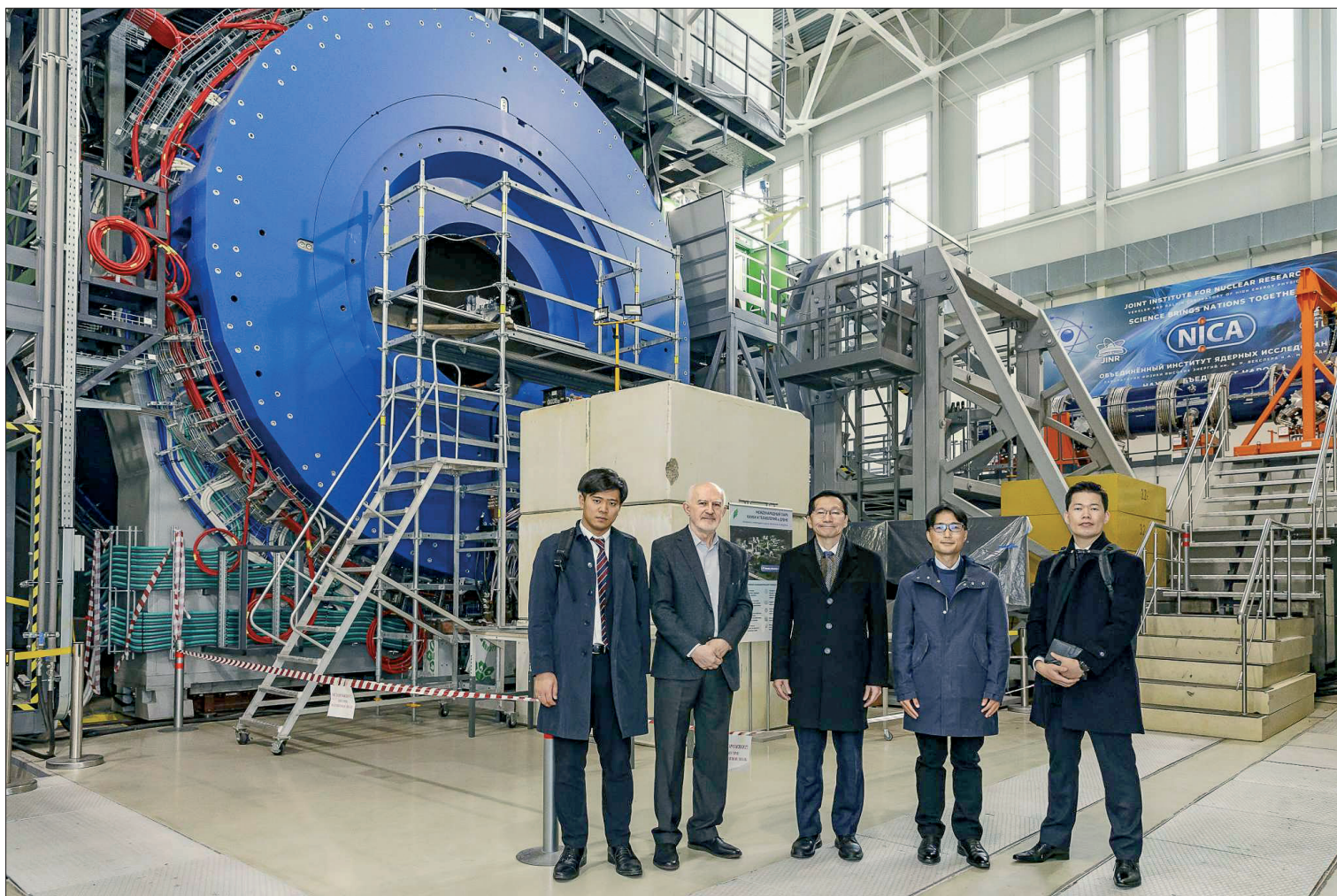


Визит делегации Посольства Японии в России



6 ноября Объединенный институт ядерных исследований посетила делегация Посольства Японии в Российской Федерации во главе с Чрезвычайным и полномочным послом Акирой Мута. Дипломаты ознакомились с научной инфраструктурой и программой исследований ОИЯИ. На встрече с руководством Института обсуждались перспективы углубления сотрудничества между японскими научными центрами и ОИЯИ.

Программа рабочего визита началась с ознакомления с научной инфраструктурой Объединенного института. Делегация посетила площадку ускорительного комплекса NICA в Лаборатории физики высоких энергий и интерактивную выставку «Базовые установки ОИЯИ» в ДК «Мир».

В дирекции состоялась встреча с руководством ОИЯИ. Со стороны Объединенного института в ней приняли участие директор ОИЯИ Григорий Трубников, председатель КПП ОИЯИ и полномочный представитель Грузии Арсен Хведелидзе, главный ученый секретарь Сергей Неделько, директор Лаборатории ядерных проблем Евгений Якушев, руководитель Департамента международного сотрудничества Отилия-Ана Куликов и заместитель начальника отдела ЛЯП Людмила Колупаева.

С приветственным словом к делегации обратился директор ОИЯИ Григорий Трубников. Он выразил признательность за визит и отметил многолетнюю историю плодотворного сотрудничества с японскими организациями, которое началось в 1970-е годы. Директор поделился впечатлениями от недавнего визита делегации ОИЯИ в научные центры KEK и J-PARC, где обсуждалось продолжение совместной работы в рамках крупных международных экспериментов.

«Профессиональные и в то же время дружеские отношения служат прочным фундаментом, настоящим «научным мостом», который помогает нам сохранять сотрудничество с японскими коллегами несмотря ни на что, — подчеркнул **Григорий Трубников**. — Уверен, что в будущем мы сможем расширить наше взаимодействие, поскольку на уровне ученых и руководителей экспериментов у нас уже сложилось эффективное партнерство».

Окончание на стр. 2

СЕГОДНЯ в номере

Вослед ушедшим.
Сергей Иванович
Тютюнников

2

К 20-летию ЛРБ.
Сохранить звание
радиобиологической
столицы России

3

Обучение
с увлечением.
Соревнования
юных инженеров

8

• Вослед ушедшим

Сергей Иванович Тютюнников

21.06.1947 – 05.11.2025



5 ноября ушел из жизни замечательный физик, доктор технических наук, начальник Отделения № 5 Научно-методических исследований и инноваций Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ Сергей Иванович Тютюнников.

