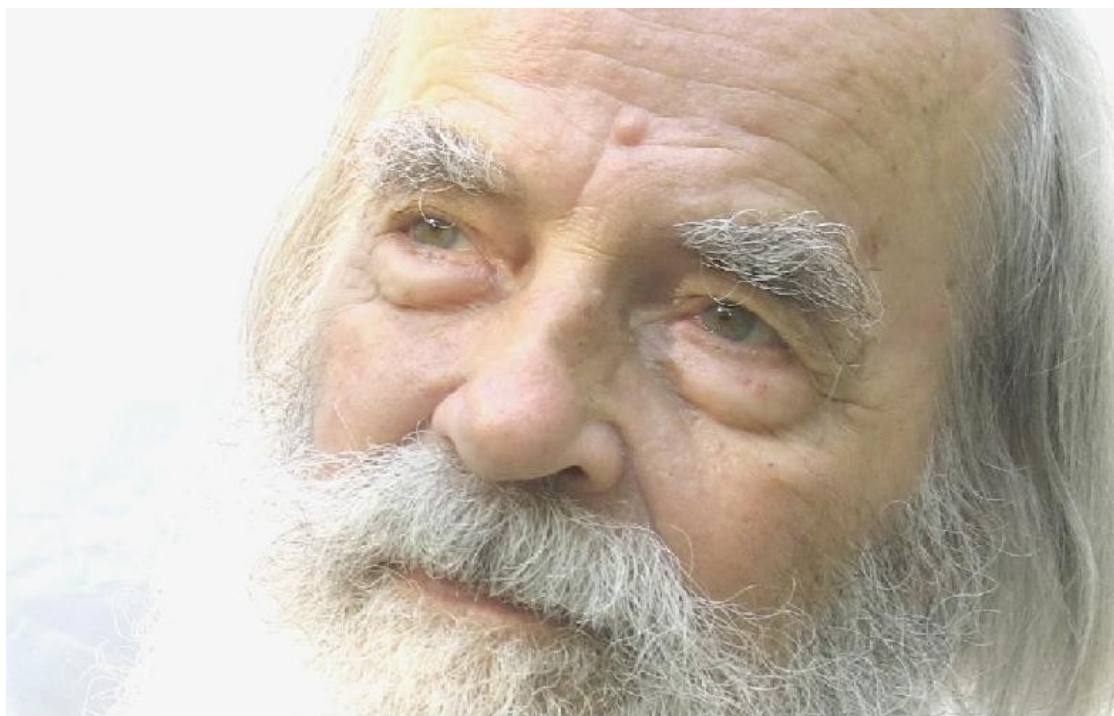


Борис Чириков — Спутник Хаоса
(к 50-летию Новосибирского Государственного Университета)

Д.Л.Шепелянский (CNRS, Toulouse, France)



(Б.В.Чириков, июнь, 2007, Академгородок, фото Гали Чириковой)

Предсказание Ломоносова. 50 лет — это веха, это период когда надо взглянуть в прошедшее и взять в нем силы чтобы успешнее идти в будущее. Это момент, когда надо со всей ясностью осознать, что плакат со словами М.В.Ломоносова «Российское могущество прирастать будет Сибирью», стоящий на въезде в Академгородок, говорит не о выкачивании сибирских недр, а о развитии науки и связанной с ней технологии и инфраструктуры.

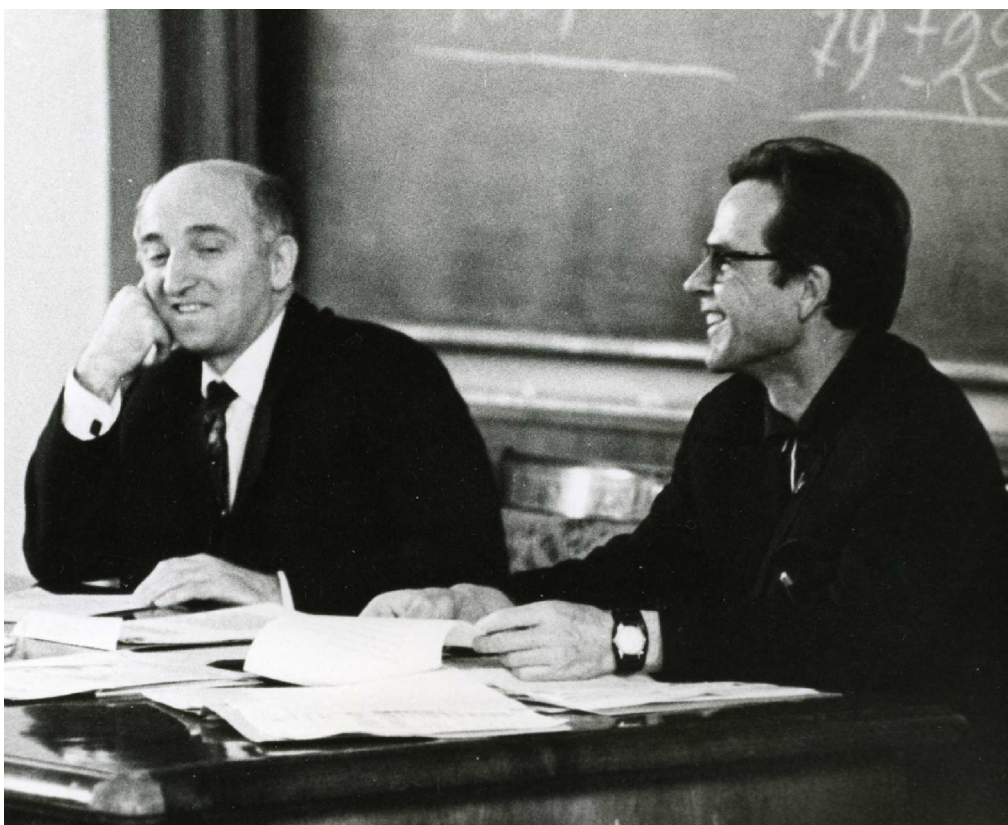
Основание и становление Университета происходило благодаря выдающимся ученым, которые своим энтузиазмом привлекли студентов и сформировали плеяду сибирских ученых. Эти основоположники Университета работали в несравненно более тяжелых условиях чем когда либо. Об одном из этих основоположников, моем учителе Борисе Валериановиче Чирикове (06/06/1928 — 12/02/2008) и будут мои воспоминания.

