

НАУКА СОДРУЖЕСТВО ПРОГРЕСС

ЕЖЕНЕДЕЛЬНИК ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Газета выходит с ноября 1957 года № 45-46 (4439-4440) Четверг, 15 ноября 2018 года

Сессия Комитета полномочных представителей состоится в Бухаресте *Сообщение в номер*

19–20 ноября в столице Румынии Бухаресте будет проходить сессия Комитета полномочных представителей правительств государств – членов Объединенного института ядерных исследований. С докладом на сессии выступит директор ОИЯИ академик В. А. Матвеев.

В центре внимания участников сессии – проект бюджета ОИЯИ на 2019 год, проект взносов государств – членов ОИЯИ на 2020, 2021, 2022 годы. С соответствующими проектами участников сессии познакомит заместитель руководителя финансово-экономического управления М. П. Васильев.

Проекту бюджета по использованию целевых средств Российской Федерации, выделяемых в соответствии с Соглашением между Правительством РФ и ОИЯИ о создании и эксплуатации комплекса сверхпроводящих колец на встречных пучках тяжелых ионов NICA, на 2019 год будут посвящены два доклада, с которыми выступают вице-

директора Института В. Д. Кекелидзе и Р. Ледницки.

Участники сессии рассмотрят итоги заседания Финансового комитета, предшествовавшего сессии КПП.

О результатах аудиторской проверки финансовой деятельности Института за 2017 год и анализе исполнения дирекцией Института плана мероприятий по итогам проведения аудиторской проверки финансовой деятельности ОИЯИ за 2016 год доложит Д. А. Корсаков.

С изменениями в составе Ученого совета ОИЯИ участников сессии познакомит главный ученый секретарь ОИЯИ А. С. Сорин.

Статус соглашений с ассоциированными государствами, подготов-

ка соглашений с Францией и другими государствами станет темой сообщения начальника отдела международных связей ОИЯИ Д. В. Каманина.

С докладом, посвященным основным трендам, вызовам и перспективам развития информационных технологий, выступит директор Лаборатории информационных технологий В. В. Кореньков.

После общей дискуссии участники сессии примут решения по обсуждавшимся вопросам и подпишут протокол.

20 ноября состоится научный симпозиум ОИЯИ – Румыния. Участники сессии посетят лабораторию Национального научно-исследовательского института физики и ядерной инженерии «Хория Хулубей» (IFIN HH).

Соб. инф.

NICA в исследованиях молодых ученых



9 ноября в Центре инноваций и управления передачей технологий Варшавского технологического университета состоялась однодневная 4-я Международная конференция «Slow Control Warsaw 2018».

На этой конференции студенты и аспиранты из Индии, Польши и России, которые проходили практику в Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ, представляют результаты, полученные в ходе их работы в Дубне. Принципы работы и развитие систем медленного контроля рассматриваются на данной конференции на примере экспериментов ОИЯИ на строящемся коллайдере NICA. Выступающие на конференции молодые ученые участвовали в таких студенческих программах Объединенного института, как Летняя студен-

ческая программа и Международная студенческая практика, проводимые Учебно-научным центром ОИЯИ, а также программа Team for the Future of NICA (TeFeNICA), проводимая ЛФВЭ ОИЯИ.

Целью конференции является распространение знаний о системах медленного контроля в больших физических экспериментах, а также о возможностях участия студентов и молодых ученых в научных студенческих мероприятиях, организуемых в ОИЯИ. В общей сложности в мероприятии приняли участие более 70 молодых ученых.

Завершилась конференция гала-концертом Польской Королевской оперы в Малом зале Варшавского технологического университета.

www.jinr.ru

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

С приветственным словом к участникам обратился вице-директор ОИЯИ Р. Ледницки. Затем были представлены три подробных отчета: по проекту NICA (В. Кекелидзе), эксперименту MPD (В. Головатюк) и эксперименту BM@N (М. Капишин). В этот же день после обеда состоялись выборы. Спokesменом эксперимента MPD избран профессор Варшавского политехнического университета Адам Кищель. Коллаборацию BM@N возглавил начальник сектора научно-экспериментального отдела MPD Михаил Капишин.

В данный момент совещания проводятся совместно по двум экспериментам, поскольку технически и технологически создание установок взаимосвязано, имеет много пересечений. Помимо этого, аналогичными работами, как известно, занимаются в GSI. Поэтому участники совещания, как правило, давно друг друга знают лично или по публикациям, сотрудничали на больших экспериментах или, по меньшей мере, слышаны друг о друге.

«В MPD мы отвечаем за создание передних адронных калориметров, – рассказывает Федор Губер (ИЯИ РАН). – И в эксперименте BM@N, который сейчас уже действует, мы также изготавливаем передний адронный калориметр. В них используются новейшие инновационные технологии, в частности мы используем светосбор с помощью волокон и соответственно детектируем свет с помощью новейших разработок по детекторам – используем лавинные кремниевые микропиксельные фото-

В. Д. Кекелидзе:

«Начинаем работать по международным стандартам»

29–30 октября в Лаборатории физики высоких энергий проходило Второе коллаборационное совещание экспериментов MPD и BM@N на строящемся ускорительном комплексе NICA. В нем приняли участие около 180 участников из Азербайджана, Беларуси, Болгарии, Германии, Грузии, Израиля, Китая, Кореи, Мексики, Польши, России, Словакии, Узбекистана, Франции, Чехии – представителей научных центров, заинтересованных участвовать в этих экспериментах. Первое совещание состоялось в апреле, на нем был утвержден устав и избран специальный комитет во главе с профессором И. Церруя для подбора кандидатов на руководящие позиции коллабораций. В этот раз предстояло провести выборы, обсудить текущее состояние и планы работ по экспериментам.



диоды. Эта работа была опробована, мы сделали аналогичный калориметр для NA61 в ЦЕРН, он там успешно работает. Оказалось, что такая разработка востребована в других экспериментах, в частности здесь, в Дубне, и на FAIR в эксперименте CBM – мы делаем там аналогичный калориметр. Все работы делаются у нас в институте силами сотрудников ИЯИ, задействованы, наверное, человек двадцать. Привлекаем и другие институты, такие как ИЯФ (Ржеж), МИФИ».

«Мы участвуем в обоих экспериментах, – говорит Андрей Куглер, (ИЯФ АН ЧР, Ржеж). – Мой личный интерес BM@N. Моя группа работает и на CBM. Совместно с коллегами из Москвы мы разрабатываем калориметр, который должен находиться на BM@N. То есть, с технологической точки зрения, мы занимаемся той же тематикой и здесь, и на CBM. Естественно, за этим всем стоит прежде всего интерес к физике, изучение сжатого барионного вещества. FAIR задерживается, а здесь, кажется, идет быстрее. То есть мы быстрее получим результаты по физике. Что касается MPD – там я представляю другую нашу группу, которая занята на анализе в ЦЕРН и разрабатывает детекторы. Они также хотят присоединиться к этому эксперименту. Вклад нашего института – специалисты и разработки. На проекте NICA сейчас работают

несколько наших молодых сотрудников, и мы планируем увеличить их число».

Такое проверенное временем и экспериментами сотрудничество существенно облегчает производство высокоточного сложнейшего научного оборудования. Обмен опытом, экспертное мнение, передача технологий и информации, основанные на интересе к физическим исследованиям, – то что называется научными связями, сегодня востребованы как никогда. «Эксперименты такого масштаба ведутся широким фронтом, и все это оформляется в виде коллабораций, – говорит руководитель мегапроекта NICA вице-директор ОИЯИ Владимир Кекелидзе. – Это общепринятая мировая практика. Только так можно эффективно продвигаться, собирая специалистов со всего мира, – лучших специалистов, которые не только создают детектор, запускают его, обслуживают, но и ведут анализ. Тут необходим синтез знаний, мнений, технологий, менталитетов. Только так можно получить интересные, яркие результаты».

Прекрасным примером сотрудничества служит 12-летняя научная дружба Йохана Хойзера, руководителя рабочей кремниевой группы коллаборации CBM, и Юрия Мурина, начальника научно-экспериментального отдела кремниевых трековых систем ЛФВЭ.



**НАЧКА
СОЛЖУХЕСТВО
ПРОГРЕСС**

Еженедельник Объединенного института ядерных исследований

Регистрационный № 1154

Газета выходит по четвергам.

Тираж 1020.

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: dnp@jinr.ru

Информационная поддержка –

компания КОНТАКТ и ЛИТ ОИЯИ.

Подписано в печать 14.11.2018 в 12.00.

Цена в розницу договорная.

Газета отпечатана

в Издательском отделе ОИЯИ.

«Мы заинтересованы участвовать в BM@N по двум причинам, – поясняет Й. Хойзер. – Первая технического характера. Так как мы уже давно работаем над кремниевой трековой системой, то хотели бы получить практический опыт использования этого оборудования на Нуклотроне немного раньше, чем у себя в Германии. Это будет практика в реальных экспериментальных условиях, а не просто лабораторные тесты. Кроме возможности тестировать оборудование в реальных условиях, можно получить некоторые новые физические данные. Оба эксперимента: BM@N на Нуклотроне и CBM на ускорительном комплексе FAIR в Германии, – нацелены на получение физических данных в одной и той же области. А именно, в области сильно сжатой барийонной материи. Таким образом есть некое перекрытие и в физических, и в технологических целях. Поэтому германская сторона рассматривает BM@N как нулевую фазу для эксперимента CBM».

