

НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
Газета выходит с ноября 1957 года № 25 (4522) Четверг, 9 июля 2020 года

Заседание в новом формате

29 июня 53-я сессия Программно-консультативного комитета по физике частиц проходила, в связи с пандемией, в режиме видеоконференции с ограниченной повесткой дня. Ее открыл председатель ПКК И. Церура информативной о выполнении рекомендаций предыдущей сессии. Также он отметил, что на 127-й сессии Ученого совета ОИЯИ в феврале 2020 года были поддержаны все рекомендации ПКК по оценке новых проектов и продолжению текущих проектов в области физики элементарных частиц.



Традиционно пленарную часть сессии открыли отчеты по мега-сайенс проекту NICA.

Доклад о ходе реализации проекта «Нуклотрон-NICA» представил заместитель начальника ускорительного отделения по научной работе ЛФВЭ А. Сидорин. Несмотря на то что ограничения в связи с коронавирусом стали причиной двухмесячной задержки в вакуумных испытаниях и создании криогенного оборудования, тестирования основных бустерных систем были завершены. Участники заседания отметили активную подготовку к запуску бустера с пучком в августе этого года. В то же время была высказана обеспокоенность по поводу недостатка рабочей силы для стро-

ительства и испытания магнитов коллайдера. По мнению участников, эта проблема может серьезно повлиять на общий график проекта NICA, и руководству ОИЯИ рекомендовано принять соответствующие меры. Кроме того, было высказано пожелание как можно быстрее достичь максимальной энергии Нуклотрона 4,5 ГэВ/нуклон.

Отчет о ходе работ по развитию инфраструктуры в ЛФВЭ, включая Нуклотрон, представил главный инженер ЛФВЭ Н. Агапов. Комитет с удовлетворением отметил, что, несмотря на сложную эпидемиологическую ситуацию, все направления инфраструктуры развиваются без простоев и, в основном, запланированными темпами.

На ПКК по физике частиц

Члены ПКК высоко оценили прогресс в реализации проекта BM@N, о котором доложил начальник сектора детекторов и анализа данных ЛФВЭ М. Капишин. Первые результаты по короткодействующим корреляциям пар нуклонов в реакциях в обратной кинематике, полученные в экспериментах на Нуклотроне, были представлены командой BM@N на коллоквиуме ОИЯИ, и теперь их следует как можно быстрее опубликовать.

В. Кекелидзе, член-корреспондент РАН, руководитель мегапроекта NICA, директор ЛФВЭ, прокомментировал для видеопортала ОИЯИ: «ПКК, очередная сессия которого сегодня состоялась, проходит в режиме видеоконференции. Вопросов много, и один из них, конечно, о том, как идет наш проект NICA. Проект идет, развивается близко к плану. Ждем большого события, стараемся. Ожидаем, что в следующем месяце мы зайдем в здание MPD и начнем там собирать большой магнит».

* * *

Вторая часть заседания была посвящена отчетам о проектах, утвержденных к завершению в 2020 году и предлагаемых к продолжению.

ПРОЕКТ MPD. Заслушав доклад руководителя коллаборации главного научного сотрудника ЛФВЭ А. Кищеля, члены ПКК отметили устойчивый прогресс в сборке и производстве большинства компонентов детектора MPD, предусмотренных в конфигурации первой ступени, а также в производстве технически очень сложной внутренней трековой системы. Выражена обеспокоенность по поводу задержки в создании электромагнитного калориметра ECAL и ее влияния на выполнение физической программы. Вместе с тем отмечен прием новых участников в коллаборацию MPD; работа по рас-

(Окончание на 2-й стр.)

(Окончание.
Начало на 1-й стр.)

ширению сотрудничества по этому направлению должна активизироваться, отмечалось на сессии. Рекомендовано продлить проект до конца 2025 года с первым приоритетом.

ПРОЕКТ COMPASS-II. В докладе начальника сектора спиновой структуры адронов ЛФВЭ А. Нагайцева отмечалось, что группа ОИЯИ обеспечит техническое обслуживание и доработку калориметров HCAL1 и ECAL0 и мюонного детектора MW1, а также разработает программное обеспечение для онлайн-мониторинга их работы. Также предполагается участие в анализе экспериментальных данных. Участники заседания выразили пожелание команде ОИЯИ расширять свое участие в анализе данных и развивать совместные работы в физическом анализе, с тем чтобы обеспечить научное признание двадцатилетней работы группы в проекте COMPASS. ПКК рекомендовал продлить проект до конца 2022 года с первым приоритетом. А по завершении проекта группе следует обратить внимание на возможность участия в экспериментах MPD и SPD, где опыт сотрудников, безусловно, будет очень полезен.

ПРОЕКТ TAIGA. В своем докладе начальник сектора астрофизических исследований ЛЯП Л. Ткачев рассказал, что в течение 2019–2020 годов комплекс телескопов успешно прошел проверку качества оборудования и алгоритмов обработки данных. Основной обязанностью группы ОИЯИ является проектирование атмосферного черенковского телескопа изображений (IACT), изготовление и испытания механики. Третий телескоп был отправлен в Сибирь в апреле 2020 года, 4-й IACT будет построен в 2021–2023 годах. Группа также участвует в Монте-Карло моделировании и анализе данных. Членами ПКК отмечено, что группа ОИЯИ играет важную роль в коллаборации TAIGA, представленной российскими и международными научными центрами. Высказано пожелание, в частности для молодых исследователей, более интенсивно принимать участие в анализе данных, а также быстрее и чаще публиковать методические результаты. Рекомендовано продлить проект TAIGA до конца 2023 года с первым приоритетом.

