заказы позволили почти полностью загрузить мощности радиоэлектронного цеха.

Значительный объем работ был выполнен для предприятий различных отраслей народного хозяйства.

Задел для нового поколения

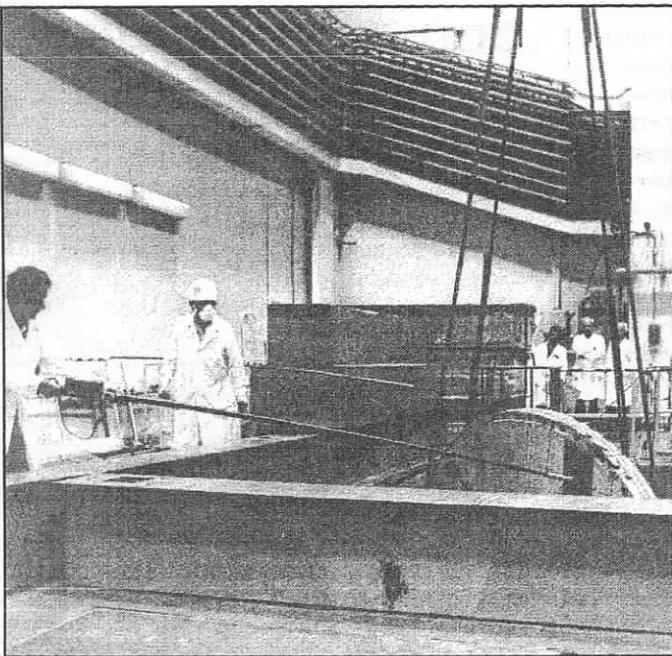
Отработавший свой срок подвижный отражатель недолго оставался в покое. Недавно ему устроили второе новоселье.

В очередной раз на реакторе ИБР-2 возникла необходимость переместить отработавший срок эксплуатации подвижный отражатель из одного хранилища в другое. Для этого 59-тонную высокоактивную конструкцию было необходимо разделить на части, чтобы с помощью подъемного крана перегрузить из помещения временного хранения в соседнее для последующего долговременного хранения. Основная трудность этой работы заключалась в том, чтобы обрезать трубопроводы систем обеспечения, связавшие между собой узлы подвижного отражателя. В прошлом году для этой цели привлекались специалисты-взрывники из ВНИИЭФ (Саров).

— С точки зрения экологии и безопасности взрывная технология обрезки труб не самая «изящная», — говорит руководитель работ **Александр Федосеевич Зацепин**, — и в этом году мы решили разрезать трубы своими силами. Как-то я был на Савеловском машиностроительном заводе и увидел в проспекте их изделий инструменты для демонтажа конструкций в экстремальных условиях, которые они делают для МЧС. Нас заинтересовали гидрожницы, которые могут разрезать металлический прут до 38 миллиметров. Мы решили их приобрести и использовать на нашей установке.

— К этой операции мы готовились всю зиму, — продолжает тему начальник механико-технологического отдела ЛНФ **Александр Анатольевич Беляков**. — Полной уверенности в успехе, честно говоря, не было, потому что условия нашей работы существенно отличаются от тех, что указаны в рекламном проспекте. Во-первых, наши трубы не отдельно стоящие, а скомпонованы в «пакеты». Во-вторых, радиационная обстановка значительно усложнила

работу. Поэтому конструкторам КБ ЛНФ под руководством Владимира Ивановича Константинова пришлось много поломать голову над разработкой специальной технологической оснастки и блоков биологической защиты, которые позволили при минимально допустимом облучении персонала произвести разборку и перенос подвижного отражателя.



Большую помощь в изготовлении технологической оснастки для производства работ оказали опытное производство ЛНФ и персонал электротехнологического отдела. Изначально работы планировалось провести за полтора месяца, но бригада уложились в две недели — с 28 мая по 14 июня. Безусловно, пришлось потрудиться службе дозиметрического контроля под

руководством Сергея Владимировича Куликова. Как справедливо отметил А. Ф. Зацепин:

— Они, как в бою, идут впереди нас, ведут разведку. В зоне выполнения работы были проведены замеры уровня радиации, рассчитана безопасная норма. И, конечно, прекрасно сработали все участники операции. Крановщица Нина Михайловна Чистякова — а крановщик в нашем деле главный человек, потому что блоки перемещать надо аккуратно, чтобы они не зацепились за стены, не соскользнули, не подняли радиоактивную пыль, осевшую на конструкции. Слаженно и четко

работали механики Василий Георгиевич Графов, Валерий Александрович Комиссарчиков и Роман Сергеевич Яровиков, который совсем недавно пришел к нам на работу и сразу, как говорится, попал «с корабля на бал».

Итоги этого важного этапа подводит главный инженер ЛНФ **Владимир Дмитриевич Ананьев**: «Работа по переносу подвижного отражателя ИБР-2 была выполнена отлично. Сделан очень важный шаг по пути модернизации ИБР-2. Особо отмечу А. Ф. Зацепина, который до мелочей продумал всю операцию и сумел создать в бригаде боевой настроя».

Теперь, после того, как перерезаны около 70 труб и отражатель разобран и перемещен в другое помещение, старое хранилище освободилось. Это важно потому, что к каньону-хранилищу ведет единственная рельсовая дорога, и следующий отработавший отражатель уже некуда было бы ставить. Более того, новый подвижный отражатель, над которым сейчас работают проектировщики и конструкторы, будет иметь больший срок эксплуатации — около 20 лет (вместо семи, как у тех, которые используются на реакторе ИБР-2 сейчас). А значит, новое поколение ученых получает своего рода фору для проведения научных исследований.

Галина МЯЛКОВСКАЯ,
фото из архива ЛНФ.

С 14 по 18 мая в физическом центре небольшого городка Бад Хоннеф, расположенного недалеко от Бонна, при поддержке Фонда Вильгельма и Эльзы Хераеус, проходило рабочее совещание «Охлаждение пучков и сопутствующие проблемы». Оно продолжило серию совещаний, давно уже ставших традиционными, посвященными, в основном, электронному охлаждению. В настоящее время в мире работает десяток установок, использующих электронное охлаждение ионных пучков, – в Германии, Дании, Швеции, ЦЕРН, США, Японии. Среди полусотни участников совещания были представители практически всех научных центров, связанных с физикой охлаждения пучков. В том числе, в работе совещания приняли участие и сотрудники сектора электронного охлаждения ОИЯИ.

Игорь Мешков, член международного организационного комитета, руководил работой одного из мини-воркшопов, проводимых в рамках совещания, посвященного проблемам устойчивости охлажденных пучков и технике электронного охлаждения. Евгений Сыресин выступил с докладом о серии экспериментов, осуществляемых на стенде электронного охлаждения ОИЯИ, по тестированию электронной пушки для системы электронного охлаждения одного из накопителей проекта MUSES (RIKEN, Япония). Александр Смирнов и Григорий Трубников рассказали о разрабатываемых в ОИЯИ компьютерных программах, посвященных как расчету процесса охлаждения ионного пучка, так и моделированию динамики электронов в оптической структуре системы охлаждения. Автор этих строк рассказал о состоянии работ по созданию в ОИЯИ небольшого накопителя с фокусировкой продольным магнитным полем, предназначенного для электронного охлаждения позитронов и генерации позитрония.

Городок Бад Хоннеф на берегу Рейна прогулочным шагом за час проходится с севера на юг, где на высоком холме – стены старинной крепости. Особняк физического центра, крупного камня, со скульптурами на фасаде, окруженный черной чугунной оградой. Зал заседаний, где голос докладчика не нуждается в современной усилительной технике, чтобы быть отчетливо услышанным во всех уголках. Высокие потолки, тяжелые кресла, портреты и репродукции на стенах. Погребок с неисчерпаемыми запасами вина и пива. Обстановка одновременно и торжественная и уютная. Пять дней плотной рабочей программы – и пять вечеров встреч со старыми друзьями.

Научная программа совещания охватывала практически все новое, что было достигнуто со времени предыдущего совещания в

посредственно связанных с электронным охлаждением... Электронное охлаждение по-прежнему остается динамично развивающейся и перспективной областью ускорительной физики.

Один из вечеров был посвящен визиту в COSY, руководство которого организовало это совещание.

Крупные капли наотмашь бьют в лобовое стекло, когда автобус

Холодный май 2001-го, или «Охлаждение пучков и сопутствующие проблемы»

Упсале в 1999 году. Это оптимизация параметров электронного и стохастического охлаждения. Новые технические решения, предложенные для установок, создаваемых в Японии и Китае. Новые методы диагностики и последние экспериментальные результаты. Но кроме этого, давался и более широкий взгляд на отрасль в целом. «Охлаждение пучков: прошлое, настоящее, будущее» – название доклада одного из патриархов электронного и стохастического охлаждения в ЦЕРН Дитера Меля. О перспективах внедрения метода электронного охлаждения в область высоких энергий рассказал Александр Скринский. Снова горячие споры вызвала теория Пархомчука о когерентной неустойчивости ионного пучка в системе электронного охлаждения. И, конечно, новые проекты, нацеленные в будущее. Электронное охлаждение в накопителе Recycler, имеющее целью повышение светимости Тэватрона в Фермилаб, – «Мы хотим открыть «хиггс» за те четыре года, которые остались до пуска LHC», – сказал Сергей Нагайцев, один из лидеров этой работы. Среди других новинок был проект электронного охлаждения на RHIC, разрабатываемый совместно институтом Будкера и BNL. Проект электронного охлаждения на PETRA, направленный на повышение светимости коллайдера HERA в Гамбурге. Проблемы мюонного охлаждения и состояние дел в экспериментах по генерации антиводорода на Антипротонном Замедлителе (AD, ЦЕРН), не-

врывается на мост через Рейн. И слева, за ажурной аркой моста, за тремя полосами встречного движения, реку скрывает темно-синяя, волнующаяся пелена ливня. Вынырнув из водопада, автобус бросается на равнину, где слева уходят к горизонту четыре высоковольтные линии, справа на холме ворочает тремя крылами современный ветряк, а у горизонта малиновой полосой пылают кучевые облака. Полтора часа стремительного бега, и автобус пересекает проходную Физического центра Юлих.

