



НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 29 (4526) Четверг, 6 августа 2020 года

NICA: 5-е заседание Наблюдательного совета

29 июля в формате видеоконференции состоялось очередное 5-е заседание Наблюдательного совета мегапроекта «Комплекс NICA» – высшего органа управления и контроля за реализацией проекта. Члены Наблюдательного совета оценили статус работ и обсудили дальнейшее развитие коллайдерного комплекса, его научную программу и кадровое обеспечение, а также приняли решения по изменениям в составе Наблюдательного совета.

В работе заседания принял участие заместитель министра науки и высшего образования Российской Федерации Сергей Люлин, вошедший в состав Наблюдательного совета по мегапроекту NICA. В составе Наблюдательного совета в работе заседания принимали участие представители руководства Объединенного института ядерных исследований во главе с директором ОИЯИ Виктором Матвеевым и первым вице-директором Григорием Трубниковым, председатель Агентства по ядерному регулированию Республики Болгария, Полномочный представитель правительства Республики Болгария в ОИЯИ Лачезар Костов, Президент Российской академии наук Александр Сергеев, заместитель Генерального директора Госкорпорации «Росатом» Юрий Оленин.

Руководитель проекта NICA Владимир Кекелидзе представил участникам заседания отчетный доклад, осветивший статус работ по проекту NICA, результаты работы Комитета анализа сроков и ресурсов проекта

NICA (март 2020 г.), детальный план ввода в эксплуатацию базовой конфигурации комплекса NICA, намеченный на декабрь 2022 года. Наблюдательный совет поддержал реализацию программы первого физического эксперимента на коллайдере комплекса NICA; подчеркнул важность кадрового обеспечения проекта и поручил дирекции ОИЯИ интенсифицировать эту работу. Наблюдательный совет отметил значительный прогресс в реализации проекта NICA, а также большую работу по созданию международных коллабораций вокруг основных экспериментов проекта NICA и активное вовлечение в его реализацию новых партнеров.

В ходе заседания представлены содоклады руководителя дирекции проекта NICA Григория Трубникова и руководителя проекта NICA Владимира Кекелидзе о развитии базовой конфигурации проекта и подготовке отчета на 1 января 2021 года по выполнению распоряжения пра-



вительства РФ № 783-р от 27 апреля 2016 года.

Принимая во внимание важность соглашения, подписанного между ОИЯИ и Центром исследований тяжелых ионов имени Гельмгольца (GSI, Германия), Наблюдательный совет одобрил предложение Григория Трубникова пригласить директора по большим установкам и фундаментальным исследованиям Федерального министерства образования и научных исследований Германии доктора Волкмара Дитца и директора по науке GSI/FAIR профессора Паоло Джубелино войти в состав Наблюдательного совета NICA в качестве наблюдателей.

Члены Наблюдательного совета утвердили предварительную повестку следующего заседания, намеченного на декабрь 2020 года.

**Информация дирекции,
фото Елены ПУЗЫНИНОЙ**

ОИЯИ – победитель конкурса Минобрнауки РФ

28 июля Министерство науки и высшего образования Российской Федерации объявило победителей конкурсного отбора на предоставление грантов в форме субсидий на проведение крупных научных проектов по приоритетным направлениям научно-технологического развития.

ОИЯИ стал одним из победителей конкурса с проектом «Сверхтяжелые ядра и атомы: пределы масс ядер и границы Периодической таблицы Д. И. Менделеева», научным руководителем которого является академик Ю. Ц. Огане-

сян, научный руководитель ЛЯР, административным руководителем – А. В. Карпов, ученый секретарь ЛЯР.

В число победителей также вошел Институт ядерных исследований Российской академии наук с проектом «Нейтрино и астрофизи-

ка частиц», в котором принимает участие наш Институт.

По итогам конкурса из 367 поданных заявок был определен 41 победитель. Максимальная сумма гранта, финансирование по которому будет осуществляться до 2023 года, составит 300 млн рублей.

Курс проводится в целях реализации подпрограммы «Фундаментальные научные исследования для

(Окончание на 2-й стр.)

(Окончание. Начало на 1-й стр.)

долгосрочного развития и обеспечения конкурентоспособности общества и государства» государственной программы Российской Федерации «Научно-технологическое развитие Российской Федерации».

Как информирует Минобрнауки РФ, на конкурс принимаются заявки по крупным научным проектам, направленным на проведение фундаментальных научных исследований по таким направлениям, как математические науки, компьютерные и информационные науки, физические науки и астрономия, химические науки и науки о материи, науки о Земле и об окружающей среде, биологические науки, энергетика, механика и машиностроение, медицинские науки, сельскохозяйственные науки, социальные науки и гуманитарные науки.

При рассмотрении заявок, поступивших на конкурс, оценивается репутация участников проекта в международном научном сообществе, квалификация членов коллектива, качество проекта и результат, ожидаемый от его реализации, сотрудничество с ведущими зарубежными научными организациями в ходе выполнения проекта, значимость исследования для приоритетов, определенных Стратегией научно-технологического развития Российской Федерации.

Дирекция ОИЯИ поздравляет коллег с победой в престижном конкурсе!



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: dnsr@jinr.ru

Информационная поддержка –
компания **КОНТАКТ** и **ЛИТ ОИЯИ**.

Подписано в печать 5.8.2020 в 12.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана
в Издательском отделе ОИЯИ.

Совместные усилия – залог успешного развития

29 июля на 14-м заседании Общественного совета ОИЯИ по взаимодействию с органами местного самоуправления обсуждались изменения в план мероприятий по реализации стратегии социально-экономического развития наукограда Дубна на 2017–2026 годы.