ПРОЕКТЫ DAYA BAY И JUNO. В докладе заместителя директора ЛЯП по научной работе Д. Наумова отмечалось, что вклад группы ОИЯИ в оба эксперимента, касающийся многих важных систем детекторов, признан и отражен в структуре управления коллаборацией. Коллектив ОИЯИ продолжит анализ осцилляций и поиск стерильных нейтрино в эксперименте Daya Bay и внесет вклад в разработку, конструкцию и ввод в эксплуатацию различных частей проекта JUNO. Ожидается, что дата-центр ОИЯИ станет одним из трех европейских центров, обрабатывающих данные JUNO. На сессии ПКК было отмечено высокое качество работы, выполненной группой ОИЯИ, и рекомендовано продолжить реализацию проекта JUNO с первым приоритетом до конца 2023 года. Вместе с тем прозвучало пожелание о необходимости избегать одновременно участия сотрудников ОИЯИ также и в проекте DUNE для предотвращения возможных конфликтов между двумя международными коллаборациями.

ПРОЕКТ NOVA. В отчете начальника научно-экспериментального отдела физики элементарных частиц ЛЯП А. Ольшевского отмечается, что начиная с 2014 года группа ОИЯИ внесла значительный

вклад в эксперимент, в том числе в конструкцию детектора, разработку испытательных стендов для электроники и сцинтилляторов, развитие компьютерной инфраструктуры в ОИЯИ. Члены команды активно участвуют в обработке данных, среди сотрудников ОИЯИ есть руководители направлений и работ по эксперименту. Группа ОИЯИ также представила свои планы участия в нейтринном проекте LBNF/DUNE в Fermilab/SURF, который, как ожидается, начнется после завершения NOvA. ПКК рекомендовал продолжить исследование в NOvA и одобрить участие в DUNE до 2023 года с первым приоритетом.

Заседание ПКК ФЧ впервые проходило по видеосвязи. Несколько лет назад обсуждались идеи проведения ПКК в удаленном режиме, и летние сессии ПКК в этом году можно считать проверкой такого перехода. О плюсах и минусах прошедшего заседания с точки зрения администрирования и качества обсуждений мы попросили рассказать ученого секретаря ПКК начальника сектора физики на АТЛАС ЛФВЭ Александра Чеплакова: «В последнее время режим видеоконференции становится основным форматом в общении ученых. Так теперь проходят не только рабочие совещания отдельных групп и коллабораций, но и крупнейшие международные конференции. Есть большой плюс в работе на «удаленке» – экономия ресурсов, сил и времени участников. Для эффективной работы нужна более тщательная подготовка. Но и сами докладчики поставились впервые ни один из выступающих не превысил отведенное для доклада время. Минусов не так много: из-за разных часовых поясов с США мы перенесли начало сессии на более позднее время, сократив программу, включая, к сожалению, и постерные доклады молодых ученых; обсуждения «вживую» мне показались были придиричливее, с участием многих экспертов; примерно вдвое меньше, чем обычно, было и число участников. Думаю, что формат видеоконференций станет более привычным и останется с нами, так как развитие технологий создает возможности, которыми следует пользоваться».

Следующая сессия ПКК по физике частиц состоится 18–19 января 2021 года.

Галина МЯЛКОВСКАЯ,
фото Игоря ЛАПЕНКО



Еженедельник Объединенного института
ядерных исследований

Регистрационный № 1154

Газета выходит по четвергам.

Тираж 900.

Индекс 00146.

50 номеров в год

Редактор Е. М. МОЛЧАНОВ

АДРЕС РЕДАКЦИИ:

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

ТЕЛЕФОНЫ:

редактор – 65-184;

приемная – 65-812

корреспонденты – 65-181, 65-182;

e-mail: dnsnp@jinr.ru

Информационная поддержка –

компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 8.7.2020 в 12.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана
в Издательском отделе ОИЯИ.

Международные отношения в эпоху информационных технологий

Институт международных отношений НИЯУ МИФИ и Объединенный институт ядерных исследований приглашают студентов старших курсов бакалавриата и магистратуры принять участие в летней онлайн школе «International Relations in the Information Technology Era», которая пройдет с 27 по 31 июля.

В рамках школы выступают ведущие специалисты в области международных отношений, IT и проектов класса мегасайенс из МАГАТЭ, Организации Договора о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний, Российского совета по международным делам, ПИР-центра, Аналитического центра МНИОП, Объединенного института ядерных исследований и Института мировой экономики и международных отношений РАН, которые расскажут о развитии современных международных отношений в условиях тесного взаимодействия с информационными технологиями, а именно: влиянии информатизации на принятие внешнеполитических решений, методах сбора и анализа информации в данной сфере.

Участие в школе может быть интересно не только студентам, обучающимся по специальности «Международные отношения», но

также и на направлениях, связанных с информационными технологиями и разработкой программного обеспечения.