С. И. Тютюнников работал в ОИЯИ с 1970 года после окончания Воронежского государственного университета. Он начал трудовую деятельность в Лаборатории ядерных реакций ОИЯИ, с 1972 года работал в Отделе новых методов ускорения. Прошел путь от старшего лаборанта до начальника крупного научно-методического отделения ЛФВЭ. С 2007 по 2008 годы был заместителем директора ЛФЧ по научной работе.

В начале своей деятельности Сергей Иванович активно участвовал в создании первой модели коллективного ускорителя, прототипа коллективного ускорителя тяжелых ионов, ускорителя КУТИ-20. В рамках выполнения этих работ им были предложены и разработаны уникальные методики и аппаратура для диагностики электронно-ионных кольцевых сгустков, обеспечивающие получение электронных колец проектных параметров и регистрацию процессов ускорения тяжелых ионов. Эти результаты легли в основу его диссертации на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, защищенной в 1987 году.

На следующем этапе научной деятельности С. И. Тютюнниковым выполнен большой цикл исследований фундаментальных свойств новых сверхпроводящих материалов на пучках синхротронного излучения с помощью разработанного им инфракрасного спектрометра. По результатам этих работ в 1999 году им защищена диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук.

Совместно с профессором В. Л. Аксёновым С. И. Тютюнников стал инициатором создания уникальной экспериментальной установки – EXAFS-спектрометра, которая с мая 2007 года успешно используется на пучках синхротронного излучения НИЦ «Курчатовский институт» при проведении исследований в области рентге-

новской спектроскопии. В настоящее время энергодисперсионный EXAFS-спектрометр является одним из лучших в своем классе, на нем проводятся исследования в рамках государственных программ.

Длительное время Сергей Иванович занимался проблемой отработанного ядерного топлива, руководил проектом «Подкритический реактор с ускорительным приводом» (Е&Т). С 2010 по 2017 годы коллаборацией Е&Т получены уникальные результаты, которые вошли в базу данных МАГАТЭ. По результатам исследований в данном направлении опубликовано более 60 работ, защищено восемь кандидатских и докторская диссертации. Работа коллаборации Е&Т была включена МАГАТЭ в международную программу исследований по ADS-системам.

В 2014 году в Отделении научно-методических исследований и инноваций ЛФВЭ был создан отдел по разработке кремниевых трековых систем. С. И. Тютюнников уделял большое внимание его работе.

С. И. Тютюнников – автор и соавтор более 170 научных работ. Лауреат трех премий ОИЯИ. С 1999 по 2016 годы вел преподавательскую деятельность в НИИЯФ МГУ. Являлся научным руководителем трех кандидатских диссертаций, членом диссертационного совета ОИЯИ по ядерной физике и членом диссертационного совета Института ядерной физики имени Г. И. Будкера СО РАН.

За успехи, достигнутые в научной деятельности, С. И. Тютюнников был награжден в 2002 году ведомственным знаком отличия в труде «Ветеран атомной энергетики и промышленности», в 2006 году ему присвоено звание «Почетный сотрудник ОИЯИ» и вручены Почетная грамота Белорусского Республиканского фонда фундаментальных исследований и Почетная грамота главы города Дубны, в 2011 году выражена благодарность Росатома, в 2013 году вручена Почетная грамота Губернатора Московской области, в 2016 году – Почетная грамота ОИЯИ. В 1997 году С. И. Тютюнников был награжден медалью «В память 850-летия Москвы», в 2023 году за вклад в развитие науки и укрепление международного сотрудничества получил благодарность Совета депутатов городского округа Дубна.

С. И. Тютюнников был талантливым ученым, руководителем большого коллектива, принимал активное участие в научной и общественной жизни, пользовался заслуженным уважением и авторитетом среди сотрудников Института. Он был добрым, внимательным и отзывчивым человеком.

Светлая память о Сергее Ивановиче останется в наших сердцах.

Дирекция ОИЯИ и коллектив
Лаборатории физики высоких энергий

• Меридианы сотрудничества

Визит делегации
Посольства Японии
в России

Начало на стр. 1

«Для меня большая честь посетить этот замечательный институт, — сказал в ответном слове посол Японии. — Хотя я и не являюсь специалистом в области физики, я хорошо понимаю, насколько важны фундаментальные исследования для будущего человечества».

Акира Муро поблагодарил ОИЯИ за многолетнее участие в совместных с Японией международных проектах, в частности в нейтринном эксперименте T2K. Он также отметил, что совместные работы с институтом RIKEN по синтезу 113-го элемента нихония в первой половине 2000-х годов стали ярким подтверждением успешного научного партнерства.

Председатель КПП ОИЯИ Арсен Хведелидзе и директор ЛЯП Евгений Якушев подчеркнули особую роль Объединенного института как международной организации. Ученые обратили внимание на то, что сотрудничество в рамках ОИЯИ предоставляет всем государствам-членам и странам-партнерам возможности для использования исследовательской инфраструктуры и получения квалифицированной экспертизы.

«ОИЯИ всегда открыт для международного диалога и готов в равной степени учитывать интересы всех участвующих сторон. Развитие научного сотрудничества имеет фундаментальное значение для всех государств-членов Института», — резюмировал полномочный представитель Грузии в ОИЯИ.

«Современная наука не может развиваться изолированно и требует глобальной кооперации, — сказал Евгений Якушев. — Сотрудничество с Японией, занимающей лидирующие позиции в мировой науке, особенно важно для ОИЯИ. Мы хотим обмениваться опытом с коллегами, совместно создавать новые экспериментальные установки и проводить исследования как в Дубне, так и в японских научных организациях».

О специфике фундаментальных исследований в области физики элементарных частиц рассказала заместитель начальника НЭОФЭЧ ЛЯП Людмила Колупаева. «Реализация масштабных проектов, таких как T2K в Японии или NICA в Дубне, требует объединения усилий крупных международных коллабораций. Ни одна страна мира не способна проводить такие исследования в одиночку, — подчеркнула она. — ОИЯИ обладает уникальным опытом в нейтринной физике, которым мы готовы обмениваться с японскими коллегами».

Руководитель Департамента международного сотрудничества ОИЯИ Отилия-Ана Куликов отметила развитую социальную инфраструктуру Объединенного института и предложила провести в Дубне при поддержке посольства «Дни японской культуры».

В заключение встречи Григорий Трубников подчеркнул, что Институт ведет исключительно мирные фундаментальные и прикладные исследования, результаты которых в равной степени доступны всем государствам-членам ОИЯИ. Через представителей посольства директор также пригласил японских специалистов к сотрудничеству в таких областях, как физика элементарных частиц, материаловедение, теоретическая физика и информационные технологии.