С докладом от администрации Дубны выступил глава городского округа М. Н. Данилов *(на снимке)*. В начале своего выступления он высоко оценил работу городских служб, градообразующих предприятий, волонтерских организаций по борьбе с коронавирусом. Касаясь основного вопроса повестки дня, глава отметил, что за три года совместной плодотворной работы в нашем городе запущены многие сложные интересные проекты. Стратегия и план реализации социально-экономического развития Дубны как наукограда Российской Федерации были совместно разработаны администрацией и Советом депутатов города с активным привлечением общественности, представителей науки, творческой интеллигенции, производителей предприятий, предпринимателей, всего городского сообщества. Стратегия разработана с учетом перспектив реализации приоритетных проектов, анализа исходных стартовых условий современного городского округа, анализа сильных и слабых сторон, возможностей и рисков, оказывающих влияние на развитие Дубны.

Докладчик перечислил основные проекты, реализованные и находящиеся в стадии реализации в рамках стратегии в 2017–2020 годы, – развитие научно-производственного комплекса, национального проекта «Наука», создание в ОИЯИ исследовательских установок мирового класса NICA и DRIBs, развитие Особой экономической зоны. В начале этого года завершено строительство и оснащение нового лечебного корпуса городской больницы на 190 коек. Планируется дальнейшее раз-

витие городского здравоохранения. Выполнен ряд проектов транспортного обеспечения жителей города, в том числе большое внимание уделяется ремонту тротуаров. Продолжается развитие Университета «Дубна», ряд проектов в университете активно поддержан ОИЯИ и предприятиями научно-производственного комплекса. Запланировано строительство университетского общежития на 708 мест. Полным ходом реализуется проект создания Московского областного физико-математического лицея имени академика Владимира Георгиевича Кадышевского. Ремонтно-восстановительные работы в бывшей 4-й школе должны быть окончены в декабре этого года. Активное участие в работе штабов на этой стройке принимают председатель Совета депутатов С. А. Куликов, руководитель УСИ А. В. Тамонов, первый вице-директор Института Г. В. Трубников.

По проекту благоустройства набережной реки Волга и парка в институтской части города на сегодня работы окончены не в полном объеме, устраняются замечания, обсуждаются сроки устранения недостатков, а также вопросы эксплуатации набережной и паркового комплекса. В 2021 году планируется развитие объектов инфраструктуры Парка семейного отдыха и территорий, прилегающих к улице Центральной.

Далее докладчик назвал такие ключевые проекты развития наукограда Дубна, как энергоснабжение – строительство совместно с Мооблэнерго энергосберегающих центров; начало в 2021 году проектирования детской школы искусств в левобережье; инициированную ОИЯИ под-

готовку проекта строительства моста через канал имени Москвы в районе Нового шоссе; создание автотрассы-дублера шоссе А-104 Дмитров – Дубна; модернизация и реконструкция городских очистных сооружений.

Многоэтапную историю подготовки и принятия стратегии изложил председатель городского Совета С. А. Куликов. Председатель Общественного совета ОИЯИ А. В. Тамонов познакомил участников заседания с некоторыми поправками, внесенными в план сотрудниками Института. В ближайшее время решение Общественного совета будет направлено в городской Совет для включения в план мероприятий по реализации стратегии в ближайшие четыре года.

В работе совета принял участие руководитель Агентства развития коммунальной инфраструктуры Московской области В. Е. Каретников.

На заседании выступил директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев. Он отметил: «Когда мы говорим о клю-



чевых пунктах развития наукограда, в том числе о развитии и создании новых установок, ясно, что создание социальной инфраструктуры Института и города возможно только в результате совместных усилий. Поэтому от имени дирекции, от всей нашей многонациональной команды хочу выразить благодарность администрации города, готовой активно обсуждать эти проблемы с нами. Тесное взаимодействие с городом для нас залог того, что мы можем смотреть в будущее с оптимизмом и строить наши планы. И, конечно, активно продолжать наше сотрудничество».

Вице-директор ОИЯИ член-корреспондент РАН В. Д. Кекелидзе выразил высокую оценку доклада главы администрации: «Работа проделана громадная и еще более громадная впереди. Хотел бы отметить важность еще одного пункта – школы на английском языке. Если мы хотим оставаться на самом высоком научном уровне, то самые яркие ученые из Соединенных Шта-



тов, из Европы, из Японии, в самом продуктивном возрасте, когда у них дети в школу идут, к нам не поедут. Значит, мы отрезаем от себя пласт лучших ученых. А мы хотим приглашать самых-самых. И еще один штрих. Насколько красива наша Дубна летом, настолько непригляден ее зимний вид с грязным месивом под ногами. Мы у себя в лаборатории стали частично применять гранитную крошку, стало чище... Хотелось бы, чтобы не только летом, но и зимой нам не было стыдно перед гостями... И что-то надо делать с автомобилями – Дубна перестает быть чистым городом».

Академик Г. В. Трубников, первый вице-директор ОИЯИ: «Мне нравится, что мы начинаем относиться к этому документу не как к какому-то формальному писанию, а как к общему делу, за которое чувствуем свою ответственность. Кроме чистоты на улицах хотелось бы улучшить



освещенность. Сейчас почти весь город охвачен энергосберегающими светильниками и принял совсем другой вид. Но не хватает на улицах некоторой визуализации, связанной с городскими предприятиями. Например, приезжаешь на «Радугу» – видишь красивый стенд, славящий МКБ. У нас к 60-летию ОИЯИ была идея ставить на разворотных кругах макеты каких-то наших установок из светящихся трубок. Или символы химических элементов, которые открыты в Дубне».

