

28 октября 1944 г. С тех пор заседания семинара проводятся еженедельно (кроме времени каникул).

Вскоре после создания семинара в его работу включились многие ленинградские физики, интересовавшиеся строением ядра. Особенно возросла популярность семинара с конца 1945 г. На семинар собирались ученые из многих научных институтов и преподаватели многих вузов города прослушать сообщения о последних достижениях по физике ядра. Повышению интереса к семинару способствовал высокий научный уровень, на котором шла и идет работа семинара и который постоянно поддерживает его руководитель член-корреспондент АН СССР Б. С. Джебелов, он же наиболее активный докладчик и оппонент других докладчиков, всегда умеющий развернуть интересную дискуссию вокруг проблем, затронутых в докладах.

Непременными участниками семинара, в том числе в качестве докладчиков, являются научная молодежь, студенты. Трудно переоценить роль, которую сыграл семинар в создании Ленинградской школы ядерных спектроскопистов, школы, представители которой, разъехавшись по другим городам, в заметной степени сформировали кадры физиков-ядерщиков в нашей стране.

Тематика семинара всегда охватывала широкий круг вопросов: экспериментальные и теоретические работы по ядерной физике, физике космических лучей и элементарных частиц, новые приборы для ядерной физики, наиболее интересные проблемы астрофизики, биофизики, радиохимии, принципиальные вопросы квантовой механики и теории относительности.

Частыми гостями на семинаре бывали физики Дубны, Москвы и других городов СССР, приезжающие обсудить свои работы. За последние годы на семинаре выступили с докладами о своих институтах и о своих работах многие приезжавшие в СССР иностранные

ученые (Расмуссен, Шилайн, Бергстрём и др.). В числе 284 докладчиков семинара за 25 лет его существования 65 академиков, членов-корреспондентов АН СССР и докторов наук (в том числе тех докторов и членов-корреспондентов, которые делали свои доклады еще будучи студентами).

Большой популярностью у студентов пользуется веселая семинарская традиция — первоапрельский семинар. Он посвящается не тому, что уже достигнуто, а проблемам физики, которые еще не решены или даже не подняты. Например, первый первоапрельский доклад «Обнаружение β -распада нейтрона» был доложен Б. С. Джебеловым задолго до того, как это явление было открыто в действительности; доклад был представлен так, как будто экспериментальная работа сделана с ответами на вопросы слушателей о деталях опыта и т. п. Несколько сообщений еще ждут своей реализации (например, Ю. Н. Демков «Самофокусировка лазерного луча в вакууме» и др.). Иногда первоапрельские доклады носят даже фантастический характер, но тем не менее они благосклонно встречаются аудиторией.

В настоящее время семинар продолжает работу и недавно отметил свое 800-е заседание. На семинаре сотрудники кафедры и все его посетители по-прежнему получают информацию о новом в науке. Конечно, сейчас, как известно, каждая кафедра, каждая лаборатория имеет свои собственные семинары, а часто даже не по одному, а по несколько. Однако значительное число этих семинаров, в особенности те, которые близки к проблемам ядерной спектроскопии, в той или иной степени воспользовались опытом работы первого ядерного семинара и продолжают сейчас лучшие из его традиций.

М. А. ЛИСТЕНГАРТЕН

Об исследованиях по атомному ядру и космическим лучам в Индии

В октябре-ноябре 1969 г. небольшая группа советских физиков-специалистов по атомному ядру и космическим лучам посетила несколько научно-исследовательских центров Индии и ознакомилась с проводимыми там научными работами. Группа посетила Институт им. Баба в Тромбее (близ Бомбея), Институт фундаментальных исследований им. Тата (Бомбей), Институт наук (Бангалор), высотную станцию по изучению космических лучей в Утакамунда (шт. Мадрас), подземную станцию для изучения космических лучей в Колар-Голд-Филдс, Институт ядерной физики им. Саха (Калькутта) и Институт им. Бозе (Калькутта).

