

НАУЧНЫЙ ПОЧЕРК ЛЬВА БАРКОВА

24 октября исполняется семьдесят пять лет академику Льву Митрофановичу Баркову, главному научному сотруднику Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения РАН.



Дорогой Лев Митрофанович, от имени научного сообщества Сибири искренне поздравляем вас с замечательным юбилеем!

Яркий талантливый экспериментатор, известный во всем мире специалист в области ядерной физики и физики элементарных частиц, вы уже в молодости умели находить простые и надежные способы решения сложных экспериментальных научных задач. Ваш переезд в Сибирское отделение в Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера способствовал тому, чтобы этот институт стал одним из ведущих центров в мире в области физики микромира. Вы были одним из инициаторов создания первого в мире электрон-позитронного коллайдера ВЭПП-2. Под вашим руководством были созданы криогенные магнитные детекторы с непревзойденными до настоящего времени параметрами. Ваши эксперименты позволили с прецизионной, не превзойденной до настоящего времени точностью измерить массу короткоживущего нейтрального каона, впервые зарегистрировать некоторые редкие распады мезонов, открыть существование слабого взаимодействия электронов с нуклонами, обусловленного нейтральными токами. Ваши работы по изучению структуры пионов вносят неоценимый вклад в развитие мировой науки.

Множество ваших учеников в науке, которых вы воспитали в ИЯФе и в НГУ, где вы руководите физическим факультетом и заведуете кафедрой ядерной физики, уже сами стали ведущими учеными во многих мировых физических центрах.

Ваш труд высоко оценен и отмечен несколькими правительственными наградами и Государственной премией СССР 1989г.

Мы знаем вас как садовода-любителя, человека, любящего хороший инструмент и умеющего многое делать своими руками. Пусть это умение еще долго служит вам.

От имени ученых Сибирского отделения РАН от всей души поздравляем вас, дорогой Лев Митрофанович, с юбилеем, искренне желаем крепкого здоровья, творческого долголетия счастья и благополучия вам, вашим близким и друзьям.

Председатель Сибирского отделения, академик Н. Добрецов

Главный ученый секретарь Отделения чл.-к. РАН В. Фомин

Представитель замечательной плеяды первого выпуска физико-технического факультета МГУ (ныне МФТИ), Л. Барков, еще будучи студентом второго курса, начал работать в лаборатории ЛАН2, переименованной впоследствии в ЛИПАН, а ныне известной всему миру как Институт атомной энергии им. И.В. Курчатова. Позже он перешел в сектор члена-корреспондента АН СССР И.И. Гуревича, к которому на всю жизнь сохранил глубокое уважение и обращался к нему как к Учителю.

Интересы Льва Митрофановича в это время были связаны с измерением энергетических спектров нейтронов деления изотопов урана и плутония и изучением их замедления и диффузии в уран-водных системах. Развитые в этих экспериментах методики применения фотоэмульсий и счетчиков оказались неоднократно востребованными в его дальнейшей деятельности.

Эти работы были частью проекта строительства уран-водных ядерных реакторов для атомных электростанций, подводных лодок и ледоколов. Они были открыты для печати только в 1955 году и доложены Л. Барковым, по-видимому, самым молодым участником, на I Международной конференции по мирному использованию атомной энергии в Женеве.

В это же время в круг научных интересов Льва Митрофановича входят эксперименты с частицами высоких энергий. С 1952 года до конца пятидесятых он участвует в работах по изучению рождения и взаимодействий медленных пионов на фазотроне и синхроциклотроне в Дубне. В основанных на эмульсионной методике экспериментах впервые был обнаружен кулоновский сдвиг спектров заряженных пионов.

Изучение физики взаимодействий пионов и каонов было продолжено в экспериментах с пропановой пузырьковой камерой в импульсном магнитном поле. Постановка этих экспериментов, как, впрочем, и вся экспериментальная деятельность, требовала массы «черной» работы, примером которой может служить изготовление установки для просмотра снимков — для нее была разработана технология производства дифракционных решеток на фотоэмульсионных пластинках с шагом 20 мкм и длиной более 20 см — простое, надежное и очень недорогое решение, что характерно для научного почерка, стиля мышления Л. Баркова (и исключительно актуально в нынешних условиях существования российской науки!). Такие же простые и нестандартные решения были найдены и при изготовлении необходимой электроники.