«Мы занимаемся не только кремниевой трековой системой для BM@N здесь, в ОИЯИ, – говорит Ю. Мурин. – Рассматривается возможность сотрудничества с ЦЕРН и Китайской Народной Республикой для совместных работ над новейшей, технологически более прогрессивной внутренней трековой системой для MPD. В настоящий момент подписаны соглашения о том, чтобы использовать революционную технологию монолитных активных пиксельных сенсоров (МАПС) для создания внутренней трековой системы установки MPD. Таким образом мы выигрываем примерно лет 25 и закрываем отставание в технологии, которое на сегодняшний день имеется в России. К сожалению, в микроэлектро-

нике мы отстали в стране на целое поколение, и Объединенный институт должен это отставание сократить, так как наш Институт для России всегда был и остается до сих пор, в определенном смысле, окном в мир. Поскольку ОИЯИ приложил очень большие усилия для строительства Большого адронного коллайдера, нам удалось договориться с дирекцией ЦЕРН и руководством коллаборации ALICE о передаче МАПС технологии, которую они разрабатывали последние 10 лет. Это соглашение подразумевает не только передачу отдельных деталей или частей, а полную передачу ноу-хау, т. е. всю техническую информацию и, самое главное, обучение наших молодых специалистов в сборочных центрах в ЦЕРН, Италии и Китае. Тем самым, если мы пойдем по этому пути, то значительно выигреем во времени и встанем в один ряд со всеми остальными странами, работающими в этой области».

Во второй день совещания коллабораций проходили по отдельности. Обсуждались ход работ, планы, технические и производственные подробности.

Эксперимент MPD. По словам начальника научно-экспериментального отдела MPD Вячеслава Головатюка, в ОИЯИ все готово для серийного производства элементов детектора, и сейчас задача коллаборации – распределить изготовление между научными центрами, которые заинтересованы участвовать в этом эксперименте. Адам Кищель в интервью видеопорталу ОИЯИ отметил: «В настоящее время в коллаборации MPD участвуют представители нескольких стран. Наиболее важные партнеры – это Россия, Китай, Польша, Мексика, Болгария и Грузия».

Эксперимент BM@N. «Мы прошли стартовую фазу эксперимента, – прокомментировал начальник сектора детекторов и анализа данных М. Капишин. – Были зарегистрированы взаимодействия пучков аргона, криптона и углерода с различными мишенями – от алюминия до свинца. Записаны данные, которые мы планируем проанализировать с целью получения не только технических, но также и физических результатов. Будущие планы связаны с апгрейдом – с развитием установки, чтобы она была способна работать не только с пучками средних ядер, но также и с тяжелыми ядрами, вплоть до золота... В коллаборацию BM@N входит Россия (ИТЭФ, «Курчатовский институт», МГУ, ИЯФ, МИФИ). Из научных центров других стран – Пражский университет (Чехия), Варшавский технологический институт (Польша), который является важным участником. Из Германии – Тюбингенский университет, и мы рассчитываем, что группа из GSI подключится к этому проекту. Есть три университета из Китая, а также институты из Молдавии и Болгарии, всего 17 организаций-участников».

Следующий этап, как отметил В. Кекелидзе, – заключение соглашений с конкретными институтами, которые присоединятся к коллаборациям: «И в каждом таком соглашении будет указан вклад того или иного института или научной группы: интеллектуальный (анализ данных, развитие ИТ-технологий) или материальный – в создание детектора или его обслуживание. Мы начинаем работать по международным стандартам – как это делается в ЦЕРН».

Галина МЯЛКОВСКАЯ,
фото Игоря ЛАПЕНКО



Открыли семинар директор ОИЯИ В. А. Матвеев и директор ЛНФ В. Н. Швецов. Прозвучавшие в первой части семинара доклады представили направления научных интересов Ильи Михайловича. С докладами выступили Д. Карпенгер (США), А. И. Франк (ЛНФ), В. А. Твердислов (МГУ), М. И. Панасюк (НИИЯФ).

– Мы сегодня проводим международный семинар памяти академика И. М. Франка, – сказал дубненским журналистам **В. А. Матвеев**. – Это легенда нашей науки, выдающийся ученый Советского Союза. Он широко известен в мире, он оставил след в развитии науки. Для нас это еще и человек, внесший существенный вклад в развитие нашего международного Института. Он стоял у истоков Объединенного института, им создана по предложению первого директора ОИЯИ Дмитрия Ивановича Блохинцева Лаборатория нейтронной физики. На его долю выпало решать очень непростую, но исключительно амбициозную задачу создания импульсного источника нейтронов на базе самых современных, пионерских идей, возникших при развитии Атомного проекта и при создании первой атомной электростанции в СССР в Обнинске. Этот проект был и остается таким проектом, аналога которому в мире нет. Это было соединение таких идей в разных областях науки, которое было успешно реализовано именно у нас.

Для нас сегодня это повод, прослеживая жизненный путь и путь в науке Ильи Михайловича, дать понять, в том числе и молодым людям, как развиваются передовые идеи и что есть самое бесценное: конечно, это свобода творчества и равенство на самые передовые направления в науке, на самые большие вызовы как в области фундаментальных исследований, так и их преломление в развитии прикладных исследований, реализацию в качестве инновационных идей. Приятно видеть на нашем семинаре представителей семьи Ильи Михайловича Франка в нескольких поколениях, многие из них стали выдающимися физиками. Мы услышали доклад сына Ильи Михайловича, который продемонстрировал уникальное наследие трудов И. М. Франка, продолжающее развиваться и оставаться на самом передовом уровне.

– Вы общались лично с И. М. Франком?

– Я имел счастье общаться с

Вспоминая Илью Михайловича

23 октября Лаборатория нейтронной физики ОИЯИ отметила 110-летие организатора лаборатории, ее первого директора, лауреата Нобелевской премии, академика АН СССР Ильи Михайловича Франка. Международный семинар организовали ОИЯИ, отделение физических наук РАН, физический факультет МГУ и НИИЯФ имени Д. В. Скобелы.



Ильей Михайловичем. На меня произвело глубокое впечатление, когда мы обсуждали с ним различные проблемы много лет назад в лаборатории атомного ядра сначала в рамках Физического института имени Лебедева, а потом в рамках вновь созданного Института ядерных исследований РАН, как он относился к своим ученикам, стремился уберечь их от внешних проблем, предоставить возможность творчества. Для меня это был пример того, как надо относиться к своим подопечным. Производила впечатление и его глубокая внутренняя интеллигентность, мы знаем, как он любил литературу, природу. Это очень сильная личность, которая остается примером для всех нас. Думаю, мы должны хранить память об этом уникальном, выдающемся человеке.

– Я значительную часть своего доклада «Проблемы оптики ультрахолодных нейтронов» посвятил проблемам нейтронного микроскопа, – отметил **А. И. Франк**. – Действительно, сегодня не хватает очень немного, чтобы такой прибор был создан. С точки зрения основных идей, научных и технических, почти все сделано. А что мы увидим в нейтронных лучах при большом увеличении, строго говоря, никто не знает. Мы предполагаем, что для исследования биологических объектов, клеточных и субклеточных объектов это должно быть очень важно, потому что даже такие, не хочу обидеть своих коллег, грубые методы позволяют исследовать характеристики клетки и ее отдельных фрагментов, и те дают очень важную информацию. Если это

можно будет видеть с хорошим разрешением, в динамике, я думаю, это будет очень важно.

В чем мы все ошиблись, начиная эту деятельность в конце 1970-х, – что пройдет еще 10-15 лет и появится результат, но, по-видимому, должно пройти лет 40-50. А вопрос, который я впервые после долгого времени решил обозначить, – хотя мы и остановились из-за того, что источников нет, но прошло уже 30 лет, и мы можем оказаться не готовыми, если источники появятся. Можно много делать на тех источниках, какие есть, но для этого не хватает, по-видимому, энтузиазма.

– Как вы обсуждали научную проблематику с отцом, как это повлияло на ваш выбор?

– Мы почти не обсуждали. Самое большое влияние на меня произвели не конкретные разговоры отца с сыном, а соучастие молодого физика в каких-то научных событиях, которые происходили вокруг и с участием Ильи Михайловича. Мне повезло присутствовать на нейтронной школе в 1974 году, когда докладывались совсем свежие результаты по ультрахолодным нейтронам, это был передний фронт этой науки. Результаты на меня произвели сильнейшее впечатление, и я начал дрейфовать в эту область. Публичные лекции отца, организация таких конференций повлияли в гораздо большей степени. А конкретные разговоры – они имели конкретное значение, а не принципиальное – выбора судьбы, и их было очень мало.

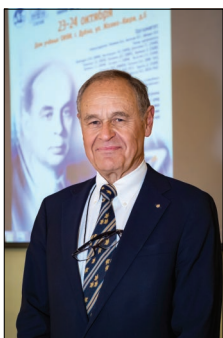
Вообще наука развивается какими-то своими путями и не логично. В каждый момент нет способов

узнать, что важно, а что не важно. И на этом пути неизбежно возникают ошибки в общественном мнении. Я никого не упрекаю. Со временем они выправляются, выясняется, что есть какой-то забытый, пропущенный блок, которым важно заниматься. Сейчас сильно осла-



бел интерес к фундаментальной нейтронной оптике. Я считаю, здесь есть объективные причины: нейтронная оптика наработала столько практических рекомендаций по изготовлению и созданию конкретных, очень важных устройств, что у нейтронного сообщества возникает ощущение, что больше ничего не надо, надо известное освоить. Делаются поляризаторы, устройства для транспортировки нейтронов, для увеличения интенсивности на образце – это тоже практическая нейтронная оптика, туда вовлечены громадные силы, которые редко думают о фундаментальных проблемах. Такой научный маятник характерен и для других областей: мои коллеги в биологии рассказывают, что и там фундаментальные проблемы не удостоиваются должного внимания. Не всем суждено дожить, но, я думаю, маятник качнется в обратную сторону.