По обеспеченности современным оборудованием и современным приборами для ядерных исследований выгодно отличается Институт им. Баба и Институт им. Тата. Институт им. Баба является основным центром исследований индийской комиссии по атомной энергии. Различные отделы Института разрабатывают и вопросы ядерной энергетики, и вопросы радиохимии (в том числе радиохимии облученных твэлов), и вопросы ядерной физики. В Институте разрабатываются методы применения радиоактивных изотопов, в том числе для стерилизации пищевых продуктов, а также изучаются проблемы радиобиологии. В Институте имеется реактор CIR тепловой мощностью 40 Мет (тяжеловодный, с охлаждением простой водой). Рабо-

тает электростатический генератор с энергией ускоряемых частиц до 5,5 Мэв. Наиболее интересны, с нашей точки зрения, работы по физике деления и ядерным реакциям. Этими вопросами занимается сильная группа д-ра Капура. Ранее эта группа изучала выход рентгеновского излучения при делении U^{235} , а также при спонтанном делении Sf^{252} . В последнем случае сравнивалось двойное деление с тройным делением. В настоящее время изучается угловое распределение γ -квантов, сопровождающих деление. Как сообщил д-р Капур, имеющиеся предварительные данные дают основание предположить, что угловой момент осколков, из которых затем вылетают γ -кванты, превышает $10\hbar$. Готовится эксперимент по обнаружению γ -квантов, предшествующих делению.

На генераторе Ван де Граафа в Институте им. Баба изучаются резонансные реакции типа (p, α) , (α, α) , а также упругое и неупругое рассеяние p , He^3 и α -частиц на ядрах малого и среднего атомного веса. Проводятся корреляционные эксперименты в реакциях (n, γ) и (p, α) на легких и средних ядрах с целью установления характеристик уровней и мультипольности γ -излучения. Измеряются полные сечения реакций, например реакций $V^{51}(p, n)Cr^{51}$, $Si^{29}(\alpha, n)S^{22}$, в зависимости от энергии; при этом исследуются изобарные аналоговые резонансы.

В Институте им. Баба ведется проектирование изохронного циклотрона с энергией протонов до 60 *Мэв*. Этот циклотрон будет подобен аналогичному циклотрону в Радиационной лаборатории им. Лоуренса (Беркли, США) с заменой некоторых материалов на материалы индийского производства. Ускорительное оборудование в Индии устанавливается в помещениях с кондиционированием воздуха. Таким образом, исключается необходимость приспосабливать оборудование к тропическим условиям.

В индийских условиях проблема хранения пищевых продуктов имеет первостепенное значение. Поэтому работам по ядерной стерилизации продуктов уделяется большее внимание. В отделе, который занимается этими вопросами, нам показывали различные продукты (главным образом овощи), которые хранятся после облучения умеренными дозами γ -излучения в течение продолжительного времени (до 100 дней). Облучение проводится только γ -лучами.

В Институте фундаментальных исследований им. Та-та большое развитие получили работы по физике космических лучей. Работы проводятся с помощью шаров-зондов, изготавливаемых в институте и запускаемых в центральной части Индии, около Хайдерабада. Шары склеиваются из полиэтиленовой пленки толщиной 25 *мк*, наполняются водородом и могут нести полезный груз до 300 *кг*. Шары поднимаются на высоту 36 *км* над землей и через определенное время, по команде с земли, аппаратуру спускают вниз. Основные задачи исследований — это, в частности, изучение дискретных источников рентгеновских и γ -лучей и в особенности изучение рентгеновского и γ -излучения от пульсаров. Детектором служит кристалл NaJ(Tl). В настоящее время собирается установка, где будут фиксироваться γ -лучи с энергией от 0,5 до 3 *Мэв* от дискретных источников. Изучается также состав первичных космических лучей на высоте, где слой атмосферы над прибором составляет ≈ 5 *г/см²*. На создаваемой установке ожидается регистрация 4000 α -частиц с импульсом до 10^{11} *эв* в одном полете шара-зонда. На станциях по изучению космических лучей работают также физики из Института им. Та-та.