Визит делегации Посольства Японии позволил определить конкретные шаги для дальнейшего развития перспективного научно-технического сотрудничества между ОИЯИ и японскими институтами.

Пресс-центр ОИЯИ



Сохранить звание радиобиологической столицы России

С 20 по 24 октября в Дубне работала конференция «Актуальные проблемы радиационной биологии. Ускоренные заряженные частицы и нейтроны в радиобиологии», посвященное 20-летию создания ЛРБ ОИЯИ и памяти Е. А. Красавина. Традиционные организаторы этой серии конференций — Научный совет по радиобиологии и Радиобиологическое общество РАН и ЛРБ.

Выступления на конференции были посвящены широкому кругу проблем: закономерности и механизмы передачи энергии заряженных частиц и нейтронов генетическим структурам и другим биологическим объектам; молекулярные нарушения генетических структур при действии заряженных частиц и нейтронов; заряженные частицы и радиационный мутагенез; заряженные частицы как эффективный инструмент в решении фундаментальных проблем радиационной биологии; цитогенетические аспекты действия заряженных частиц и нейтронов; тяжелые заряженные частицы и космическая радиобиология; ускоренные заряженные частицы в лучевой терапии злокачественных опухолей; противолучевая защита; проблемы астробиологии и тяжелые заряженные частицы. В Дубну приехали специалисты московских Федерального медико-биологического центра имени А. И. Бурназяна, НИЦ «Курчатовский институт», ИМБП РАН, ИБХФ РАН, МРНЦ имени А. Ф. Цыба (Обнинск), ИТЭБ РАН (Пушино), ИФЗ РАН, ИЗМИ РАН, университетов и центров Нижнего Новгорода, Урала, Дальнего Востока, Томска.

Перед открытием конференции сопредседатель оргкомитета директор ЛРБ **А. Н. Бугай** сообщил для нашего еженедельника: «В этом году от нас ушел основатель нашей лаборатории и нового направления в радиобиологии — радиобиологии тяжелых ионов — Евгений Александрович Красавин, поэтому первый день конференции посвящен его памяти, его вкладу в науку, становлению радиобиологии в ОИЯИ и созданию новой лаборатории, которая, как самостоятельное подразделение, в этом году отмечает 20-летие. Поскольку приближается юбилей ОИЯИ, в этом году конференцию мы проводим в расширенном формате: она будет работать неделю и охватывать основные направления радиобиологии,

которыми занимаются в ОИЯИ, с фокусом на плотно-ионизирующие излучения, прежде всего, ускоренные заряженные частицы — протоны и многозарядные ионы, а также нейтроны. Это не только прекрасный инструмент для решения проблем радиобиологии, но и множества смежных областей. Программа конференции посвящена фундаментальным проблемам радиационной биологии, проблемам лучевой терапии и ее радиобиологическим аспектам, космической радиобиологии и астробиологии, прикладным аспектам радиобиологии. Во время конференции ее участники смогут познакомиться с установками Института, прежде всего с возможностями комплекса NICA.

В программе запланировано заседание Научного совета по радиобиологии РАН, поскольку бюро Совета представлено здесь и в качестве докладчиков, и в качестве участников. В следующем году мы планируем провести более масштабное мероприятие — 9-й Съезд по радиационным исследованиям. Это событие собирает несколько сотен специалистов из разных областей, не только тех, которыми мы занимаемся в ОИЯИ, и проводится раз в несколько лет под эгидой Совета по радиобиологии РАН и Радиобиологического общества.

Помимо того что в конференции участвуют крупнейшие ученые, академики, руководители ведущих лабораторий нашей страны, приехали коллеги из Беларуси, Азербайджана, Кубы и Ирана, также мы планируем организовать конкурс для молодых ученых, которые получают специальные призы за участие. Вниманию участников будет представлен информационный стенд, посвященный новому журналу ОИЯИ *Natural Science Review*, а коллегам будет предложено опубликоваться в его тематических секциях, посвященных радиобиологии и смежным наукам».

Открывая конференцию, директор ОИЯИ **Г. В. Трубников** подчеркнул ее долгую и плодотворную историю, слаженный танDEM ОИЯИ и РАН в ее проведении. «Я рад, что в ней постоянно принимают участие наши друзья из ФМБА, центров Минздрава и Росатома, институтов Пушино, Обнинска, МГУ и многих университетов России, — отметил Г. В. Трубников. — Конференция международная, в ней участвуют коллеги из Азербайджана, Беларуси, Казахстана, Узбекистана, Египта, других стран-участниц Института, Индии, Ирана. Для ОИЯИ большая честь принимать и быть соорганизатором форума, в котором участвуют почти 200 человек. В дискуссиях конференции знакомятся молодые сотрудники, возникают новые совместные проекты. Я очень благодарен И. Б. Ушакову и А. Ю. Розанову за то, что они традиционно выбирают Дубну в качестве места проведения конференции, а А. Н. Бугаю и его команде за то, что они подхватили из рук Е. А. Красавина знамя конференции. Мы помним Евгения Александровича, продолжим развитие ЛРБ и решили при поддержке ЛЯП расширить площади лаборатории — передаем ЛРБ здание, чтобы масштабы инфраструктуры соответствовали перспективам и размаху проводимых лабораторией исследований. Я думаю, это лучший подарок к юбилею ЛРБ».

На конференции прозвучало приветствие от академика-секретаря Отделения физиологических наук РАН **В. А. Ткачука**, который подчеркнул, что она была задумана лично Е. А. Красавиным, и выразил сочувствие всем в связи с большой утратой. Президент Радиобиологического общества **И. Б. Ушаков** (ФМБЦ имени А. И. Бурназяна) отметил, что конференция имеет размах и продолжительность съезда, который «мы надеемся в следующем году провести в Дубне. Во времена Е. А. Красавина, теперь можно и так сказать, Дубна стала радиобиологической столицей России, надеюсь, это положение сохранится».