Закладка основ. 50 лет назад, в сентябре 1959 г., Чириков приехал в Новосибирск из курчатовского института в Москве, как сотрудник Института ядерной физики (ИЯФ). Это был год открытия НГУ и год начала лекций. Чириков и раньше приезжал в Новосибирск в 1958г., но это были еще только временные визиты. В то время, как рассказывал мне Чириков, весь состав ИЯФа в г. Новосибирске умещался в одной комнате, в одном из зданий города, и составлял пять человек включая отдел кадров, бухгалтерию и научный состав.

Одна из задач, поставленная директором ИЯФ А.М.Будкером перед Чириковым, состояла в формировании курса лекций по физике в НГУ. Первая лекция в НГУ была

прочитана С.Л.Соболевым по математике, вторая - А.М.Будкером по физике 26 сентября 1959г. Из-за переезда ИЯФа из Москвы Будкер был в постоянных поездках между Москвой и Новосибирском и ежедневная университетская преподавательская жизнь во многом оказалась на плечах Чирикова. Как вспоминает Аркадий Вайнштейн, первый курс общей физики, начинавшийся с релятивистской теории, читался Будкером во время его приездов, Чириков замещал Будкера во время его отъездов в Москву. Первый экзамен по физике состоял из письменного и устного экзамена проведенных в один день: первые студенты, как АВ, вышли на свободу к восьми вечера, последние были освобождены за полночь! В дальнейшем письменный и устный экзамены проводились в разные дни.

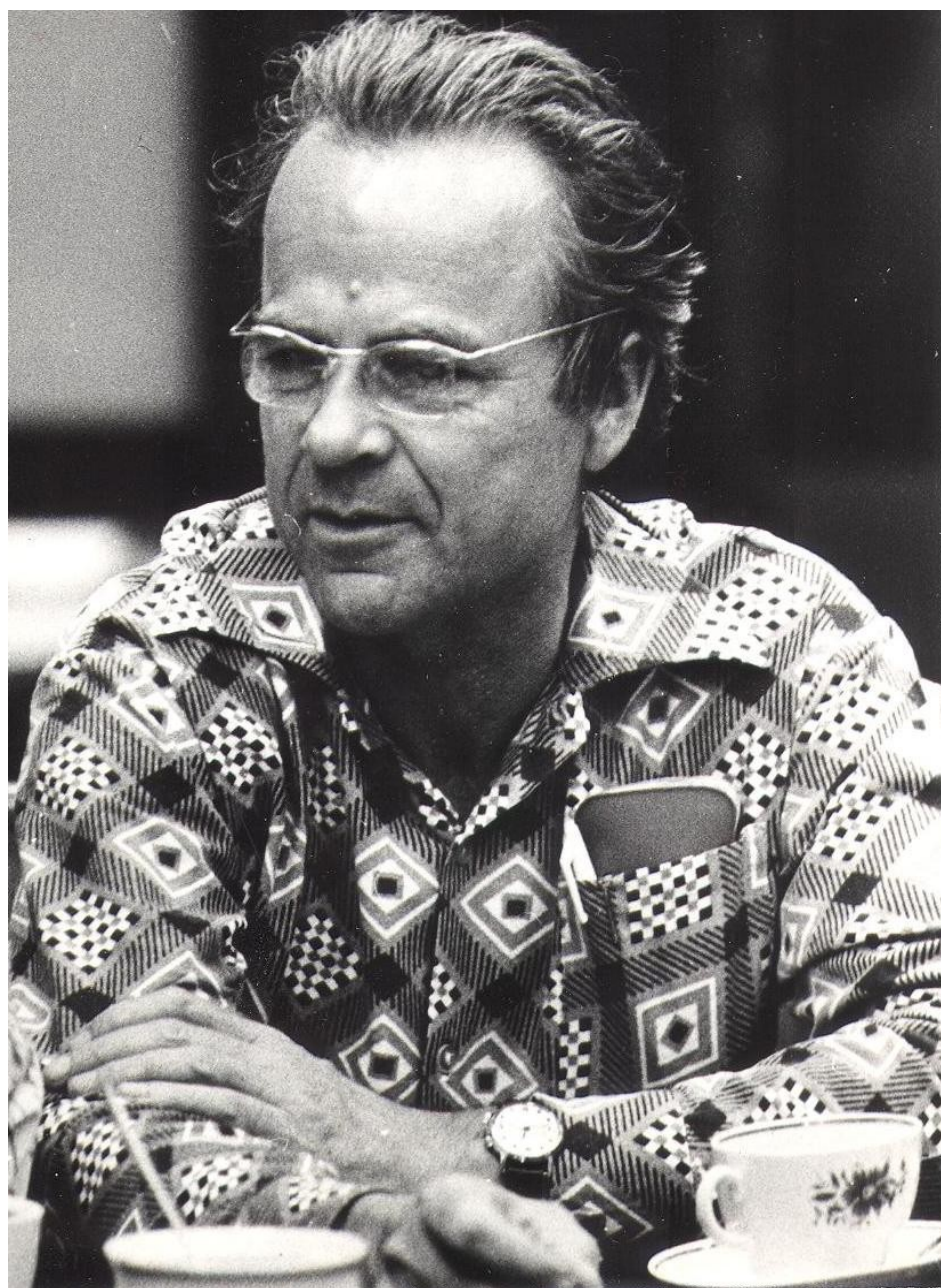
Ну что ж, физический курс лекций в НГУ был сделан на славу! Я прошел его за время своего обучения на физфаке в 1973-78гг. и до сих пор считаю, что преподавание было на уровне лучших ведущих университетов мира.