Каждый знает, что по-английски COSY значит «уютный», но не все помнят, что слово это возникло как аббревиатура от Cooler Synchrotron. Я приехал в Юлих за три недели до совещания, для работ по проекту, связанному с исследованием перспектив повышения энергии системы электронного охлаждения до 1.5 МэВ, для поддержки светимости в экспериментах с внутренней мишенью. И у меня было время узнать, почему COSY называется уютным.

Небольшая пультовая, набитая современной измерительной техникой. Вылизанный, весь такой гладкий, почти игрушечный накопитель. Аккуратность, которая, как это ни странно звучит, порою даже мешает работе. Простейшие изменения в оборудовании, желание посмотреть сигналы с той или иной диагностической аппаратуры в не совсем штатном режиме, наталкиваются почти на непреодолимые трудности. Доброжелательное, не из простой вежливости, заботли-

вое отношение немецких коллег. Пользуясь случаем, хочу поблагодарить Юргена Дитриха, который много лет в прошлом проработал в Дубне, и нашего давнишнего друга Йохана Штайна, не пожалевших времени и усилий, чтобы сделать наше пребывание в Юлихе не только плодотворным, но и приятным.

Однажды, во время обеда, за наш столик подсел приятель Йохана. Они говорили в основном по-немецки, но смысл беседы был понятен. На вопрос: «Как дела?» – Йохан поделился радостью: наконец-то за почти десять лет существования COSY выделили время на исследование электронного охлаждения, и на эксперименты приезжают русские «динозаурус оф электрон кулинг».

Идея электронного охлаждения посетила Будкера, когда он работал над проблемой светимости протон-протонного коллайдера. А вскоре Скринский понял, что это – ключ к накоплению антипротонов и созданию протон-антипротонного коллайдера! Мировая физическая «комьюнити» восприняла эту идею как очередной русский бред. Это сейчас кажется очевидным, что обмен энергией между циркулирующим в накопителе ионным пучком и пучком электронов, имеющем ту же скорость, приводит к охлаждению ионного пучка. А тогда, в конце 60-х, этому односложному логическому построению не верил никто.

Кто они, люди сделавшие эту идею реальностью? Недавно ИЯФ имени Будкера выдвинул работы по созданию и развитию метода электронного охлаждения на соискание Государственной премии России, а 29 мая на расширенном заседании Научно-технического совета ИТЭФ состоялось обсуждение этих работ, в котором приняли участие все видные ускорительщики России (ИФВЭ, ОИЯИ, ФИАН, ИЯФ РАН, НИИ-ЭФА). Авторский коллектив: Г. И. Будкер, А. Н. Скринский, И. Н. Мешков, Н. С. Диканский, В. В. Пархомчук, Д. В. Пестриков, Б. Н. Сухина, – «пионерская команда электронного охлаждения». При обсуждении общим в выступлениях было удивление: почему эта работа, по достоинству являющаяся гордостью нашей родины, до сих пор никак не отмечена в России?

Динозавры всегда ассоциируются с чем-то большим. И

уже в первый день экспериментов в COSY (первого мая, которое так же празднуют и в Германии, не зная, что это, собственно, за праздник), когда Пархомчук, чем-то неуловимо напоминающий Винни Пуха, упорно вращал ручки в пультовой и объяснял местной братии, как на самом деле нужно обращаться с осциллографом фирмы «Хьюлетт-Паккард», а дотошный Мешков методично измерял шумы электронного пучка, был получен рекордный за весь период эксплуатации ускорителя ток накопленных протонов – 7×10^{10} . Получен просто за счет оптимизации тока и положения электронного пучка, периода повторения и длительности импульсов инжекции. Трудно придумать более наглядную демонстрацию необходимости серьезных исследований и развития системы охлаждения, и директор Института ядерной физики Исследовательского центра Юлих Рудольф Майер, который тоже участвовал в этих экспериментах, принял решение о продолжении в будущем этих работ при участии специалистов из ОИЯИ.

В пятистах метрах от главного входа Физического центра Юлих, на обочине дороги, в лесу стоит крест. Серый металлический крест на невысоком гранитном постаменте. На том же постаменте у основания креста – маленький фонарик: домик из жестяных планок, со всех сторон закрытый мутным стеклом. Отворив дверцу, вы можете поставить внутри свечу, и ее не задует ветер. На медной табличке, заклепками прикрепленной к боковой грани постаumenta, несколько фраз по-немецки: «На этом месте в годы войны был концентрационный лагерь. В нем содержались 1500 русских и польских военнопленных. Все они погибли во время бомбежки 26 сентября 1944 года».

Во время этой же «ковровой бомбардировки» авиация союзников полностью разрушила и город Юлих, расположенный в пяти километрах от этого места. Глухой провинциальный городок, известный разве что своей старинной крепостью, расположенной в месте, где дорога из Кельна в Аахен пересекает речку Рур. (Да еще тем, что Наполеон «по пути в Тильзит» поставил здесь лагерь, защищая предместное укрепление.) Крепость, отметившая свое 450-летие, была реставрирована не-

сколько лет назад. Это единственное строение, уцелевшее в Юлихе после бомбежки, – в одной из приземистых башен я видел фотografiю города 57-летней давности. Эту грудку щебня.

Крест в память о заключенных, погибших вместе со своими надзирателями, был установлен Русской православной церковью в Германии. От него в лес сворачивает разбитая проселочная дорога. Бурая вода в углублениях почвы, следы ленивых лесозаготовок, мыши шелестят в прошлогодней листве. И когда за поворотом неожиданно открывается вид на яркое горчично-желтое поле, на сахарный завод и теплоэлектростанцию, производящую облака, в лицо бросается шалый ветер.

250 лет назад Ломоносов сетовал на засилие немецких ученых в российской науке. Сейчас, наполовину в шутку, наполовину всерьез, немцы жалуются на засилие русских в науке немецкой. Отчасти в этих словах есть доля истины – например, в COSY почти половина всех работающих на планировании, проведении и обработке результатов физических экспериментов – это физики из бывшего СССР. Большим авторитетом пользуются специалисты из ОИЯИ. И хотя это подтверждает высокий престиж российской науки, но само по себе скорее печалит, чем радует.

Сейчас на родине метода электронного охлаждения, если не считать стенд ОИЯИ, нет ни одной работающей установки. Сектор электронного охлаждения, возникший в ОИЯИ во время разработки проекта K4-K10, имеет большой опыт создания и исследования различных узлов и методов диагностики систем охлаждения. Сотрудники сектора принимали и принимают участие в разработке проектов в ЦЕРН, США, Японии, Германии. Но куда как отраднее тот факт, что в этом году сектор начал работы по созданию системы электронного охлаждения для проекта ТВН (тераваттный накопитель) в ИТЭФ. И, конечно, наша голубая мечта – приложить свои знания здесь, в Дубне, для реализации электронного охлаждения позитронов на установке ЛЕПТА и для создания системы охлаждения на нуклотроне.

Анатолий СИДОРИН,
Бад Хоннер – Юлих – Дубна

Последнее публичное выступление академика А. М. Балдина состоялось 28 февраля 2001 года на семинаре, посвященном его юбилею. В этом выступлении содержатся важные оценки роли науки и ее истории, в нем отражается незаурядная личность Александра Михайловича Балдина и обаяние его живой речи.

О науке, жизни, учителях...

Знаете, я сейчас не могу произносить речей. Я слишком взволнован потоком таких приветствий, тем, что меня на такой пьедестал ставят. Это, конечно, подавляет, потому что совсем не так я себя оцениваю, как оценивают меня такие вежливые и очень лестные для меня телеграммы и поздравления. Но я хочу серьезно, очень сильно поблагодарить коллектив Дубны, ОИЯИ и его руководителей. Особенно я хочу помянуть добрым словом Николая Николаевича Боголюбова, который в значительной мере меня и создал.

Он заметил меня, когда я приезжал в теоретическую лабораторию. Меня сделали членом ученого совета лаборатории еще в 1958 году. А в 1960 году мне крупно повезло. Была направлена первая большая делегация в Америку. Руководил делегацией Дмитрий Иванович Блохинцев. Владимир Иосифович Векслер был среди её руководителей. Там было много разных обсуждений. У меня получилось так, что я почерпнул культуру дубненскую, дисперсионную, и применил ее к фоторождению мезонов, которое тогда было одной из центральных проблем. Этой проблемой я занимался около 10 лет. На этой конференции я много раз выступал. Я владел английским, а тогда мало кто его знал. (До этого я еще был в Англии и жил там некоторое время.)