Продолжение на стр. 4

Начало на стр. 3

Подводя итоги и намечая планы

Докладом «Актуальные проблемы радиобиологии плотно-ионизирующих излучений» научную программу конференции и ее мемориальную секцию открыл директор ЛРБ А. Н. Бугай. Он связал ключевые проблемы радиобиологии с развитием инфраструктуры для радиобиологических исследований в ОИЯИ, историей возникновения и становления ЛРБ, ее исследовательской инфраструктурой, пионерскими экспериментами и результатами, полученными Е. А. Красавиным с сотрудниками. Александр Николаевич напомнил о поддержке Г. Н. Флёрова и Ю. Ц. Оганесяна в организации первых радиобиологических экспериментов на пучках протонов и многозарядных ионов ускорителя У-300 ЛЯР в 1969 году, а также о первых экспериментах на синхрофазотроне ЛВЭ в конце 1970-х. Была решена фундаментальная научная проблема — относительной биологической эффективности (ОБЭ) ионизирующих излучений, установлено, что ОБЭ определяется как физическими, так и биологическими факторами. Евгений Александрович выполнил пионерские работы, выявившие молекулярную основу специфики ОБЭ — повреждения ДНК. Эти работы продолжают на современном уровне с использованием флуоресцентной микроскопии, математического моделирования для изучения кластерных повреждений ДНК.

Еще одна проблема, которой занимался в 1970-х Е. А. Красавин, — модификация радиационно индуцированных эффектов при действии излучений с разной линейной передачей энергии (ЛПЭ). Он с коллегами выполнил ряд работ по изучению хромосомных aberrаций в лимфоцитах человека на синхрофазотроне, а позже и на Нуклотроне. Это были редкие для 1970-х работы, в них были установлены фундаментальные закономерности радиационного мутагенеза.

А. Н. Бугай остановился на основных научных проблемах, стоящих перед радиобиологами сегодня: продолжение изучения радиационно-индуцированных эффектов тяжелых заряженных частиц современными методами, и, в особенности, решение проблемы экстраполяции данных на различных уровнях биологической организации.

На заре создания ускорителей развивалась в Дубне и космическая радиобиология — тогда усилиями Института медико-биологических проблем. Первые эксперименты на синхроциклотроне ЛЯП готовили обеспечение будущего пилотируемого полета в космос. Учась в аспирантуре ИМБП, Е. А. Красавин выполнил первые уникальные эксперименты по изучению действия протонов на клетки центральной нервной системы животных. Позднее усилиями Евгения Александровича был создан комплекс ЛРБ для исследования поведения животных при действии тяжелых заряженных частиц. Тогда проводились уникальные эксперименты с приматами. Выполненные работы послужили основой для создания Е. А. Красавиным новой концепции оценки риска пилотируемых полетов вне магнитного поля Земли.

Куда двигаться дальше? — задался вопросом докладчик. Вырабатывать меры защиты — решать технические проблемы по физической защите, радиозащитным препаратам, профессиональному отбору космонавтов и другим альтернативным подходам.

По инициативе Е. А. Красавина и А. Ю. Розанова в ЛРБ возникло новое направление исследований — астробиология. Вместе с итальянски-



Сохранить звание радиобиологической столицы России

ми специалистами были выполнены прорывные работы по абигенному синтезу пребиотических соединений — составных кирпичиков живых организмов — при облучении вещества метеоритов.

Нельзя забывать и о земных проблемах — онкологических заболеваниях, в их лечении ОИЯИ тоже стал одним из пионеров. В 1967 году в ЛЯП был создан комплекс протонной терапии, где сразу же начались радиобиологические исследования. Относительно развития современных методов радиационной терапии онкозаболеваний Евгений Александрович считал, что надо не только следовать за современными трендами, но и глубоко прорабатывать фундаментальные радиобиологические эффекты. Он критически рассматривал перспективный подход флеш-терапии, указывая на необходимость его радиобиологического обоснования. В последние годы им был предложен принципиально новый подход бинарной терапии с комбинацией облучения и ингибиторов репарации ДНК. Подход показал высокую эффективность на опухолевых клеточных линиях и моделях животных в совместных работах с медицинскими центрами в Обнинске и ФМБА. В этом же ключе лежит и новое для ОИЯИ направление — нейтрон-захватная терапия, также требующая препарата на основе специального изотопа.

Разработка новых радиофармпрепаратов (РФП) для ядерной медицины — еще одно направление прикладных радиобиологических исследований. В конце 1990-х Е. А. Красавин с коллегами из ФМБЦ имени А. И. Бурназяна занимались разработкой РФП для адресной доставки альфа-эмиттера астата-211. Недостаточное финансирование тех лет не позволило про-

двинуть эти, опередившие свое время, работы в производство. В последние годы Евгений Александрович вернулся к этой теме, им была предложена новая концепция комплексных РФП в сочетании с радиосенсибилизаторами, позволяющая существенно повысить эффективность терапевтических РФП на основе изотопов йода и других бета-эмиттеров. Недавно она была проверена в пилотных экспериментах вместе с коллегами из ФМБЦ.

Докладчик отметил вклад Е. А. Красавина в подготовку новых кадров — сначала на базовой кафедре созданной в ОИЯИ УНЦ, затем на кафедре биофизики университета «Дубна». До сих пор эта кафедра пополняет кадры не только ОИЯИ, но и научных центров страны и зарубежья. В последние годы руководство Института пришло к идее создания кафедры радиобиологии и радиохимии в филиале МГУ, которую когда-то выдвигал Евгений Александрович, так что, возможно, его мечта реализуется.

Задача лаборатории — продолжение и развитие научного наследия замечательного человека, ученого и наставника, который никогда не останавливался на достигнутом.

Помнить уроки Красавина

С докладом «Работы Евгения Александровича Красавина — основа будущего развития радиобиологии плотно ионизирующих излучений на Земле и в космосе» выступил президент Радиобиологического общества РАН И. Б. Ушаков (ФМБЦ имени А. И. Бурназяна). Начал он с того, что радиобиологии как науке в следующем году исполнится 130 лет. Радиация стала практически идеальным инструментом изучения живых

систем через точно дозируемое и направленное повреждение. Такой фундаментальный подход изначию использовал Е. А. Красавин. Главной областью его научных интересов стали проблемы биологического действия излучений с разными физическими характеристиками. Их актуальность в том, что излучение широкого спектра ЛПЭ — уникальный инструмент при решении фундаментальных проблем биологии и генетики, а также современных практических задач. Использование пучков тяжелых ионов позволило решить одну из центральных проблем радиобиологии — проблему относительной биологической эффективности излучений. Хотя, подчеркнул докладчик, ее нельзя считать полностью решенной. Он отметил весомый вклад Е. А. Красавина в ее решение, ученым впервые было установлено, что различия в биологической эффективности излучений с разными физическими характеристиками определяются не только фактором физической природы, но и способностью клеток к репарации повреждений ДНК. Также были открыты повреждения кластерного типа.