Общественный совет ОИЯИ в своем решении отметил планомерное выполнение мероприятий по реализации стратегии социально-экономического развития наукограда

Дубна на 2017–2026 гг. в части особо приоритетных позиций для развития города и поддержал необходимость внесения изменений в план мероприятий. Общественный совет обратил внимание Совета депутатов и администрации г. о. Дубна на необходимость более активного развития объектов социальной инфраструктуры города: обеспечение различных уровней образования на английском языке, в том числе в интересах иностранных сотрудников Института и гостей города; увеличение объектов научно-просветительской направленности, как в целях популяризации науки, так и в целях повышения туристической привлекательности города; создание современных спортивных объектов, таких как велодорожки, лыжные трассы, ледовый дворец для обеспечения потребности сотрудников Института, жителей и гостей города.

О ходе создания в Дубне Московского областного физико-математического лицея имени академика В. Г. Кадышевского рассказал директор лицея Ю. П. Курлапов. Концепцию нового образовательного учреждения, изложенную директором, дополнили комментарии А. В. Тамонова, Г. В. Трубникова, В. А. Матвеева. В своем решении Общественный совет отметил важность создания Московского областного физико-математического лицея имени академика В. Г. Кадышевского и выразил поддержку его дальнейшей деятельности.

Примеры положительного опыта сотрудничества ОИЯИ и администрации Дубны в вопросах образования привел в своем выступлении



директор УНЦ ОИЯИ С. З. Пакуляк. И как продолжение и закрепление достигнутого директор ОИЯИ В. А. Матвеев и глава администрации Дубны М. Н. Данилов подписали Соглашение о сотрудничестве между ОИЯИ и администрацией города в вопросах образования.

Евгений МОЛЧАНОВ,
фото Елены ПУЗЫНИНОЙ



Роль нейтрино в эволюции Вселенной и галактик

Сегодня изучение свойств нейтрино является одним из ключевых направлений исследований физики частиц. Почему?

Гипотеза о существовании нейтрино была предложена Вольфгангом Паули в 1930-е годы для того, чтобы спасти закон сохранения энергии. Нейтрино выступило на сцену как спаситель этой важнейшей концепции в науке. Позже, когда нейтрино открыли и когда изучили некоторые его свойства, было обнаружено, что физика нейтрино в нашем мире и в «кэрролловском зазеркалье» сильно различается. Это натолкнуло создателей Стандартной модели на идею ее правильного построения. С тех пор прошло уже порядка 50 лет, и физики понимают, что, несмотря на успешность Стандартной модели, остаются две загадки: темная энергия и темная материя. Необходима новая теория. И сейчас надеются, что если мы сможем аккуратно измерить все свойства нейтрино, то оно снова укажет нам путь, на этот раз за пределы Стандартной модели.

Что мы знаем на данный момент о роли нейтрино в эволюции Вселенной?

В эволюции нашей Вселенной нейтрино играет довольно серьезную роль. Например, после Большого взрыва, считающегося рождением Вселенной, в первые доли секунды нейтрино вместе с фотонами, электронами, протонами, нейтронами и т. д. образовали «горячий суп» из частиц. Если бы число типов нейтрино в газе было другим, то у этого газа были бы несколько другие свойства, и это привело бы к несколько другой эволюции Вселенной. Нам известно, что масса нейтрино составляет не бо-

Нейтрино нужно разговорить

На сайте газеты «Троицкий вариант – наука» и в бумажной версии 14 июля опубликовано интервью журналиста Яна Махонина (Чехия, ОИЯИ) с доктором физико-математических наук, заместителем директора по научной работе Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ Дмитрием НАУМОВЫМ.

Почему нейтрино почти не взаимодействует с обычным веществом и прошивает насквозь миллиарды звезд? Могут ли нейтрино быть частицами загадочной темной материи? Какую информацию они нам сообщают об эволюции галактик и Вселенной? В чем польза от исследования нейтрино для «народного хозяйства»? Помогут ли детекторы нейтрино проконтролировать производство ядерного оружия? Когда будет построена крупнейшая нейтринная обсерватория в Северном полушарии, расположенная на Байкале? И как поймать нейтрино, рожденные в недрах Земли?

В своем интервью Дмитрий Наумов рассказал чешскому журналисту не только о физике нейтрино, но и о своем жизненном пути, исследовательской и административной деятельности и о том, как Институт выжил в девяностые годы и как функционирует сейчас.

лее одного электронвольта (эВ). Если бы, скажем, масса нейтрино была 50 эВ, то наша Вселенная уже давно сколлапсировала бы обратно в точку, в так называемую сингулярность.

Какую роль играет нейтрино в возникновении галактик? Претендует ли оно на роль частиц темной материи?

Согласно современным представлениям, галактики не могли образовываться самостоятельно. Звезды находятся слишком далеко друг от друга, чтобы объединиться в галактику. Возможным решением проблемы является гипотеза темной материи, заполняющей пространство между звездами и усиливающей действие гравитационного поля. Нейтрино по-прежнему играет роль возможного кандидата на роль темной материи. И снова все зависит от того, какие у нейтрино свойства и масса. Если бы масса нейтрино была слишком маленькая, то такая темная материя приводила бы, наоборот, к тому, что никакие галактики не могли бы образоваться. Если масса нейтрино потяжелее, они могли бы играть роль темной материи.