На конференции крупнейшие физики, такие как Фейнман, начали задавать вопросы, из которых я понял, что они «дисперсионщину» в таком виде, как знает школа Боголюбова, не знают. Бете тоже вдруг этим очень заинтересовался. На такой интерес к моим выступлениям обратили внимание Николай Николаевич и другие члены делегации. Он мне сказал: «Пишите докторскую диссертацию». Я говорю: «Николай Николаевич, я об этом еще не думал». Мне было 34 года. Он сказал: «Пишите». По приезде сюда он со мной побеседовал еще и сказал: «Вот, переплетите все эти ваши работы и действуйте».

Я был очень смущен этим предложением. Тем не менее, Владимир Иосифович Векслер согласился быть оппонентом, согласились и Анатолий Алексеевич Логунов и Александр Сергеевич Давыдов. Защищался в Дубне. Николай Николаевич заболел и пришел на этот совет с температу-

рой, что меня совершенно поразило. Я до сих пор это забыть не могу. Защиту быстро провел, а потом сказал: «А вы знаете, ведь я председатель экспертной комиссии». Он пришел на экспертную комиссию, как мне рассказывали, вынул диссертацию из большой пачки и сказал: «А вот эта диссертация имеет международную апробацию, все остальные не имеют такой апробации. Кто против?» Я в результате нежданно-негаданно стал доктором за полгода. И потом в течение многих лет он уделял мне внимание. Причем, с Николаем Николаевичем было очень трудно разговаривать. Он внимательно слушал, быстро схватывал. Он сидел, и, казалось, он спит, не воспринимает ничего. Но потом вдруг делал очень дельные, точные замечания, подводившие итог всей дискуссии. Причем понять, как шла его мысль, невозможно было совершенно.

Тут много говорилось о синхротроне, о Владимире Иосифовиче Векслере. В недрах его лаборатории я, собственно говоря, и вырос. Моисей Александрович Маркова, конечно, надо помянуть, потому что он мой учитель. Он первый из теоретиков понял, что будущее квантовой теории поля лежит в области экспериментов на ускорителях. Он подготовил целое поколение физиков – теоретиков, работающих в тесном контакте с экспериментом. У Моисея Александровича был философский склад ума. К нему тянулись молодые творческие люди. Во время нашего знакомства он подвергался страшной критике как «основатель физического идеализма в нашей стране». Это был страшный скандал, который многие уже не помнят. Мы, молодые люди, к философии относились довольно-таки скептически. Но глубину понимания основных проблем естествознания, конечно, мы почерпнули именно у Моисея Александровича. Именно то, что нужно все-таки держаться эксперимента, для того, чтобы позднее не воспарить слишком далеко в философию. Это сочетание философского мышления с конкретной разработкой программ для ускорителей – конечно, уникальная черта Моисея Александровича Маркова. Я очень многим ему обязан. Это мой учитель.

Здесь много говорилось об ускорительном комплексе ЛВЭ. В построе-

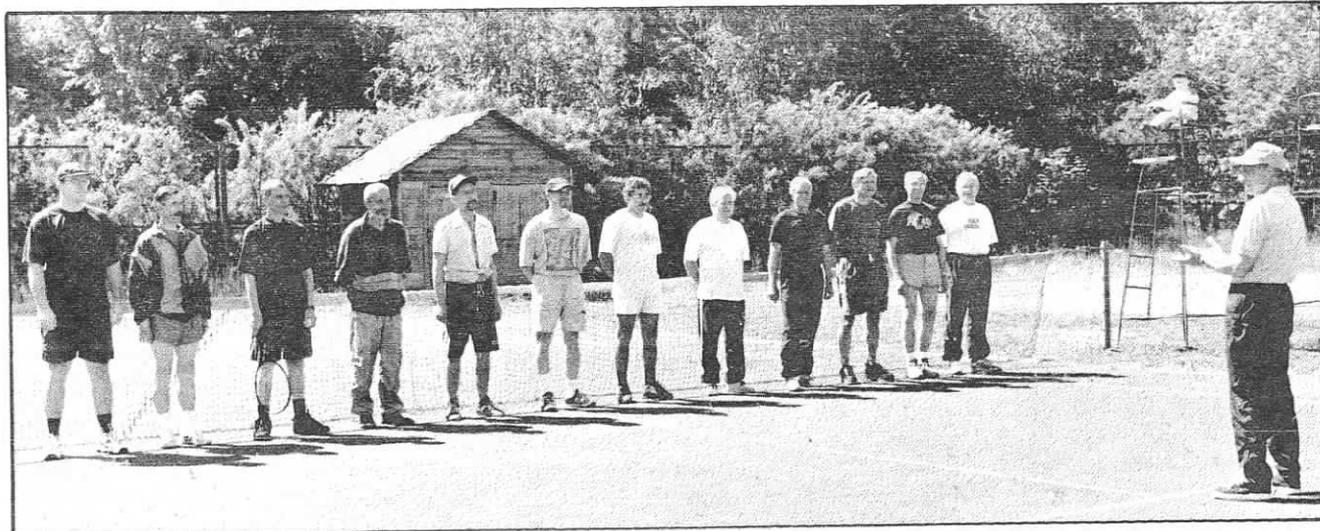
ние теории синхротронов нас, двух студентов МИФИ, вовлек М. С. Рабинович. Он же организовал наше зачисление в ФИАН и участие в разработке проекта синхротрона с самого начала. ФИАН прекрасно отметил мой юбилей, считая меня чистым фиановцем. Я постоянно говорю – из ФИАНа никуда не уходил, потому что ЛВЭ – «фиановская» лаборатория. На всех томах проекта синхротрона стоит подпись «Утверждаю» С. И. Вавилова, директора ФИАН и президента Академии наук. Подписал же проект 5 января 1951 года новый директор ФИАН академик Д. В. Скобельцын.

В те годы утверждение такого проекта было огромной ответственностью. Д. В. Скобельцын спустя много лет часто спрашивал меня о работе синхротрона. Его беспокоили неудачные технические решения по этому ускорителю. У меня было довольно много встреч со Скобельцыным. На меня производили очень большое впечатление высокая культура этого представителя древнего дворянского рода, его эрудиция. Он был основателем физики высоких энергий, физики космических лучей и пользовался огромным международным авторитетом. Его суждения были точными, жесткими и нелицеприятными.

На меня большое влияние оказали и ровесники из фиановских научных школ, из школы Боголюбова, люди помладше, из моей школы, а также сотрудники ЛВЭ. Конечно, я от них много почерпнул. Без них бы я мало что смог сделать по крупным проектам. Я спонтанно так говорю, но, тем не менее, мне хотелось бы поблагодарить и администрацию Дубны, которая очень мне помогла, помогла здесь основать мою большую семью, дело в том, что у меня была очень сложная личная жизнь. У меня двое своих детей, трое приемных. И город Дубна, и особенно, конечно же, Институт помогли мне справиться с тяжелейшими задачами моей личной жизни. Вот поэтому я целиком обязан и благодарен Владимиру Георгиевичу, который все предоставил здесь, и Алексею Норайровичу Сисакяну, который еще во времена, когда со зрением у Николая Николаевича было плохо, практически руководил Институтом. Мне еще недавно очень сильно помогли, когда я тяжело болел. Это мой родной Институт, и я страшно благодарен всем вам, присутствующим, кто почтил мой день рождения. Спасибо вам всем большое. Земной поклон.

ДМС ОИЯИ, Дубна, 28.02.2001.

Материал подготовил
Евгений ПЛЕХАНОВ



С подачи... руководства

Замечательная идея руководителей Лаборатории нейтронной физики имени И. М. Франка была поддержана остальными сотрудниками. 16-17 июня на кортах ОИЯИ проходил теннисный турнир сотрудников «нейтронки» и членов их семей. В нем приняли участие 14 спортсменов.

Первое место заняла команда научно-экспериментального отдела нейтронных исследований конденсированных сред – 19 очков; второе место – команда реактора ИБР-2 (13 очков) и третье место – у команды реактора ИБР-30 (6 очков).

В одиночном разряде 1-е место завоевал О. Н. Анцупов, 2 место – В. Л. Аксенов.

Итоги первенства ЛНФ в парном разряде распределились следующим образом: 1 место – Л. Б. Пикельнер, В. Н. Калюжный; 2 место – В. Л. Аксенов, Н. В. Аксенов; 3 место – О. Н. Анцупов, Н. Ф. Василюк.

Фото Юрия ТУМАНОВА.

Чтения в Сергиевом Посаде

В минувший понедельник, 18 июня, делегация администрации Дубны и общественных организаций, представители СМИ приняли участие в Общественных общероссийских чтениях основ Социальной концепции Русской Православной Церкви, которые проходили в Сергиевом Посаде, на территории Троице-Сергиевой лавры, в конференц-зале Духовной академии.

На двух пленарных заседаниях и семи секционных участниках чтений обсудили документ, принятый на юбилейном Архиерейском Соборе в августе 2000 года, который, как следует из

Приветствия Патриарха Московского и Всея Руси Алексия II, «открывает беспрецедентные возможности для творческого развития церковно-общественного диалога во всех областях».

В своем приветственном слове к участникам Чтений депутат Госдумы В. В. Гальченко отметил, что первые чтения Основ социальной концепции состоялись 5 апреля в Государственной Думе, а в дальнейшем они пройдут во многих регионах России с тем, чтобы использовать социальное учение Церкви для решения многочисленных и болезненных проблем современности.

(Соб.инф.)

Всего один день
29 июня
с 10.00 до 19.00
в ДК «Мир»

Состоится
выставка-продажа
 меховых изделий
фирмы «Меховой стиль»
(г. Киров).