(А.М.Будкер и Б.В.Чириков, ИЯФ около 1972г., фото В.Н.Баева ИЯФ)

В своих воспоминаниях я не буду подробно писать о научных достижениях Чирикова. Он заложил основы физической теории динамического хаоса в гамильтоновых системах и внес основополагающий вклад в теорию квантового хаоса. В 1959г. он предложил простой аналитический критерий, теперь известный как критерий Чирикова, который определяет условия возникновения детерминированного хаоса в динамических системах. Биография Чирикова и его научные достижения могут быть найдены в Школарпедии и Википедии (см. Boris Chirikov at www.scholarpedia.org, www.wikipedia.org). Там же могут быть найдены и все ссылки на более детальную информацию доступную в интернете, включая воспоминания его близких коллег из России и из-за рубежа. Здесь же я представлю мои личные воспоминания о моем учителе Борисе Валериановиче Чирикове.

Прикосновение Мастера. В группу Чирикова в теоротделе ИЯФ я пришел в начале моего четвертого курса в университете. Это было прекрасной университетской системой обучения — на двухлетний период студенты прикреплялись к конкретному ученому в лабораториях академических институтов Акаддемгородка. К тому времени я уже прослушал курс Мешкова-Чирикова по электродинамике, который читался на втором курсе. Лекции Чирикова были фундаментальными и интересными, в них не было броскости и ослепительности, но была глубина понимания физики. Этот стиль вообще соответствовал характеру Чирикова: скромность, открытость и общедоступность, кристальная честность, простота в обращении и в тоже время глубинное понимание сути. Приведу как пример воспоминание В.Е.Захарова, сделанное в мае 2008г. во время мемориального семинара памяти Чирикова в ИЯФ: запомнилось наставление данное мне Чириковым перед началом моих первых лекций в НГУ «Володя, лекции это не то место, где вы можете искать выход из положения, здесь вы действительно должны понимать то что рассказываете».



(Борис Чириков за круглым столом ИЯФ, около 1978г., фото В.Петрова ИЯФ)

На мое решение идти к Чирикову существенное влияние оказала рекомендация Г.М.Заславского, с которым я был знаком. Я хотел заниматься теоретической физикой и то, что у Чирикова надо будет заниматься численным моделированием, или как любил говорить Чириков, численными экспериментами, как-то настораживало. В то время это было довольно необычно для теоретической физики, а сейчас повсюду в мире это стало широко распространенной практикой. Заславский какое-то время работал вместе с Чириковым и был о нем очень высокого мнения. В этот период Чириков был готов взять студента и имел такую возможность со стороны института. Рекомендация Заславского и мои хорошие оценки в университете сыграли свою роль и я был принят в группу Чирикова.

Чириков был главой сектора ТЗ в теоретическом отделе ИЯФ, возглавляемом Спартаксом Беляевым. Отдел состоял из трех секторов и в ТЗ было около десяти человек. Но фактически сама группа Чирикова, где занимались исследованиями по нелинейной динамике и стохастичности (сейчас говорят хаос), была совсем небольшой, включая Виталия Вечеславого, Феликса Израйлева и Лиду Хайло, которая работала программистом. Двое молодых ученых скоро перешли в другие подразделения института: Валерий Таюрский в лабораторию 3, а Олег Жиров в сектор Т1, где он продолжил сотрудничество с Э.Шуряком.

Я хорошо помню рабочий кабинет Чирикова в 1976-78гг. Это была небольшая комната около 12 кв.м., расположенная на пятом этаже в удаленной части главного корпуса ИЯФ. В ней было три стола, Чирикова, Израйлева и Жирова. Главным центром комнаты был телетайп на прямую подключенный к компьютеру БЭСМ-6 в Вычислительном центре СОАН расположенном на расстоянии 1км., вниз по проспекту Науки. Это был самый мощный советский компьютер того времени. С телетайпа можно было запускать программы на БЭСМ-6 и даже работать в интерактивном режиме. Телетайп производил невероятный стук и грохот, но все в группе — и особенно Чириков - были горды им.

Фундаментальные законы. По предложению Чирикова предметами моих первых исследований стали нелинейная динамика и хаос в нелинейных цепочках, по следам работ Н.Забуски, и граница хаоса в стандартном отображении, по следам работ Дж. Грина. Интересно отметить, что эти проблемы до сих пор не потеряли своей актуальности. Время от времени я заходил в кабинет Чирикова обсудить мое продвижение. Однажды, во время одной из таких вечерних бесед весной 1977г., зашел Геннадий Димов, сказав что он хочет обсудить с Чириковым важный вопрос. Я встал чтобы выйти, но Чириков предложил мне остаться. Димов занимался экспериментами по удержанию плазмы в магнитных ловушках. Незадолго до этого он предложил новый тип амбиполярной ловушки АМБАЛ. Он предложил Чирикову с его группой заняться исследованием этой ловушки с численным моделированием и аналитическим анализом сложной динамики частиц в ней. Бюджет поддерживал это предложение.