Е. А. Красавиным была экспериментально обоснована и в соавторстве с М. А. Островским и А. И. Григорьевым опубликована новая концепция радиационного риска при пилотируемых полетах в дальний космос. «Она была доложена в том числе на заседании Совета РАН по космосу. И сказать, что она всколыхнула научно-космический мир — это ничего не сказать, — вспоминал Игорь Борисович. — Волны от того заседания идут до сих пор, а споры не утихают. И затихнут они, видимо, только тогда, когда будут получены точные расчеты радиационного поражения хотя бы нервных структур в дальнем космическом полете, но пока этого не сделано. Предстоит большая экспериментальная работа».

«Сейчас мы выполняем некое его завещание, сформулированное мне, когда он уже сильно болен, — поделился Игорь Борисович. — Речь идет о совместной работе 2019 года по кластерам повреждений гиппокампа тяжелыми заряженными частицами. «Обсуждайте ее, показывайте, это сильнейшие изменения», — настаивал Евгений Александрович. Он постоянно вспоминал эту работу. Эти повреждения не восстанавливаются в течение длительного времени и, по-видимому, определяют биологический эффект нарушений высших когнитивных функций мозга». Привел И. Б. Ушаков и другую, совместную с Е. А. Красавиным и А. С. Штембергом работу по изучению когнитивных нарушений при облучении экспериментальных животных углеродом-12. «Можно констатировать, что мы стоим на пороге новой космической биомедицины — биомедицины межпланетных полетов и один из главных ее разделов — космическая радиобиология, — подчеркнул он. — То, что такая космическая биомедицина формируется — заслуга Евгения Александровича и его школы». В последние годы Е. А. Красавиным была предложена программа исследований формирования пребиотических соединений при действии на формамид космических видов излучений. В области радиационной онкологии в 2019 году им был предложен и запатентован принципиально новый подход повышения биологической эффективности ионизирующих излучений, показавший свою перспективность для лучевой терапии и ядерной медицины будущего.

Как-то Е. А. Красавин поделился с И. Б. Ушаковым планами подготовить двухтомник избранных трудов по радиобиологии ускоренных тяжелых ионов. «Хорошо, что он успел его подготовить и оставить нам подарок в виде только что изданного научного наследия, в котором

собраны основные теоретические и экспериментальные работы по радиационной биологии, — порадовался Игорь Борисович. — Наша общая задача — подумать о подготовке и третьего тома, который задумывал Евгений Александрович». Завершил он свое выступление словами И. В. Курчатова: «Жизнь человека не вечна, но наука и знания переступают пороги столетий», подчеркнув, что Евгений Александрович перешагнул этот порог. «Нам надо передавать своим ученикам уроки Е. А. Красавина, которых как минимум три: преданность любимой науке; системное представление о радиобиологии с учетом всех современных фактов и феноменов; уважительный романтизм в решении сложных научных проблем, который он всегда излучал, — напутствовал И. Б. Ушаков. — Творчество — это то, что не может закончиться со смертью человека, оно продолжается в учениках, в его школе. Это несомненно относится к нашему выдающемуся современнику — радиобиологу Евгению Александровичу Красавину».

О первоначальном неприятии астробиологии как науки в США и России рассказал А. Ю. Розанов (ЛРБ, Палеонтологический институт РАН). Он вспомнил о своем первом выступлении в ОИЯИ и поддержке, которую получил от В. А. Матвеева, Е. А. Красавина и Д. В. Ширкова. Именно они сыграли ключевую роль в образовании сектора астробиологии в ЛРБ. «Это решение ОИЯИ сильно поколебало негативные позиции общественности, — напомнил Алексей Юрьевич. — Я благодарен этим людям и благодарен дирекции Института за то, что Дубна решительно сказала: астробиология будет. И она есть!»

Продолжение на стр. 6

Сохранить звание радиобиологической столицы России

Начало на стр. 3

Вспоминая Евгения Александровича

Главный редактор профильного журнала «Радиационная биология. Радиоэкология» **А. С. Самойлов** поздравил сотрудников ЛРБ и всех участников скорее не конференции, а даже симпозиума. Он отметил, что потенциал Е. А. Красавина как ученого и наставника раскрывается в выступлениях его учеников, запланированных в программе. И. о. ректора университета «Дубна» **А. С. Деникин** с большим удовлетворением отметил участие в конференции как преподавателей, так и выпускников университета. «Для нашего университета кафедра, которую в свое время создал Евгений Александрович, стала жемчужиной. Это одно из направлений, которое за двадцать с лишним лет произвело на свет большое количество замечательных специалистов. Я остаюсь поклонником этого направления под влиянием Евгения Александровича».

А. С. Штемберг (ИМБП РАН) отметил, что некогда достаточно экзотическое направление — радиационная нейрофизиология — в свете подготовки межпланетных полетов приобретает сегодня достаточный вес. «Всё развитие этого направления в нашем институте происходило в тесном контакте с Дубной и Евгением Александровичем, который всегда поддерживал это направление, — напомнил А. С. Штемберг. — Сейчас мы, к сожалению, испытываем кризис с облучательными установками. Наша уникальная экспериментальная модель синхронного комбинированного воздействия длительного гамма-облучения и моделирования гипогравитации, к сожалению, была уничтожена в нашем институте и восстанавливается в Дубне. Сейчас наши надежды на нее и, конечно же, на комплекс NICA, то есть все наши надежды связаны с Дубной, и мы рассчитываем на очень тесное сотрудничество».

И. А. Замулаева (МРНЦ имени А. Ф. Цыба): «В очередной раз хочу сказать, насколько приятно встречаться на этой конференции. Это цикл конференций, и каждая из них становится событием. И на каждой так или иначе обсуждаются вопросы, связанные с лучевой терапией. Последние десять лет мы тесно сотрудничали с ЛРБ, с Евгением Александровичем. Я очень ему благодарна за ту поддержку, которую он нам оказывал все эти годы, всяческую поддержку — финансовую, духовную и даже душевную. Что касается направления использования ускоренных заряженных частиц и нейтронов в лучевой терапии — это абсолютно необходимая тема, и правильно, что на нашей конференции эта тематика будет занимать значительную часть. Невозможно представить развитие лучевой терапии без участия в ней радиобиологов. Я думаю, на этой конференции мы сможем прояснить многие вопросы. Таких конференций, где можно было бы обсудить теоретические проблемы лучевой терапии, очень мало. Спасибо!»