В Утакаунда, на высоте около 2000 *м* над уровнем моря, и в Колар-Голд-Филдсе изучаются широкие атмосферные ливни. В Утакаунда аппаратура состоит из сцинтилляционных счетчиков, расположенных в круге диаметром 100 *м*, сцинтилляционного калориметра и большой камеры Вильсона размером 200 \times 100 \times 144 *см*. В Коларе установка включает 31 сцинтилляционный счетчик, также расположенный по кругу диаметром 100 *м*, и детекторов μ -мезонов, расположенных под землей на глубине 300, 500 и 1080 *м*. Таким образом, можно регистрировать широкие атмосферные ливни различных энергий. Там же совместно с английскими и японскими физиками проводились экспери-

менты, по определению интенсивности потоков высокоэнергичных μ -мезонов и нейтрино. В течение 1968—1969 гг. было наблюдеено 4 нейтрино с энергией более 300 *Гэв*. В настоящее время нейтринная установка не функционирует.

Физики Института им. Та-та много занимаются и вопросами ядерной спектроскопии. В Институте построен β -спектрометр с кольцевым магнитным полем для измерения энергии электронов до 3,5 *Мэв*, разрешение спектрометра составляет 0,06—0,12%. Изучаются схемы распада радиоактивных средних и тяжелых ядер. Методами ядерной физики решаются задачи по физике твердого тела: исследуется влияние химического состояния вещества на угловую корреляцию γ -квантов, причем угловая корреляция может возмущаться магнитным полем до 25 *кэс*. Измеряются времена жизни позитрония в различных материалах и определяется температурная зависимость этих времен жизни. С помощью эффекта Мёссбауэра изучается магнитная структура сплавов Co—Fe—Ni в зависимости от температуры.

В Институте ядерной физики им. Саха исследования ведутся на циклотроне с максимальной энергией протонов 3,8 *Мэв*, построенном силами физиков Института. Кроме этого, имеется каскадный генератор с максимальной энергией 400 *Кэв*. Этот генератор используется в качестве генератора нейтронов в реакции (*d*, *t*). На циклотроне изучались также ядерные реакции, как $\text{Ga}^{69}(p, n\gamma)\text{Ge}^{69}$ и $\text{As}^{75}(p, n\gamma)\text{Se}^{75}$. Энергия γ -лучей измерялась с точностью до 3 *кэв*. Циклотрон и электростатический генератор используются также для приготовления короткоживущих изотопов, схемы распада которых в дальнейшем изучаются с помощью Ge(Li)-детекторов и схем совпадений. Изучаются времена жизни ядерных уровней и *g*-факторы некоторых уровней ядер Ta^{181} , Ce^{140} , Tm^{169} , Hf^{177} и Te^{125} .

В Институте им. Бозе ведется работа по определению сечения когерентного рассеяния γ -лучей на тяжелых элементах.

Разумеется, в настоящем коротком сообщении нет возможности даже остановиться на некоторых работах, как, например, работах по ядерной хронологии или отличных технических работах лаборатории высоких напряжений в Институте наук. Опушены также и многие работы по ядерной спектроскопии в институте им. Та-та и им. Саха.

Нужно подчеркнуть, что индийские ученые очень внимательно отнеслись к поездке советских ученых. Всюду прием был очень теплый и дружественный.

По приглашению индийских ученых советские физики выступили с научными сообщениями в институтах им. Баба, им. Та-та, а также в институтах им. Саха и им. Бозе.

Н. А. БУРГОВ

Экономическая эффективность использования производственных γ -установок «Колос»

По заданию Государственного комитета по использованию атомной энергии Специальным конструкторским бюро Института органической химии АН СССР была разработана и изготовлена передвижная производственная гамма-установка «Колос», предназначенная для предпосевного облучения семян в полевых условиях. В качестве источников излучения установки

служит изотоп Cs^{137} общей активностью ~ 3470 *кюри*. Производительность установки около 1000 *кг/ч* при интегральной дозе 800—1000 *рад*, при этом коэффициент использования излучения достигнет 22%.

Была проведена предварительная оценка экономической эффективности применения опытного и серийного вариантов установки «Колос» на базе средних