Ответ Чирикова был довольно характерным «Проект АМБАЛ очень интересен и я готов использовать весь мой опыт для определенных исследований динамики частиц в ней (и он действительно сделал это). Тем не менее, моя группа не будет заниматься этими исследованиями, так как наша основная задача -- это изучение фундаментальных законов хаоса и возникновения статистического поведения на основе детерминированной динамики в классических и квантовых системах».

Оглядываясь назад я думаю, что эта история высвечивает многие черты Чирикова: его желание помочь решению глобальных задач института, продолжить фундаментальные направления исследований своей группы и желание защитить индивидуальную творческую свободу исследований своих сотрудников.

Квантовый стандарт. Действительно, в 1977г. была изобретена модель квантового ротатора с толчками (kicked rotator model), которая теперь получила всемирную известность. Эта простая модель получается путем квантования классического стандартного отображения, теперь известного как стандартное отображение Чирикова. Сегодня классическая и квантовая модели лежат в основе таких современных широко известных областей науки как классический и квантовый хаос. Но в 1977г., квантовая модель вызывала у многих ученых сильное недоверие.

Я помню, что обычно бурная атмосфера теоретического семинара теоротдела напоминала настоящий тайфун, когда Чириков впервые докладывал результаты по квантовому ротатору: «Почему у вас тут дельта-функция? почему спектр здесь растет квадратично с номером уровня? почему энергия квантовой системы растет медленней чем у классической, в то время как квантовая теория является вероятностной? и т.д. и т.д.»



(Борис Чириков и теоротдел ИЯФ, 06/06/1988, фотоколлаж посвященный 60-летию Чирикова, составлен Ритой Рютовой при помощи Лиды Хайло и ДЛШ)

И только один Чириков понимал, что стандартное отображение описывает типичное поведение хаотических систем, что принцип соответствия, придуманный Нильсом Бором, должен выполняться при малых безразмерных значениях константы Планка и, следовательно, модель квантового ротатора должна описывать типичное поведение квантовых систем хаотических в классическом пределе (теперь это называется квантовым хаосом). И действительно, квантовый ротатор демонстрирует типичное явление, называемое теперь динамической локализацией (я бы назвал его локализацией Чирикова).

Аналитическая оценка числа населенных квантовых состояний, которая фактически и является длиной локализации, была получена Чириковым и его группой в ИЯФе в 1980-81гг. Но аналогия с другим известным явлением локализации Андерсона была установлена Мэрилэндской группой Фишмана, Гремпеля и Пранге в 1982г. Слабые связи с твердотельными группами Академгородка, отсутствие общего курса физики твердого тела на физфаке стали теми причинами, по которым наша группа пропустила этот мяч в ворота.

Возвращаясь назад, весной 1977г. Чириков предложил мне заняться квантовым ротатором, начиная с улучшения компьютерной программы. Следуя его советам я достиг существенного увеличения скорости счета и я горд, что полученные улучшенные рисунки были использованы в русской версии работы о квантовом ротаторе, напечатанной как препринт ИЯФ в 1978г. с авторами Ф.М.Израилев, Дж.Казати, Дж.Форд и Б.В.Чириков. Английская версия была опубликована на основе доклада сделанного зарубежными соавторами этой работы на конференции в Италии в 1977г. Фактически эта зарубежная версия существенно отличается от ИЯФовской, так как контакты между СССР и западными странами были довольно замедленными в то время.

Четверть века спустя, в дискуссиях о квантовом хаосе, модели квантового ротатора и Чирикове, Ориол Бохигас (Орсэ) сказал мне: «Борис должен был очень глубоко проникнуть в суть этих сложных задач для того чтобы изобрести такую модель».

Наш хаос лучший в мире. Летом 1978г я окончил университет и стал стажером, и вскоре аспирантом Чирикова в ИЯФ. Осенью 1978г теоретический отдел переехал на самый верхний этаж нового здания пристройки за главным корпусом института. Теория хаоса имела теперь обширный простор для развития в СССР и за рубежом. Группа Чирикова была полна энтузиазма и мы были абсолютно уверены что наш хаос лучший в мире.

Действительно, в это время хаотическая динамика в классических нелинейных системах была совершенно новым и необычным явлением для мирового научного сообщества. Так например, не существовало ни одного специализированного журнала в этой области (сейчас их около десятка). Довольно часто было трудно убедить редактора обще-физического журнала, что несмотря на детерминизм Лапласа, простые нелинейные уравнения приводят к хаотическому непредсказуемому поведению. Редакторы часто ссылались на ошибки численного моделирования и отражали работы по хаосу.

Мировая циркуляция научных результатов в этой области инициировалась и осуществлялась Джо Фордом (Джорджия Тех), который каждую неделю рассылал друзьям и коллегам отобранные аннотации новых препринтов по нелинейности и хаосу. Чириков был знаком с Фордом по научным работам, а впервые они встретились в Киеве в 1966г., когда Форд приехал в туристический тур с группой школьников. С этих пор они с Чириковым состояли в регулярной переписке (доступной в архиве Чирикова, см. www.quantware.ups-tlse.fr/chirikov/) и, конечно, всемирные новости хаоса присылались Чирикову в Сибирь. В конце концов число публикаций по нелинейной динамике стало так велико, что в 1980г в этой области был создан первый специализированный журнал Physica D. В течении многих лет Форд и Чириков работали в редколлегии этого журнала.

Именно Форд инициировал Чирикова к написанию его знаменитого обзора по теории хаоса в *Physics Reports* в 1979г. В настоящее время эта работа является наиболее цитированной научной российской/советской публикацией, считая число цитирований на каждого автора статьи (см. www.scientific.ru).