Можете ли вы привести такой пример важности нейтрино, который касался бы непосредственно нас всех?

Рассмотрим наше Солнце. Если бы нейтрино не существовали, то Солнце бы вообще не горело. Самая первая реакция, благодаря которой Солнце зажигается, – это когда два протона сливаются друг с другом, превращаются в дейтрон, позитрон и нейтрино. Без нейтрино такой реакции не было бы, Солнце не горело бы и, соответственно, не было бы жизни на Земле.

Исследуя нейтрино сверхвысоких энергий, сможем ли мы понять, что было с нашей планетой и с нашей

Галактикой в момент их возникновения?

К ответу на этот вопрос стремится, например, эксперимент Baikal-GVD, который исследует нейтрино с очень большими энергиями. Оказывается, когда образуются галактики, в их центре практически всегда возникает черная дыра. Сначала она небольшая, но постепенно начинает пожирать вещество вокруг и разрастается до миллионов масс нашего Солнца, иногда даже до миллиардов. То есть заметная доля массы всей галактики может сидеть в одной черной дыре.

Эта черная дыра пожирает вещество звезд вокруг себя, постоянно увеличиваясь в размерах. Вещество от этих звезд закручивается вокруг черной дыры, образуя аккреционный диск, нагревается и ярко светится. Это красивое и драматическое явление. Сама черная дыра, конечно, не может излучать свет, но благодаря этому светящемуся газу она становится одним из самых ярких объектов во Вселенной. Газ закручивается в определенной плоскости, и в направлении, перпендикулярном этой плоскости, черная дыра иногда выбрасывает мощную струю газа, которую не смогла «переварить». В этой струе возникает самый мощный ускоритель, который существует во Вселенной. Он ускоряет частицы до совершенно безумных энергий. В том числе там возникают такие прозаические для земных ускорителей частицы, как пионы, каоны и другие, которые ускоряются и при своих распадах частенько дают нейтрино. Мы на Земле такие ускорители построить не можем.

Кроме того, для нас важно слабое взаимодействие нейтрино. Если выстроить миллиард солнц по порядку, одно за другим, нейтрино с энергией 1 млн эВ, пролетая сквозь

этот строй, взаимодействует с веществом всего один раз. Так что оно без проблем покидает область черной дыры, проходит через полонину Вселенной и может прийти к нам и принести информацию о том, как и где оно родилось. По пути оно не отклоняется ни электромагнитными, ни гравитационными взаимодействиями.



Скопление галактик Abell 2744 (скопление Пандоры). Распределение массы: галактики – около 5 %, газ – около 20 % (условно красного цвета, на самом деле он испускает рентгеновское излучение), невидимая темная материя – около 75 % (условно синего цвета, на самом деле обнаружена с помощью гравитационного линзирования). «Википедия»

Значит, нам больше не нужен обычный телескоп? Мы можем читать информацию о галактиках прямо с помощью нейтрино?

Есть такие места во Вселенной, про которые мы не сможем надежно ничего сказать без регистрации нейтринного сигнала оттуда. Нейтринная астрономия возможна при условии, что мы на Земле сможем аккуратно установить, откуда к нам пришло нейтрино. А сделать мы это можем потому, что у нейтрино очень большая энергия, и все частицы, которые оно рождает, когда взаимодействует в детекторе, будут лететь строго в том же направлении, откуда нейтрино само пришло. Например, наш байкальский телескоп Baikal-GVD регистрирует черенковское излучение, которое генерируют эти заряженные частицы, и может достаточно хорошо, с точностью лучше одного градуса, определить направление нейтрино. Однако рождение новой науки – нейтринной астрономии – не отменяет обычную астрономию с классическими телескопами, которые остаются лучшими приборами для менее труднодоступных мест во Вселенной.

Физики-теоретики

и физики-экспериментаторы
Исследование нейтрино развивается на перекрестке физики частиц, космологии и астрофизики. В ОИЯИ применяется междисциплинарный подход?

В ОИЯИ пока мало астрономов или космологов, которые бы занимались исследованием нейтрино. Но мы работаем в большой международной команде, и конечно, есть коллеги-астрофизики, которые используют наши результаты. В итоге нам не так уж важно, где числится или работает человек. Все эти результаты мгновенно становятся известными, и, действительно, очень важно, что работа ведется в такой междисциплинарной области. Это значит, что результаты, которые мы получаем, изучая нейтрино, переосмысливаются в более глобальном контексте. Это, к примеру, позволяет понять, что происходило во Вселенной в целом, как образовывались галактики, какие механизмы приводили к тому, что возникли активные галактические ядра, как нейтрино проходит через плотное вещество. То есть при помощи этих сверхэнергичных нейтрино мы фактически восстанавливаем прошлое, заглядываем примерно на 4–5 млрд лет назад и восстанавливаем тогдашнюю ситуацию.

В исследованиях нейтрино вы с коллегами придерживаетесь какой-нибудь конкретной теории Новой физики?

Нет. В этом смысле экспериментальная физика хороша тем, что мы просто получаем экспериментальный результат, а потом теоретики в рамках разных теорий или моделей пытаются этот результат проверить и осмыслить, определить, вписывается ли он в ту или иную теорию или нет. На прецизионное измерение тонких свойств нейтрино нацелен, например, международный проект JUNO (Jiangmen Underground Neutrino Observatory). Это как раз тот самый путь к Новой физике. JUNO уже рутинным образом будет использовать явление нейтринных осцилляций для исследования свойств нейтрино. Важнейшую роль в установлении самого явления нейтринных осцилляций сыграл эксперимент Daya Bay. За это, кстати, многие участники коллаборации Daya Bay были удостоены самой крупной премии в науке – «Прорыв в фундаментальной физике» за 2016 год. Оба этих эксперимента проводятся с ядерными реакторами в Китае, и в обоих принимают активное участие ученые ОИЯИ.