предлагаем большой выбор
шуб различных моделей
из облагороженной овчины
(мутона), головные уборы,
одежду для детей
по доступным
ценам изготовителей.

Приглашаем за покупками!

Ветеранам – к юбилею города

ЗА БОЛЬШУЮ многолетнюю работу с ветеранами и значительный вклад в патриотическое воспитание молодежи в год 45-летия Дубны отмечен актив городского Совета ветеранов. Почетными грамотами администрации города с вручением денежных премий награждены В. И. Матвеев; И. Н. Булатов; А. И. Чередилова; Н. И. Сошникова. Ряд активистов, в том числе член совета ветеранов ОИЯИ З. А. Попова, поощрены денежными премиями.

Готовь сани летом...

КОМПЛЕКС мер по обеспечению своевременной подготовки и устойчивой работы энергетики, транспорта и жилищно-коммунального хозяйства Дубны в осенне-зимний период 2001–2002 гг. определен в постановлении вице-главы города С. Ф. Дзюбы от 14 июня. Вице-глава города возглавит городскую оперативную группу по контролю и оказанию помощи предприятиям в подготовке к работе в зимних условиях.

Конкурс для студентов-экологов

КОНКУРС на лучшую работу по экологическим проблемам города Дубны объявлен для студентов высших и средних специальных учебных заведений. Цель конкурса – привлечь внимание молодежи к проблемам охраны природной среды нашего города, активному участию в их решении. Комиссию по проведению конкурса возглавляет заведующий кафедрой экологии и наук о Земле Университета «Дубна» доктор геолого-минералогических наук профессор Н. В. Короновский. В соответствии с утвержденным положением коллективы и отдельные лица, желающие принять участие в конкурсе, в срок до 1 июля направляют заявку в адрес конкурсной комиссии (Университет «Дубна», кафедра экологии и наук о Земле, комн. 303, тел. для справок 2-26-55).

Экология и журналистика

ДИПЛОМОМ 3-й степени пятого Всероссийского конкурса журналистов «Экология России-2000. Из века в век» награждены лидер дубненских «зеленых» Эрнест Тагиров и газета «Встреча» – в номинации «Лучшая природоохранная акция». Так отмечен проект «Зеленый берег Волги», цель которого – борьба

с разрушением волжских берегов в черте нашего города. А вручена награда Э. А. Тагирову в Санкт-Петербурге, на проходившем там журналистском форуме «Наше время», организованном «Медиа-союзом» А. Любимова.

Концепция молодежной политики

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ проекта Концепции молодежной политики в Дубне на 2002–2006 годы создана рабочая группа. Ее возглавляет заместитель главы администрации города по социальной защите, образованию, здравоохранению Ю. Н. Комendanтов. Срок подготовки проекта – к 15 июля с. г.

23 июня в ДК «Октябрь» состоится городской вечер выпускников.

«Стимула» – участница проекта

ЖЕНСКИЙ информационно-образовательный центр «Стимула» 13–14 июня принимал участие в заседании круглого стола в Фонде Горбачева. Дискуссия, организованная «Клубом Раисы Максимовны» и общественной организацией «Женская информационная сеть», собрала представителей женских НКО из 13 регионов страны, а также женщин, которые имеют опыт участия в выборах разного уровня – в поселковые, городские советы, законодательные собрания, на пост мэра, гу-



По данным отдела радиационной безопасности ОИЯИ, радиационный фон в Дубне 21 июня 2001 года 9–11 мкР/час.

«Архимеду» – 30!

ЗАВТРА в 11.00 в плавательном бассейне начнется «Явление Архимеда народу» – так называется театрализованный праздник, посвященный юбилею бассейна. В нем примут участие лучшие творческие коллективы города, спортивные коллективы, пловцы, воднолыжники, подводники.

Первые в Дубне

15 ИЮНЯ, первыми в Дубне, получили аттестаты зрелости выпускники лицея «Гармония» (директор О. Н. Ионова). Это третий выпуск за 10 лет существования лицея, в этом году из девяти ребят трое стали медалистами. Торжественный вечер прошел в уютном зале СМУ-5, где теперь располагается детский оперный театр. Выпускников приветствовали педагоги, родители, все учащиеся лицея, показавшие яркое театрализованное представление из времен античности и современный музыкальный спектакль «Овраг». А

бернатора, депутата Государственной Думы. «Стимула» была приглашена для участия в проекте «225», конечная цель которого – увеличить число женщин – депутатов Государственной Думы.

Поэтическая гостиная

ПРИГЛАШАЕТ на творческий вечер поэта-физика Вадима Сабинина-Кнорра (Москва), который состоится 29 июня в 19.00 в Доме ученых. Вход свободный.

Слет туристов – на Сестре

22-24 ИЮНЯ на реке Сестре, ниже Карманово, состоится 80-й слет туристов города Дубны. Программа слета традиционная: 22 июня, в пятницу, в 23.00 – старт ночного соревнования; 23 июня – полоса препятствий, гонка на байдарках и велосипедах, детская программа, заплывы через Сестру, вечером конкурс песни у костра; 24 июня – детские соревнования, подведение итогов, награждение.



**НАУКА
СОПРУЖЕСТВО
ПРОГРЕСС**

специальное приложение
к еженедельнику
Объединенного института
ядерных исследований
Июнь 2001 года

«Человек обрел крылья,
скрепленные самым прочным сплавом –
законами науки.

Они не только позволили человеку
утвердиться на нашей планете,
но и открыть путь в Космос...»

Из выступления академика Н. М. Сисакяна
на пресс-конференции, посвященной
полету Ю. А. Гагарина, 15.04.1961 г.

II Международный симпозиум «Проблемы биохимии, радиационной и космической биологии»

III Сисакяновские чтения



С 29 мая по 1 июня в Москве и Дубне под эгидой ЮНЕСКО проходил II Международный симпозиум «Проблемы биохимии, радиационной и космической биологии», посвященный памяти академика Норайра Мартиросовича Сисакяна, крупнейшего ученого-биохимика, одного из основоположников космической биологии, выдающегося организатора науки. Организаторы симпозиума: Институт биохимии имени А. Н. Баха, Институт медико-биологических проблем Российской Академии наук, Национальная академия наук Армении, Объединенный институт ядерных исследований. Место проведения симпозиума было выбрано не случайно. Еще в 50-е годы по инициативе Н. М. Сисакяна в ОИЯИ были проведены первые эксперименты по моделированию радиационных условий космоса на ускорителях.

Приветствие участникам



От имени Московского бюро Организации Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры рад приветствовать участников вторых Сисакяновских чтений и II Международного симпозиума под эгидой ЮНЕСКО «Проблемы биохимии, радиационной и космической биологии». Примечательно, что проведение этого

мероприятия приурочено к 40-летию первого полета человека в космос.

ЮНЕСКО поддерживает инициативу проведения подобных мероприятий, способствующих укреплению международного научного сотрудничества во имя прогресса и развития человечества. В рамках своего мандата ЮНЕСКО призывает стремиться направить научные достижения цивилизации на службу идеям гуманизма, мира и сотрудничества между народами.

Роль и значение науки в современном мире все более возрастают благодаря усилиям и энтузиазму ученых и исследователей. Уверен, что идеалы и принципы, которые всех нас объединяют, будут служить общим интересам развития образования, прогрессу в науке и технике на благо людей. Научные достижения являются всеобщим достоянием и призваны расширять возможности и способствовать развитию потенциала человека.

Верю, что Сисакяновские чтения и Международный симпозиум станут еще одним шагом на пути развития науки и понимания роли и ответственности человека в этом мире.

Желаю участникам плодотворной работы и творческих успехов.

**Представитель ЮНЕСКО
в Российской Федерации,
директор Московского бюро ЮНЕСКО
Вольфганг РОЙТЕР**

Наш адрес в Интернет – <http://www.jinr.ru/> ~ [jinrmag/](http://www.jinrmag/)

«На путях к населенному Космосу»

К 95-летию со дня рождения академика Н. М. Сисакяна в издательстве «Наука» вышла книга – сборник очерков, воспоминаний и материалов о выдающемся ученом-биохимике, одном из основателей космической биологии и медицины. Отрывки из книги «Н. М. Сисакян. На путях к населенному Космосу» мы сегодня публикуем.

Л. А. Брутян

Председатель конференции ЮНЕСКО

Город Аштарак раскинулся у подножья горы Арагац, недалеко от Еревана. Здесь в семье виноградаря родился Норайр Сисакян. В одиннадцатилетнем возрасте он остался без матери. Пришлось Норайру взять на себя большую часть забот по дому: присматривать за четырехлетней сестрой, варить обед, помогать отцу в саду, пасти овец. И пришлось бы Норайру повторить судьбу отца – малограмотного крестьянина, – если бы не Октябрьская революция. Юный Норайр стал учеником школы крестьянской молодежи, а потом студентом Ереванского университета. Ко времени окончания университета у Норайра Сисакяна был уже накоплен немалый опыт комсомольской и преподавательской работы по ликвидации неграмотности среди трудящихся республики. В 1929 году ректорат университета командует способного юношу в Московскую сельскохозяйственную академию для продолжения учебы. Здесь Сисакян попадает к известному советскому агрохимику академику Д. И. Прянишникову. Именно по рекомендации Прянишникова Сисакян после окончания учебы переходит в аспирантуру Института биохимии Академии наук СССР. В то время руководителем института был основатель отечественной биохимии академик А. Н. Бах, которому шел девятый десяток. Но, несмотря на большую разницу в возрасте, маститый академик и молодой аспирант подружились. Аспиранта привлекал мудрый и светлый ум замечательного ученого, его опыт, энциклопедические знания. Академик Бах видел в Сисакяне перспективного исследователя, энергичного и талантливую.