Секретарь Научного совета по радиобиологии РАН **В. И. Найдич** напомнила, что Е. А. Красавин возглавил Научный совет по радиобиологии в 2016 году, продолжив дело предыдущих председателей этого совета и придав ему новое развитие. «Лабораторией радиационной биологии нам была предоставлена великолепная научно-организационная база, — сказала она. — Тогда стали традиционными наши конференции «Актуальные проблемы радиационной биологии». Евгений Александрович всегда четко выделял основную проблему, которую надо обсудить на очередной конференции. И когда мы при поддержке ОИЯИ собирались здесь, приезжало много представителей из разных городов России, других стран. И еще одна особенность — на этих конференциях всегда присутствует большое количество молодежи, что очень радует». В 2021 году совет под руководством Е. А. Красавина совместно с Радиобиологическим обществом провел съезд радиобиологов. В последнее время Е. А. Красавин ставил перед советом задачу обратить внимание на вопрос радиобиологического образования. Институт, готовящих радиобиологов, мало, курсы, которые в них читаются, сильно отличаются. Евгений Александрович организовал разговор о необходимости стандартизации радиобиологического образования. Под руководством И. Б. Ушакова уже издается курс лекций, который можно было бы предложить за основу радиобиологического образования в вузах, и продолжить эту работу.

Председатель научного совета РАН по астробиологии **А. Ю. Розанов** открыл заседание секции «Проблемы космической радиобиологии и астробиологии» и рассказал подробно историю возникновения, неприятия и признания астробиологии. Он повторил имена трех человек, «повинных» в том, что астробиология начала развиваться в ОИЯИ: В. А. Матвеев, Е. А. Красавин и Д. В. Ширков. Именно в продолжительных совместных беседах с ними обсуждалась эта тематика, завершившаяся организацией сектора астробиологии в ЛРБ. А началось всё в 1960-е в США, когда сотрудник НАСА Д. Маккей опубликовал единствен-

ную фотографию обнаруженных микроокаменелостей в марсианском метеорите Мигей, найденном в Антарктиде. У многих, в том числе и у А. Ю. Розанова, возникли сомнения, что это окаменевшие микроорганизмы. Позже, когда он увидел другие фотографии окаменелостей из этого метеорита, все сомнения отпали. Но первые публикации на эту тему в США в 1963 году подвергались остракизму, американское астрономическое общество жестко расправлялось с их авторами. Со временем пришло принятие, хотя и не всеми специалистами. Алексей Юрьевич продемонстрировал несколько фотографий микроокаменелостей с метеорита Оргей и других метеоритов из огромного числа образцов, обработанных в секторе астробиологии ЛРБ. На них видны не только микрофоссилии-бактерии, но более сложный организм — панцирная амёба. Ну а если говорить о поддержке — президент США Б. Клинтон выделил на астробиологические исследования 15 млрд долларов, а А. Ю. Розанову лишь разрешили из собственных резервов открыть сектор в Палеонтологическом институте. Но президенты РАН его всегда поддерживали. И в 1996 году появились первые статьи по бактериальной палеонтологии по результатам исследований в Сибири, где вместе с сибирскими коллегами был обнаружен центр скелетной фауны. Работы получили мировое признание. А затем, с появлением новых работ, начался настоящий бум бактериальной палеонтологии.

Своими эмоциями поделился **С. Г. Андреев** (Институт биохимической физики имени Н. М. Эмануэля РАН): «Без сомнения, эта конференция — заметное научное событие, с насыщенной программой, высоким уровнем представленных докладов. Доклады, которые успел услышать, меня по-настоящему впечатлили. Я знаком со многими участниками этой научной встречи, обстановка здесь, в ЛРБ и в Дубне, как всегда, замечательная.

Очень трогательными оказались документальные фильмы, посвященные истории создания и развития ЛРБ и пути становления Е. А. Красавина как ученого. В фильмах много знакомых событий, лиц. Я также впервые познакомился с ранее не известными мне фактами из биографии Евгения Александровича. Фильмы сделаны с большой любовью и уважением к нему, за что низкий поклон сотрудникам ЛРБ, создавшим эти уникальные работы.

Радиобиология развивалась в ОИЯИ в течение многих лет. Я помню, Евгений Александрович начинал радиобиологические работы будучи сотрудником ЛЯП. Директор ЛЯП В. П. Дзепелев поддерживал эти исследования и радовался, насколько быстро радиобиологическое направление развивается в ОИЯИ. Это, в частности, отражалось в привлечении большого количества ученых как нашей страны, так и иностранных к участию в международных конференциях, которые организовывал Е. А. Красавин в ОИЯИ.

Мне посчастливилось дружить с Евгением Александровичем. У меня также дружеские отношения с его сотрудниками, многие из кото-

рых окончили кафедру радиационной физики и биофизики МИФИ, которой руководил Виктор Иванович Иванов, мой научный руководитель и впоследствии — оппонент на защите диссертации Е. А. Красавина.

С радостью замечая, что на конференции, как и в ЛРБ, много молодежи, это особенно приятно. Сказывается наличие своего университета. Молодежь прекрасная, радуют их научные достижения, за которыми мы все наблюдали на конференции. Их педагоги — активно работающие научные сотрудники ЛРБ. Я был в университете «Дубна», Евгений Александрович в свое время провел экскурсию, там всё замечательно организовано. Для меня образование студентов — близкая тема, поскольку имею опыт преподавания в МИФИ. Молодежь — наша смена, и Е. А. Красавин прекрасно чувствовал это, отдавая много сил созданию университета, кафедры, всех условий для развития науки и образования как неразрывного единого процесса».

Традиционно участвует в этих конференциях космонавт, Герой России **С. В. Авдеев**: «Я начал участвовать в работах по этой тематике еще до своего первого полета. В ходе выполнения полетов на станции «Мир» появилась тема работы, связанная с радиационными аспектами в космосе. Выполнив ее, я защитил диссертацию, затем продолжил работать по этой тематике на МКС.

На конференции вижу гораздо больше участников, услышал интересные доклады, спектр выступлений становится всё более широким, появляются новые центры, занимающиеся радиобиологической тематикой, и их сотрудники приехали сюда. Это радует. Для меня участие в этой конференции важно для понимания того, как радиобиология расширяет свои горизонты, появляются доклады о новых угрозах для дальних космических полетов, появляются исследования магнитных полей, озвучиваются новые сведения, публикуются новые открытия. Здесь много молодых людей, что замечательно. Хочется пожелать конференции только успехов».

