

PERSONALIA

Памяти Бориса Валериановича Чирикова

PACS number: 01.60.+q

DOI: 10.3367/UFNr.0178.200804I.0447

12 февраля 2008 г. ушел из жизни академик Российской академии наук, доктор физико-математических наук, профессор Борис Валерианович Чириков. Российская наука потеряла одного из своих самых ярких и оригинальных мыслителей.

Борис Валерианович широко известен мировой научной общественности как один из создателей физической теории динамического хаоса — науки, находящейся на стыке классической и квантовой механики, статистической физики и теории информации. Значение этой теории выходит далеко за рамки конкретных вопросов динамики нелинейных систем, вскрывая природу взаимосвязи закономерного и случайного, механизм и условия возникновения статистических законов и давая им полное динамическое обоснование. Исследования Бориса Валериановича Чирикова уже оказали и продолжают оказывать существенное влияние на мировую науку. Огромное число статей, прямо или косвенно связанных с проблемой динамического хаоса, ежегодно публикуется в научных журналах. Этому кругу проблем регулярно посвящаются многочисленные международные конференции.

Борис Валерианович Чириков родился 6 июня 1928 г. в Орле. С 1933 г. вместе с матерью он жил в Ленинграде, откуда в начале 1942 г. уже во время блокады был эвакуирован на Северный Кавказ. Там и началась, как у большинства его сверстников в те тяжелые годы, его трудовая деятельность. После смерти матери в 1944 г. ему пришлось самому зарабатывать на жизнь. Несмотря на это, в 1946 г. он успешно окончил школу и поступил в Московский педагогический институт им. В.И. Ленина. Свой путь в физику Борис Валерианович начал в 1947 г., перейдя по окончании первого курса пединститута на второй курс физико-технического факультета Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова (МГУ). Он оказался выпускником самого первого набора физтеха, состоявшего из наиболее способных молодых людей, отобранных по конкурсу из студентов лучших вузов Советского Союза. Практику он проходил в Теплотехнической лаборатории (ТТЛ), ныне Институт теоретической и экспериментальной физики (ИТЭФ), где и был оставлен на работу после окончания учебы в 1952 г. Однако два года спустя, в 1954 г., по приглашению будущего академика А.М. Будкера, хорошо знавшего Б.В. Чирикова по семинарским занятиям на физтехе, он перешел на работу в ЛИПАН (ныне Российский научный центр "Курчатовский институт"), где подключился к решению актуальных проблем физики ускорителей и плазмы. Б.В. Чириков стал одним из первых научных сотрудников Института ядерной физики (ИЯФ), который начал создавать А.М. Будкер, назначенный директором-организатором нового института в 1958 г. Между этими двумя выдающимися людьми быстро установились отношения взаимного уважения и симпатии, трагически прерванные безвременным уходом из жизни Андрея Михайловича. И даже несмотря на несколько скептическое отношение А.М. Будкера к увлечению Б.В. Чирикова проблемой стохастической неустойчивости нелинейной динамики, Борис Валерианович впоследствии всегда с гордостью называл себя учеником А.М. Будкера.



Борис Валерианович Чириков
(06.06.28 – 12.02.08)

Ранний период научной деятельности Б.В. Чирикова был связан с решением двух сформулированных А.М. Будкером проблем. Первая из них — изучение процесса ионной компенсации интенсивного релятивистского электронного пучка, итогом которого стало создание бетатрона Б-3 с рекордными параметрами. А в 1968 г. появилась, ставшая классической, работа Б.В. Чирикова, где была развита теория А.М. Будкера о когерентной поперечной неустойчивости кольцевого электронного пучка с ионной компенсацией. Вторая из поставленных Будкером проблем — влияние нелинейных резонансов на точность сохранения адиабатического инварианта в открытых ловушках с магнитными пробками — вплотную подвела Б.В. Чирикова к проблеме хаотического поведения детерминированных систем.

Уже в одной из первых работ (1959 г.), посвященных этому вопросу, Борис Валерианович сформулировал свой знаменитый критерий перекрытия резонансов как условие возникновения хаотического поведения полностью детерминированных нелинейных систем. С помощью этого критерия

было найдено объяснение казавшимся загадочными результатами выполненными в лаборатории Будкера исследований по удержанию электронов в открытой ловушке. Это явилось первым успешным применением теории динамического хаоса в физическом эксперименте. В 1960-е годы теоретические предсказания Б.В. Чирикова, основанные на анализе взаимодействия нелинейных резонансов, получили серьезное экспериментальное подтверждение при исследовании динамики электронов на накопителях ИЯФ.

Виртуозное применение идеи перекрытия нелинейных резонансов позволило Б.В. Чирикову разрешить в дальнейшем большое количество интересных и важных физических проблем. В частности, ему удалось решить (1979 г.) на этом пути поставленную еще в прошлом столетии знаменитую задачу Пуанкаре о структуре и размере области экспоненциально неустойчивого движения (стохастического слоя) в окрестности сепаратрисы нелинейного резонанса. Этот результат послужил основой для построения эффективной оценки скорости диффузии Арнольда — механизма универсальной неустойчивости многомерных нелинейных колебаний, который был предсказан В.И. Арнольдом еще в 1964 г. Это явление играет основную роль в столь различных процессах, как динамика Солнечной системы (включая астероиды, кометы и даже планеты), с одной стороны, и удержание протонов в накопительных кольцах современных коллайдеров, с другой. Еще одним впечатляющим примером применения в астрономии разработанных Б.В. Чириковым идей и методов теории динамического хаоса служит установление им на основе известных из исторических летописей дат, зарегистрировавших двадцать восемь появлений кометы Галлея, закона ее движения и доказательство хаотического характера ее динамики.