Профессор А. М. Курбатов

Человек, которым можно гордиться

Если попытаться систематизировать более 400 научных работ Н. М. Сисакяна, то можно выделить три основных направления его исследований.

Это – техническая биология, биохимия обмена веществ организма и, наконец, космическая биология.

Специалисты по виноделию и виноградарству высоко ценят вклад ученого в разработку научных основ отечественного виноделия. Его исследования в этой области охватывают широкий круг вопросов, начиная с биохимической характеристики виноградного растения, изучения сложных реакций, протекающих в виноградной ягоде при ее созревании, и кончая химизмом созревания получаемых вин и коньяков. Н. М. Сисакян совместно с учениками предложил метод использования ферментных препаратов для ускоренного созревания шампанских вин, который позволил значительно сократить технологический цикл, повысить качество.

В период Великой Отечественной войны, отозванный из рядов народного ополчения для выполнения задания правительства, в трудных условиях с исключительной настойчивостью он работал над проблемой витаминной сушки овощей и картофеля. Эти работы дали выдающиеся по своим результатам эффекты, оказали неоценимую поддержку снабжению Советской армии.

Занимаясь вопросами биохимии растений, Н. М. Сисакян открыл зависимость засухоустойчивости от энзиматических свойств организма, что нашло свое применение в сельском хозяйстве.

Около двадцати лет посвятил ученый исследованию химического состава и структуры пластид, а также локализации в них различных ферментных систем и звеньев обмена. Изучение ферментативной активности протоплазматических структур привело к открытию существования сезонного и возрастного ритмов для нормальной продуктивности растений. Работы в этой области были отмечены Государственной премией СССР. В ходе исследования хлопчатоплодов открыт целый ряд ферментов.

Трудно перечислить все достижения, принесшие Н. М. Сисакяну мировую известность как биохимику. По его инициативе впервые в нашей стране начаты и получили всестороннее развитие работы в новом направлении молекулярной биологии – функциональной биохимии субклеточных структур.

Значителен вклад Н. М. Сисакяна в развитие наук о космосе. Он придерживался той точки зрения, что освоение человеком космического пространства должно базироваться на прочной основе достижений фундаментальных наук, и подчеркивал необходимость глубокого общепологического подхода к решению задач космической биологии.

Профессор Л. С. Маркосян

Жизнь и деятельность академика Н. М. Сисакяна

В международной деятельности академика Н. М. Сисакяна особое место занимает его работа в ЮНЕСКО (с 1956 по 1966 годы). Будучи членом консультативного и исполнительного комитетов, а затем единодушно избранным президентом XIII сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО, он вел активную борьбу за международное научное сотрудничество, за мирное решение всех вопросов между народами и государствами. Рене Майор (Генеральный директор ЮНЕСКО) писал о Н. М. Сисакяне: «...Пламенный патриот, справедливо гордящийся прогрессом и успехами своей родины, он глубоко ощущал братство человечества, которое в один прекрасный день превратит мир в единую отчизну для всех».

* * *

Академик Н. М. Сисакян награжден орденами и медалями СССР, удостоен многих отечественных и зарубежных премий, медалей и званий. В его память установлены памятник на родине в г. Аштарак, мемориальная доска на здании Института биохимии имени А. Н. Баха – это то, что полагалось бы делать всегда, а вот то, что в его честь установлена мемориальная доска в Париже на административном здании ЮНЕСКО, – на это не многие из нас с вами могут рассчитывать. Его имя носят не только улицы и средняя школа, но и кратер на Луне.

(Из выступления

Главного ученого секретаря Российской Академии наук академика Н. А. Плате на I Сисакяновских чтениях)



Выступление в ЮНЕСКО с докладом «На путях к населенному Космосу». Париж, 1965 год.

В семье

...Но важнее всего было общество отца – умного, ласкового, ровного в общении, не дергавшего меня понапрасну, не докучавшего заданиями, придирками, во всем идущего мне навстречу. Какая-то удивительно спокойная, комфортная для души атмосфера царила в наших отношениях...

Я и сейчас еще тоскую по удивительным дням, когда мне было так легко и хорошо с моим папой...

Наверное, и каждый из моих братьев знал такие праздники личного общения с отцом, во время которых папа принадлежал не работе, не семье, а именно ему одному. Мы очень тосковали без него, когда нас разлучила война. Он остался в Москве, а мы с мамой и Ивочкой (Алеша еще даже и не проектировался) поехали в эвакуацию. Помню такой момент. Поезд мчит нас не то из Москвы в Казань, не то из Казани во Фрунзе. Ночь, за окном ничего не видно, изредка что-то мелькает – то ли станции, то ли столбы. Ивочка, которому было тогда годика три, устроился на приоконном столике, задумчиво смотрит в окно. Мама лежит на полке, а я сижу рядом. Тишина. Вдруг Ивочка, сжав ручонку в кулак, грозит заоконной темноте и говорит: «Фронт, отдай папу!» Какие мысли возникли в его головке?

(Из воспоминаний дочери Н. М. Сисакяна профессора Л. Н. Будаговой)

Новые горизонты исследований в биологии

Уважаемые коллеги!

К нашему большому сожалению, мы не сможем принять участие в этом интереснейшем симпозиуме.

Хотелось бы отметить, что та область науки, которой посвятил себя академик Н. М. Сисакян, и поныне является предметом ярких интересных исследований. К примеру, в области космической биологии предсказание Пригожина и Кондегуди о том, что слабые поля, как и гравитационное поле, могут влиять на биохимические реакции в критических точках на большом удалении от равновесия, получило недавно свое подтверждение.

Рождение форм и структур жизни является процессом, который возникает в результате нестабильности и флуктуаций в отсутствии равновесия. Однако флуктуации, приводящие к возникновению жизни, мало изучены. Существует область генетических процессов. Очень важно, что генетический код повсюду одинаков. С другой стороны, очевидны различия между шимпанзе и человеком. Часто говорят, что как только мы расшифруем гены, мы узнаем секреты форм жизни и человека. Это очень ограниченный взгляд на проблему. Мы знаем, что существует много необратимых процессов, участвующих как в транскрипции генетической информации при зарождении эмбриона, так и в его развитии после рождения. Тем не менее, нельзя не принимать во внимание и негенетический аспект проблемы.

Окончание расшифровки человеческого генома открывает следующие новые горизонты исследований в биологии:

как закодирована генетическая информация и как она используется для создания различных клеток и органов, а также всего организма;

как генетическая информация связана с определенными заболеваниями;

создание новых направлений терапии, таких как генетическая хирургия, регенеративная медицина.

Гены активируются или подавляются, индивидуально или коллективно, сложными процессами обратной связи, возникающими в результате различных сигналов. Коллективная интеграция геномов в триллионах клеток регулируется Иерархическим Управлением нелинейных процессов обратной связи и вызывает:

регулирование информационного потока между различными типами клеток;

упорядочивание функций тканей и органов на протяжении всей жизни.

Для изучения этих процессов нам необходимо иметь:

специализированные эффективные

средства обработки информации и компьютеризации, включая Интернет; разработки в области физики сложных систем и физики неравновесных процессов как теоретическую базу для описания проблем и конструирования моделей.

Эти вышеперечисленные проблемы включены в программу исследований по биоинформатике европейских и американских центров.

Однако мы еще очень далеки от понимания биологической эволюции и глубинных различий между генотипом и фенотипом, так как изучение геномной последовательности не дает возможность активировать или подавлять ген, тогда как условием эволюционных процессов является не увеличение вариантов протеинов, а моделирование генетической экспрессии. Необходимо также изучать негенетические аспекты, включающие физику сложных систем и физику неравновесных процессов. Например, бифуркации приводят к обострению чувствительности. Мутации, вызванные гравитационными флуктуациями экологического характера с очень малой энергией ($\sim 10^{-15}$ кТ), могут быть подтверждением теории эволюции Ламарка. Нам необходимо разрабатывать негенетическую биологию, основанную на физике сложных систем. Клонирование не даст идентичных индивидуумов, так как личность формируется гораздо позже после рождения.

Теория сложных систем и информационные технологии, безусловно, являются полезными инструментами в исследованиях науки о жизни. В свою очередь, наука о жизни дала возможность получить значительные результаты в области теории сложных систем и информационных технологий. Сама по себе жизнь опровергла второй закон термодинамики и побудила к развитию физики неравновесных процессов и сложных систем. Нейрофизиология, естественный отбор, социальные насекомые и иммунология явились источниками для исследований в области новых вычислительных подходов... Эти нетрадиционные методы вычислений активно развиваются для того, чтобы обрабатывать все возрастающий поток информации в нашем богатом различными знаниями обществе. ДНК и другие химические компоненты жизни также рассматриваются как возможные области применения альтернативной компьютерной обработки в будущем. Биоэлектроника также является быстро развивающейся областью исследований этих возможностей.

С наилучшими пожеланиями ко всем участникам симпозиума, И. АНТОНИОУ, И. ПРИГОЖИН.