Участникам школы также предлагается попробовать решить задачу, напрямую связанную с международной деятельностью, взяв на вооружение те навыки, которые вы приобретете на мастер-классах по сбору и анализу данных. На мастер-классах вы познакомитесь с программными библиотеками для работы с современными платформами хранения и обработки данных, а также сможете построить систему по анализу данных, используя открытые источники.

Участие в школе позволит не только глубже понять процессы разных сфер международной деятельности, но и развить соответствующие знания и навыки.

К hard skills, которые получат участники школы, относятся сбор, обработка и анализ открытой ин-

формации в Интернете при помощи языка программирования Python, программных средств Elasticsearch и Kibana, различных актуальных программных пакетов. Полученные навыки позволят эффективно автоматизировать рутинные задачи, сокращая временные затраты на их выполнение, подготавливать отчеты, подкрепленные фактическими данными, полученными из достоверных источников.

Умение эффективно организовать свое время, навык работы в команде, способность работать с большими объемами информации, а также аргументировать свою позицию – это те soft skills, которые поможет прокачать школа. Перечисленные навыки актуальны не только для современного специалиста в области международных отношений, но и для аналитика, менеджера в любых сферах деятельности. Ждем вас на летней онлайн школе «International Relations in the Information Technology Era»!

Для участия в школе зарегистрируйтесь по ссылке <https://events.webinar.ru/iirmephi/5119669>

Навстречу 65-летию ОИЯИ

6 июля можно считать началом подготовки к 65-летию Института. В этот день состоялось в режиме онлайн первое совещание рабочей группы, созданной согласно приказу по ОИЯИ, подписанному директором Института В. А. Матвеевым.

В целях подготовки и проведения мероприятий, посвященных 65-летию, в ОИЯИ создан оргкомитет в составе: председатель В. А. Матвеев, заместитель председателя Г. В. Трубников, в комитет вошли члены дирекции ОИЯИ, НТС, директора лабораторий и руководители структурных подразделений Института.

В работе совещания рабочей группы приняли участие главный ученый секретарь ОИЯИ А. С. Сорин, начальник отдела международных связей Д. В. Каманин, возглавивший рабочую группу, руководитель ООО «Интерграфика» Ю. А. Панебратцев, руководитель научно-информационного отдела ОИЯИ Б. М. Старченко, представители Музея истории науки и техники ОИЯИ, редакции еженедельника «Дубна», Объединения молодых ученых и специалистов ОИЯИ, группы социальных коммуникаций УНЦ ОИЯИ, сотрудники ОИЯИ, активно участвующие в популяризации деятельности Института.

Участники совещания детально обсудили ход подготовки к юбилею, в частности включение в план программы мероприятий, посвященных 65-летию Института, в государствах-членах ОИЯИ, других странах и международных научных центрах и предложения по



участию в них представителей стран, научных, образовательных и других организаций; программы взаимодействия со средствами массовой информации с целью популяризации ОИЯИ и достижений ученых и специалистов ОИЯИ в области фундаментальных исследований и международного научного сотрудничества; программы выставочных мероприятий на площадках государств-членов ОИЯИ, других стран и международных научных центров; культурной программы, приуроченной к 65-летию Института, и проведение праздничных мероприятий в ДК «Мир».

Соб.инф.

Объединяя усилия двух лабораторий

18 июня состоялся совместный семинар Лаборатории радиационной биологии и Лаборатории информационных технологий ОИЯИ. В коллаборации идет работа над совместным проектом, направленным на создание информационной системы (ИС) для анализа поведенческих и патоморфологических изменений в центральной нервной системе (ЦНС) при исследовании результатов воздействия ионизирующего излучения и других факторов на биологические объекты. Идея совместного проекта возникла на основе задач, стоящих перед сектором радиационной физиологии ЛРБ, для эффективного решения которых необходимо привлечение современных информационных технологий и ИТ-решений. ИС создается на базе гетерогенной вычислительной платформы HybriLIT (ЛИТ ОИЯИ), имеющей в своем распоряжении как средства для разработки таких систем, так и мощные вычислительные ресурсы суперкомпьютера «Говорун».

В секторе радиационной физиологии изучают радиобиологические эффекты на организменном и клеточном уровнях. Эксперименты проводятся на лабораторных животных (крысы, мыши). Нарушения в ЦНС грызунов после облучения оценивают с помощью специальных установок для анализа поведенческих актов («Открытое поле», «Т-лабиринт», «Водный лабиринт Морриса» и пр.), а также путем морфологического анализа нервной ткани головного мозга млекопитающих. При работе с современным программным обеспечением (Noldus EthnoVision XT 13.0) были выявлены поведенческие паттерны животных, которые не поддаются автоматическому распознаванию программой на видеоматериалах: груминг, вертикальные и горизонтальные стойки с упором и без, замирения, движения на месте. Ввиду чего специалистами из ЛИТ ведется разработка новых алгоритмов, которые позволят автоматизировать их анализ. Это сократит время обработки экспериментальных данных и улучшит качество детекции за экспериментальными животными в арене установки.