Как вы взаимодействуете с физиками-теоретиками? Чешско-французский физик Франтишек Легар,

работавший в 1960-е годы в ОИЯИ, делил их на более и менее «полезных» для физиков-экспериментаторов. Вы бы с ним согласились?

Вообще, разделение на теоретиков и экспериментаторов для меня лично достаточно условное. Более правильно говорить – хороший и плохой физик. Потому что, когда кто-то говорит: «Я экспериментатор, я формулы писать не умею» и вообще не знает, как интерпретировать то, чем он занимается, его заключения для меня не имеют большого значения. И точно так же, когда теоретик говорит: «Я не представляю, как измерить то, что я посчитал», – это означает, что он не разобрался в явлении. По-моему, если человек понимает физику, он способен объяснить ее на пальцах любому, включая ребенка, и он может предложить метод измерения, пускай самый простой, и понять, как интерпретировать результаты этого измерения. Кто-то лучше пишет формулы, кто-то лучше работает с приборами, но хорошие физики всегда находят общий язык.

Античные философы полагали, что можно чисто умозрительно, без эксперимента, понять, как устроена Вселенная. Позже, уже во времена Галилея, ученые осознали, что единственный верный путь – ставить эксперименты. Хорошая теория должна быть способна объяснить не только старый, накопленный материал, но и новый. Наша конечная цель – получить правильную картину физического явления. Современные эксперименты уже, как правило, настолько сложны, что все то, что мы наблюдаем, всегда нуждается в теоретическом описании. Нельзя, например, сказать, что мы в каком-то эксперименте «увидели» бозон Хиггса. На самом деле мы реконструируем очень косвенные характеристики определенного явления. Мы смотрим на следы, которые оно оставляет.

Точно так же, только еще сложнее, обстоят дела и в астрофизике. Проект Baikal-GVD позволяет нам рассматривать сигналы из оптических модулей. Затем в рамках теоретической модели, которая основана на том, что существует черенковское излучение, мы пытаемся реконструировать направление прилета той или иной частицы. Дальше вместе с теоретиками мы должны понять, где ее источник, какие механизмы могли бы приводить к рождению этих высокоэнергетических нейтрино и так далее. Без теоретиков и теоретического осмысления невозможно получить настоящий результат.

(Продолжение следует.)

Н. В. Горбунову – 70 лет

28 июля исполнилось 70 лет ведущему научному сотруднику Научно-экспериментального отдела физики на CMS Лаборатории физики высоких энергий имени В. И. Векслера и А. М. Балдина, кандидату технических наук Николаю Васильевичу Горбунову.

Н. В. Горбунов окончил Ленинградский электротехнический институт связи имени профессора М. А. Бонч-Бруевича в 1972 году и работает в Объединенном институте ядерных исследований с 1975 года. Основное направление научной деятельности Н. В. Горбунова – создание электроники и аппаратуры систем сбора данных для экспериментальных установок. Аппаратура, разработанная Н. В. Горбуновым для установок ОИЯИ на У-70 ИФВЭ и синхрофазотроне, обеспечила успешное проведение многих экспериментов: ТАУ, РИСК, МИС, Кристалл, Аномалон, ЭКСЧАРМ, Нейтринный детектор, Комплекс «Меченые нейтрино».

В 80-е годы Н. В. Горбунов принимал активное участие в разработках аппаратуры в стандартах КАМАК и СУММА, в создании специализированной аппаратуры программируемого микропроцессора XL-100s, в создании аппаратно-программной системы MES. По результатам этих работ в 1987 году Н. В. Горбунов защитил кандидатскую диссертацию на тему «Автоматизация сбора и обработки информации экспериментальных установок ОИЯИ, работающих на ускорителе У-70 ИФВЭ». С 1991 года Н. В. Горбунов был активным участником в подготовке проведения экспериментов на установке NA47. В это же время Н. В. Горбунов вносил вклад в разработку пропорциональной камеры с катодным считыванием и регистрирующей электроники для нее.

С 1993 года и по настоящее время Н. В. Горбунов работает над созданием, запуском и эффективным использованием мюонных камер и электроники считывания станции ME1/1 установки CMS на Большом адронном коллайдере. Им или

при его содействии были разработаны несколько прототипов электроники многослойных камер с катодным считыванием для мюонного детектора CMS, проведены многочисленные исследования, позволившие разработать и создать серийную электронику. Эта электроника блестяще работает в экспериментальном комплексе CMS, который уже принес эпохальное открытие бозона Хиггса в 2012 году.

В настоящее время Н. В. Горбунов руководит подготовкой к проведению удаленных смен в Run 3 на установке CMS, реализацией проекта «Система удаленного контроля и мониторинга экспериментальной установки CMS в ЛФВЭ ОИЯИ» и активно участвует в научно-методических исследованиях и создании прототипов высоко-гранулированного адронного калориметра CMS. Особое место в научном творчестве Н. В. Горбунова занимает разработка электроники экспериментальных установок для астрофизических исследований на космических летательных аппаратах. В частности, экспериментальная установка НУКЛОН уже пять лет успешно работает на орбите. Ряд работ Н. В. Горбунов выполняет вместе со своими учениками и по программе NICA/MPD и модернизации эксперимента ALICE на LHC.