Плоды научного предвидения

Открытие симпозиума состоялось в Институте биохимии имени А. Н. Баха РАН, в котором работал Н. М. Сисакян после окончания аспирантуры и до последних дней жизни. Здесь проводились II Сисакяновские чтения (первый раз чтения состоялись на родине ученого – в Армении, в городе Аштарак).

На открытии выступил первый заместитель министра промышленности, науки и технологий РФ академик М. П. Кирпичников (по специальности молекулярный биолог). Приветствуя собравшихся, он подчеркнул значимость научного наследия Н. М. Сисакяна, его вклад в создание новых направлений российской и мировой науки.

Чрезвычайный и Полномочный посол Республики Армения в РФ С. М. Саакян поблагодарил Российскую Академию наук за содействие в развитии науки в Армении, а профессор Ереванского физического института Ц. М. Авакян отметил, что благодаря Н. М. Сисакяну укреплялись не только научные связи, но и дружба между Арменией и Россией.

С воспоминаниями и приветствиями на открытии выступили и. о. директора Института биохимии имени А. Н. Баха В. О. Попов, директор Института биохимии имени Г. Х. Бунатяна НАН РА А. А. Галоян, академик АН Грузии Т. Г. Беридзе и другие. В адрес симпозиума и чтений поступили приветствия от Академии наук Армении, от представителя ЮНЕСКО в России профессора Вольфганга Ройтера, директора Международного Сольвеевского института физики и химии, лауреата Нобелевской премии И. Пригожина и его заместителя профессора И. Антониоу, от мэрии города Аштарак.

Научная часть состояла из трех докладов. В своем сообщении академик АН Грузии Т. Г. Беридзе из Института биохимии и биотехнологии имени С. В. Дурмшидзе подчеркнул, что Н. М. Сисакян стоял у истоков создания молекулярной биологии растений. Им было сделано

несколько судьбоносных для этого направления открытий – открытие биосинтеза белка в хлоропластах, выделение и характеристика нуклеиновых кислот и белоксинтезирующей системы пластид и другие. Докладчик рассказал о минорной фракции ДНК, которая была обнаружена под руководством Н. М. Сисакяна и заставила пересмотреть представления о закономерностях распределения компонентов ДНК во фракциях клеточных органелл растений, о достижениях в исследованиях сателлитных ДНК, а также о существующих на этот счет гипотезах по поводу их функциональной роли.

Изучение Н. М. Сисакяном нуклеиновых кислот и белков хлоропластов послужило первым этапом становления представлений об их относительной автономности и исследования особенностей их взаимоотношений с другими компартментами фотосинтезирующих клеток. О дальнейших исследованиях в этой области рассказал член-корреспондент РАН А. Н. Гречкин в докладе «Роль хлоропластов в функционировании липоксигеназной сигнальной системы клеток растений». В частности, отмечалось, что в последние годы появилась информация, свидетельствующая о возможности регуляции хлоропластами экспрессии ядерных генов с помощью метаболитов хлоропластного происхождения, главным образом, оксипиринов.

Третий доклад – «Аппарат трансляции энергопреобразующих мембран растений. Организация и определяющая роль в биогенезе мембран» – был прочитан И. И. Филиппович, профессором Института биохимии имени А. Н. Баха. В

нем говорилось, что с именем Н. М. Сисакяна связано становление и развитие одной из важных современных областей биохимии – функциональной биохимии субклеточных структур растительной клетки, им было создано принципиально новое представление о хлоропластах как о клеточных органеллах, обладающих наряду с функцией фотосинтеза многими другими функциями, а также содержащих нуклеиновые кислоты и собственный геном. В докладе И. И. Филиппович приводился фактический материал последних исследований, подтверждающий предвидение ученого. Изучение мембраносвязанного аппарата трансляции хлоропластов с последующим расширением его на другие виды энергопреобразующих мембран привело к созданию новых представлений об организации аппарата трансляции в таких мембранах, об организации самих энергопреобразующих мембран, а также об определяющей роли аппарата трансляции в биогенезе и филогенезе этих мембран.

Фотовыставка, развернутая в фойе Института биохимии, познакомила приглашенных с жизнью и творчеством академика Н. М. Сисакяна. На снимках – визиты в научные центры, встречи с выдающимися людьми того времени, известными учеными и коллегами. Лица, легко узнаваемые даже теми, кто не столь искушен в вопросах биохимии, свидетельствуют об активной деятельности ученого, многогранности его научного таланта, способности притягивать людей. Запечатленные на фотографиях образы выдающегося химика, лауреата Нобелевской премии Л. Поллинга, академиком М. Келдыша, В. Энгельгардта, А. Баха, первого космонавта Ю. Гагарина – это лишь часть окружения ученого.

В этот же день участники II Сисакяновских чтений посетили могилу Н. М. Сисакяна на Новодевичьем кладбище в Москве. Был возложен венок, стец Александр Семенов отслужил панихиду.

«Космическая биология и медицина»

Цель – профессиональное долголетие

Вопрос о пользе пилотируемых полетов зачастую ставится ребром в средствах массовой информации. Так ли они необходимы, если существуют автоматические станции? Нет ли опасности для самих космонавтов? Не являются ли они в конечном счете переносчиками неведомых микробов? И прочее, прочее...

Рассказывает академик **А. И. Григорьев**, директор Института медико-биологических проблем РАН:

«Некоторые журналисты ищут сенсации там, где их нет. Надо видеть людей, которые оттуда прилетают. Это здоровые люди. Например, Сережа Авдеев за свои несколько полетов более 700 суток проработал в космосе. Никаких заболеваний у него нет, никаких микробов, никаких мутаций, а вокруг этого строятся все спекуляции (дескать, во время космических полетов перерождаются микробы и появляются какие-то странные существа). Конечно, организм меняется, но это не значит, что под влиянием мутантов, неизвестных и опасных для жизни. Сенсаций здесь искать не надо. Космос может помочь, но навредить не может».

Значение космической медицины для всего человечества невозможно переоценить. Профилактика и прогноз заболеваний, своевременная диагностика, комплекс эффективных и скоростных медицинских мероприятий – основные, но не единственные факторы, объединяющие усилия врачей и биологов. Медицина для космонавтов и медицина для людей на Земле – скорее, взаимодополняющие науки, нежели противостоящие.

Сформулировать основные тенденции развития космической медицины мы попросили академика **О. Г. Газенко**, почетного председателя симпозиума:

«Мне кажется, основное, магистральное направление остается единым – это безопасное освоение человеком новой для него среды обитания. Космическая среда необъятна, и это один из путей дальнейшего развития человеческой цивилизации. Но это можно и нужно делать только тогда, когда вы уверены в том, что это будет безвредно, безопасно для жизни человека».

К чести космической медицины, можно сказать, что ни один человек в результате космических полетов не пострадал, исключая, конечно, чисто технические причины. Это говорит о том, что, несмотря на свой сорокалетний возраст, космическая медицина – достаточно зрелая область знаний. Если говорить о будущем, здесь,

к сожалению, не все известно из того, с чем мы уже столкнулись. И особенно это, может быть, касается ситуации, связанной с радиационной безопасностью космических полетов. Сейчас полеты совершаются на низких орбитах вокруг Земли, где радиационная обстановка относительно благополучна. Есть серьезный контроль ситуации, есть возможность всегда вернуться на Землю, если обстановка будет меняться к худшему. Но, скажем, межпланетный полет к Марсу уже не предоставит возможности вернуться в любой момент на родную Землю. Поэтому здесь должны быть дополнительные гарантии безопасности. Это с точки зрения среды. Но существуют также и другие вещи. Например, вероятность заболевания – для разных людей по-разному. Значит, нужно разработать такую систему медицинских мероприятий, которая гарантировала бы сохранение здоровья и оказания необходимой медицинской помощи в случае возникновения заболевания.

И, наконец, третьей существенной проблемой является психологическая совместимость небольшой группы людей, которая совершает длительное, автономное, изолированное от общества людей путешествие».

Разработка медицинских мероприятий на самом высоком уровне, повышенной надежности, с учетом дефицита времени все это дает основание тем, кто следит за здоровьем астронавтов, говорить – мы профессионально занимаемся долголетием, поскольку медицинская космическая техника в земных условиях дает уникальные результаты и в плане диагностики, и в плане лечения.

– У нашего Института очень много предложений, – продолжает тему **А. И. Григорьев**. – У нас есть, к примеру, методология, которая применяется в кардиологической клинике. Это ряд приборов, они достаточно компактные, их удобно применять при оказании «скорой помощи», они позволяют быстро поставить экспресс-диагноз. Например, в школе, – а я думаю, надо начинать со школы, если мы говорим о здоровье, – есть аппаратура, которая позволяет одновременно в течение 20 минут обследо-

вать 30 детей. Записав некоторые электрокардиологические показатели, можно сказать: ребенок здоров; или у него есть какая-то неадекватная реакция сердечно-сосудистой системы на определенные воздействия, а значит, он находится в зоне риска; или он, к сожалению, нуждается в помощи врача. Я думаю, что медицина придет, в конце концов, к мнению, что нужно не лечить людей, а предотвращать болезни».

Одним из самых интересных докладов участниками симпозиума был признан доклад **А. И. Григорьева** «Концепция здоровья и нормы в космической медицине», так как эти основополагающие медицинские категории играют особую роль в оценке состояния здоровья как отдельного человека, так и больших групп населения. Создание методик определения индивидуальной нормы здоровья или норм для различных контингентов населения было стимулировано космической медициной, и сейчас они применяются при проведении массовых профилактических обследований».