Мемориально-историческую часть семинара открыл доклад бывшего исполнительного директора нобелевского фонда, участвовавшего в церемонии награждения И. М. Франка, Микаэля Сульмана (Швеция) «Система присуждения Нобелевских премий и Нобелевская премия 1958 года». Начал он с истории семьи Альфреда Нобеля, тесно связанной с Россией: его отец Эммануил приехал в российский тогда Турку, затем в Санкт-Петербург и перевез туда всю семью. Бедность, в которой они жили в Стокгольме, сильно повлияла на маленького Альфреда. В России как шведский подданный он не мог посещать



обычную школу, поэтому с ним занимались дома профессора, среди которых был и известный химик Н. Н. Зинин. Альфред освоил естественные науки, свободно владел английским, французским, немецким и русским. Учиться дальше отец отправил его в Европу и США, и в этот период он познакомился с изобретателем нитроглицерина А. Собrero и поработал у изобретателя Д. Эрикссона. Альфред интересовался взрывчатыми веществами, как и его отец, инженер и изобретатель, внесший немаловажный вклад в победу России в Крымской войне: изобретенные Э. Нобелем подводные мины помогли защитить наши западные рубежи на Балтике. Альфред пытался укротить нитроглицерин, взрывающийся тогда непредсказуемо. Он добавил в него стабилизатор, придумал двухступенчатый зажигательный механизм.

Предприятия А. Нобеля работали по всему миру; управляя своей империей, он писал по 40 писем в день. Был космополитом, менял страны проживания, в Швецию приезжал только раз в год на день рождения матери. Достаточно радикальное мировоззрение ему привили еще учителя в Петербурге: упражнясь во французском, он переводил Вольтера на шведский и обратно. И в более поздние годы, будучи одним из самых богатых людей Европы, говорил: я – социал-демократ, – придерживался пацифистских идей. Видимо, все это, а также влияние газет, называвших его «миллионером на крови», выразилось в идее завещания, написанного за год до смерти, в котором основное состояние и проценты с него, за исключением мелких сумм, отходило не родственникам (Альфред так и не женился, и детей у него не было), а на учреждение премий. Завещание вызвало негативную реакцию в Швеции, Нобеля обвинили в отсутствии патриотизма. Некоторые институты, которые он назначил управлять премией, боялись этих новых функций. «Мой дед работал ассистентом у Нобеля, – рассказал М. Сульман. – Он назначил его главным исполнителем, а деду тогда было всего 27 и ему тоже было страшно».

Как объяснил М. Сульман, за финансирование комитетов по направлениям (не нобелевский комитет, как любят говорить в России, а комитеты, подчеркнул Микаэль) и сумму премии отвечает совет директоров, который он в течение 19 лет возглавлял. Шестую премию –

по экономике – учредили в 1968 году, когда старейший в мире Шведский национальный банк праздновал свое 300-летие. Рассказал он о механизме отбора кандидатов, списки которых остаются засекреченными 50 лет. Неоднократно выдвигались советские физики П. Л. Капица и Л. Д. Ландау, но эксперты решали, что «эта область развивается настолько динамично, что нужно отложить обсуждение этих кандидатур на более поздний срок». Свои премии они получили: Ландау – в 1962-м, Капица – в 1978-м. Несколько предложений выдвинуть на премию Черенкова, Франка и Тамма поступило от шведских профессоров и из других стран. АН СССР выдвигала только П. А. Черенкова. Всех троих предложили в своем письме в нобелевский комитет по физике академики Л. Д. Ландау, А. И. Алиханов и Н. Н. Андреев.

В 1958 году три физика были не единственными советскими лауреатами Нобелевской премии. Б. Л. Пастернак получил премию по литературе. И до последнего момента было не ясно, поедут ли наши лауреаты в Швецию на торжественную церемонию. «Шведский посол в СССР, а в те годы им был мой отец, специально запрашивал об этом Москву. С ответом тянули. Когда Пастернак отказался, физики поехали на церемонию». Отвечая на многочисленные вопросы, докладчик рассказал, что по кандидатурам А. Эйнштейна и М. Кюри были не обсуждения, а битвы, и Кюри получила свою первую премию благодаря шведскому предпринимателю, который в свое время пригласил преподавать в Стокгольмский университет и С. В. Ковалевскую. Да и премия Эйнштейна за фотоэффект, а не теорию относительности – «клякса в истории академии».

С двойным докладом по истории семьи Франк выступили Питер Скорер и А. Г. Франк. Питер рассказал о семейной ветви по линии уехавшего из России Семена Людвиговича Франка, дяди Ильи Михайловича. Семен Франк учился на юридическом факультете Московского университета, участвовал в различных марксистских кружках, был арестован, выслан царским правительством, уехал в Германию. Вернувшись в Россию, работал в университетах Санкт-Петербурга, Саратова, возглавил кафедру философии Московского университета. Через год, в августе 1922-го, был

(Окончание на 6–7-й стр.)



Представители семьи Франк приехали в Дубну из разных стран.

(Окончание. Начало на 4-5-й стр.)

выслан из страны на известном «философском пароходе». Жил в Германии, отлично зная немецкий язык, участвовал во Всемирных философских конгрессах в 1930-х. Экономический кризис в Германии поставил семью с четырьмя детьми в тяжелое положение. Семен Людвигович вместо научной деятельности изыскивал возможности для поддержки Русского института в Берлине и для своей семьи, его жена Татьяна Сергеевна научилась изготавливать шляпы и пекла пирожки на продажу. В 1937 году вместе с другими философами переехали во Францию, поселились в небольшой деревне на берегу моря.

Рассказал Питер и о том, как сложились судьбы их детей Виктора, Алексея, Натальи и Василия. Старший сын Виктор заменил во многом отца, заботился о братьях и сестре, окончил Берлинский университет. В годы войны работал на радио BBC. Алексей плохо учился в школе и неожиданно для всех попал в балетную труппу. В войну присоединился к французскому подполью, позже записался в армию США. Получил очень тяжелые ранения, остался инвалидом. Наталья, мама Питера, помогала по хозяйству, воспитывала младшего брата. Закончив школу в Германии, во Франции она присоединилась к студенческому движению, была знакома с матерью Марией (поэтесса Е. Ю. Кузьмина-Каравалева), спасавшей в Париже евреев в годы оккупации. Вышла замуж за англичанина и переехала в Лондон. Василий занимался искусством, во время войны вступил в Британские вооруженные силы. После

войны осел в Австрии, позже работал на «Радио Свобода» в Мюнхене, несколько раз приезжал в СССР и гордился своим российским происхождением.

А. Г. Франк (Институт общей физики РАН) назвала свой доклад «Илья Михайлович Франк в кругу семьи». Племянница Ильи Михайловича, она хорошо знала его с детства. Братья Глеб и Илья были очень дружны, а в молодости – неразлучны. Когда родился младший сын Илья, мальчиков отдали в частный детский сад, где Глеб был постоянно окружен друзьями. Илья Михайлович позже вспоминал: «Я испытывал чувство одиночества с детских лет». Он очень хорошо вспоминал об отце, общение с которым было радостным и интересным. Например, Михаил Людвигович сумел объяснить, используя градусник, еще не умевшему читать ребенку понятия отрицательных и положительных чисел.

С семьей Семена Людвиговича контакты оборвались в 1917 году, и только в 1957-м на выставке в Брюсселе Илья Михайлович впервые встретился с двоюродным братом Виктором. В 1917-м семья Ильи Михайловича поехала на два месяца из Петербурга в Крым, и крымский период растянулся на долгие годы. «Глеб писал стихи, я был слушателем, ему всегда нужны были слушатели. Глеб организовал хор из детей, отдохавших в санатории, и дирижировал им», – вспоминал Илья Михайлович. В 1921 году Глеб поступил в Крымский университет, на втором курсе начал работать у А. Г. Гурвича над проблемой излучения клеток в процессе деления. Студенты организовали литератур-

но-драматический кружок «Аргонаты», вскоре закрытый, как несозвучный эпохе. Но именно с участниками этого кружка познакомился Рольф Сульман (отец участника мемориального семинара М. Сульмана), который был направлен в голодающую Россию с гуманитарной помощью от Лиги Наций. Он не знал русского, а участники кружка владели немецким и французским, и смогли помочь ему в распределении продуктов среди населения. Там он познакомился с Зинаидой Яроцкой, ставшей впоследствии его женой, а сам Рольф надолго вернулся в СССР после войны в качестве посла Швеции.

Куда бы семья ни переезжала, братья оказывались рядом: Глеб поступает в аспирантуру МГУ – Илья становится студентом физико-математического факультета. Глеб переезжает в Ленинград – Илья начинает работать в Ленинградском ГОИ. И в Эльбрусских комплексных научных экспедициях 1934–1939 годов они вместе изучают космические лучи. Когда Физико-математический институт преобразуют в ФИАН, оба брата работают в нем. С. И. Вавилов переориентировал молодых людей на занятия ядерной физикой, которая в те годы считалась совершенно бесполезной с практической точки зрения наукой. Во время войны эвакуировавшаяся порознь семья воссоединилась в Казани. В 1943 академические институты вернулись в Москву, и вскоре братья оказались вовлеченными в Атомный проект. Илья Михайлович участвовал в создании первого советского уран-графитового реактора, Глеб Михайлович проводил исследования по защите от радиации. Илья Михайлович стал директором ЛНФ ОИЯИ в 1957 году и руководил лабораторией до 1987 года, Глеб Михайлович с 1948-го возглавлял Институт биофизики Академии медицинских наук, а с 1957 по 1976-й – Институт биологической физики АН СССР. И. М. Франк стал действительным членом АН СССР в 1968 году, Г. М. Франк – в 1966-м.

В третьей части семинара, «свободном микрофоне», своими воспоминаниями могли поделиться все желающие. А. С. Гиршева, составитель и редактор двух мемориальных сборников И. М. Франка, сохранившая рукописные листы вошедшей в сборники статьи «В раздумьях о самом главном» с правкой Ильи Михайловича, наглядно продемонстрировала, как требовательно к себе и результату он отно-

сился. «Первый сборник мы выпустили в 1998 году, спасибо В. Л. Аксенову, что он поручил эту работу мне. Она позволила мне отдать последний долг Илье Михайловичу».

О развитии нейтронного активационного анализа в ЛНФ рассказала М. В. Фронтасьева. Направление зародилось при поддержке Ильи Михайловича в 1963–1965 годах, они были дружны с В. М. Назаровым. «Время было трудное, аппаратуру покупали редко, оборудования из-за границы получали мало, первые детекторы пришли из Риги». Марина Владимировна продемонстрировала сегодняшний размах исследований в секторе: 18 грантов полномочных представителей правительств стран-участниц ОИЯИ, участие в проектах МАГАТЭ, атласах ООН, автоматизация работ. «Меня переполняет гордость за то, что мы действительно реализовали задуманное нашими предшественниками. Илья Михайлович был бы нами доволен!»