Н. В. Горбунов является высококвалифицированным, творческим работником, сложившимся специалистом по электронике в экспериментальной физике высоких энергий. Он принимает активное участие в научно-организационной деятельности. С конца 90-х годов – в организации традиционных международных совещаний ОИЯИ по ядерной электронике. С 1987 года Николай Васильевич – постоянный член



органом международного симпозиума «Ядерная электроника и компьютеринг».

Свои большие знания и опыт юбиляр успешно передает коллегам по работе, а также студентам. Н. В. Горбунов ведет преподавательскую работу в Университете «Дубна». Является заместителем по науке заведующего кафедрой «Персональная электроника». Николай Васильевич пользуется заслуженным авторитетом и уважением среди коллег. Под его руководством защитились десятки магистров и бакалавров. Только в ЛФВЭ трудятся 26 его выпускников.

Н. В. Горбунов является соавтором более 200 научных работ. Его работы отмечены премией ОИЯИ за создание «Комплекса аппаратных средств и унифицированных компонентов математического обеспечения для проведения электронных экспериментов в режиме непосредственной связи с ЭВМ ЕС-1040 на ускорителях ЛВЭ и ИФВЭ». В 2006 году награжден ведомственным знаком отличия в труде «Ветеран атомной энергетики и промышленности», а в 2013 отмечен благодарностью главы города Дубны.

Дирекции ЛФВЭ и ОИЯИ, друзья и коллеги поздравляют Николая Васильевича Горбунова с 70-летием со дня рождения, желают хорошего здоровья, творческого долголетия, оптимизма и счастья в жизни.

**Дирекция ОИЯИ,
дирекция ЛФВЭ,
друзья и коллеги**

Концерты

После вынужденного перерыва ДК «Мир» ОИЯИ возобновляет общение с любимой публикой. 16 августа в 18.00 состоится концерт из цикла «Steinway приглашает».

Пианист **Даниил Саямов** – лауреат и призер многих международных конкурсов, с успехом выступающий на лучших мировых сценах, – хорошо известен дубненской публике. Его захватывающая игра отличается органичным сплавом яркой виртуозности и интеллектуализма, умением магически влиять на слушателей.

Для своего очередного выступления в Дубне Даниил выбрал два циклических произведения русских компо-

зителей – трехчастную Сонату № 1 Сергея Рахманинова и 12 пьес из «24 прелюдий для фортепиано» современного композитора Леонида Десятникова. Соната № 1 написана Рахманиновым в 1907 году. В ней получили своеобразие преломление традиции романтической лирически-поэтной сонатности, идущие от Листа и Шумана. Творчество Леонида Десятникова – одного из самых востребованных российских композиторов сегодняшнего дня, автора нашумевшей оперы «Дети Розенталя» – трудно подогнать под какие бы то ни было рамки. Каждое его сочинение особенное и вызывает большой интерес.

Три дня в жизни Е.П. и реактора ИБР-2

Бог сотворил вселенную
за шесть дней;
Мы запустили реактор за три...

Реактор ИБР-2, мировой лидер импульсных нейтронных источников, создавался, как и положено русскому богатырю, не быстро и не легко – реактор был выведен на штатный режим эксплуатации только 9 апреля 1984 года, а разработка концептуального проекта началась в 1964-м.

Эти 20 лет плюс 20 лет работы реактора на физические исследования достаточно подробно описаны в газете «Дубна: наука, содружество, прогресс» (например, номер от 19 марта 2004 года целиком посвящен ИБР-2: статьи В. Д. Ананьева, А. И. Бабаева, Б. Н. Бунина, В. Л. Аксенова, А. М. Балагурова, А. А. Белякова, А. В. Виноградова, В. П. Попова, А. А. Яковлева и В. Г. Симкина). Почти каждый год из этих сорока приносил что-то новое в проект реактора, и количественные успехи воплощались в качестве в определенные дни, оставшиеся в памяти людей – участников создания установки. Три таких дня оказались для меня наиболее памятными, не только по своей значимости, а прежде всего по драматизму событий.

День первый –

30 ноября 1977 года

Первый вывод реактора в критическое состояние, «День рождения».

Ниже публикуемый текст – копия рукописного текста из дневника Е. П. Шабалина 1977–1984 гг., почти без исправлений, чтобы сохранить свежесть переживаний. Примечания, сделанные автором сейчас, даны в скобках.

«День 13-й. Сегодня отличная погода...

(Вообще выход планировался на 29-е ноября, но 27-го был на редкость сильный снегопад, пожалуй, самый сильный за все время моей жизни в Дубне. Мокрый снег склонил молодые березы до земли, и они полностью выпрямились только через много лет. У реки Дубна упавшее дерево повредило высоковольтную линию 110 киловольт, и весь город перешел на аварийное питание от Ивановской ГЭС. Работы на пульте были отменены, и пуск перенесен на последний день ноября.)

Итак, «сегодня отличная погода. Снег, солнце. Яркий день. Всё подготовлено. Около 11 часов загрузили в зону последнюю кассету. На пульте много людей. Даже В. С. Лаврухин приехал (сотрудник НИКИЭТ, организации, специализиру-

ющейся на разработке исследовательских ядерных реакторов. Непременный участник пуска всех реакторов СССР как эксперт по измерению реактивности. Как правило, запаздывал к началу работ). Нет только Ильи Михайловича – он обещал прийти к 14.00.