Новый период научной деятельности Л. Баркова начался в 1967 году. В тот год в недавно созданный Институт ядерной физики СО АН СССР его пригласил Андрей Михайлович Будкер. Здесь он продолжает работы по изучению гиперонов. Предложенный им эксперимент по измерению магнитного момента сигма-гиперона на выведенном из накопителя ВЭПП-3 пучке электронов базируется на использовании предельно достижимых магнитных полей, напряженностью порядка 1 МГс. Для этих целей использовались новейшие разработки по методике создания взрывомагнитных генераторов. В этих экспериментах импульсные магнитные поля измеряются оригинальной оптической методикой по углу поворота плоскости поляризации света в специальных тяжелых стеклах.

В качестве мишени использовался твердый водород, а продукты распада гиперонов регистрировались ядерной фотоэмульсией. В дальнейшем эта методика использовалась в экспериментах по измерению магнитного момента лямбда-гиперона на Серпуховском ускорителе с протонами энергии 70 ГэВ.

Было измерено сечение рождения антипротонов при взаимодействии протонов высокой энергии с различными ядрами, что являлось актуальной задачей в связи со строительством протон-анти- протонного коллайдера в ЦЕРН.

Л. Барков стал одним из инициаторов строительства в ИЯФ СО АН СССР электрон-позитронного коллайдера ВЭПП-2М — установки с энергией пучков в системе центра масс от 180 МэВ до 700 МэВ и светимостью $1030 \text{ см}^{-2} \text{ с}^{-1}$. Для экспериментов на этом коллайдере Лев Митрофанович задумывает детектор, каких в то время не было ни в ИЯФ, ни в СССР — с магнитным полем, создаваемым сверхпроводящим соленоидом и оптической искровой камерой, работающей при криогенных температурах и повышенном давлении.

При проектировании детектора ярко проявляются новые замечательные черты Л. Баркова как ученого и организатора — в институте нет сотрудников, которые бы имели необходимый опыт работы со сверхпроводимостью, низкой температурой, только что появившимися пропорциональными камерами, и Барков ставит задачу создания Криогенного Магнитного Детектора (КМД) перед молодежью, еще сидящей на студенческой скамье. Подход оказался верным — детектор был сделан, а полученное в реальных экспериментальных условиях координатное разрешение камеры — 50 мкм — остается фактически непревзойденным до сих пор.

В результате работ по созданию КМД, в институте появилась база для получения жидкого гелия и опыт создания больших сверхпроводящих устройств, что впоследствии с успехом использовалось при изготовлении знаменитых «сибирских» змеек, ондуляторов и соленоидов для новых поколений детекторов.

В середине семидесятых годов Л. Барков загорелся идеей использования рентгенофлуоресцентного элементного анализа с помощью синхротронного излучения для поиска островка стабильных сверхтяжелых элементов. С его участием был спроектирован и изготовлен первый в мире двадцатиполосный сверхпроводящий вигглер, позволивший получить пучок рентгеновского синхротронного излучения мощностью 1.2 кВт — яркость источника в рентгеновском диапазоне была увеличена в 200 раз! Параллельно с работами по созданию источника излучения было изготовлено уникальное экспериментальное оборудование для рентгенофлуоресцентного анализа, повысившее чувствительность метода еще в 100 раз. Несмотря на то, что сверхтяжелые элементы не были найдены, работы Л. Баркова внесли существенный вклад в развитие технологии генерации синхротронного излучения и его использования в научном эксперименте и в промышленности нашей страны.

Одновременно с изготовлением детектора КМД Л.Барков ставит на ВЭПП-2М эксперимент по прецизионному измерению массы заряженного каона. Используется реакция рождения пары заряженных каонов в процессе электрон-позитронной аннигиляции, а импульс каонов измеряется по пробегу

в фотоэмульсионной стопке. Для измерения энергии пучка применяется разработанный к этому времени в институте метод резонансной деполяризации.