В 1972 году пришла в лабораторию молодым переводчиком Т. Ф. Дроздова: «Захожу первый раз к нему, академику, нобелевскому лауреату, а он мне навстречу встает! Потом я научилась: вхожу и бегом к стулу, чтобы он не успел встать. Мы вместе поработали 28 лет, мне приходилось переводить его письма в нобелевский комитет, в IUPAP. Приносишь перевод, он читает – да, передала оттенок! И подписывает перевод. Кажется, что виделась с ним совсем недавно, он всегда со мной».



В. И. Фурман вспомнил, что в советское время было принято приглашать в разные общественные организации известных людей. Илью Михайловича пригласили быть председателем дубненского общества книголюбов, распределявшего дефицитные книги. «Он меня пригласил стать заместителем. Он с юмором относился к этой роли и ни разу не воспользовался служебным положением, чтобы получить дефицитную книгу!»

Чертежником в ЛНФ работала Н. Н. Жукова: «В первый день работы мне показали комнату, мое рабочее место, я никого еще в лаборатории не знала. Сижу, входит мужчина, не представляется и начинает спрашивать: как я устроилась, все ли в порядке, как сын?»

Если что потребуется – заходите ко мне! Через неделю я узнала, что это был директор ЛНФ, академик И. М. Франк! Все, что было нужно начертить, он всегда приносил сам, спускался на первый этаж. Случалось, приходила к ним домой – всегда кормили или поили чаем. Таких интеллигентов старой закалки больше мне не встречалось».

Слова благодарности высказал Д. Карпентер (на фото слева): «Я счастлив, что участвую в этом семинаре. Я общался с Ильей Михайловичем, когда впервые приехал в Дубну. Здесь удивительные ученые и замечательные установки. 15 лет назад я получил премию имени И. М. Франка, это было честью для меня».



Участвовал в семинаре и Е. П. Шабалин (ЛНФ): Я здесь только потому, что здесь присутствует Джон Карпентер со своей супругой. Мы давние друзья и коллеги по нейтронным источникам. Мы с ним представляем как бы два направления нейтронных источников – одно связано с использованием протонных ускорителей, именно он предложил и сделал первый такой источник в 1973 году. А с 1977-го начались регулярные конференции по нейтронным источникам, их уже прошло 23, и Карпентер – основатель этих конференций. Его называют отцом протонных источников, как Дмитрия Ивановича Блохинцева –

отцом импульсных реакторов. А импульсные реакторы – другая ветвь нейтронных источников, вот мы с Карпентером – могикане двух направлений».

С Ильей Михайловичем я, конечно, встречался, хотя по работе мы больше общались с Федором Львовичем Шапиро. Илья Михайлович был научным руководителем реактора, поэтому присутствовал на отдельных ответственных моментах его создания, он не вникал в глубину, доверял молодым инженерам и научным сотрудникам. В отличие, не хочу сказать плохо, от Николая Николаевича Боголюбова, который, появляясь на пульте, начинал спрашивать, делали ли мы так или этак, и почему именно так? Франк спрашивал: что сделано? Расскажем. – Молодцы! Его доверие к людям привлекало. Могу еще только повторить, что уже многократно говорилось об И. М. Франке, он был очень интеллигентным, это очень важно, он не любил обострять отношения, создавал хороший климат в лаборатории, при нем не было каких-то заметных конфликтов. Он ровно относился ко всем.

* * *

Память об Илье Михайловиче уже увековечена, прежде всего, в его научных работах, но и в почтовой марке и памятной монете, его имя носят самолет «Аэрофлота», улицы в Дубне и Троицке, а в будущем году в нашем городе появится и памятник. Семинар получился очень теплым и необыкновенно интересным. И еще одно удивительное ощущение: как же тесен этот наш огромный мир, как мы все связаны друг с другом, когда случайности в далеком прошлом ведут к необычайным совпадениям в настоящем.

**Ольга ТАРАНТИНА,
фото Елены ПУЗЫНИНОЙ**



В мемориальном кабинете И. М. Франка в ЛНФ ОИЯИ.

(Окончание.
Начало в № 41, 42-43)

Взгляд со стороны

Традиционное для большинства конференций, совещаний welcome party на EXONax всегда содержит какую-то определенную изюминку. Так было и в Петрозаводске. Своим искусством с участниками симпозиума поделились молодые артисты – фолк-группа Skylark. Денис Козлов (на снимке в центре) – руководитель этого фольклорного ансамбля после окончания концерта, горячо принятого ученым сообществом, сказал вашему корреспонденту:



– Мы, конечно, рады, что нас пригласили на это мероприятие, потому что на таких конференциях действительно собирается элита нашего общества, ученые высокого уровня, и это прекрасно, что им интересна не только фундаментальная наука, но и культура, язык, традиционная кухня коренных народов того региона, в котором проводится эта конференция. Поэтому мы с большим удовольствием сегодня выступаем. В этом составе наша фолк-группа Skylark существует уже с 2001 года, и у нас за плечами гастроли в Европе, Соединенных Штатах и, конечно, в России. Потому что Карелия – это такой регион, о котором знают многие, но о нашей музыке знают меньше. Многие думают, что традиционные музыкальные инструменты в России – балалайка и баян. И везде, где мы выступаем, стараемся открыть для публики своеобразие музыкальной фольклорной культуры этого уголка нашей страны. Сегодня мы исполняли карельские и финские песни, которые поются на этой земле столетиями, и играли на старинных национальных инструментах, которые и сегодня звучат очень современно. Я смотрел на людей, которые нас не только слушали, но и подхлопывали, подпевали, приплясывали. Потому что эти ритмы, как и народные песни, современные и сегодня...

EXON-18. Встречи в Петрозаводске

Через несколько дней, на завершающем конференции товарищеском ужине, устроенном в фешенебельном ресторане гостиницы «Фрегат» на набережной Онежского озера, тоже играла музыка, и уже участники конференции подхватывали популярные песни, а японские коллеги образовали свой собственный вокальный ансамбль, в котором явно лидировал профессор Хидето Энио (на снимке). С него бы я и начал подборку интервью участников конференции...



трудники, которых я рассматриваю как активных проводников развития нашего сотрудничества и, конечно, людьми, которые везде, где они бывают, готовы сделать хорошую рекламу этой серии конференций.

Ощутить биение пульса

Петр Беднарчик, Институт ядерной физики, Краков, Польша: В Дубне я бывал не раз, но в этой конференции участвую впервые. И в России впервые так далеко оказался от Дубны, в столь необычном месте, которое в полной мере отвечает

О соревновании-сотрудничестве

Хидето Энио, директор РИКЕН, Япония: Мой стаж участника этих конференций составляет уже шесть лет, и все это время EXON для меня был и оставался самым экзотическим местом. За исключением, пожалуй, Владивостока. Для японца Дальний Восток не экзотика, а для большинства участников конференции, приехавших с Запада, это едва ли не край земли. Но Петрозаводск для меня – это экзотика. Сначала я летел самолетом из Болоньи в Москву, потом из Москвы до Петрозаводска ехал на поезде, и поездка мне очень понравилась. И я подумал: как в нашей науке все сложнее добираться до экзотических ядер, так же и до мест, в которых проводится EXON... Одна из магистральных тем этой конференции – соревнование-сотрудничество в синтезе сверхтяжелых элементов. И мне приятно, что Япония в этом соревновании делает определенные успехи. Подтверждение тому – 113-й элемент, который назван nihonium. Мне кажется, что наша близость и тесные контакты с российскими коллегами объясняются не только общностью научной тематики, но и географическим положением России, которая занимает добрую половину Азии. Мне очень приятно, что со мной приехали мои коллеги и со-

названию конференции. На карте Дубна, Петербург, Петрозаводск кажутся совсем рядом, но на самом деле расстояния между ними, как я убедился, немалые. Казалось бы, Польша с первых лет образования ОИЯИ – одна из его стран-учредителей, столько моих соотечественников здесь работали и работают, однако до сих пор мне не предоставлялась такая возможность детально познакомиться с исследованиями по ядерной физике, полученными здесь результатами, как в дни работы EXON в Петрозаводске. Эта конференция стала отличным поводом к широкому знакомству с Институтом, не ограниченному рамками научной программы. Во время докладов и дискуссий я действительно ощутил биение пульса Института, познакомился и побеседовал со многими коллегами из разных стран, каждый из которых – признанный в научном сообществе специалист в своей области. И – большое спасибо организаторам этой замечательной конференции!

Поздравляю организаторов!

Эммануэль Вардачи, Неаполитанский университет, Италия, – член программно-консультативного комитета ОИЯИ по ядерной физике: Участвуя в работе ПКК по ядерной физике, я, конечно, в курсе того, как развивается это направление в Институте, мы с коллегами детально

знакомимся с проектами различных экспериментов, результатами исследований, обсуждаемых на заседаниях комитета, прежде чем вынести свои экспертные оценки. Здесь, в Петрозаводске, я в полной мере ощутил, насколько исследования, проводимые в Дубне, вписываются в мировой научный мейнстрим. Это была моя первая конференция из серии EXONов, и меня поразили уровень докладов, представленных ведущими учеными, международными коллаборациями, сама атмосфера, в которой проходили заседания, характерная именно для этого научного форума. Поздравляю организаторов! Это была одна из лучших конференций, на которых мне доводилось бывать!

Вниманием не обойден каждый

Евгений Конобеевский, Институт ядерных исследований РАН, Москва, заведующий лабораторией: Наряду с тем, что научная программа конференции составлена так, что каждый из участников находит здесь что-то интересное для себя, не забыты и «сопровожающие лица»: для них устроено прекрасное знакомство с природными и историческими памятниками Карелии. Моя жена просто очарована этим краем, она не пропустила ни одной экскурсии. Лично мне научная программа дала хорошую возможность обсудить совместные исследования с партнерами из других лабораторий, а занимаемся мы исследованием структуры легких ядер: бериллия-9, лития-7, сотрудничаем с группой бессменного организатора этой серии конференций Юрия Пенионжкевича. Сейчас готовим нейтронные детекторы для совместных работ.