Второй этап, который представляется актуальным автоматизировать хотя бы частично, – морфологический анализ клеток ЦНС. Уже не один год мы занимаемся исследованием изменений в ЦНС после облучения. Особое внимание уделяем сенсорной коре, гиппокампу и мозжечку. Возможности работы с микропрепаратами за счет цифровых камер и специализированных программ (например, ImageJ). Поэтому для морфологического анализа готовятся гистологические препараты, а затем их фотоснимки, которые в дальнейшем анализируются экспертами (проводится качественный и

количественный анализ клеток головного мозга). С какими проблемами можно столкнуться на этом этапе? Время. Это очень рутинный и длительный процесс. Подготовка гистологических препаратов может занимать до месяца, а обработка – и до полугода в зависимости от масштаба эксперимента. К этому добавляются субъективность и прочие человеческие факторы, которые важно нивелировать. По завершению обработки видео- и фотоматериалов поведенческого и морфологического этапов исследования делается комплексный анализ результатов. Данные собираются с разных компьютеров в лабораторных комнатах, тетрадей с протоколами, облачных сервисов и т.д. воедино. Это неудобно и занимает время. Все результаты подвергаются статистическому анализу. Для решения всех описанных проблем были поставлены задачи, над которыми мы работаем в рамках совместного проекта двух лабораторий. Этой теме были посвящены первые два доклада сотрудников сектора радиационной физиологии ЛРБ (И. А. Колесникова, Ю. С. Северюхин)

Специалисты ЛИТ уже разработали прототип ИС, которая позволит объединить и структурировать экспериментальные данные различных типов в единое информационное пространство, способное предоставить удобство хранения и доступа к данным. О разработке сервиса на базе платформы HybriLIT было доложено в работах Ю. А. Бутенко и Д. М. Марова. Параллельно на базе методов машинного и глубокого обучения и нейросетевых алгоритмах решаются задачи автоматизации анализа фото- и видеоматериалов. В докладе А. В. Стадника были представлены первые результаты по подбору нейросетевой архитектуры и обучению сверточной нейронной

сети U-net, позволяющей идентифицировать клетки головного мозга по размеченным специалистами из ЛРБ фотографиям микропрепаратов нервной ткани. Представлена разрабатываемая программная компонента, которая, используя алгоритмы компьютерного зрения, расширяет функционал автоматической обработки видеоматериалов, – доклад А. С. Булатова. Таким образом будет обеспечено хранение и доступ к экспериментальным данным в удобной для комплексного статистического анализа форме всем участникам эксперимента. Использование в рамках создаваемой ИС нейронных сетей, алгоритмов машинного обучения и компьютерного зрения позволит решить сложные задачи медицинской диагностики и нетривиальные задачи патоморфологов при исследовании гистологических препаратов, снизив временные и энергозатраты и минимизируя человеческий фактор.

Результаты совместной работы были представлены на семинаре в формате видеоконференции, в которой приняли участие более 70 человек из разных стран (Россия, Германия, Швейцария и др.). Доклады сопровождались интересными дискуссиями, в том числе о возможности применения разработок для других групп ЛРБ. Завершился семинар на позитивной ноте: директора обеих лабораторий заявили о поддержке проекта и рассмотрели возможности его расширения в будущем.

От всего коллектива выражаем благодарность дирекциям лабораторий за поддержку проекта и возможность сотрудничества.

С материалами работ участников семинара можно ознакомиться по ссылке <https://indico-hlit.jinr.ru/event/196/>

Оксана СРЕЛЬЦОВА,
Инна КОЛЕСНИКОВА



Когда реализовать идею помогают друзья и коллеги

Возможность применения методов машинного обучения для решения задач в ходе радиобиологических экспериментов рассматривалась И. А. Колесниковой еще в студенчестве. Когда Инна начала работать в ОИЯИ, эта идея была воплощена в жизнь в совместном ЛИТ–ЛРБ проекте по разработке информационной системы, решающей поставленные радиобиологами задачи.

Инна, младший научный сотрудник Лаборатории радиационной биологии ОИЯИ, окончила бакалавриат и магистратуру кафедры биофизики Университета «Дубна» (руководитель дипломных проектов – Е. А. Красавин), сейчас учится на третьем курсе аспирантуры по направлению радиобиология. В 2019 г. она окончила кафедру САУ нашего университета и стала магистром по направлению прикладная информатика. Редакция попросила Инну Александровну рассказать о совместном проекте.

В 2017 году, после окончания магистратуры кафедры биофизики мне посчастливилось получить приглашение продолжить деятельность в ЛРБ в качестве младшего научного сотрудника. Работая, я изучаю и осваиваю основы лабораторной и гистологической техники, современные методы морфологического анализа центральной нервной системы (ЦНС). Углубляясь в детали и нюансы исследовательской работы в нашей области, я убедилась, что это трудоемкий и времязатратный процесс. С момента забора биологического материала, его фиксации и проводки, окрашивания и анализа, может пройти несколько месяцев. И если сама подготовка микропрепаратов может занимать до пары недель, то анализ гистологических препаратов – это рутинный длительный процесс. К тому же многие вещи приходится осваивать на ходу, в моем случае, например, это основы патогистологии и нейрогистологии. Начала я с изучения головного мозга, в рамках дипломных проектов углубилась в изучение отдельных его структур. Приходится изучать медицинские учебники, методички и даже посещать лекции ведущих медицинских вузов, что очень интересно. И, конечно, помогают профессиональные связи, которыми обзаводиться в рабочих поездках на конференциях.