В 1979 г. Б.В. Чириков подвел предварительные итоги своих исследований в большой обзорной статье в журнале *Physics Reports*, где изложены разработанные им совместно с его учениками и сотрудниками основы теории динамического хаоса в классических гамильтоновых системах и описаны ее многочисленные приложения. Эта работа быстро приобрела широкую мировую известность и получила название "Библии хаоса". Количество ссылок на нее составляет в настоящее время несколько тысяч.

Начиная с середины 1970-х годов Борис Валерианович опубликовал вместе со своими сотрудниками ряд пионерских работ, посвященных проявлениям динамического хаоса в поведении квантовых систем. Эти работы, заложившие основы нового научного направления — "квантового хаоса", сразу привлекли к себе широкое внимание. В них был поставлен и проанализирован ряд фундаментальных вопросов, связанных с принципом соответствия квантовой и классической теорий и открыто явление квантового подавления диффузии, которое имеет много общих черт с широко известной андерсоновской локализацией в квазиодномерных неупорядоченных структурах. Тем самым была установлена нетривиальная связь между явлением динамического квантового хаоса и физикой неупорядоченных систем. Эффекты динамической локализации квантового хаоса ярко проявляются в детально исследованных Б.В. Чириковым с сотрудниками особенностях диффузионного фотоэффекта в микроволновом поле на ридберговских состояниях атома водорода. Предсказанные явления нашли позднее экспериментальное подтверждение.

Дальнейшему развитию концепции квантового псевдохаоса посвящен ряд работ Б.В. Чирикова, где можно найти обсуждение приложений теории к таким фундаментальным вопросам, как природа необратимости статистических законов и роль квантового измерения.

Характерная особенность научного стиля Бориса Валериановича — сочетание строгих аналитических методов и приближенных качественных оценок, основанных на как можно более простых, но адекватных решаемой проблеме моделях. В умении находить простейшие из возможных средств для решения весьма нетривиальных проблем Б.В. Чириков вряд ли имел себе равных. Не случайно

чириковская модель плоского ротатора, возбуждаемого периодическими мгновенными толчками, получила за свою универсальность и содержательность название стандартной. С ее помощью Борис Валерианович сумел наглядно продемонстрировать все основные черты физики классического и квантового динамического хаоса. Этой модели посвящено множество статей других авторов и она до сих пор привлекает внимание физиков и математиков, развивающих теорию динамического квантового хаоса.

Важнейшей составляющей чириковского подхода было также широкое использование численного моделирования, которое является в настоящее время чуть ли не основным методом решения проблем, связанных с динамическим хаосом, но отнюдь не пользовалось благосклонностью в те годы, когда Борис Валерианович начинал свои исследования. Можно утверждать, что Б.В. Чириков заложил основы комплексного подхода, при котором "численный эксперимент" играет определяющую роль, указывая направление теоретических исследований новых явлений и закономерностей.

Борис Валерианович Чириков относился к тому типу ученых, которые предпочитают работать в одиночку, не стремясь расширить круг своих учеников и сотрудников. И, тем не менее, школа Чирикова сложилась и продолжает плодотворно работать. В нее входят, кроме физиков из Новосибирска, группы ученых США, Италии и Франции, в течение ряда лет непосредственно работавших с Борисом Валериановичем. Научные исследования поглощали почти все внимание Бориса Валериановича. Он был обычно глубоко погружен в свои мысли и его, по-видимому, мало заботили какие-либо внешние проявления успеха. Его, как кажется, вполне устраивал небольшой скромно обставленный кабинет, который он занимал, будучи долгое время заведующим Теоретическим отделом Института ядерной физики, или старенький персональный компьютер, которым он годами пользовался. Знал ли он себе истинную цену? Наверняка знал, но не любил говорить или демонстрировать это в открытую. Он чурался рекламной шумихи вокруг своего имени и неодобрительно отнесся даже к организации в 2003 г. в Новосибирске международной конференции по хаосу, приуроченной к его 75-летию. Эта конференция, которая все-таки состоялась, вызвала большой интерес во всем мире и в ней приняли участие многие выдающиеся физики различных стран от США до Европы и Японии. Все организаторы этой конференции надеются, что она, тем не менее, доставила Борису Валериановичу немало радостных мгновений.

Нельзя не упомянуть о том, что напряженную научную работу Борис Валерианович Чириков совмещал с педагогической и просветительской деятельностью. Он внес огромный вклад в становление и развитие Новосибирского государственного университета (НГУ). Многим поколениям студентов НГУ его яркие и оригинальные лекции по физике и нестандартно написанные учебники и пособия помогли найти свой путь в науку. Его умение просто и увлекательно рассказывать о самых сложных проблемах нелинейной динамики привлекало очень широкую и разнообразную по составу аудиторию.

Таланты Ученого и Педагога совмещались в нем с прекрасными человеческими качествами, что делало его Учителем не только в науке, но и в жизни.

Бесспорно, не только мы, знавшие его лично, но и будущие поколения физиков будут помнить и с уважением произносить имя отца динамического хаоса Бориса Валериановича Чирикова.

*Л.М. Барков, А.Е. Бондарь, Н.С. Диканский,
Г.И. Димов, Э.П. Кругляков, Г.Н. Кулипанов,
И.Н. Мешков, В.В. Пархомчук, А.Н. Скринский,
В.В. Соколов, В.С. Фадин, И.Б. Хриплович*