Здесь не скучно!

Дмитрий Балабанский, болгарский ученый, сейчас работает в Румынии и участвует в Европейском

международном проекте ELI (Extrime Light Infrastructure). В рамках этого проекта уже через несколько лет планируется создание сверхмощных лазеров, более чем в 6 раз превосходящих по мощности все существующие на сегодняшний день.

– Вы первый раз на EXONе?

– Нет, это моя третья конференция. Первый раз был на Байкале, потом в Казани, сейчас здесь. Я буду рассказывать о подготовке эксперимента на ELI.

– С чем связан этот эксперимент?

– У нас будет очень мощное лазерное излучение (10 метаватт) и очень интенсивный гамма-пучок – лучший в мире, 10^{12} – 10^{13} фотонов в секунду. И мы готовим первые эксперименты, чтобы начать физическую программу на европейском гамма-пучке.

– Вы с Каталином Борча вместе работаете? Он уже рассказывал об этом проекте для читателей нашей газеты на одной из предыдущих конференций этой серии.

– Я отвечаю за подготовку программы на гамма-пучке. Но мы работаем вместе, конечно. Основная цель этот мегапроект – решение фундаментальных и прикладных задач в области лазерной физики высоких энергий и, в частности, изучение поведения вещества в экстремальных световых полях. Практическое применение подобных лазеров поистине безгранично: от нейтрализации ядерных отходов до воздействия на раковые клетки...

– Ваши общие впечатления об этой конференции, в чем вы видите ее особенности?

– Вообще организаторы этой конференции поддерживают очень высокую планку. Здесь не скучно. Здесь встречаются люди из разных лабораторий. С течением времени оформилось определенное сообщество, которое участвует в этих конференциях. И плюс ко всему, это встре-

ча ученых, которые принадлежат к разным национальным культурам.

– И это своеобразие проявляется в культурных программах каждого EXONа. Он себе еще ни разу не изменил... В Петрозаводске мы с удовольствием знакомимся с культурой, национальными традициями, музыкой и танцами карельского и финского народов...

– Я надеюсь, что следующая конференция будет на Камчатке.

Ничего формального!

Олег Рогачев, Чикагский университет: EXON – это всегда разные места, очень интересные экскурсии. Менее формальная, чем остальные конференции. Основной коллектив здесь на 50 процентов один и тот же, уже всех знаешь. Очень хорошо продумана культурная программа, прекрасно организована... Я на многих конференциях бываю, есть с чем сравнивать. Но сюда всегда еду с большим удовольствием.

– Чем сейчас занимаетесь в науке?

– До сих пор анализируем данные, полученные в Японии. Одну часть уже опубликовали: сечения, вторичные реакции... Там много разных направлений... В Чикаго работаю уже 17 лет, а первый довольно длительный выезд из Дубны – во Францию состоялся в 2000 году. И всегда с радостью возвращаюсь в Дубну, в ЛЯР, в родную среду. Совсем еще недавно приезжал, читал лекцию студентам.

EXON как всегда на высоте!

Никита Сидоров, сотрудник ЛФВЭ, один из разработчиков образовательного портала УНЦ ОИЯИ: Я сюда приглашен уже во второй раз, направил меня мой начальник Юрий Анатольевич Панебратцев, но, тем не менее, мы занимаемся образовательными проектами, и Юрий Эрастович пригласил нас на EXON

(Окончание на 10-й стр.)





(Окончание. Начало на 8–9-й стр.)

уже во второй раз. Представили здесь свою экспозицию и максимально интегрируемся с ЛЯР. Например, в данный момент я обсуждаю с некоторыми сотрудниками этой лаборатории записи видеолекций, которые мы готовим в рамках нашего нового проекта на образовательном портале ОИЯИ. Он называется edu.jinr.ru. И на спутниковой школе, которая проходила в Петрозаводском университете, у нас был доклад, посвященный базовым установкам и основным направлениям деятельности ОИЯИ. EXON как всегда на высоте! Спасибо большое Лаборатории ядерных реакций за это прекрасное приглашение, и мы надеемся, что не подкачаем!

Это сотрудничество мы ценим очень высоко!

Давид Верне, Орсе, Франция:

У нас уже довольно долгое и крепкое сотрудничество с Дубной, и EXON это хорошая возможность встретиться с коллегами из ОИЯИ и обсудить последние результаты и планы на будущее.

– За последние два года, прошедшие после предыдущей конференции, что-то изменилось в ваших контактах?

– Мы опубликовали много научных результатов, полученных за последнее время. Значительно улучшили работающий в Орсе дубненский детектор TETRA. Так что вместе работаем в одном направлении.

– Ваши планы и надежды на ближайшее будущее?

– Мы будем продолжать сотрудничество с дубненскими коллегами, по тем же направлениям, используя тот же детектор, созданный в Дубне с использованием новейших российских технологий. Счетчик ядер гелия-3, установленный в этом детекторе, это проверенная и надежная технология, отработанная в Дубне, и очень важно иметь такой инструмент, чтобы получать хорошие результаты в сотрудничестве специалистов Дубны и Орсе.

– Ваш коллега что-то хочет добавить?

Фати Ибрагим (тоже из Орсе) сделал свой доклад в первый день работы конференции:

– История сотрудничества между Дубной и IPN продолжается уже не одно десятилетие. Это сотрудничество всегда было особенно важно для нас, начиная с использования пучков ионов кальция-48 в экспериментах, которые в свое время

велись в GANIL. И до настоящего момента, когда оно продолжается уже на новом уровне. Та установка для производства радиоактивных ядер, которая создана во Франции, это пример того, как идея, возникшая на одном из прошлых EXONов, воплотилась в конкретном ядерно-физическом устройстве. И эта установка, так же как детектор, привезенный из Дубны, не только продолжает работать, но и демонстрирует плодотворность и стимулирующее влияние этой конференции на развитие ядерной физики в национальных научных центрах. И это сотрудничество, и встречи на конференции мы очень высоко ценим. И мы хотим и дальше развивать нашу коллаборацию с Дубной.

– В какой регион России вы хотели бы приехать на следующую конференцию?

– Это уже не Россия. Это Казахстан. Байконур (Давид).

– Двадцатилетие проведения одного их первых EXONов можно было бы отметить вновь на Байкале (Фати).

Евгений МОЛЧАНОВ,

Петрозаводск – Дубна,

фото автора

и Владимира МАСЛОВА,

переводы Дмитрия ТЕСТОВА



На 20-м совещании коллаборации RDMS CMS

Чем ближе плановая двухлетняя остановка Большого адронного коллайдера, намеченная на начало будущего года, тем чаще физики задаются вопросом: «Что дальше?»...

После долгожданного открытия бозона Хиггса самым ярким событием, намек на которое ждут и теоретики, и экспериментаторы, должно было бы стать обнаружение следов так называемой новой физики, или физики «за пределами Стандартной модели» (СМ), которая могла бы дать объяснение многим явлениям, в том числе существованию темной энергии и темной материи. Известно, что результатом предстоящего апгрейда – второго и последнего на нынешнем этапе, названном «Фаза 1», – станет повышенная вдвое (до 300 обратных фемтобарн) светимость и доведенная до проектного значения 14 ТэВ энергия столкновений пучков протонов. Еще три года ускоритель проработает на обновленной машине, а затем вновь остановится для перехода в 2026 году в «Фазу 2», которая означает работу в режиме высокой светимости (High Luminosity, HL-LHC).

Что дадут эти усовершенствования? На чем необходимо сконцентрироваться ученым, пока коллайдер остановлен? Каковы варианты дальнейшего развития физики частиц? Эти и другие вопросы обсуждались недавно в Ташкенте на очередном, двадцатом по счету совещании коллаборации RDMS CMS.

Частицы, плов, частицы...

Сентябрьский Ташкент – это яркое солнце, умеренная жара, изобилие янтарного винограда и знаменитых узбекских дынь. Плюс плов! Уже только этот набор природно-гастрономических факторов говорил бы о целесообразности организации крупного международного совещания в столице Узбекистана. Однако у физиков нашлись и другие, более веские основания для того, чтобы провести юбилейную встречу в Ташкенте.

Одним из активных участников коллаборации RDMS (Russia and Dubna Member States) с середины 1990-х является Институт ядерной физики Академии наук Узбекистана – крупнейший национальный научный центр, в котором ведутся исследования в области радиационного материаловедения, тести-

руются различные детекторы, в том числе расположенные на установке CMS (Compact Muon Solenoid) Большого адронного коллайдера. Возглавляет институт академик, специалист в области физики высоких энергий Бехзод Юлдашев. В



2017 году он во второй раз стал президентом Академии наук Узбекистана. По инициативе и приглашению Б. Юлдашева представители ЦЕРН, ОИЯИ, ряда институтов России, Европы и США собрались на совещание, проходившее в двух узбекских городах – Ташкенте и Самарканде.

Открывая совещание, руководитель RDMS Игорь Голутвин напомнил об основных «зонах ответственности» коллаборации и тех узлах CMS (это один из двух главных детекторов Большого адронного коллайдера), над изготовлением которых непосредственно трудились ее участники. В первую очередь это элементы торцевой системы детектора – адронные калориметры и передние мюонные станции.

Во многих выступлениях представителей ЦЕРН звучали слова о том, что все сегодняшние громкие научные результаты и единственное пока открытие – бозон Хиггса, совершенное на Большом адронном коллайдере, получены на том самом оборудовании, определяющую роль в создании которого сыграла RDMS.

Программа конференции предполагала обсуждение новых физических результатов, полученных на LHC, а также формирование задач на ближайшую перспективу. Отдельным блоком стояли вопросы модернизации ускорителя и развития будущей ускорительной техники. Соответствующие доклады представили нынешние и прежние руководители эксперимента CMS в ЦЕРН, а также участники коллаборации RDMS CMS.