Наблюдая за мировыми достижениями и большой популярностью



применения искусственных нейронных сетей в разных сферах, я стала думать, что хорошо было бы автоматизировать распознавание клеток головного мозга. Не имея образования в сфере ИТ, благодаря поддержке родителей, получила еще одно высшее образование. Учась очно в магистратуре на кафедре биофизики, а затем в аспирантуре, параллельно осваивала программу магистратуры САУ. Научный руководитель А. Н. Аверкин позитивно встретил мою идею попробовать автоматизировать анализ микропрепаратов. Однако по мере погружения в тонкости вопроса ко мне приходило осознание нетривиальности решения. И если вначале в рамках дипломного проекта планировалось автоматизировать анализ клеток головного мозга с помощью искусственных нейронных сетей, то в процессе обучения работа свелась к подготовке данных для дальнейшего обучения сверточной нейронной сети. С помощью друзей я на ходу осваивала язык программирования Python. К слову сказать, работая со специалистами в области компьютерного зрения из ЛИТ, мне стало абсолютно очевидным, что подготовка данных – непростая и важная задача. Дипломный проект был успешно защищен в феврале 2019 г.

Осенью прошлого года на площадке ЛЯП мы встретились с О. И. Стрельцовой, которая преподавала нам высшую математику в университете. Она проявила интерес к моей

идее. Так была организована рабочая встреча сотрудников двух групп. Команда из ЛИТ побывала в нашем 71-м корпусе, вникла во все детали процесса биологических исследований, оценила наши задачи и свои возможности, после чего перед дирекцией был вынесен вопрос о сотрудничестве. И началась совместная работа. С командой из ЛИТ очень приятно работать. Коллеги не раз приходили к нам, чтобы лично озна-

комиться с процессами, для которых они разрабатывают систему.

Вот так идея превратилась в реальный проект, над которым мы работаем с осени прошлого года. На базе гетерогенной вычислительной платформы HybriLIT разработан прототип информационной системы. Задачи автоматизации анализа фото и видеоматериалов решаются с помощью методов машинного и глубокого обучения и нейросетевых алгоритмов. Получены первые ре-

зультаты по подбору нейросетевой архитектуры и обучению сверточной нейронной сети U-net, позволяющей идентифицировать клетки головного мозга по размеченным фотографиям микропрепаратов. Разрабатывается программная компонента, которая, используя алгоритмы компьютерного зрения, расширяет функционал автоматической обработки видеоматериалов. Молодые сотрудники ЛИТ – студенты Университета «Дубна» успешно презентовали первые результаты на ежегодной конференции студентов, аспирантов и молодых специалистов университета, защищена магистерская диссертация по результатам применения нейронной сети для морфологического анализа клеток ЦНС после облучения, подана заявка на грант РНФ, проведен совместный семинар.

В заключение я выражаю благодарность Наталье Николаевне Буденной, специалисту в областях радиобиологии, физиологии, пато- и нейрогистологии, куратору моих бакалаврской и магистерской диссертаций, за обучение основам морфологического анализа, отзывчивость и безотказные консультации по нетривиальным случаям, помощь в подготовке фотоизображений гистологических препаратов для автоматизации морфологического этапа анализа. И также выражаю благодарность Оксане Ивановне Стрельцовой за поддержку идеи и ее воплощение в совместный интересный проект.

Виктор Александрович Беляков

5.09.1933–22.06.2020

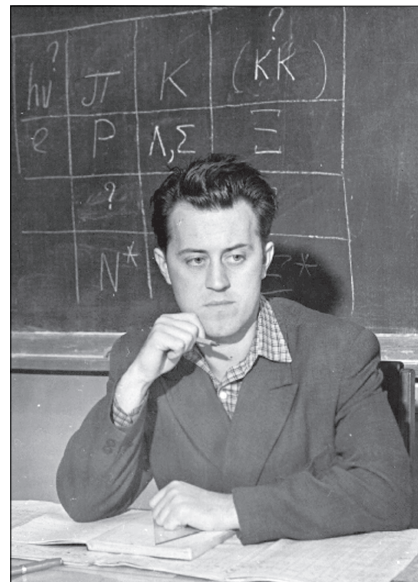
22 июня ушел из жизни ветеран Лаборатории физики высоких энергий, ведущий специалист в области физики элементарных частиц и релятивистских ядер, кандидат физико-математических наук Виктор Александрович Беляков.

Виктор Александрович начал свою трудовую деятельность в ОИЯИ в 1957 году после окончания Ленинградского политехнического института. Он участвовал во многих исследованиях, связанных с изучением свойств процессов множественного образования элементарных частиц в адронных и ядерных столкновениях при высоких энергиях. Результаты этих исследований внесли заметный вклад в развитие наших взглядов о строении вещества. В частности, получены важные результаты о свойствах общих характеристик обычных и странных частиц, образующихся в протон-протонных и пион-протонных взаимодействиях в области энергий от 7 до 40 ГэВ/с, что позволило продвинуться в понимании характерных черт механизма образования

этих частиц. Он также внес большой вклад в развитие методики пузырьковых камер.

Получению этих и других физических результатов способствовал высокий уровень квалификации В. А. Белякова, который он приобрел за время работы в лаборатории. Им были детально освоены методики исследований при помощи фотоэмульсий, пузырьковых и стримерных камер. Он активно участвовал в получении и обработке экспериментального материала. Виктор Александрович всесторонне изучал, развивал и применял многие современные методы математической и статистической обработки физической информации с помощью компьютеров, широко использовал методы компьютерного моделирования. Он был автором и соавтором более 70 научных работ, опубликованных в различных журналах и трудах международных конференций.