С утра был просмотр эпизода про ИБР-2 в «Новостях дня» (черно-белый вариант) и в киноальманахе «Мир социализма» в цвете. Цвет плохой, монтаж слишком быстрый. Илья Михайлович (далее, как в дневнике: И.М.) очень критиковал альманах. Особенно текст и, в частности, фразу такого содержания: «В США разработана нейтронная бомба, убивающая все живое. Импульсные нейтроны ИБР-2 служат делу мира и прогресса». Я И.М. поддержал. Д.И. же сказал: «Мы делаем свое дело, они (кинематографисты) – свое; не будем им мешать». Помощник директора ОИЯИ по режиму Н. П. Терехин довольно резко защищал фразу. И.М. стоял на своем. Колесов все-таки попросил директора этого выпуска альманаха переделать текст.

Утром подготовили и подписали письмо административному директору ОИЯИ В. Л. Карповскому о разрешении на товарищеский ужин 1 декабря. Ю. В. Кульпину (начальник группы натриевой технологии) поручили собрать деньги. (Ужин состоялся на деньги тотализатора на количество топливных кассет для критической массы; взнос участников был пропорционален модулю разности между названным числом кассет и реальным. Победу одержал сотрудник сектора ядерной безопасности В. В. Мелихов – он назвал наименьшее из оцениваемых до начала загрузки число кассет, которое и оказалось правильным. Малая критмасса была одним из нескольких сюрпризов, преподнесенных нам реактором во время его исследований.)

В 11.50 начали подъем КО II (КО II – один из двух вольфрамовых блоков на ИБР-2, перемещением которых изменяют коэффициент размножения нейтронов). Подняли до 300 мм. По настоянию В. С. Смирнова (сотрудник НИКИЭТ, участник проекта ИБР-2) и В. Л. Ломидзе (высококвалифицированный физик-реакторщик) выше поднимать не стали, чтобы КО I был в среднем положении при выходе на критичность...

Примерно в 13 часов пошли на обед; состояние реактора – КО II на 300 мм, КО I – 0. Экстраполяция на критичность – 200 мм КО I. Умножение равно 150–170. (Умножение – это отношение скорости рождения нейтронов в реакторе к интенсивности источника нейтронов; в критическом состоянии умножение стремится к бесконечности.)

Во время обеда я зашел к Косте Иерусалимцеву, электрику на ИБР-2 и умелому чеканщику по меди. Чеканка почти готова (чеканное панно готовили для подарка Д.И. к 70-летию: придуманный Ломидзе и мной фамильный герб Блохинцева. Рисовал Юра Поляков, оператор реактора. Подарок, врученный Д.И. 12 января 1978 года, произвел на юбилера большое впечатление).

В 14.30 начали подъем КО I. Сначала пошли шагами по 1/4 от того, чего не хватает до критичности по экстраполяции (согласно требованиям ядерной безопасности). Но получается очень долго. Я предложил по 1/2. Положение КО I 120 мм. В. Д. Ананьев (главный инженер ИБР-2 в тот период, самый главный и самый нужный член команды реактора) садится рядом с оператором реактора Олегом Сутулиным и больше не сходит с этого места до конца выхода на критичность. Он смотрит за «Памиром» (прибор, измеряющий реактивность, реактиметр), Лаврухин переключает диапазоны.

На пульте около 30 человек. Напрасно стараюсь отогнать людей от оператора; все льнут к пусковым приборам. А ничуть не хуже видно по пусковым каналам, особенно по 4-му, который подключен к детектору КНТ-54 в полиэтиленовом блоке вблизи активной зоны. Я показал И.М. самописец токового канала, он сел на табуреточку около самописца и так провел все время.

(Окончание на 8-й стр.)

(Окончание. Начало на 7-й стр.)

Следующее положение КО I – 140 мм, потом 175, 190 и 201 мм. Умножение около 3000. Готовимся к решающему шагу – скачку реактивности выше критичности. Бригада контролирующая физиков во главе со Смирновым (Миша Киселев, Миша Антропов, Паша Замора и Вацлав Гудовски) подготовилась к ручному хронометрированию – будут снимать счет нейтронов с пусковых каналов за 3 секунды каждые 5 секунд (для контроля периода разгона реактора дополнительно к электронным периодометрам – с электроникой всегда что-нибудь случается, а чтобы все четверо физиков ошиблись – такого не ждали).

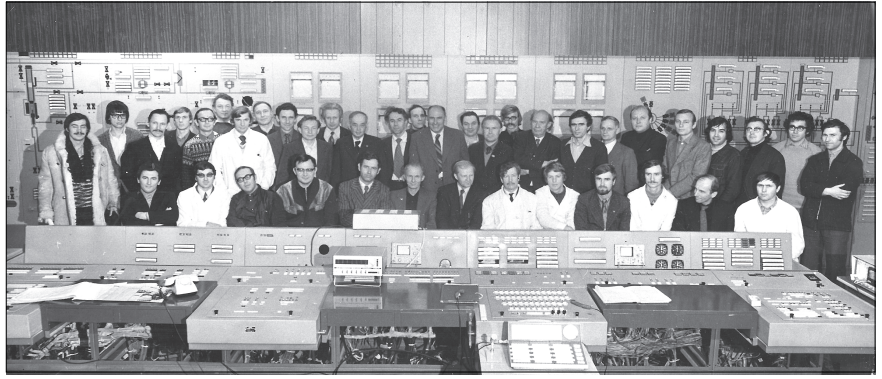
Я отдал фотокамеру Гудовскому – нельзя в такой момент отвлекаться. Подсчитал с помощью таблиц Кипина (известная тогда монография по динамике реактора) необходимую надкритичность для разгона с периодом 100 секунд. Оказалось 215 мм КО I. Посоветовавшись с Е. Д. Воробьевым (известный физик-реакторщик и руководитель предприятий атомной отрасли СССР в 50–60-х годах; перед пуском ИБР-2 был приглашен И. М. Франком на должность начальника отдела ИБР-2), даю команду В. П. Пластинину (начальник смены реактора ИБР-2, участник пуска первого в мире пульсирующего реактора ИБР в 1960 году; ему было предоставлено почетное право остановить реактор ИБР-2 в 2006 году) поднять КО на 6 шагов (13,2 мм), а специалисту по расчету реактора А. Д. Рогову, который сидел в измерительном центре ЛНФ, – запустить ЭВМ. Пластинин дает «добро» Сутулину, тот жмет кнопку хода КО вверх – и через 20 секунд мы увидели, как реактор «пошел» (жаргон реакторщиков, означает начало разгона реактора, постепенное увеличение скорости цепной реакции деления без вмешательства оператора).