Период 70—80-х годов оказался исключительно насыщенным — в 1974—1978 годах он, совместно с М. Золоторевым, ставит эксперимент, в котором было открыто вращение плоскости поляризации света в парах атомарного висмута. Поворот плоскости поляризации указывал на существование слабого взаимодействия электронов с нуклонами, обусловленного нейтральными токами. Наблюдаемый эффект составил 7×10^{-7} радиана — в тысячи раз меньше множества фоновых вкладов. Для его регистрации пришлось придумать и воплотить в железе множество принципиально новых решений, часть из которых была впоследствии защищена международными патентами. Это наблюдение сыграло важную роль в развитии Стандартной Модели.

Прецизионные измерения масс и ширины были продолжены в экспериментах с детектором КМД — точность измерения массы короткоживущего нейтрального каона по-прежнему остается одной из лучших в мире — а весь цикл прецизионных экспериментов был отмечен в 1989 году Государственной премией СССР.

На установке ВЭПП-2М Л. Барков делает попытку с помощью специально разработанного детектора с большим распадным объемом получить новую информацию о чрезвычайно тонких эффектах несохранения комбинированной четности в распадах короткоживущего нейтрального каона. Этими экспериментами положено начало очень интересному направлению в современной физике, которое получило свое дальнейшее развитие в экспериментах с детектором KLOE во Фраскати (Италия).

Эксперименты с КМД еще не успели закончиться, когда Л. Барков с сотрудниками приступили к разработке нового универсального детектора, получившего название КМД - 2. Этот детектор содержал все си темы, характерные для современных установок такого типа — сверхпроводящий соленоид, дрейфовую камеру струйного типа, электромагнитный калориметр на основе кристаллов CsI в цилиндрической части и кристаллов BGO в торцах детектора, а также систему идентификации мюонов на основе трубок с ограниченным стримерным разрядом.

Новый детектор был установлен на пучок накопителя ВЭПП-2М в 1991 году, и эксперименты с ним продолжались до 2000 года. Получено множество новых данных по редким распадам легких векторных мезонов, принципиально важных для дальнейшего развития квантовой хромодинамики (КХД) — современной теории сильных взаимодействий.

Еще один класс экспериментов на КМД-2, значимость которых для современной физики элементарных частиц трудно переоценить, прецизионные измерения поля сечения электрон-позитронной аннигиляции в адроны. С одной стороны, они позволяют детально изучать динамику взаимодействия легких кварков, и, тем самым, помогают развитию КХД, а с

другой. — являются едва ли не единственным надежным источником информации, необходимой для расчетов таких фундаментальных параметров теории, как значение бегущей постоянной тонкой структуры или величины аномального магнитного момента мюона.

Развитие экспериментальной физики элементарных частиц шло таким образом, что диапазон энергий между 1.4 ГэВ (максимальная энергия ВЭПП-2М) и 3 ГэВ (масса J/ Psi-частицы) оказался очень слабо изученным. В то же время известно, что он обильно заселен резонансами, исследование которых может преподнести множество сюрпризов. Для экспериментов в этой области энергий в ИЯФ СО РАН сейчас строится электрон-позитронный коллайдер ВЭПП-2000 с энергией пучков в системе центра масс до 2 ГэВ и светимостью 10^{32} см² с⁻¹. Для экспериментов на этом коллайдере создается новый детектор КМД-3. Главные действующие лица в строительстве установки — ученики Льва Митрофановича, яркие лекции и личное влияние которого помогли войти в физику нескольким поколениям студентов Новосибирского университета. Они пришли со своими идеями, своими представлениями о том, «что такое хорошо и что такое плохо», но в каждой системе детектора самые «вкусные изюминки» появились в результате кропотливого труда Льва Митрофановича и его неиссякающего энтузиазма.

Друзья и коллеги горячо поздравляют Льва Митрофановича с юбилеем, желают ему крепкого здоровья, многих счастливых дней и творческого долголетия.

**В.Балакин, А.Бондарь, Н.Диканский, Г.Димов, Э.Кругляков,
Г.Кулипанов, В.Пархомчук, В.Сидоров, А.Скринский, И.Хрипович,
Б.Чириков, А.Онучин, С.Середняков, Ю.Тихонов, А.Хабахпашев,
Б.Хазин**

ИЯФ СО РАН, г. Новосибирск

Фото В. Баева

Источник:

Научный почерк Льва Баркова // [Наука в Сибири](#). - 2003. - N 41. - С.2.