Радиация — уникальный инструмент

Итоги конференции по просьбе еженедельника подвел сопредседатель оргкомитета **И. Б. Ушаков**: «Конференция действительно получилась очень насыщенная, ее можно рассматривать как некую если не репетицию, то тренировку перед съездом радиобиологов. Мы договорились с Г. В. Трубниковым, что съезд пройдет в следующем году в Дубне в начале октября. А в 2026 году еще и ФМБЦ имени Бурназяна отметит 80-летие. Возвращаясь к конференции, можно сказать, что накопилась какая-то критическая масса важных фактов, свидетельствующая о чрезвычайно актуальной тематике. Фактически радиация стала уникальным инструментом изучения строения и функций биологических структур через точно дозируемое и локализованное повреждение. Конечно, плотно ионизирующими излучениями этих эффектов можно достичь значительно лучше, чем гамма-излучением и рентгеновским с их общим воздействием на все ткани. Вчера во время прекрасного скрипичного концерта в Доме ученых мне пришло в голову сравнение таких облучений с ансамблем, поскольку есть много факторов радиационного воздействия,

каждый из которых добавляет что-то значимое в общую картину — либо для диагностики таких структур, либо для лучевой терапии. Было очень много докладов на эту тему, я насчитал массу комбинированных воздействий — это были и нейтроны, и протоны. Причем, много зависит от последовательности воздействия, итоговая картина получается разительно отличающейся, как было показано в докладе И. А. Замулаевой. Это и наночастицы золота и серебра, и изотоп углерода-12, по исследованию воздействия которых представлено очень много работ. И не только из Дубны — многие другие центры подхватили эти технологии. Конечно, контрольный пакет акций остается за ОИЯИ. Это и ядра гелия, ионы азота, бор-нейтронзахватная терапия, которая переживает четвертый или пятый ренессанс. Мне очень понравился доклад участника из Обнинска об этой терапии. Такая волна сейчас идет не только в России, но и в мире. Различные сенситизаторы и модификаторы, несколько выступлений было по препарату «Арац», патент на который оформлен в ЛРБ, но сейчас массу препаратов сочетают с красителями. Мы услышали сообщения о, наверное, десятке воздействий в разных комбинациях. На конференции состоялась хорошая «мозговая атака» перед будущим съездом радиобиологов, это поможет сформировать его интересную программу.

Я не говорю об очень интересных направлениях — астробиологии и космической радиобиологии, математических разработках. Хотя математикой иногда чересчур увлекаются, нередко проще поставить радиобиологический эксперимент и всё выяснить. Понятно, почему сейчас моделирование важно, — потому, что дело всё хуже с источниками излучения, их закрывают. Вот и А. С. Штемберг посетовал, что в ИМБП теперь невозможно моделировать комбинированное воздействие невесомости и облучения, что очень важно для оценки влияния полетов в дальний космос. Сейчас в ИМБП, к сожалению, нет источника гамма-излучения, и они продолжают эти эксперименты в Дубне. А с плотно ионизирующим излучением открылось окно возможностей как для экспериментальных исследований в плане лучевой терапии опухолей или диагностики заболеваний, так и для космоса. С такими излучениями работают в Обнинске, Пушкино и Москве. И на конференции был представлен большой спектр исследований.

К недостаточно рассмотренным на конференции проблемам отнесу экстраполяцию фундаментальных радиобиологических данных на человека: проводя эксперименты на мышах или даже на клеточных структурах, мы думаем о главном — как будет работать в организме человека введение какого-то препарата или изотопа. Надеюсь, на съезде мы ситуацию поправим, может быть, сделаем специальную секцию, потому что эти задачи экстраполяции очень важны. Здесь возможны большие ошибки, это огромное поле деятельности для экспериментаторов и теоретиков. В этой области как раз очень помогут математические методы, которые хорошо развиты в ЛРБ благодаря усилиям А. Н. Бугая. Они должны постоянно подкрепляться экспериментами, чтобы был разумный баланс между экспериментальными данными и математическими моделями. Я приветствую это направление, невозможно провести все многофакторные эксперименты. Моделирование, безусловно, необходимо, но хотя бы какие-то реперные точки должны обязательно проверяться экспериментально.

Математическое моделирование радиационного поражения, тем более для заряженных частиц, — очень важное направление, и по этой теме на конференции тоже были сделаны очень хорошие доклады.

Очень интересной была секция космической радиобиологии и астробиологии, сильные доклады представили сотрудники ИМБП. Из новых фактов отмечу, что, оказывается, некоторыми веществами (пусть это не радиопротекторы) — корректорами обмена аминокислот в нервной ткани, какими-то неспецифическими витаминными комплексами, коррекцией метаболизма — можно добиться положительных эффектов. Это внушает определенный оптимизм, что-то можно рекомендовать для дальних космических полетов, но исследования нужно продолжать, и не только в этом институте, но и в других центрах. Здесь очень важно, как будут двигаться космические программы. Пока ясно, что будет лунная программа, потому что слишком много стран нацелилось на Луну, и нам нельзя отставать. Надо думать о предстоящей экспедиции и защите человека от протонов Солнца. И те разработки, о которых было доложено, помогут нам в этом деле. На конференции возникла дискуссия по кремниевой жизни на Венере. Первую мягкую посадку на Венеру осуществил советский аппарат «Венера-7» в августе 1970 года, за ней были еще три успешных миссии. Наверное, нам негоже сегодня отставать от других стран, которые собираются на Венеру. Что касается форм кремниевой жизни, А. Ю. Розанов очень образно показал — нужно хорошо разбираться в этих вопросах, прежде чем начинать ее искать. А экспедиция на Венеру, безусловно, нужна, она поможет созданию новых технологий, работающих при высоких температурах и запредельных давлениях. Доклад по Венере был очень интересный («Планируемая миссия на Венеру — поиск признаков жизни», В. Н. Снытников, ИК СО РАН), несмотря на множество серьезных вопросов, возникших у Алексея Юрьевича.

Были сделаны интересные доклады о репаративных, восстановительных процессах, об их важности много писал Е. А. Красавин, их значение велико. Он всегда репарацию ставил на одно из первых мест, и это справедливо. Это такое же фундаментальное понятие, как радиочувствительность. Каковы маркеры репарации, как их усиливать разными воздействиями — это крайне важная проблема радиобиологии и она тоже упоминалась, наверное, в каждом третьем докладе.

Конференция удалась, Дубна действительно стала столицей радиобиологии по вполне объективным причинам: ЛРБ ОИЯИ — самый крупный радиобиологический институт, очень большой по академическим масштабам. Лаборатория целенаправленно, имея прекрасную облучательную базу и контактируя со всеми основными институтами, проводит такие работы. Хорошо, что это ценится руководством ОИЯИ, будем ценить и укреплять наш стратегический научный альянс».