Такова была ситуация с классическим хаосом. В области же квантового хаоса, во всем мире, в это время работало всего несколько ученых. Наряду с группой Чирикова были известны фундаментальные работы Мартина Гуцвиллера в Нью-Йорке, в Красноярске работала группа Заславского. Но интерес к этой области быстро разрослся во всем мире. В теоретическом отделе Додик Шуряк, Сэм Хейфец и Валентин Соколов получили ряд интересных результатов и близко следили за развитием этой новой области. Один из важных результатов, названный Чириковым границей Шуряка для квантовой устойчивости хаоса, до сих пор приносит радость ученым из Стони-Брук, штат Нью-Йорк, так как граница переехала туда из Сибири в 1989г.

Легкое обаяние хаоса. Классический и квантовый хаос вызывали интерес у широкого круга людей. Спектр посетителей кабинета Чирикова был очень широк: здесь были советские ученые из разных городов, безработные физики, зарубежные ученые из многих стран, включая ГДР и ФРГ, ПНР, Францию, Италию, Великобританию, США. Чириков часто приглашал членов группы для участия в дискуссиях. Его отношение было одинаково уважительным к каждому посетителю. Он никогда не обвинял кого-либо за незнание известных вещей и часто отмечал что «критика должна быть конструктивной», всегда пытаясь извлечь что-то позитивное из дискуссии. Из-за такого его отношения, люди с легкостью обсуждали с ним различные научные проблемы, как это прекрасно показано в воспоминаниях Игоря Мешкова. Даже кабинет Чирикова соответствовал его простому открытому стилю: он был очень скромен, со старым рабочим столом, простыми стульями и книжными полками.

Что еще более удивительно, это то что Чирикову удавались научные обсуждения не только с физиками, но и с математиками, и даже более того с философами. После его визита домой к Колмогорову в 1958 (см. статью в Школарпедии) он поддерживал близкие контакты с Владимиром Арнольдом, Яковом Синаем и другими представителями этой школы. Он был способен понять их формальные математические теоремы, всегда пытаясь придать им физическое понимание и затем применить его в своих исследованиях. Я помню как он говорил мне: «Конечно физику тяжело прочитать и понять статью математика, но когда ему удастся зажать хорошего математика в угол, такого как например Арнольда или Синая, и перейти с ним к тесному обсуждению его результатов, то тогда математик начинает все объяснять как физик!». Во время празднования 65-летия Чирикова Синай поднял специальный тост за его уважение и близкие связи с математиками.

Что же касается философов, то достаточно только отметить что Чириков публиковал философские статьи на немецком, английском и русском языках и был уважаем как философами СССР, так и философами Запада, хотя те и другие вовсе не уважали друг друга. Во время его выступлений философские семинары ИЯФ всегда проходили в наполненном до отказа конференц-зале. Я до сих пор помню одно из его замечаний во время такого семинара: «Человеческий разум слаб и он нуждается в подсказке для того чтобы понять сложное поведение системы. Численное моделирование, или лучше сказать численные эксперименты, дают ему такую подсказку. Но компьютерные возможности ограничены и поэтому ученый должен выбрать хорошую модель, которая с одной стороны достаточна проста для моделирования, а с другой стороны остается достаточно общей, ухватывая типичные закономерности изучаемых процессов.»

Я думаю, что наилучшим примером такой модели является стандартное отображение Чирикова. Будучи очень простой моделью, оно все еще таит в себе загадочные явления,

как в классическом так и в квантовом варианте. При этом оно остается в фокусе современных исследований с холодными атомами и конденсатами Бозе-Эйнштейна.

Суперкомпьютерная лихорадка. Компьютеры были страстью Чирикова. Очень рано, еще в начале 60-х, он понял всю их значимость для изучения хаоса и стал их интенсивно использовать в своих исследованиях. В 1979г он получил разрешение на поездку к Форду в Атланту сроком на три месяца (Форд посетил Чирикова ранее в 1979г). Во время своего визита в США Чириков получил доступ к наиболее мощному компьютеру того времени CRAY I. Его работа на нем ярко описана в живых воспоминаниях Франко Вивальди, с которым он работал на CRAY во время этого визита. Я же могу описать только то, что произошло после его возвращения в ИЯФ. Первая вещь, которую мне показал Чириков, был белый лист бумаги с обводным контуром американской телефонной трубки. Он сравнил его с телефонной трубкой в своем кабинете и заключил, что в принципе вполне возможно работать на CRAY в США прямо из Сибири! Притягательность CRAY для него была очень велика, так как он установил что CRAY считает в 500 раз быстрее чем БЭСМ-6. В то время такие идеи выглядели фантазией, но двумя-тремя годами позже Джефф Теннисон сумел установить краткосрочную связь с CRAY в США во время визита в ИЯФ. Тем не менее с 1979г понадобилось еще около 9 лет, чтобы проводить реальную работу на CRAY в Европе, во время визитов зарубежных ученых в группу Чирикова в ИЯФ.

Хаос и Порядок. После возвращения Чирикова из США наши совместные хаотические исследования продолжались. Мы открыли универсальное медленное степенное убывание возвратов Пуанкаре в хаотических отображениях общего вида. Результаты были представлены на Международной конференции по Нелинейным колебаниям в Киеве в 1981г. Мы также показали, что динамика однородных классических полей Янг-Миллса является хаотической, что нисвергло мечту В.Е.Захарова о том, что все фундаментальные уравнения физики интегрируемы. Конечно же, именно хаотическая динамика типична и вездесуща, в то время как интегрируемость редка и исключительна. Хаос побеждает Порядок, но затем Порядок вновь рождается из Хаоса.