В секционных докладах можно выделить большой блок сообщений о воздействии ионизирующих излучений с различными физическими характеристиками на сетчатку глаза, возникновение спонтанной активности в его рецепторах и о других исследованиях, дающих представление о механизме зрительных фосфенов (ощущения световых вспышек при отсутствии света), возникающих у космонавтов под действием тяжелых заряженных частиц.

По-прежнему в фокусе внимания биологов и медиков остается влияние гравитации на системы и функции организма. В секции были представлены доклады со сравнительным анализом биологической значимости искусственной и земной силы тяжести; о гравитационной физиологии костной системы; влиянии гипогравитации на морфофункциональные особенности клеток».

В докладе «Гравитационные механизмы в двигательной системе» специалисты ИМБП РАН рассказали о том, что снижение гравитационных нагрузок в космическом полете сопровождается развитием двигательных нарушений, главным из которых являются расстройства позы, ходьбы и других движений из-за отсутствия опоры. В результате проведенных исследований был создан специальный костюм для коррекции двигательных нарушений в космических полетах – «Пингвин». В настоящее время он используется для лечения детского церебрального паралича и дает потрясающие результаты».

«Проблемы биохимии»

Ферменты в крови саламандры, или Законы физики в органическом исполнении

Говорят, что в современной биохимии сейчас больше загадок и вопросов, чем решенных проблем. Возможно, это связано с тем, что биологическими метаморфозами и эволюцией живого в конечном счете управляют те же физические законы, общие для микро- и макромира. Поэтому все биохимические направления развиваются, как принято сейчас говорить, на «стыке» естественных наук. Прекрасным комментарием к сказанному служит доклад профессора **А. А. Замятина** из Института биохимии имени А. Н. Баха РАН. Вот как сам автор прокомментировал свое выступление:

«Любой жизненный процесс нельзя изучать изолированно. Например, физиолог изучает на модели какого-то органа физиологическую реакцию, и при этом происходит огромное количество физико-химических процессов. Также биохимик, который выделяет какое-то новое вещество, применяет огромное количество физических методов.

Для того, чтобы понять эти процессы, нужно быть и физиком, и математиком. Но есть еще проблема – взаимосвязанность. Мы знаем, что есть много органов, тканей, много веществ, эти вещества распределены неравномерно. И важно знать, в каком порядке они выступают то там, то здесь. И тогда вспоминается правило, которое любил повторять мой учитель Н. В. Тимофеев-Ресовский. Он говорил – главная проблема биологии заключается в том, чтобы выяснить, почему в должное время в должном месте происходит должное. Это, наверное, применимо к любой науке, особенно, к науке о жизни. Самое замечательное в биологии – чем она прельщает и чем она неисчерпаема – это биоразнообразие. Число видов неизвестно, а еще есть гибриды. Это многообразие и то, что его описать невозможно, и делает биологию абсолютно уникальной в сравнении со всеми другими науками.

Огромное количество веществ и процессов уже не укладывается в го-

лове одного ученого, а все время идет вал новых данных о веществах и процессах. К счастью, а, может, закономерно, появился совершенно новый подход, который называется информатика или *computer sciences*, который помогает изучать уже не отдельные вещества и процессы, а всю их совокупность.



В Институте биохимии имени А. Н. Баха.
II Сисакьяновские чтения.

В течение 15 лет я собираю из всей мировой литературы данные об определенном классе веществ, являющихся регуляторами всего набора известных олигопептидов. На сегодняшний день в этом банке данных собрано более трех тысяч молекул, про каждую из которых сказано по всем статьям – название, химическая структура, конформации, функции и многое другое. Есть работы, посвященные гормонам, токсинам, нейропептидам, сделанные на основе только этого банка. Таким образом выявляются общие физико-химические функциональные закономерности, которые в среднем уже могут быть описаны вполне конкретными законами».

Среди заявленных на секции докладов преобладают энзимологические (энзимология – наука о ферментах, специфических белках, при помощи которых происходят химические реакции в биологических системах – Г. М.). И понятно, почему именно эти вещества больше всего интересуют биохимиков – без ферментов невозможна сама жизнь, это универсальные катализаторы, они ускоряют реакции по крайней мере в миллион раз. При этом молекулы фермента представляют со-

бой сложную структуру, сложенную из тысяч аминокислотных остатков, и встречаются в свойственном биологии многообразии. Сегодня, благодаря биотехнологиям, ферменты нашли самое широкое применение в пищевой, фармацевтической, химической, текстильной промышленности, в медицине, их изучение – одно из самых перспективных направлений биохимии с прикладной точки зрения.

Изучение биополимеров в свое время сыграло решающую роль в расшифровке трехмерной структуры ДНК. В свою очередь, это обозначило направление дальнейшего изучения и идентификации имеющихся в организме белков и соответствующих им участков ДНК. О комплексной программе «Протеомика» рас-

сказал **А. Г. Малыгин** (Институт биохимии). Ее цель – определение первичных структур многих тысяч белков организма, изучение связей между белками и метаболитами. Надо думать, такие масштабные программы сыграют свою роль и в формировании представлений о строении нашей главной молекулы, и в расшифровке генома человека. Значение подобных исследований для нас очевидно – согласно биомедицинской парадигме, возникновение онкологических заболеваний напрямую

связано с изменением первичной структуры ДНК. Судя по докладам, онкология и действие противоопухолевых лекарственных препаратов стало предметом исследования многих биохимиков.

Среди представленных докладов хотелось бы еще выделить сообщения о последствиях окислительных процессов в организме, сопровождающихся образованием весьма агрессивных свободных радикалов, которые вызывают разрушение печени.

И еще об одной работе, проводимой совместно Институтом биохимии и Университетом Генри Пуанкаре (Франция) и поддержанной грантом INTAS – CNES. Доклад назывался «Некоторые ферменты в крови саламандры», в нем были представлены результаты исследования, проводимого в рамках нового космического эксперимента, – оценить в нормальных земных условиях физиологический и биохимический статус *Pleurodeles walli* (хвостатая амфибия) с помощью мониторинга ряда ферментативных активностей в плазме и/или клеточных элементах крови. Впоследствии эти данные будут использованы для сравнения с данными, полученными после космического полета саламандры.

Науки о жизни и для жизни

— На секции радиобиологии были доклады по разным аспектам генетического действия разных видов излучения, — рассказывает организатор секции **Р. Д. Говорун**. — В последние годы особенно остро встала проблема действия малых доз излучения. На секции были представлены результаты нескольких оригинальных исследований. Это очень интересные доклады по действию малых доз излучения на хромосомный аппарат клеток млекопитающих, доклады по мутагенному действию радиации. На этой же секции были доклады из Белоруссии

по итогам обследования населения и ретроспективной оценке полученных доз облучения в результате Чернобыльской аварии. Были представлены, вызвавшие большой интерес, доклады по математическому моделированию воздействия малых доз излучения.

Живую дискуссию и много вопросов вызвал секционный доклад **А. П. Акифьева** «Диминуция хроматина и проблема радиочувствительности хромосом в раннем развитии животных». Он рассказал о совместной работе, проведенной специалистами Институ-

та общей генетики РАН и Институтом внутренних вод РАН по изучению одного из ярких явлений генной инженерии — диминуции хроматина (процесс вырезания части ядерной ДНК в соматических клетках некоторых животных в ранних стадиях дробления) у циклопов.

Ученые ПИЯФ (Гатчина) рассказали о своих исследованиях белков холодового шока (белки, которые индуцируются в организме при понижении температуры на 10-15 градусов).

Радиобиологами из Ереванского университета впервые была предпринята попытка исследовать влияние рентгеновского излучения на некоторые физико-химические свойства дрожжевой ДНК.

Радиобиологические исследования в ОИЯИ

(из доклада профессора Е. А. Красавина)

Уже на первых этапах становления ОИЯИ были приняты первые биологические исследования на ускорителях. Необходимость проведения такого рода исследований обуславливалась многими важными государственными задачами и, в первую очередь, началом освоения космического пространства.

Радиобиологи созданного 25 лет назад сектора биологических исследований ОИЯИ выявили, что биологическая эффективность излучений с разными физическими характеристиками определяется не только физическими, но и биологическими факторами: решающая роль принадлежит свойству клеток восстанавливаться от лучевых повреждений благодаря мощным системам репарации поврежденных ДНК. С учетом этого была построена теория летального действия ионизирующих излучений с разными физическими характеристиками на клетки с различным генотипом.

И до настоящего времени работа в отделе радиобиологии ОРПИ нацелена на изучение мутагенного действия излучений разного качества, особенностей образования различного рода мутаций в живых клетках и их последствий.

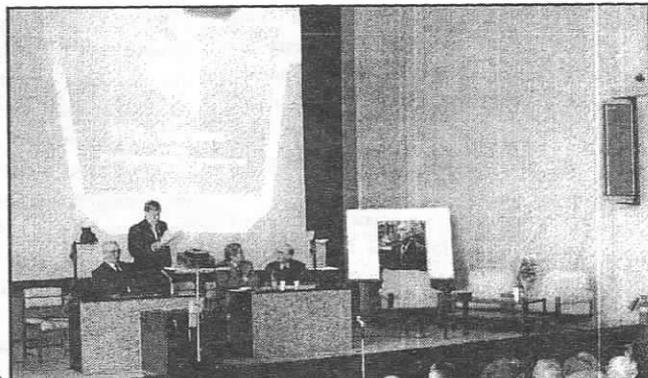
Созданная тест-система (SOS-lux-тест) для генетического on-line мониторинга обладает уникальными свойствами: при повреждении молекулы ДНК агентами физической и химической природы бактериальные клетки испускают кванты света в видимой области, которые легко регистрируются, с ее помощью можно обнаруживать в окружающей среде присутствие генотоксических агентов — мутагенов и канцерогенов, выявлять наличие таких веществ в производимых продуктах (фармакологических препаратах, продуктах бытовой химии, парфюмерии, пищевых продуктах и т. д.).