Виктор Александрович внес большой личный вклад в научно-организационную деятельность ЛФЭ,



Института и города, будучи ученым секретарем лаборатории. В этой весьма сложной работе ярко проявились такие черты его характера, как исполнительность, аккуратность и добросовестность.

Память о замечательном ученом и человеке Викторе Александровиче навсегда останется в наших сердцах.

Дирекции ЛФВЭ и ОИЯИ выражают глубокое соболезнование родным Виктора Александровича Белякова.

В формате онлайн

ОИЯИ на фестивале технологий и науки

Крупнейший фестиваль технологий и науки GEEK PICNIC открылся 27 июня в новом формате – онлайн. Площадка юбилейного мероприятия в этом году посвящена теме «Мультивселенная»: присутствию в других пространствах, исследованию параллельных реальностей и погружению в иные миры. В рамках фестиваля ОИЯИ представил различные мероприятия на своем виртуальном стенде.

Лекцию о нейтрино как ключе к познанию тайн природы прочитал Д. В. Наумов, доктор физико-математических наук, заместитель директора ЛЯП, ответственный за нейтринную программу ОИЯИ. Слушатели узнали не только об особенностях частицы-призрака, но и о последних новостях, связанных с глубоководным нейтринным телескопом на озере Байкал.

Мастер-класс в режиме онлайн провел для гостей Д. О. Понкин, старший инженер ЛФВЭ. Зрители увидели, как проектируется печатная плата и программируется электроника, схожая с той, что используется для ускорителей заряженных частиц.

Познавательную лекцию о голографической дуальности и

черных дырах на виртуальном стенде Института представила А. А. Голубцова, старший научный сотрудник ЛТФ.

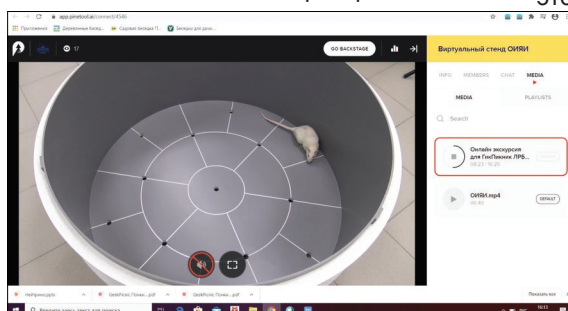
Видеоэкскурсию в Лабораторию радиационной биологии провел Ю. С. Северюхин, научный сотрудник сектора радиационной физиологии ЛРБ. Он показал, как проводятся поведенческие эксперименты на мелких лабораторных живот-

ных, как исследуют влияние космической радиации на мышей и крыс. А после экскурсии ответил на вопросы слушателей онлайн.

«Мультивселенная» фестиваля GEEK PICNIC Online объединила на своей площадке множество посетителей, среди которых были и любители теоретической физики, и фанаты компьютерных игр, и научпоп блогеры, и эксперты в игровой индустрии. Благодаря подобным мероприятиям у представителей различных сфер науки возникает возможность поделиться ценными знаниями и впечатлениями, обрести новые идеи и взгляды. Для ОИЯИ это отличная возможность продемонстрировать широкий спектр научных изысканий и достижений Института.

Работа стенда была организована группой социальных коммуникаций УНЦ ОИЯИ. Ждем вас на стенде 6–8 августа, в рамках GEEK PICNIC Online 2.0.

Следите за анонсами в социальных сетях!



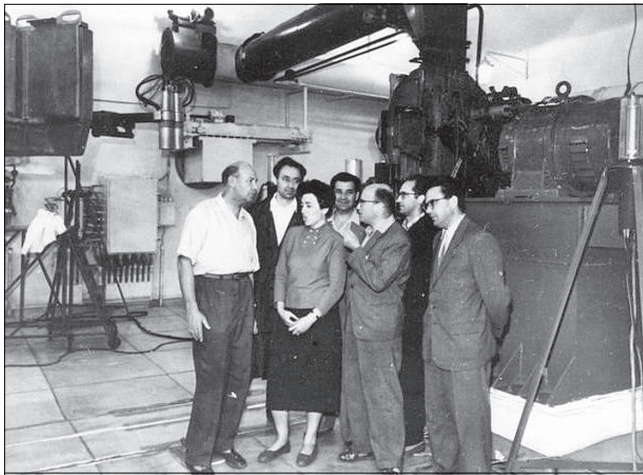
Первый в мире и около него

(отрывок из рукописи Е. П. Шабалина «Чудесны были эти годы»)

(Продолжение.)

Начало в № 21, 22, 23-24.)

О пуске ИБРа 23 июня хорошо написали и Д. И. Блохинцев в книге «Рождение мирного атома» и Ю. Я. Ставиский в своих воспоминаниях «Мы из Обнинска. Записки нейтронщика». Неожиданностью для многих стало то, что импульсы реактора были неустойчивы по амплитуде, беспорядочно «прыгали» в больших пределах, иногда по несколько секунд на экране осциллографа их не было видно. Особенно живописно обрисовывает то, что происходило на пульте в кульминационный день 23 июня, Дмитрий Иванович. Вот цитата из его книги:



Д. И. Блохинцев на ИБР.