Тематика последующих дискуссий была задана в одном из первых докладов, который сделал на конференции в Ташкенте Гвидо Тонелли – руководитель коллаборации CMS в 2010–2011 годах, а ныне профессор общей физики в Университете Пизы (Италия) и приглашенный ученый в ЦЕРН.

Говоря о нынешнем этапе, который переживает физика частиц, итальянский ученый сравнил его с безбрежным океаном неизвестного. «Обнаружение бозона Хиггса открыло новую эру в физике. Однако извилистая дорога познания, по которой мы двигались в предыдущие годы, добиваясь грандиозных результатов с помощью все более совершенных машин для открытий, вновь привела нас к тем пионерским временам, когда мы не могли предвидеть, что встретим впереди. Сегодня мы не знаем, когда и с помощью какой машины удастся открыть новые тайны микромира. Более того, нам неизвестно, в каком направлении стоит двигаться, чтобы достичь успеха,» – признался Г. Тонелли.



Ученый подчеркнул, что существуют две взаимосвязанные стратегии поиска физики за пределами Стандартной модели. Одна предполагает достижение максимально возможной энергии столкновений пучков протонов, вторая – повышение светимости, а значит, точности измерений ключевых физических параметров. Какую стратегию выбрать, предстоит решить физикам.

(Окончание на 10–11-й стр.)

(Окончание. Начало на 9-й стр.)

Запоминающимся событием на конференции стала презентация изданной на русском языке книги «Открытие бозона Хиггса на Большом адронном коллайдере» директора по научным исследованиям Национального института ядерной физики (Римское отделение) Алехандро Нисати и Гвидо Тонелли.

По дороге в Самарканд

В один из дней конференции ее участникам предлагалось переместиться в Самаркандский государственный университет, где физики ЦЕРН прочли студентам публичные лекции, рассказали о возможностях участия в международных научных проектах.

Удалось выкроить время и для культурной программы. Площадь Регистан, мавзолей Амира Тимура, обсерватория Улугбека – как не полюбоваться известными на весь мир объектами исторического наследия Узбекистана!

Ну, а по дороге на скоростном поезде в Самарканд и обратно – самое время расспросить ученых о текущих делах, попросить поделиться мыслями о будущем.



Заведующий отделом экспериментальной физики высоких энергий и ядерной физики МГУ имени М. В. Ломоносова профессор Эдуард Боос занимается физикой топ-кварка. Его доклад на конференции был посвящен недавним результатам, полученным в этой области на CMS и в рамках других международных экспериментов. Что же удалось выявить об этой частице?

– Основу наших представлений о мире составляет Стандартная модель, в ней шесть кварков, все они открыты. Последний из открытых – топ-кварк, самая тяжелая из всех до сих пор известных элементарных частиц. Масса топ-кварка ненамного меньше массы ядра золота, но в отличие от него топ-кварк ведет себя как объект, не имеющий внутренней структуры. И это одна из зага-

док, – отметил ученый. – На CMS в последнее время был проведен целый ряд уникальных измерений, связанных, в частности, с поиском аномальных взаимодействий топ-кварка, которые могли бы свидетельствовать о том, что что-то есть у него внутри. Мы надеялись, что это «что-то» обнаружится, – по аналогии с протоном и нейтроном, которые, как выяснилось еще до открытия кварковой структуры, не являются элементарными частицами, поскольку у них были обнаружены аномальные магнитные моменты. Такие аномальные моменты ищутся и здесь, но пока ничего не находится...

Может быть, не хватает той самой светимости, которую планируется увеличить вдвое после ближайшего апгрейда коллайдера? По мнению Э. Бооса, работа LHC на высокой светимости позволит набрать существенно большее количество данных и значительно уменьшить ошибки измерения. Тем самым либо еще жестче будет ограничена возможность проявления нестандартных взаимодействий топ-кварка, либо обнаружатся какие-то отклонения, которые, кстати, предсказываются многими теоретическими моделями.

Член-корреспондент РАН, профессор кафедры физики элементарных частиц МФТИ Михаил Высоцкий отмечает, что в течение последних 40-50 лет в физике доминировала теория. Была создана Стандартная модель, и экспериментаторы ее шаг за шагом подтверждали, находя открытые на кончике пера частицы. Но сегодня теоретики говорят о том, что SM себя исчерпала. Поэтому роли изменились, и теперь эксперимент должен взять на себя роль локомотива и «тащить вперед теорию».

– Когда эксперименты на LHC только планировались, все верили, что будет найдена новая физика. Но в результате бозон Хиггса открыли, а никакой новой физики нет. И это плохо, – признает ученый.

Чем же теоретиков не устраивает физика обычная, в рамках SM?

– У Стандартной модели, – объясняет М. Высоцкий, – есть «внутренние сложности», например, очень много параметров, их больше 30. Гораздо лучше, по мнению ученого, иметь фундаментальную теорию с 1-2 параметрами, из которых бы вытекало все остальное. Новая физика, возможно, дала бы продвижение в эту сторону. Но для обнаружения ее следов, видимо, потребуется переходить на большую энергию, чем проектные 14 ТэВ, на которые был рассчитан LHC.

Директор Лаборатории теоретической физики ОИЯИ член-корреспондент РАН Дмитрий Казаков в своем докладе также коснулся главной физической «интриги» и объяснил, что именно заставляет ученых думать, что физика вне Стандартной модели существует. Среди основных указаний на нее – неспособность в рамках SM описать темную материю, асимметрию Вселенной, дополнительные измерения пространства. Достичь прогресса в постижении этих тайн можно, по мнению Д. Казакова, путем увеличения энергии ускорителей, повышения точности измерений и объединения усилий с космологами и астрофизиками.

Реализация этих планов впереди, а сейчас в ЦЕРН ведется подготовка к предстоящей модернизации, в частности, апгрейду торцевого калориметра. О текущей ситуации рассказал сотрудник Лаборатории физики высоких энергий ОИЯИ, кандидат физико-математических наук Илья Горбунов, который непосредственно участвует в ведущихся работах:

– Торцевой калориметр – это прибор, который используется для измерения энергии и массы частиц. Он состоит из двух частей: одна регистрирует энергию частиц электромагнитного взаимодействия, а вторая – адронный калориметр, который нужен для анализа сильно-взаимодействующих частиц (протоны, адроны). После модернизации LHC будет значительно увеличена интенсивность столкновения пучков. Это несет в себе как плюсы (быстрее набирается статистика), так и минусы (возрастет число одномоментно происходящих столкновений). Разобраться в значительно возросшем скоплении частиц – непростая задача: потребуется восстановить определенные физические события, проследить траектории движения частиц после столкновения разных пар протонов. Второй минус – большие радиационные нагрузки на детекторы, которые выходят из строя из-за больших радиационных фонов.

Чем ответить микромиру?

Представитель Фермилаб (США) Джоэль Батлер, до сентября этого



года занимавший пост руководителя эксперимента CMS, рассказал о том, чего можно ожидать в эпоху «LHC высокой светимости», которая начнется, предположительно, в 2026 году. По словам ученого, проект HL-LHC позволит более детально изучить структуру микромира и существенно увеличить объем знаний (пока он составляет менее 5 процентов), которыми мы обладаем сегодня.

Руководитель группы разработки будущих коллайдеров Франк Циммерман предложил заглянуть в более отдаленное будущее и представил проект Future Circle Collider, FCC, существующий пока только на бумаге. Речь идет о новом кольцевом ускорителе, который можно было бы построить в Женеве. Параметры новой машины впечатляют: беспрецедентная энергия 100 ТэВ (против нынешних 13, серьезное увеличение длины кольца (100 км против 27) и использование более сильных магнитов, созданных по новейшим технологиям. Существует также идея еще одного усовершенствования LHC и увеличения его энергии вдвое с помощью более мощных и совершенных магнитов (проект назван HE-LHC).

Все эти предложения имеют право на существование и обсуждаются физиками не первый год. И хотя одни (проект HL-LHC) уже четко закреплены в планах развития ЦЕРН, а другие рассматриваются лишь как вероятные сценарии, ученые не перестают дискутировать.

– По всем экономико-финансовым соображениям ЦЕРН необходимо вкладываться в LHC, поддерживать HL-LHC. Но ведь увеличение светимости даст только улучшение точности измерений, – объясняет Анатолий Зарубин. – А вот если поднимем энергию, то появится шанс открыть что-то новое, причем в том же самом кольце. Проблема одна: нет соответствующих компактных магнитов, то есть мы пока не готовы к этому технически. Но сейчас уже ведутся исследования R&D в этом направлении, магниты на 16 Тесла уже создаются, так что надо не упустить время и успеть стартовать с проектом по увеличению энергии, пока еще мы не растеряли поколение специалистов, которые умеют строить ускорители.

Четкую точку зрения по этому вопросу имеет руководитель RDMS CMS Игорь Голутвин.

– Очень важно определиться с программой будущих исследований на LHC. Сейчас в качестве основного в ЦЕРН выбран проект уско-

рителя с увеличенной на порядок светимостью, что, в принципе, создает большие проблемы экспериментаторам, потому что им придется работать в области больших интенсивностей пучков, более серьезной радиационной нагрузки на детекторы, худших фоновых усло-



вий. Нам надо четко понимать, что мы выиграем, решив эти проблемы. Сейчас проводится большая модернизация CMS, и, на мой взгляд, необходимо составить перечень возможных открытий, которые можно сделать на этом ускорителе и на этой модернизированной установке, чтобы сосредоточиться на их реализации. Путь «мы сейчас сделаем все, что умеем, а потом посмотрим, что получится», – неверный. Надо сначала понять, что мы хотим получить, а потом двигаться в нужном направлении. Собственно, основных направлений два. Первое: обнаружить отклонения от Стандартной модели, выйти за пределы обычной физики, найти физику новую. Второе: продолжить исследования бозона Хиггса, измерить константы его связи с другими известными компонентами SM, и есть надежда, что за пределы Стандартной модели мы сможем выйти с помощью Хиггса. Эти направления и надо развивать. Я был бы счастлив, если бы новое поколение физиков и CMS, и RDMS, которое эти задачи будет решать, стало не менее успешным, чем наше, которое служило и продолжает служить науке.