Несмотря на работы по классическому хаосу основные исследования были направлены на изучение квантового хаоса и квантового ротатора. Так была разработана глобальная картина временных масштабов в режиме квантового хаоса, включая время Эренфеста. Эти результаты были описаны в основополагающем обзоре Чирикова, Израйлева, ДЛШ в 1981г. Вскоре после этого, в 1982г, я защитил кандидатскую диссертацию и стал постоянным сотрудником группы Чирикова.

Хаотический перевод. В 1983г с очень кратким визитом (на пару дней) к Чирикову из Беркли приехал Майкл Либерман. С Алланом Лихтенбергом, который уже посещал Чирикова в ИЯФ в 1977г., они готовили к публикации фундаментальную книгу по хаотической и регулярной динамике. Они хотели узнать замечания Чирикова и их у него таки было немало. Я помню страницы рукописи все в красных карандашных пометках. Вместе с тем Чириков нашел также время для обсуждений свойств модуляционной диффузии в хаотических системах, которые пару лет спустя привели к совместной публикации Чирикова, Либермана, Вивальди, ДЛШ. Оказалось, что Вивальди, который несколько раз приезжал к Чирикову в ИЯФ, настолько привязался к Академгородку и Чирикову, что даже провел со своей женой половину медового месяца в Сибири!

Несмотря на все свои замечания Чириков считал что книга Лихтенберга и Либермана очень хороша и должна быть переведена на русский. Издательство Мир согласилось издать эту книгу. Вся группа взялась за перевод книги под редакцией

Чирикова, используя для начала черновую версию привезенную Либерманом в ИЯФ. Работа была завершена весной 1984г, вскоре после публикации английского оригинала издательством Шпрингер в 1983г. Чириков отправил меня с окончательным переводом в Мир в Москве. Я прибыл туда и передал перевод главе издательства. Он стал читать его, но через несколько минут выскочил из своего кабинета с криком «Мир не может опубликовать такой хаотический перевод! Это будет международный скандал! Здесь почти на каждой странице стоит замечание редактора перевода (Чирикова)!»

Я еле-еле смог убедить его принять перевод к изданию: пришлось рассказать о приезде Либермана в ИЯФ и о том как внимательно он выслушивал замечания Чирикова. В конце концов глава издательства осознал важность замечаний и принял перевод, который затем был быстро издан издательством Мир в 1984г. После этого Чириков получил благодарности Лихтенберга и Либермана, которые учли замечания Чирикова во втором издании в 1992г.

1983г Чириков был избран член-корреспондентом Академии и развитие хаоса продолжалось на новом уровне.

Теория для атома водорода. В 1983г я написал компьютерную программу, которая позволяла численно моделировать необычно сильную микроволновую ионизацию атомов водорода из ридберговских состояний, которая впервые наблюдалась Джимом Байфильдом и Питером Кочем в Йельском университете в 1974г. В противоположность классическому моделированию Яна Персиваля (Персиваль посетил Чирикова летом 1983г.), мое моделирование квантовой задачи, при определенных условиях, давало квантовое подавление классического хаоса, что было похоже на результаты полученные для квантового ротатора. С помощью наших американских и итальянских коллег эта компьютерная программа крутилась на CRAY в Ливерморе уже на следующий год. Улучшенные данные были детально проанализированы в Сибири и объяснены на основе теории динамической локализации разработанной для квантового ротатора в 1981 и позднее. Теоретическое объяснение полученных численных результатов было опубликовано в статье Казати, Чирикова и ДЛШ в 1984г в Phys. Rev. Lett.. Это было первое применение теории квантового хаоса к реальной физической системе исследуемой экспериментально. Дальнейший анализ показал, что эта система приближенно описывается квантовым стандартным отображением Чирикова и что динамическая локализация более значительна при более высоких микроволновых частотах. Во время совещания в Риге и далее на Вавиловской конференции в Новосибирске в 1987г Чириков и я сумели убедить Коча провести эксперименты при этих условиях. Теоретические предсказания теории динамической локализации были экспериментально подтверждены группой Коча в Стони-Брук в 1988г..

Комета Галлея. В 1988г., в связи с недавним появлением кометы Галлея в 1986г., Чириков и Вечеславов провели анализ 46 ее появлений известных из исторических хроник и численного моделирования. Они показали что динамика этой кометы описывается простым гамильтоновым отображением, которое довольно близко к стандартному отображению. Было показано, что динамика кометы является хаотической, а ее типичное время жизни составляет около 10 миллионов лет. Это был великолепный пример того насколько много интересной информации может извлечь ученый всего лишь из 46 чисел!



(Снимок кометы Галлея в 1986г, http://users.telenet.be/Astronomy_Coins_Medals)

Саммиты хаоса. В 1988г ИЯФ отметил 60-летие Чирикова с кофе, чаем и песнями за круглым столом, с фотоколлажем теоретдела, главой которого теперь был Чириков, и другими празднованиями. К этому времени квантовый хаос стал популярной областью исследований и специальная летняя школа была организована в 1989г во Франции в Les Houches. Чириков представил на школе фундаментальный курс лекций по квантовому хаосу, Израилев и я выступили с докладами. Там мы встретились с ведущими учеными в этой области, включая Ориола Бохигаса, Мартина Гуцвиллера и других, которых мы ранее знали только по их работам. Некоторых докладчиков, таких как Берри и Персиваль, мы встречали во время их приездов в Академгородок.

Последующие два-три года процветание квантового хаоса продолжалось, со множеством международных конференций, совещаний и школ, проводимых в разных странах. Проявления квантового хаоса были экспериментально наблюдаемы в атомной и мезоскопической физике. Но несмотря на прогресс в экспериментальной области становилось ясно, что основные эффекты одночастичного квантового хаоса становятся главным образом понятны к концу второго тысячелетия. Это было время для поиска новых идей и новых направлений исследования. В 1991г я получил годовое приглашение от CNRS и уехал в Тулузу. Спустя пару месяцев СССР развалился. Я получил позицию в CNRS и продолжал работать в Тулузе. Мои приезды в Академгородок продолжались ежегодно.