«Опыта управления таким реактором еще не было, и нужно было проявлять осторожность... Нас беспокоили флуктуации ядерной реакции, опасность перехода из микромира в макромир. Да и в самом деле, одно время казалось, что умопомрачительный хаос микромира вот-вот ворвется в мир порядка, в макромир, и разрушит наши планы, а может быть, и нас самих. Беспокойно металась зеленая линия осциллографа: не было и следа закономерности. Тогда я подумал о том, что живи мы в микромире, наши нервы не выдержали бы подобного хаоса...

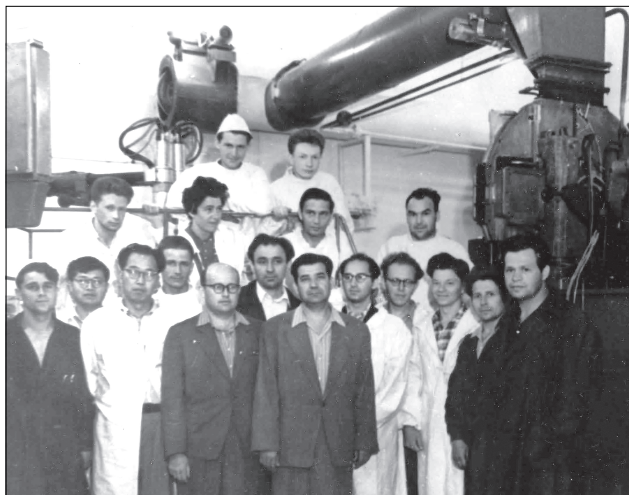
Но у нас обошлось проще: с ростом средней мощности реактора законы больших чисел взяли свое – случайные отклонения стали меньше, реакции спокойнее. Атомный котел стал управляем».

День закончился благополучно, цель – выйти на равновесный режим периодических импульсов – была достигнута. «Выпили шампанское в Доме ученых, вечером пошли купаться на Волгу. Никто не утонул» – так закончил Д.И. рассказ об историческом июньском дне 1960 года.

После пуска Д. И. Блохинцев дал указание теоретику А. Б. Говоркову заняться теорией флуктуаций мощности реактора, а вице-директор Гейнц Барвих пригласил в ОИЯИ из ГДР с той же целью Бениамина Козика. В связи с этим вспоминается интересный эпизод семинара, где Козик должен был доложить о результатах своего исследования.

Перед его выступлением солидный импозантный Барвих взял слово для «короткого предисловия» и после 10–15 минут объявил о «начале семинара». Бениамин начал так: «Профессор Барвих уже съел все мясо, оставив мне лишь кости». Дружный смех. А. Б. Говорков и Б. Козик быстро разобра-

лись с теорией флуктуаций; интересно то, что полученный ими закон обратной зависимости флуктуаций от мощности реактора был еще в 1956-м сформулирован Ю. Стависким без использования строгого вывода! Говорков удив-



Группа пуска ИБР.

ляся: «Ему что – приснилась эта формула?»

Мы, молодые инженеры, постоянно учились, но иногда решали задачи быстрее учителей. Перед первым выводом реактора на мощность 1 кВт осенью 1960 года («по осенней пороше», как обозначил это время Ю.Я. в своих воспоминаниях) он, Ставиский, велел установить более сильный радиий-бериллиевый источник нейтронов в активную зону, запаянный, как обычно из-за спешки, свинцово-оловянным припоем. Володя Ананьев оценил температуру источника и предупредил Юрия Яковлевича, что она будет выше температуры плавления припоя при мощности реактора около 1 киловатта. Упрямый Ю.Я. ответил, что его оценка температуры – «правильная оценка», и она много ниже, и распорядился о выводе реактора на мощность. Источник распаялся... Много лет спустя, в 2000 году во время празднования годовщины пуска ИБРа, в салоне прогулочного теплохода «Москва» эти два оппонента пустились в жаркий спор по поводу того, кто был прав тогда с источником нейтронов. Пришлось охлаждать пыл уже немолодых людей (в сумме обоим было тогда 137 лет).

Итог: 23 июня 1960 года был выведен на импульсную критичность при мощности 30 ватт первый в истории ядерный реактор ИБР, работающий в режиме часто повторяющихся вспышек сверхкритической цепной реакции деления. А осенью ИБР начал работать на проектной мощности 1 киловатт.

Дракон превращается в тигра

Известно, что любое открытие, изобретение, новшество имеет предысторию. Чаще всего, оно основано на работах предшественников, но не всегда. Думаю, читателю будет интересно узнать, так ли это было с ИБРом.

О возможности создания атомной (строго говоря, «ядерной») бомбы стало известно ученым в 1939-м, почти сразу после открытия деления урана (Отто Ган, Лиза Мейтнер и Отто Фриш, январь) и наблюдения множественности нейтронов деления (Ф. Жолио-Кюри и др., февраль). По физике процесса переноса нейтронов ИБР – это аналог ядерного взрыва, повторяющегося несколько раз в секунду, взрыва без

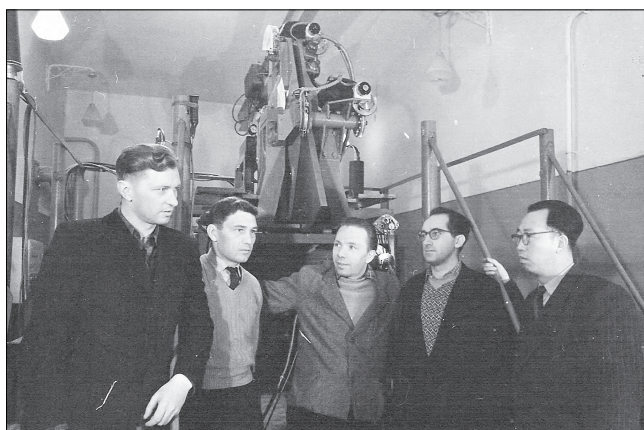
(Окончание на 8-й стр.)