Директор ОИЯИ академик Виктор Матвеев полагает, что переход плановых экспериментов CMS в



новую фазу создает новые условия: «Сейчас и CMS, и RDMS ищут себя вновь. Нет идеальных конечных наработок, которые бы формировались вместе с нами. Поэтому сегодня стоит очень непростая миссия: найти взаимный интерес между институтами RDMS и коллаборацией в целом».

Одной из объединяющих задач, по мнению начальника научно-экспериментального отдела физики тяжелых ионов ЛФВЭ ОИЯИ Александра Малахова, могло бы стать участие RDMS в создании сцинтилляторных модулей для кремниевых умножителей, которые позволят сократить негативное влияние радиационных повреждений на характеристики установки. Электромагнитный и часть адронного калориметра будут объединены и построены на одних и тех же кремниевых детекторах очень малых размеров. Выполнить эти работы коллаборации вполне по силам, учитывая большой опыт специалистов ОИЯИ и других институтов в решении подобных задач, а также наличие непосредственно в Дубне необходимого оборудования.

Содержательные доклады об участии членов коллаборации RDMS в предстоящей модернизации LHC прозвучали в последний день работы конференции. Представители ОИЯИ рассказали, например, о возможных способах снижения радиационной нагрузки на детекторы создающегося торцевого калориметра высокой гранулярности, путях решения других актуальных задач. Эти конкретные предложения заинтересовали руководство эксперимента CMS, в частности, присутствовавшего на форуме в Ташкенте нового споксмена коллаборации CMS Роберто Карлина, который будет возглавлять ее в ближайшие два года.

Конференция завершилась словами благодарности в адрес принимающей стороны форума. Все без исключения участники были впечатлены прекрасной организацией и радушным приемом, который они встретили в Узбекистане.

Кстати, многие поднятые на совещании в Ташкенте темы будут обсуждаться осенью 2019 года на Европейской конференции по физике элементарных частиц, итогом которой должно стать утверждение новой Европейской стратегии в области физики высоких энергий.

Светлана БЕЛЯЕВА,
фото **Николая СТЕПАНЕНКОВА,**
газета «Поиск», № 42, 2018

Страсти по Хлопину

Наши краеведы, рассказывая о Дубне, отмечают ленинградский след в истории города, запечатленный в названиях улиц Ленинградской и Моховой. И действительно, первые контуры Институтской части сначала появились на ватманских листах Ленгипроекта. Однако есть и другие, более глубокие.



Портрет В. Г. Хлопина работы К. А. Петржака.

Ленинградский след

Михаил Григорьевич Мещеряков, основатель институтской Дубны, вспоминал, что в стенах ленинградского Радиевого института он навсегда отравился атмосферой высокой науки. Он считал себя учеником И. В. Курчатова, но своим первым учителем называл профессора Л. В. Мысовского, а восхищался В. Г. Хлопиным и В. И. Вернадским. Хлопин говорил на восьми языках, Вернадский – на двенадцати. Иногда семинары в Радиевом институте проводились на французском языке, вспоминал Михаил Григорьевич, – видимо, по случаю приезда супругов Жолио-Кюри, – и он засел за французский – он хотел знать, о чем говорят эти люди! Но дело, конечно, не в языках. Это были последние представители уходящей русской культуры, которая еще сохранилась за пределами России, в среде эмигрантов, и он, как мог, им подражал. Помните его знаменитые манеры? В молодости он брал уроки актерского мастерства.

Выбор цели

Вот оно, старое здание Радиевого института по улице Рентгена, дом № 1. Институт носит имя академика В. Г. Хлопина, а его первым директором был академик В. И. Вернадский, он же его и основал. И сразу поставил ясную и грандиозную цель, достижение которой возможно было только на стыке трех наук: поставить внутриатомную энергию на службу человечеству. Было ясно уже, что в атомах заключены несметные запасы энергии. Не ясно еще было, как ее оттуда извлечь, но Вернадский чувствовал, что это возможно,

и это было даже не предвидение ученого, а озарение поэта. А пока нужно было искать и осваивать урановые месторождения. А значит, нужны были геологи. Придется работать с радиоактивными веществами, значит, потребуются химики. Необходимость в физиках принималась без доказательств.

Геохимический отдел возглавил сам Вернадский, радиохимический – Хлопин, физический – Мысовский. Иногда на вопрос о том, что уберегло Вернадского в тридцатые годы – его, человека, на дух не переносившего новых хозяев жизни, – отвечают так. Вернадский нам известен как автор учения о биосфере, а он был прежде всего геолог. Недра – наше богатство. Они его и спасли.

Риановский циклотрон

Михаила Григорьевича в Радиевый институт привел Мысовский, еще студентом, и, так получилось, рекомендовал Курчатову, а тот пообещал взять молодого человека в аспирантуру – и взял. Как говорил Вернадский, один случай может определить всю жизнь.

Исследования велись на риановском 1-метровом циклотроне. В это трудно поверить, но циклотрон размещался в прихожей квартиры, где жил с семьей профессор Мысовский, а пульт управления был на кухне – кто сейчас решится на такое? Радиевый институт давно переехал и находится теперь по другому адресу, а циклотрон остался здесь и как будто врос в это здание, превращенное в музей. Необычно выглядит циклотрон в вертикальной плоскости. А перед ним, в подвальной комнате, под стеклянной крышей – маленькое помещение, в котором сидел человек, настраивавший ускоритель перед очередным пуском. Сейчас там манекен, но такой правдоподобный (*на нижней снимке*), что кажется, он вот-вот оторвет взгляд от стола и вопросительно взглянет на вас – в чем, собственно, дело? Не мешайте работать.

Циклотрон был задуман в 1932 году, его предложили строить, сразу

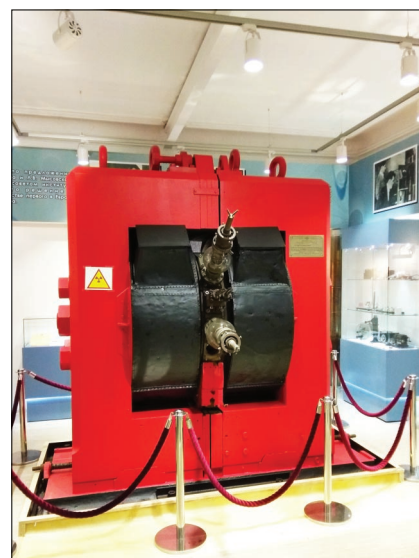
*Мир рвался в опытах Кюри
Атомной, лопнувшей бомбой...*

Андрей Белый,
«Первое свидание».
Петроград, 1921 год

после первых публикаций Лоуренса, Мысовский и Гамов, а Вернадский и Хлопин поддержали. Энтузиазм был велик, да и замах немалый: циклотрона такого размера тогда не было даже у Лоуренса. Но, как сказал поэт, «О, знал бы я, что так бывает, когда пускался на дебют...» Сделали сравнительно быстро, налаживали долго. Собирали и разбирали узлы ускорителя, меняли вакуумную камеру...

Когда Михаил Григорьевич пришел в аспирантуру Радиевого института, циклотрон еще не работал. Мысовский готов был сдать, а это грозило неприятностями и ему, и институту. И тогда на помощь пришел коллега Курчатова из института А. Ф. Иоффе. Дела сразу пошли быстрее. И снова разбирали, собирали, меняли вакуумные насосы... Не работает? А у Лоуренса работает? Значит, должно работать у нас!

Аспирант Мещеряков наравне с остальными сотрудниками циклотронной лаборатории участвовал и в наладке циклотрона, и в его пуске, но главным делом для него оставалась подготовка диссертации. Тему





В кабинете В. И. Вернадского.

ему Игорь Васильевич определил такую: «Измерение сечений захвата нейтронов атомными ядрами» – что он и сделал для 27 элементов. А опыт риановского циклотрона очень пригодился потом, при создании дубненского синхроциклотрона, и когда его, научного руководителя строительства, спрашивали, зачем проверять принцип автофазировки, если основанный на нем ускоритель в Беркли уже работает, он отвечал так: если работает в Беркли, это еще не значит, что будет работать у нас.

В феврале 1937 года В. Н. Рукавишников, участвовавший в создании циклотрона с самого начала, обратил внимание, что ток в вакуумной камере сохраняется даже после отключения подачи ионов, – и плохо работающий насос стал неоценимым подарком для Курчатова: поток нейтронов, выбиваемых из мишени, в тысячи раз превосходил то, что получали до этого в опытах с радон-бериллиевой смесью! Курчатов был в восторге; Хлопин, который собирался заняться синтезом трансуранов, его восторг не разделял: ему нужен был нормально работающий ускоритель. Их скрытый конфликт привел к тому, что Курчатов ушел из Радиевого института и сосредоточился на работе в институте Иоффе, где решили делать собственный ускоритель, а циклотронную лабораторию возглавил вернувшийся из армии молодой кандидат наук Михаил Мещеряков. К январю 1941 года циклотрон был готов к новым эксперимен-

там, и Хлопин собирался приступить к синтезу трансурановых элементов. Планы перечеркнула война.

Метаморфоз

Вернемся во вторую половину тридцатых, когда в вышестоящие организации Ленинграда стали поступать гневные письма с вопросом, на что тратит деньги Радиевый институт? Страна, понимаете ли, озабочена добычей угля, увеличивает выплавку стали – Кузбасс, Магнитка – а в Радиевом институте занимаются какой-то чепухой! Любая критика тогда могла обернуться доносом. Бесстрашие украшает воинов, а не ученых – несчастна та страна, что нуждается в героях, сказал Галилей, отрекаясь от учения Коперника (по версии Бертольда Брехта) – но Хлопин был и ученый, и бесстрашный человек. И продолжал заниматься «чепухой». А потом оказалось, что это и есть главное.