В 1992г Чириков был избран действительным членом Академии.

Французские связи. В 1993г Жан Беллисар, глава теоргруппы в Тулузе, и я сумели организовать двухмесячный приезд Чирикова и его жены, Башиной Ольги Степановны, в Тулузу. Они приехали в декабре, 20 лет спустя после виртуального приезда Чирикова в Тулузу. Действительно, Чириков был приглашен с докладом на конференцию CNRS по теории хаоса 20-ю годами ранее, но он не получил разрешения советских инстанций на эту поездку, как это часто случалось в те времена. Его доклад о диссипативном хаосе был представлен Фордом и был опубликован в трудах конференции. Повидимому эти результаты Чирикова и Израйлева подтолкнули Хенона, бывшего среди участников конференции, к предложенному им аттрактору Хенона.

Во время этого визита в Тулузу Чириков хотел понять физический смысл теоремы доказанной Шнирельманом в 1975г.. Мы нашли простую динамическую модель для изучения этого явления и пришли к интересной физической интерпретации пика Шнирельмана в статистике уровней энергии: он появляется благодаря туннелированию между прошлым и будущим!

Между тем, Ольга Степановна, говорящая только по русски, сумела найти способ общения с жителями Тулузы, говорящими только по французски. Она нам так объясняла свой метод: «Я говорю продавцу по русски очень четко и ясно, что мне требуется, и он быстро приносит мне это». Такой метод действительно может работать, но только если вы являетесь профессиональной российской актрисой с большим опытом и стажем.

Мы совершили несколько совместных поездок вокруг Тулузы, Чириков и Ольга Степановна посетили Париж. Во время наших совместных вечеров было рассказано множество историй об их поездках по СССР с театральными гастрольями. Вот одна из них: казахская степь, и только небольшое здание у входа на запрещенную территорию. Офицер на входе говорит руководителю труппы: «Не волнуйтесь, в нашем подземном военном комплексе имеется большой зал для ваших выступлений». Имена и профессии людей допущенных на объект собраны в списке, офицер начинает вызывать по-фамильно: «Башина — профессия — актриса — проходите, Иванова — профессия --- актриса — проходите, , Чириков --- профессия — муж!?» Смех, проверки, объяснения, что он еще и физик работающий в Академии, затем --- проходите.

Чириков и Ольга Степановна приехали снова в Тулузу в 1998г. 70-летний юбилей Чирикова был отпразднован 6 июня в Тулузе, с огромным числом поздравлений присланных ему со всех концов мира. На следующий день Чириков взял все поздравления и персонально поблагодарил каждого. Во время этого приезда мы продолжили наши работы по изучению возвратов Пуанкаре в гамильтоновых отображениях. Результаты были представлены в виде постера на международной конференции посвященной 70-летию Чирикова проведенной в Тулузе 16 — 18 июля 1998г. Около сотни участников приехали со множества стран мира включая Европу, Австралию и США. В своем вступительном 40-минутном докладе, открывшем конференцию, Чириков отметил: «За эти 40 минут я должен представить все мои 40 лет работы в науке» и это ему успешно удалось!

Во время банкета конференции Питер Коч выступил с банкетной речью и зачитал теплые поздравления от президента американского физического общества Энди Сэслера (см. эти выступления в воспоминаниях о Чирикове). Специальное панно «Десять хаотических заповедей Чирикова», с подписями приглашенных докладчиков и близких друзей было вручено Чирикову в качестве подарка (см. статью в Школарпедии).

После конференции Чириков и Ольга Степановна уехали в Париж для участия в работе Международной конференции по статистической физике. Они провели там около недели проживая в доме семьи Ориола Бохигаса. Это был последний выезд Чирикова за рубеж.



(Борис Чириков, 6 июня 1998г., Тулуза, фото ДЛШ).

Земля Сибирь. По возвращению в Сибирь Чириков продолжил работы по классическому и квантовому хаосу. С Вечеславовым они получили фундаментальные результаты по быстрой диффузии Арнольда, заменяющей режим Нехорошева. Вся их значимость начинает приоткрываться только теперь. Они также получили важные результаты по фрактальной диффузии в динамических системах с виртуальными инвариантными кривыми. Я приезжал в Академгородок обычно раз в год. Мы продолжали исследования свойств возвратов Пуанкаре, которые до сих пор остаются загадкой гамильтоновой динамики с несколькими степенями свободы.

Но мои основные интересы сдвинулись в сторону квантового хаоса в многочастичных системах, в том числе квантовых компьютеров. Наша Quantware группа в Тулузе показала, что квантовый компьютер может моделировать эволюцию стандартного отображения Чирикова (классического и квантового) за полиномиальное число операций, в то время как классическому компьютеру требуется осуществить экспоненциальное число операций. Осенью 2002г я привез Чирикову некоторое число оттисков своих недавних публикаций будучи горд тем что они напечатаны в Phys. Rev.

Lett.. Чириков просмотрел их и сказал со своей доброй и ироничной улыбкой: «Да, вы любите печататься в Phys. Rev. Lett.»