Это произошло в 16.15 по моим часам. В оперативном журнале стоит запись: «В 16.20 реактор вышел на критичность». Расхождение во времени произошло из-за того, что Сутулин посмотрел на часы позднее, когда разгон уже шел всюю; он продолжался минут десять. Ведь оператору нельзя было отвлекаться на записи в ответственный момент!

Эти несколько минут были для меня, пожалуй, самыми приятными за все время проекта и создания ИБР-2.

Ручная запись этого разгона у бригады Смирнова не получилась из-за организационной неразберихи. Вот вам и четыре танкиста!

Сутулин снизил КО. Мощность реактора стала уменьшаться. Первая



на ИБР-2 самоподдерживающаяся цепная реакция была осуществлена!

Ю. А. Туманов (для тех, кто не бывал в Дубне – гроссмейстер фотографии) снимает, снимает и снимает. Вот он сделал такое забавное замечание: «Не разрушай мне группу академиков!» Вечером, уходя домой, я обратил внимание, что урна около пульта до краев наполнена коробочками из-под фотопленки...

Второй разгон осуществили с периодом 43,3 секунды (время удвоения мощности 30 секунд). В этот момент всех охватило радостное возбуждение: мощность росла на глазах. Дежурный техник В. Н. Грехнёв еле успевал переключать диапазоны «щелкуна» (динамика, подключенного к счетчику нейтронов). На этот раз пересчетчики во главе со Смирновым работали весело. Потом он сказал, что они и не заметили разгона, занимаясь цифрами.

Туманов последние полчаса вел непрерывную магнитофонную запись разговоров около рабочего места начальника смены и оператора. На следующий день, на банкете 1 декабря, он продемонстрировал «последние 50 секунд». На записи прослушивается нарастающая скорость щелкуна, хриплый голос Пластинина: «Период точно 50 секунд», голос Ананьева.

За полминуты до окончания разгона сработала предупредительная сигнализация. Все стали ждать аварийного сброса... Вот сработал один канал защиты по скорости счета (200 тысяч импульсов в секунду). Вот сработал второй, и сброс... Щелкун замолк, все зааплодировали, не сговариваясь. Потом, на ужине, кто-то из пусковой команды отметил: «Это был первый аварийный сброс, который вызвал аплодисменты».

Овации затихли, и Ананьев громко произнес: «Теперь все идут ко мне наверх выпить шампанского!» Рукопожатия, поздравления, мы с Ананьевым обнялись.

Через полчаса реактор был полностью заглушен, все участники пуска и зрители, 36 человек, встали за пультом, и Туманов сделал снимок.

Рогов вбежал на пульт в последний момент (он выводил на телетайп данные цифрового реактиметра) и фотографировался, не снимая полуботинки. Шампанское пили в кабинете Ананьева. В своем кратком тожестве он сказал: «Мы долго шли к этому моменту, шагали мы всё быстрее, а шаги становились всё короче, пока, наконец, не стали по 1 миллиметру». Я отметил про себя, что эта фраза Ананьева и сегодняшний успех как бы продолжают его диалог с Ломидзе неделю назад. Тогда Ананьев по поводу ряда неожиданностей во время критсборки сказал: «Исследование нового реактора – это подъем на горную вершину, где впереди неизвестные опасности». А Ломидзе возразил: «Это – путешествие куда-то, но неизвестно куда: на гору или в яму». (Время показало, что шли мы все-таки в гору и достигли вершины через 20 лет упорной, порой нервной, но всегда интересной работы. Иногда даже получали благодарности.)

Позднее подошел Тишин и предложил рапортовать в партком. Франк же позвонил Боголюбову, и тот изъявил желание посетить ИБР-2 2 декабря. Разговорились о тотализаторе, и Блохинцев намекнул на «другой тотализатор, когда на карту было поставлено гораздо больше». Я напомнил о случае с Ферми при испытании первой атомной бомбы: была конечная и немалая вероятность того, что взрыва не будет, но физики скрыли это от генерала Гровса. И рассказал также, что в миниатюре это повторилось в Лыткарино во время наших опытов с экспериментальным плутониевым твэлом (об этом рассказано в одной из глав воспоминаний). В коридоре Д.И. приватно сообщил мне, что именно это он и имел в виду. На этом день 30 ноября, «несчастливый» 13-й день пуска, закончился.

Утром 1 декабря И.М. сделал сообщение о выводе реактора ИБР-2 в критическое состояние на Ученом совете ОИЯИ по низким энергиям. Рассказ его был построен по законам драматургии. Шла запись на магнитофон.

(Продолжение следует.)