(Окончание. Начало на 7-й стр.)
ударной волны, ничего не разрушающего. Только очень много нейтронов. Так что, первые ядерные взрывы, можно сказать, – предшественники ИБРа. Но есть и более «законные» предшественники. В рамках хорошо известного Манхеттенского проекта в 1945 году были проведены опыты по генерации короткой вспышки цепной реакции деления урана и импульса нейтронов. Эти опыты задумал и осуществил Отто Фриш – тот самый, кто во время рождественских каникул 1938–1939 гг. вместе со своей тетей Лизе Мейтнер теоретически объяснил явление деления ядра и вычислил гигантскую энергию, выделяющуюся при этом. В опыте Фриша бросали с вышки высотой 6 метров кусок урана, который пролетал сквозь отверстие в неподвижной части активной зоны реактора и вызывал короткий импульс цепной реакции деления. Шутник Р. Фейнман назвал этот опыт «щекотанием хвоста спящего драко-

на». О. Фриш использовал тот же принцип генерации импульсов нейтронов, что и в ИБРе, но без периодического повторения. Если бы он прикрепил кусок урана на обод вращающегося диска, то получился бы пульсирующий реактор – спящий дракон превращается в тигра (Д. И. Блохинцев использовал образ тигра в клетке для шутливого изображения ИБРа). Другой сотрудник Манхеттенского проекта Дэвид Юд написал теорию такого пульсирующего реактора. Секретные материалы по «Дракону» и отчет Д. Юда были открыты во второй половине 60-х, т.е. на десяток лет позже оглашения Дмитрием Ивановичем его идеи пульсирующего реактора с вращающимся ураном. Между прочим, теория Юда оказалась неточной и неприменимой к реальной конструкции, а теория БиС (Бондаренко и Стависского) доказала свою живучесть на всех дубненских ИБРах. А как ИБР оказался в Дубне – всем хорошо известно.

Импульсный реактор другого типа – апериодический (или реактор самогасящего действия), работающий на принципе самогашения цепной реакции (как в бомбе) – был пущен в США в 1953 году под названием «Годива». В СССР первые такие реакторы были созданы в 1964 году. Между прочим, засекреченные создатели наших отечественных «Годив» (БАРС, БИР и др.) приезжали в Дубну для знакомства с ИБРом после его запуска, но в ответ на вопросы «откуда они и зачем приехали?» они помалкивали, что для нас было вполне достаточным ответом. Первый человек «оттуда», с которым я познакомился и подружился, был Владимир Федорович Колесов, посетивший ИБР-2 во время пуска 1977 года. Об этом удивительном и замечательном человеке и ученом я еще вспомню в других главах книги. Предоставляю читателю самому судить, основано ли создание нашего ИБРа на опыте манхеттенских драконов и годив.

(Продолжение следует.)



Физики на первом реакторе.



С. А. Квасников на пульте ИБР.

Пансионат «Дубна» в 2020 году

С 8 июля возобновляется деятельность пансионата, а приобретение путевок (курсовок) будет доступно на заезды с 8 июля по 10 октября только для сотрудников ОИЯИ и членов их семей, а также неработающих пенсионеров ОИЯИ. Размещение в номерах производится по 1-2 человека в номер.

При приеме в пансионат и ежедневно будет производиться термометрия, а во всех помещениях общего пользования отдыхающие обязаны использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания (маски и респираторы), с учетом смены маски не реже чем 1 раз в 3 часа. На территории пансионата не допускается скопление отдыхающих (в том числе при регистрации, заезде и выезде), проведение массовых мероприятий.

В случае выявления отдыхающего с повышенной температурой тела, а также с другими признаками ОРВИ, он подлежит немедленной изоляции в обсерваторе. При повышенной температуре необходимо с

помощью персонала пансионата вызывать медицинскую помощь, по решению которой больной может быть госпитализирован или помещен в изолятор.

Продажа путевок и курсовок будет производиться только при условии предоставления письменного согласия на соблюдение Порядка организации приема и размещения граждан в пансионате «Дубна» в 2020 году (в двух экземплярах) и справки об отсутствии контакта с больными COVID-19 в течение предшествующих 14 дней, выданной медицинской организацией не позднее, чем за 3 дня до отъезда.

Для оформления справки об отсутствии контактов списки получающих путевки перед началом заезда должны быть направлены из ОИЯИ (Г. С. Крутякова) в МСЧ-9 или ДГБ. На основании этих списков, в МСЧ-9 (А. Н. Ковалев) и ДГБ (А. В. Осипов) готовят справки об отсутствии или наличии контактов, если контакты имели место. Единые справки на всех отдыхающих из МСЧ-9 и ДГБ соответственно направляются непосредственно руководству пансионата «Дубна», а выезжающим выдаются индивидуально на руки.

Дирекция ОИЯИ, оперативный штаб