С использованием специальных линий клеток млекопитающих специалистами-цитогенетиками ОИЯИ изучаются закономер-

ности и механизмы образования мутаций в клетках высших организмов. Была выдвинута гипотеза о том, что мутационный процесс сопровождается нарушением структурной целостности хромосомного аппарата клеток, что может проявиться в хромосомной нестабильности мутантных клеточных линий. Был проведен цитогенетический анализ спонтанных и индуцированных различными видами излучений мутантов и была, действительно, выявлена высокая гетерогенность мутантов по исследованному цитогенетическому показателю. Оказалось, что явление «хромосомной нестабильности» связано с нарушением процессов синтеза ДНК и имеет непосредственное отношение к злокачественной трансформации клеток.

Закономерности формирования транслокаций хромосом при действии ионизирующих излучений, особенно с возрастающими ЛПЭ, крайне слабо изучены. Радиобиологами ОИЯИ в сотрудничестве со специалистами из Института биофизики (Брно, Чехия) получены уникальные результаты, касающиеся образования таких повреждений в клетках крови человека при облучении. Эти разработки привлекают внимание исследователей в плане использования данного теста для целей ретроспективной биологической дозиметрии.

В последние годы пристальное внимание радиобиологов привлечено к проблеме биологического действия малых доз ионизирующих излучений. Цитогенетики ОИЯИ установили, что высокая чувстви-



На открытии дубненской части симпозиума.

тельность генетических структур в области доз до 20 сГр сменяется областью резистентности, что обусловлено включением индуцибельных репарационных систем клеток. В настоящее время ведутся исследования молекулярных механизмов этого явления.

Наряду с радиационно-генетическими исследованиями в ОИЯИ в течение ряда лет проводятся разработки новых методов «мишенной терапии» рака. Под этим понимается разработка таких подходов, которые позволяли бы избирательно разрушать в организме только раковые клетки каким-либо повреждающим агентом, обладающим высоким аффинитетом к раковым клеткам, и не затрагивать нормальные клетки.

Удалось обнаружить крайне перспективный подход для воздействия на пигментную меланому.

Сейчас возникли необходимые условия для проведения опытов на животных. Для этого требуются специальные линии мышей, у которых снижена активность иммунной системы, что позволяет привить им меланому человека с последующим развитием опухолевого процесса. Затем на этой модели планируется исследовать уже *in vivo*, как будет себя вести созданный радиофармпрепарат в плане лучевой терапии. Такие работы сейчас ведутся со специалистами онкологами, и, если все пройдет успешно, то следующий этап — клинические испытания.

«Но ни одна планета не ждет нас так, как эта...»

Могучий, безбрежный космический океан, пугающий и манящий... Издревле к нему устремлялись миллионы взоров – в поисках ответов на вечные вопросы, желая познать законы мироздания, проникнуть за завесу будущего. Вместе с астрологами скрупулезно изучали звездное небо с помощью самодельных неуклюжих телескопов те, кого мы сегодня называем естествоиспытателями. Шаг за шагом преодолевая земное притяжение, человек расправлял крылья, но лишь XX век с полным правом можно назвать космическим.

Искусственные спутники Земли, которые бороздят небо почти столетия, моментально определяют координаты объекта на Земле, транслируют передачи, следят за движением циклонов. Тридцать лет длится полет автоматической станции «Пионер-10», а она все еще удаляется от Солнечной системы. Стали историей экспедиции «Вояджер», заново открывшие планеты-гиганты. Космические зонды, роботы-исследователи, в ближайшие годы будут доставлять на Землю образцы грунта со всех планет Солнечной системы, их спутников и астероидов.

Однако, особая роль в освоении космоса принадлежит пилотируемым полетам. Со времен Гагарина околоземная орбита приняла более семисот землян. Знаменитые американские лунопроходцы, выход в открытый космос Алексея Леонова, а дальше – все большее количество суток, проведенных на орбите... С мировым рекордом по пребыванию в космическом пространстве – Сергеем Авдеевым мне удалось побеседовать на симпозиуме.

Чувствуете ли вы себя особенным человеком?

Такого особого ощущения нет, но приходится много встречаться с разными людьми и с представителями прессы – печатающей, говорящей, показывающей...

В общем, ощущаете себя не космонавтом, а скорее, звездой?

Звездой не ощущаю, но вижу интерес разных, скажем так, слоев населения, людей различных профессий к тому, что делается там, вне Земли.

Российской космонавтике принадлежит безусловное лидерство в освоении космоса, причем, позиции наши, несмотря ни на что, сильны до сих пор. Лучшее тому подтверждение – пилотируемая станция «Мир». За время ее эксплуатации на ней было проведено более 400 экспериментов. В 1998 году, например, в условиях отсутствия гравитации удалось вырастить пшеницу (сейчас на Земле в распоряжении ученых около 1000 семян космического происхождения). Невесомость и «бесплатный» вакуум космоса позволяют ставить эксперименты по выращиванию высококачественных монокристаллов. В 1993 году на станции «Мир» были получены монокристаллы арсенида галлия, имеющее качество, недостижимое на Земле.

Сколько времени вы провели на станции «Мир»?

Я летал три раза. Первые два раза по полгода, третий раз больше, в сумме 748 суток, если округлить.

На ваш взгляд, станция действительно отработала свой ресурс или были возможны варианты продления ее эксплуатации?

Я бы ставил вопрос не так – отработала она ресурс или нет. Космическая техника изначально предполагает наличие очень больших резервов – экранирование, резервирование многократное, и очень сложно сказать, что ресурс выработан. Если говорить коротко, станция могла летать долго, и ученые были заинтересованы в продолжении работ на ней. Но комплекс большой, и мнение, скажем, двадцати

ученых не означает, что нужно работать на ней дальше.

Где вы были, когда она падала в океан?

Когда она падала в океан, американцы устроили экспедицию – полукommerческую, полунучную – к месту падения. Были приглашены несколько космонавтов, я был в их числе. Получилось так, что экспедиция, собственно говоря, не удалась в чистом виде. Саму траекторию уже в атмосфере видели люди, не участвующие в этой экспедиции, а просто живущие на острове, мы же улетели слишком далеко. Ощущения какие? Ну, чисто человеческие, конечно, это дом, в котором жил более двух лет.

Особенно ценна космическая информация из экспериментов с животными. В ходе опытов определяется различная степень влияния невесомости на биологическую систему, активность клеток, гравирецепторов, способность ориентироваться. От результатов воздействия космической среды на биообъекты во многом зависит дальнейшая программа исследования Вселенной, и космонавты на борту станции становятся не только борт-инженерами, но и учеными, и, в какой-то мере, испытуемыми.

Вы ведете какую-либо научную деятельность?

Я закончил Московский инженерно-физический институт, там есть мои коллеги, но сотрудничаю не только с ними, но и с другими учеными, специалистами в области ядерной физики. Есть одна проблема, связанная и с ядерной физикой, и с физикой космических лучей, но в то же время и с биологией, медициной, и с космонавтикой: во время космических полетов (это было предсказано достаточно давно, но впервые заметили это американцы после полета на Луну в 1969 году) космонавты видят некие вспышки света в темноте с закрытыми глазами. Были проведены в свое время эксперименты по исследованию этого явления, и я тоже в них участвовал. Ряд докладов на этом симпозиуме посвящен этой теме.

Послесловие к симпозиуму

В рамках симпозиума проходил конкурс работ молодых ученых. Были представлены около двух десятков работ по трем направлениям – биохимия, космическая медицина и биология, радиобиология. Самое большое количество конкурсных работ было сделано по биохимическим исследованиям, поэтому жюри вынесло решение о присуждении двух премий по этому направлению. Победителями конкурса работ молодых ученых стали:

А. Н. Антипов (Институт биохимии имени А. Н. Баха) «Нитратредуктазы нового типа у микроорганизмов»;

Д. Н. Буторина (Институт биохимии имени А. Н. Баха) «Кинетика образования и дезактивации синглетного молекулярного кислорода в водных растворах порфиринов»;

Ю. И. Васина (ИМБП) «Подходы к оптимизации характеристик системы обеспечения радиационной безопасности при пилотируемой экспедиции на Марс»;

Д. В. Журавель (ОИЯИ) «Закономерности индукции экспозиции транспозона *Tn10* в клетках *tes*-мутантов бактерий *E. coli* гамма-излучением $Cs-137$ »;

Дополнительно четыре участника были награждены почетными наградами – денежными премиями.

Подводя итоги состоявшегося крупного научного форума, организаторы отметили его ценную особенность, а именно, синтетический характер подхода к различным научным направлениям, отражающий понимание единства природы в ее различных проявлениях. Этот принцип нашел яркое воплощение во всей многогранной научной деятельности Н. М. Сисакяна, выдающего ученого с неиссякаемой энергией и редким даром научного предвидения.

Материал подготовила Галина МЯЛКОВСКАЯ,
фото Юрия ТУМАНОВА