Все изменилось почти мгновенно. Михаил Григорьевич говорил: «Я долго искал это слово – метаморфоз...» Ключ к атомной кладовой неожиданно подобрали в лаборатории Отто Гана, в самом конце 1938 года. Михаил Григорьевич вспоминал: «Врезался в память семинар, на котором Хлопин докладывал о результатах берлинской группы...» За считанные недели эти результаты подтвердились в ведущих лабораториях мира, в камерах Вильсона обозначились следы осколков деления, были определены их массы и заряды, оценена энергия деления и осознаны перспективы, которые открывает рождение вторичных нейтронов*.

В 1940 году по предложению Вернадского и Хлопина была организована Урановая комиссия. О бомбе не говорили: ставилась задача получения управляемой ядерной реакции. С началом войны комиссия была распущена, а когда началась работа над бомбой, Хлопин, добившись привлечения к Атомному проекту, вместе с сотрудниками разработал технологию извлечения плутония из урановых блоков. Вот и пригодился довоенный опыт занятия «чепухой»!

В декабре 1946 года заработал первый советский ядерный реактор, и началось накопление плутония для первой советской атомной бомбы. Технология Хлопина была не только единственной оригинальной разработкой, она оказалась лучше и во много раз дешевле американской. В списке лиц, представленных к наградам после испытания первой советской атомной бомбы, сразу после фамилии Курчатова стоит фамилия Хлопин.

Последняя встреча

О своей последней встрече с Хлопиным Михаил Григорьевич рассказал в феврале 1992 года. Виталий Григорьевич был уже плох, и разговор вышел короткий.

– Я слышал, что вы были на полигоне?

– Да, Виталий Григорьевич.

– Скажите, а там была Советская армия?

Что тревожило Хлопина в последние дни его жизни? – задавался вопросом Михаил Григорьевич. И дальше – почти дословно: «Русская интеллигенция, вы об этом нигде не прочтете, русская интеллигенция, которая участвовала в создании атомного оружия, и Хлопин в их числе, опасалась, что это оружие, при определенных обстоятельствах, может быть использовано властью, в первую очередь Берией, который всем этим руководил, против собственного народа... Он боялся. Он сам приложил руку к созданию этого оружия, внес решающий вклад; его терзала совесть...»

Я ответил:

– Да, армия была.

Он закрыл глаза. Мария Александровна тронула мое плечо. Я встал, поклонился и ушел. Через два месяца его не стало. Вы понимаете? Это же шекспировские страсти!»

При подготовке статьи «Академик Хлопин: восхождение на последнюю вершину» Михаил Григорьевич еще раз вернулся к вопросу о том, какую ответственность несут ученые за использование результатов их труда, и пришел к окончательному выводу: никакой. Все результаты принадлежат государству, на нем и лежит ответственность. «Так было, и так будет и впредь. А теперь я с вашего позволения выпью рюмку водки. Как бы мне дотянуться до той сигары...»

Это была его последняя встреча с Хлопиным. А их пути разошлись еще раньше, в феврале 1947 года, когда по велению свыше Михаил Григорьевич перебрался в Москву, затем «на Верхнюю Волгу» и приступил к главному делу своей жизни.

Александр РАСТОРГУЕВ

* Исследования осколков деления шли лавиной. Велась она и в Радиевом институте; ученики Курчатова К. А. Петржак и Г. Н. Флеров, пытаясь в очередной раз избавиться от фона, наткнулись на спонтанное деление урана, на что им указал их научный руководитель: «Да это же у вас уран делится!»

Степан Агаронович Бунятов

11.10.1932–24.10.2018

24 октября ушел из жизни талантливый ученый и выдающийся организатор науки, доктор физико-математических наук, профессор Степан Агаронович Бунятов.



С. А. Бунятов работал в Лаборатории ядерных проблем с февраля 1956 года. В 1965 году он защитил кандидатскую, а в 1977 году докторскую диссертацию. В 1982 году ему было присвоено звание профессора.

Научные интересы Степана Агароновича лежали в областях нейтринной физики, физики очарованных частиц, взаимодействий π -мезонов и протонов с нуклонами и ядрами, реакций $\pi N \rightarrow \pi\pi N$ вблизи порога и пион-пионных взаимодействий. Он был соавтором двух открытий: двойной перезарядки π -мезонов и образования и бета-распада нуклоностабильного ядра гелия-8, предсказанных Я. Б. Зельдовичем.

В 1979–1989 гг. в совместном эксперименте СССР–США С. А. Бунятовым в составе коллектива авторов впервые было зарегистрировано рождение и распад очарованного нейтрального сигма-бариона. Он также поставил эксперимент по поиску ядер нового типа – очарованных суперядер и установил самые низкие границы для сечения их образования в протон-ядерных взаимодействиях.

Степан Агаронович детально исследовал реакции одиночного рождения π -мезонов мезонами и определил длины $\pi\pi$ -рассеяния. На основе экспериментальных данных по реакциям $\pi N \rightarrow \pi\pi N$ вблизи порога

в 1969 году впервые был определен параметр нарушения киральной симметрии. Эти исследования были обобщены С. А. Бунятовым в обзоре ЭЧАЯ (т.13, 1983 г.) и в книге «Пион-пионное взаимодействие» (1985 г.).

С 1976 года С. А. Бунятов работал в новом направлении, связанном с физикой нейтрино высоких энергий на ускорителях. Он был руководителем от ОИЯИ проекта «Нейтринный детектор ИФВЭ–ОИЯИ» на нейтринном канале ИФВЭ и соруководителем проектов NOMAD на ускорителе SPS (ЦЕРН, Женева) и HARP – на ускорителе PS (ЦЕРН, Женева).

Нейтринный детектор – крупнейшая экспериментальная установка на ускорителе У-70 в ИФВЭ была разработана и создана коллективами физиков из ИФВЭ и ОИЯИ. В период 1989–1999 гг. на этой установке был выполнен ряд экспериментов и получены наиболее точные данные о сечениях взаимодействия мюонных нейтрино и антинейтрино в интервале 3–30 ГэВ, определено сечение образования очарованных частиц в протон-нуклонных взаимодействиях, проведены поиски нейтринных осцилляций по каналу $\nu_\mu \rightarrow \nu_e$. Выполненный в 2004 году новый анализ нейтринных данных с учетом трех типов нейтрино был удостоен премии издательства МАИК за лучшую работу, опубликованную в журнале «Письма в ЭЧАЯ» за 2004 год.

В эксперименте NOMAD были также получены лучшие в свое время пределы на вероятности нейтрин-

ных осцилляций $\nu_\mu \rightarrow \nu_e$, $\nu_e \rightarrow \nu_\tau$ и $\nu_\mu \rightarrow \nu_\tau$. Под руководством С. А. Бунятова группой сотрудников ЛЯП были детально исследованы реакции образования странных частиц в нейтринных взаимодействиях, включая измерения поляризации Λ^0 -гиперонов. Эти работы были представлены на десяти международных конференциях и имеют высокий рейтинг цитирования.

Степан Агаронович вел большую научно-организационную и педагогическую работу. Под его руководством защищено 10 кандидатских диссертаций. В должности профессора МГУ читал курс лекций «Электрослабое взаимодействие» для студентов 5-го курса физического факультета в филиале НИИЯФ МГУ. Он был председателем комиссии по приему кандидатских экзаменов по специальности физика атомного ядра и элементарных частиц, председателем комиссии по присуждению стипендии имени Б. М. Понтекорво для молодых ученых, секретарем международного жюри по премии имени Б. М. Понтекорво, учрежденной дирекциями ЛЯП и ОИЯИ.

За 62 года научной деятельности Степан Агаронович Бунятов выполнил более 200 научных работ. За большую научную и общественную деятельность он был награжден медалью «За доблестный труд. В ознаменование 100-летия со дня рождения В. И. Ленина»; орденом Венгерской Народной республики «За трудовые заслуги Золотой степени»; медалью «Ветеран труда» за многолетний и добросовестный труд; знаком отличия в труде «Ветеран атомной энергетики и промышленности», удостоен звания «Почетный сотрудник ОИЯИ».

В наших сердцах навсегда сохранится светлая память о Степане Агароновиче Бунятове – замечательном ученом и человеке.

Дирекция и коллектив ЛЯП ОИЯИ, друзья, коллеги, ученики

ВАС ПРИГЛАШАЮТ

УНИВЕРСАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА

19 ноября, понедельник

18.00 Литературный клуб. Федор Сологуб, «Мелкий бес».

21 ноября, среда

18.00 «Классика на экране» от Литературного клуба. «Мелкий бес» (1995, режиссер Николай Досталь). Мероприятия библиотеки проходят в Музее истории науки и техники ОИЯИ, ул. Флерова, 6.

ДОМ КУЛЬТУРЫ «МИР»

18 ноября, воскресенье

18.00 Моноспектакль М. Аверина «Все начинается с любви. Продолжение...»

21 ноября, среда

19.00 Московский казачий хор «Любо, братцы, любо!».

25 ноября, воскресенье

12.00 «Побег из зоопарка», театр кукол «Синяя птица» (малый зал).

17.00 Концертная программа «Прекрасная классика». Симфонический оркестр Московского государственного колледжа им. Шопена. В программе: Григ, Глинка, Штраус, Римский-Корсаков. Дирижер Владимир Рыжаев.

29 ноября, четверг

19.00 Дмитрий Певцов и Никита Высоцкий в концертной программе

«Баллада о Высоцком» в сопровождении «ПевцовЪ-Оркестр».

1 декабря, суббота

17.00 Юбилейный концерт камерного хора «Кредо» (малый зал).

2 декабря, воскресенье

19.00 Спектакль «Бродский Jazz» – литературно-музыкальный перформанс. В главной роли Дмитрий Аксенов (малый зал).

5 декабря, среда

19.00 Классический русский балет представляет постановку «Ромео и Джульетта». Музыка С. Прокофьева. При участии солистов Большого театра.