

Памяти Д.И.Дьяконова

этот заголовок «рабочий»; при публикации в «Научных средах»,
это вкладка к газете «Гатчинская правда», окончательный заголовок
выглядит так:

Тэта-барион Дмитрия Дьяконова

Памяти ученого

Перед самым Новым Годом, 26 декабря 2012 года, после первого, но необычно обширного инфаркта скончался Дмитрий Игоревич Дьяконов, доктор физ.-мат. наук, профессор, и прочая, и прочая. Я не буду перечислять его чины и титулы, т.к. это не столь важно. Важнее то, что эта смерть стала сильным ударом не только для родных, но и для ПИЯФ, и для его Отделения Теоретической Физики, где Д.И. более 20 лет был заместителем директора (руководителя), да и для всего мирового физического сообщества (об этом свидетельствует большое количество откликов и соболезнований из многих стран).

Дмитрий Игоревич родился в 1949 году в потомственной интеллигентской гуманитарной семье. Дед, Михаил Алексеевич, экономист по образованию, после революции несколько лет работал в советском торговом представительстве в Норвегии. В дальнейшем он занялся книгоизданием и писал книги о путешествиях, особенно полярных. Но в 1938 году был арестован и расстрелян («10 лет без права переписки», так что семья не сразу узнала о его смерти).

Отец Д.И., Игорь Михайлович, всемирно известный специалист широкого профиля: востоковед, историк, лингвист. Он, в частности, был редактором-составителем тома Библиотеки Всемирной Литературы, посвященного древне-шумерской и древне-египетской литературе. Многие тексты в этом томе были переведены самим Игорем Михайловичем или его учениками. Мать Д.И., Нина Яковлевна, тоже известна в мире. Она специалист по английской литературе и переводчик, много лет была профессором, преподавала на филологическом факультете ЛГУ и в Педагогическом институте им. Герцена. В такой семье, казалось бы, и вырастать должны тоже гуманитарии. Но Д.И., как и его старший брат, оба заинтересовались физикой, хотя и разными ее направлениями. Возможно, что здесь подействовал принцип «от противоположного» (ранее, по такому принципу, в физику пошел Никита Алексеевич Толстой, сын Алексея Николаевича, отец Татьяны Толстой). Но семейное гуманитарное влияние осталось у Д.И. на всю жизнь. Оно проявлялось и в его манерах, и в стиле его статей и лекций, и в качестве его английского языка.

После окончания физического факультета ЛГУ, в 1972 году, Д.И. поступил аспирантом в теоретический отдел ЛИЯФ, а по окончании аспирантуры был зачислен в штат института. Здесь он прошел все ступени, начиная с младшего научного сотрудника, защитил

диссертации, сначала кандидатскую, затем докторскую. В дальнейшем он сам стал руководить работой более молодых теоретиков. До самого конца Д.И. читал лекции для студентов и всячески привлекал молодых в теоретическую физику. После перестройки, когда расширились международные контакты, он объехал с лекциями и с докладами о своих работах многие институты и университеты разных стран. В частности, несколько лет Д.И. работал по приглашению в Скандинавском международном институте НОРДИТА в Копенгагене (интересно отметить, что жил он там в той самой вилле, в которой когда-то жил Нильс Бор, о чем сам Д.И. любил рассказывать).

В этой статье невозможно дать связный и доступный анализ всей научной работы Д.И.Дьяконова. Поэтому я попытаюсь описать лишь одно направление ее, связанное со статьей, которую Д.И. опубликовал совместно с В.Ю.Петровым и М.В.Поляковым (в дальнейшем ДПП) в 1997 году. Согласно международной базе данных по физике высоких энергий, к февралю 2013 года на эту статью набралось 759 ссылок. Это число не рекордное, но очень большое. И можно быть уверенным, что оно продолжит свой рост.

Каждый, кто хоть немного интересовался миром элементарных частиц, знает, что при их изучении необходимо учитывать три вида взаимодействий: сильные, электромагнитные и слабые. Об электромагнетизме знает каждый старшеклассник. Сильные взаимодействия наиболее известны тем, что определяют существование атомных ядер, а слабые – определяют бета-распады ядер. Конечно, есть еще гравитация, но ее влияние на частицы крайне мало, если только не рассматривать какие-то космологические процессы.

Среди элементарных частиц есть такие, которые в сильных взаимодействиях не участвуют. Их совсем немного, меньше двух десятков, и на нынешнем уровне знаний все они могут считаться точечными. А вот сильно взаимодействующих частиц (их называют адронами) уже сейчас найдено несколько сот, и твердо известно, что на самом деле их должно быть еще больше. Все адроны не точечные, они имеют внутреннюю структуру. Кроме того, среди них есть «родственники», образующие семейства частиц (их называют мультиплетами), связанные с некоторой симметрией.

Здесь проявилась неожиданность. Установленные свойства симметрии допускают довольно большое разнообразие мультиплетов. Но обнаружить удалось пока лишь три их вида. Это синглеты (с одной частицей в каждом семействе), октеты (8 частиц в семействе) и декуплеты (10 частиц). Для объяснения такой скудости были изобретены новые объекты, названные кварками (они были именно изобретены, и лишь позднее возник вопрос об их реальном существовании). Считается, что все адроны состоят из кварков (одним из таинственных, пока не объясненных свойств кварков является невозможность сделать их свободными, извлечь их из адронов, как электроны извлекают из атомов; это называют «невылетанием кварков»). При этом есть два типа адронов. Одни из них, барионы, состоят из трех кварков каждый, а другие, мезоны, содержат кварк и антикварк. Такая структура сильно ограничивает возможные характеристики адронов (квантовые числа). Например, трехкварковые барионы не могут иметь положительные значения квантового числа, называемого странностью.