ЛРБ и УНЦ подготовили два документальных фильма — к 20-летию лаборатории и рассказ о научном пути Е. А. Красавина, а также выставку фотографий Евгения Александровича. Выступали его соратники и ученики, он стал незримым участником этой конференции.

Ольга ТАРАНТИНА,
фото Елены ПУЗЫНИНОЙ



Соревнования юных инженеров

2026 год станет юбилейным не только для ОИЯИ и УНЦ, которые празднуют соответственно 70 и 35 лет своей деятельности, но и для их некоторых просветительских программ.

В 10-й раз будет проводиться Технический хакатон по робототехнике «Дубна-2026», в 15-й раз Открытый турнир по робототехнике CyberDubna. Оба мероприятия направлены на поиск и поддержку детей, подростков и молодежи, склонной к инженерно-технической деятельности. Финалы программ хакатона запланированы на апрель 2026 года и пройдут в рамках турнира CyberDubna. На этот же период запланирован очередной фестиваль «Дни физики».

В октябре и ноябре текущего года начались отборочные туры командных соревнований Технического хакатона и фестиваля «Дни физики». По сложившейся традиции партнерами ОИЯИ выступают учреждения образования Московской области.

Первый отборочный тур технического хакатона проводился 11-12 октября. В нем приняли участие 10 команд (по два человека) учащихся 6-7-х классов гимназии № 3, школы № 5, лицея № 6 и физмат-лицея имени В. Г. Кадышевского.

В первый день участники знакомились с основами 3D-моделирования и проектировали корпус автономного определителя цвета объекта (лучшие проекты были напечатаны тут же на 3D-принтерах), а после начали изучать основы Arduino.

Во второй день команды продолжили знакомство с Arduino, учились работать со светодиодами и фоторезисторами, программировали и собирали автономное устройство, определяющее цвет объекта.

По итогам двух дней лучшими были признаны команды гимназии № 3: Дамир Султанов и Эмраан Холмуродов (наставник — П. Л. Лучинин), Елисей Мастуров и Елисей Киселев (запасной — Дмитрий Воронцов, наставник — И. Я. Мастуров); команды школы № 3 Павел Борилов и Иван Шульгин; Роман Ергин и Сергей Степанов (наставник — А. А. Соколов) и объединенная команда — Юрий Гоншиор и Владислав Соколов (лицей № 6 и физмат-лицей имени В. Г. Кадышевского; наставник — М. О. Пенгрин). Победители получили от организаторов в подарок собранные устройства и будут приглашены для участия в финале хакатона.

3 ноября состоялся первый отборочный тур нового командного соревнования для школьников Подмосковья — «Интеллектуальный Марафон». В нем приняли участие шесть команд учащихся 5-6-х классов школы № 1, гимназии № 3 и школы № 5. Участникам предстояло посетить шесть тематических станций («Головоломки», «Природоведение», «Инженерия», «Логика и информатика», «Физика» и «Математика») и выполнить на них по пять заданий разного уровня сложности, за которые начислялись баллы. Перед каждой станцией участники проходили небольшое спортивно-развлекательное испытание.

В общем зачете среди 5-х классов победила команда гимназии № 3 — Михаил Иванов, Софья Карташева, Николай Каширский и Анна Розова (наставник — М. С. Токарева). Среди 6-х классов также лучшей оказалась команда гимназии № 3 — Арина Васильева, Илья Игнатьев, Тимофей Камбалов, Валерия Старшова (наставник — М. В. Зубова). Обе команды прошли конкурсный отбор для участия в финале на фестивале «Дни физики».

Также организаторы отметили команду школы № 1 в составе: Родион Гусев, Тимон Пшеч, Анастасия Фадеева и Вероника Хриденко (наставник — Е. В. Пшеч), занявших в общем зачете второе место среди 6-х классов.

Организатором мероприятий выступил УНЦ ОИЯИ, которому помогли молодые сотрудники различных лабораторий, представители РХТУ имени Д. И. Менделеева и волонтеры из образовательных учреждений г. Дубна — Политехнического колледжа, школы № 5 и физмат-лицея имени В. Г. Кадышевского.

Для организации площадки уже не в первый раз свои двери гостеприимно распахнула школа № 5, руководству и сотрудникам которой организаторы выражают искреннюю признательность.

До конца текущего года подобные мероприятия пройдут еще на одной или двух площадках Дубны и Серпухова. Также намечено провести отборочные туры в городе Дмитров в начале следующего года. После этого будут сформированы участники финалов, запланированных на апрель 2026 года.

Петр ШИРКОВ,
ведущий научный сотрудник УНЦ

• Вас приглашают

ДК «Мир»

15 ноября в 18:00 — спектакль «Эмигранты» по пьесе Славомира Мрожека. В ролях: Игорь Склад и Юрий Чурсин

22 ноября в 19:00 — сольный Stand Up концерт Елизаветы-Варвары Арановой

Выставочный зал

По 7 декабря — персональная выставка Александра Пасько «Из вчера в завтра»

Дом ученых ОИЯИ

3 января — поездка в Москву, в Театр оперетты на спектакль «Фиалка Монмартра» И. Кальмана. За основу театр взял классический сюжет, расставив современные акценты. Билеты на спектакль приобретаются самостоятельно на официальном сайте театра после записи в автобус по телефону +7 916-601-74-97 (в рабочие дни). Стоимость проезда 700 руб./ для членов ДУ — 500 руб. Оплата проезда **25 декабря** в ДУ в 16:30.

Музей истории науки и техники ОИЯИ

18 ноября в 18:00 — из цикла «Личности научной Дубны». Вечер, посвященный литературному творчеству академика Алексея Норайровича Сисакяна «Энергия доброты» с участием актеров театра «Квадрат». Прозвучат стихи и отрывки из прозаических произведений. Будет показан документальный фильм «Дружба. Творчество. Память». **Вход свободный**



Главный редактор
Г. И. МЯЛКОВСКАЯ

АДРЕС: 141980, г. Дубна,
аллея Высоцкого, 1а
В сети: jinrmag.jinr.ru

КОНТАКТЫ: редактор — 216-51-84
корреспонденты — 216-51-81, 216-51-82
приемная — 216-58-12
dnsp@jinr.ru

Газета выходит по четвергам
Тираж 500 экз., 50 номеров в год
Подписано в печать — 12.11.2025 в 13:00
Отпечатана в Издательском отделе ОИЯИ