Развитие идеи кварков позволило построить новую теорию, Квантовую Хромодинамику. Она, предположительно, должна описывать все сильные взаимодействия. Однако теория

эта имеет довольно сложную структуру, так что в реальных расчетах приходится использовать различные приближенные подходы. И во всех таких подходах не удается исключить возможность существования адронов, содержащих дополнительно одну (или более) кварк-антикварковую пару (на самом деле, это очень общее свойство: любое квантовое описание, совместное с теорией относительности, не может исключить присутствия пар даже в «трехкварковых» барионах). Но конкретные теоретические предсказания для многокварковых адронов получались довольно размытыми и не вызывали большого интереса экспериментаторов.

ДПП в своей статье уменьшили неопределенность предсказаний, предположив, что один из уже известных адронов принадлежит к пятикварковому семейству, антидекуплету (в нем тоже 10 частиц, но с иным набором квантовых чисел, чем в декуплете; каждый член пятикваркового семейства содержит на самом деле четыре кварка и один антикварк). По оценкам ДПП получалось, что пятикварковый барион со странностью +1 должен быть удобен для наблюдения. Тут уж экспериментаторы заинтересовались, и две группы (в Японии и в московском ИТЭФе) начали независимые поиски. В конце 2002 года обе группы сообщили о наблюдении сигнала, ожидаемого для нового бариона. По предложению Д.И.Дьяконова его назвали Тэта-барионом (в просторечии о нем говорят как о пентакварке, т.е. пятикварке).

После такого сообщения, в 2003 году произошел «взрыв» - каждая экспериментальная группа считала своим долгом найти Тэта-барион или какой-нибудь другой пентакварк в своих данных. И оказалось, что одни группы действительно обнаружили нужный сигнал, тогда как другие не смогли его найти. Анализ, опубликованный мною с соавторами в 2007 году, показал, что при некоторых предположениях о механизме рождения многокварковых адронов все данные, положительные и отрицательные, не противоречат друг другу (бесполезно ведь искать черную кошку в темной комнате, если ее там нет; но это не значит, что она вообще не существует). Однако, по ряду причин, в частности, психологических, отрицательные данные были восприняты как более авторитетные. И общественное мнение специалистов стало склоняться к утверждению, что положительные результаты просто неправильны. Оно, казалось бы, подкреплялось тем фактом, что некоторые экспериментальные группы, которые уже наблюдали Тэта-барион, не смогли найти его в специально поставленных экспериментах (особенно впечатляющим оказался такой результат, представленный Джефферсоновской Лабораторией в США). Поэтому в 2008 году сводка свойств частиц, регулярно выпускаемая Международной Группой свойств частиц («законодателем мод» в этой области), объявила пентакварк мертвым.

Но Тэта-барион не торопился умирать. Некоторые экспериментальные группы, в том числе японская и московская, продолжали утверждать его существование. В этой обстановке появилось предложение М.Амаряна, Д.И.Дьяконова и М.В.Полякова усиливать возможный сигнал пентакварка с помощью квантовой интерференции его с известным интенсивным процессом (прежде всего, с рождением хорошо установленного резонанса; по смыслу этого эффекта, он очень похож на то, что происходит в привычном радиоусилителе). Это предложение было реализовано группой под руководством Амаряна при анализе данных Джефферсоновской Лаборатории (мне посчастливилось участвовать в этой работе). Проявление сигнала оказалось настолько убедительным, что

ведущий физический журнал Physical Review в 2012 году опубликовал статью с описанием проделанного анализа, несмотря на оппозицию «общественного мнения».

К сожалению, существование Тэта-бариона все еще остается не вполне доказанным. Во-первых, мы не смогли пока в нашем анализе определить квантовое число «странности» для найденного сигнала (впрочем, есть косвенные аргументы в пользу «странности» именно +1, как и должно быть для Тэты). Во-вторых, если найденный сигнал, в самом деле, связан с каким-то барионом, то и прямой сигнал (без интерференции) тоже должен существовать. Соответствующих окончательных результатов пока нет, но уже есть предварительные результаты, которые согласуются с ожиданиями. В данных, показавших отсутствие Тэта-бариона в Джефферсоновской Лаборатории, видимо, можно найти и прямой сигнал (хотя без фиксации «странности»). А японцы, в докладе на одной из физических конференций в 2012 году, продемонстрировали, что им, похоже, удалось нащупать, как сделать сигнал с определенной странностью достаточно убедительным, чтобы изменить «общественное мнение». Таким образом, Тэта-барион, кажется, начинает оживать.

Подтверждение его существования может прийти и с другой стороны. В 2004 году мне и М.В.Полякову, совместно с группой коллег из Университета Джорджа Вашингтона (в США), удалось опубликовать статью с предсказанием ожидаемых свойств еще одного бариона, партнера Тэты по антидекуплету. К настоящему времени появились уже данные нескольких экспериментальных групп с наблюдением эффектов, которые могли бы быть проявлениями именно этого бариона. Это вселяет оптимизм, хотя, конечно, ситуация требует дальнейшего изучения. С этой целью на разных установках уже запланированы новые эксперименты.

Как известно, Пушкин своими стихами «памятник себе воздвиг нерукотворный». Если Тэта-барион будет окончательно подтвержден (а я думаю, что так и будет), то он явится «нерукотворным памятником» Дмитрию Игоревичу Дьяконову.

Я.И.Азимов