(Борис Чириков в своем кабинете в ИЯФ, сентябрь 2002г. фото ДЛШ)

Действительно, он принадлежал к поколению которое печатало свои результаты в секретных докладах, многие из которых общественность так никогда и не увидела. Вот почему для него даже публикация препринта ИЯФ рассматривалась как вполне достаточная: препринт ведь можно было дать коллегам или даже отправить за рубеж. Тоже самое можно сказать и о трудах конференций. И я думаю, что Чириков был прав: «рукописи не горят» написал Булгаков в «Мастере и Маргарите». И это совершенно верно в наш электронный век! Хорошая работа найдет своего читателя и я рад что старые и труднодоступные работы Чирикова доступны сейчас всем через интернет: достаточно просто набрать Boris Chirikov в Google.

75-летие Чирикова праздновалось в ИЯФ, где летом 2003г была организована международная конференция посвященная этому событию. Многие старые друзья приехали навестить Чирикова, включая Юрия Орлова и Энди Сэслера. У меня были проблемы с обменом моего российского паспорта и я смог приехать в ИЯФ только в октябре. Когда я вошел в кабинет Чирикова, он улыбнулся и сказал: «Это даже хорошо, что вы приехали только сейчас, здесь теперь намного спокойней и у нас будет больше времени для обсуждений».

В это время Чириков загорелся своим новым исследованием «Творческий хаос и жизнь», появившемся позже как [arxiv:physics/0503072](https://arxiv.org/abs/physics/0503072). Это было дальнейшее развитие его философской работы, представленной на конференции «Закон и предсказание в свете исследований по хаосу», проведенной в Зальцбурге в 1994г. Для Чирикова были очень важны обсуждения с Юрием Орловым во время их встречи в 2003г, которую он вспоминал с большим энтузиазмом. В этой работе 2005г Чириков формулирует свою главную идею: «Источник новой информации всегда содержит хаос. Предполагая далее,

что любая творческая активность, включая науку, должна являться таким источником, мы приходим к интересному заключению, что всякая такая активность является хаотической (хотя бы частично)!» Он ставит вопросы о том, как творческая сторона хаоса сочетается со свободой воли и с функционированием человеческого мозга. Несомненно, эти фундаментальные вопросы будут притягивать интерес исследователей и в будущем.



(Борис Чириков, зима 2006г, Академгородок, фото Гали Чириковой)

Во время наших встреч в ИЯФ и у себя дома, Чириков рассказывал много историй о Будкере, Институте Курчатова, ИЯФ и его истории, своих встречах с Колмогоровым, Уламом и другими (см. статью Школарпедии). Другие истории были о войне, блокаде Ленинграда и эвакуации его с мамой из Ленинграда под Краснодар, в район который вскоре был оккупирован немцами около 1942-43гг. Вот характерная история того времени рассказанная им: «Раненый партизан прятался в нашем доме, когда пришел немецкий солдат с обыском. Я был дома один, ситуация была критической и я уже приготовил гранату, которую прятал дома. Немец подошел к столу в центре комнаты и увидел на нем советский учебник немецкого языка. Заинтересовавшись, он открыл его. Затем он выругался, плюнул и вышел из дома. Я подошел и посмотрел на страницу открытого учебника, это был «Интернационал»».

Поздней осенью 2007г редактор Школарпедии пригласил Чирикова и меня написать энциклопедическую статью, названную им «стандартное отображение Чирикова». Я приехал в Академгородок с черновиком в январе 2008г. Сильный сибирский мороз окутал научный городок, было ниже -35 градусов. Чириков чувствовал себя плохо. Наша последняя встреча у него дома закончилась воспоминаниями о том времени, когда Чириковы жили у семьи Бохигаса под Парижем десять лет назад. Статья была отправлена редактору в первую неделю февраля. 12 февраля 2008г Чирикова не стало...

На всех телеканалах мира. Скорбная зима закончилась. Наступила весна и ИЯФ им. Г.И.Будкера организовывал мемориальный семинар памяти Чирикова, приуроченный к празднованию 50-летия ИЯФ в мае 2008г.

Готовя мой доклад на семинаре, в один из дней апреля (16/04/2008) я услышал сообщение, что «Эдвард Лоренц, отец теории хаоса, умер в возрасте 90 лет». Это сообщение было на всех телеканалах мира: Франции, США, Великобритании и так далее. Вебсайты MIT, Нью-Йорк Таймс, Дэйли телеграф и даже Lenta.ru сообщали об этом событии. Несомненно, в 1963г Лоренц сделал прекрасную и важную работу, в которой были представлены результаты исследований диссипативного хаоса в модели, называемой

теперь аттрактор Лоренца. Тем не менее, стоит отметить что это было уже после того, как в 1959г Чириков выпустил на свободу джина хаоса и он распространился по всему миру.

Мемориальный семинар. Я приехал в ИЯФ на несколько дней раньше семинара и смог просмотреть архивные бумаги оставшиеся в кабинете Чирикова. Они были аккуратно упорядочены в нескольких папках. На одной из них была надпись «ИТОГО». Здесь были собраны избранные бумаги, заметки. На первом месте были две стенограммы по защите кандидатской и докторской диссертаций. Вторая защита датировалась 12 марта 1969г. Я открыл эту стенограмму. Председателем Совета был академик Будкер, учитель Чирикова. Его короткое заключительное выступление, перед голосованием Совета, дает яркое представление о том времени, полного энтузиазма, научной экспансии, со всеми ее трудностями и открытиями. На Мемориальном семинаре я закончил свое выступление цитированием этих слов Будкера, произнесенные им в том же зале многие годы ранее:

«Академик Будкер — Хочет кто-либо выступить? Нет желающих. В таком случае разрешите мне. Здесь в диссертации написано, что диссертант среди прочего списка благодарен Будкеру — это неправильно, никто не приложил столько сил, чтобы помешать диссертанту сделать диссертацию, сколько это сделал я. Чириков является хорошим экспериментатором, думающим и умеющим делать, и те экспериментальные работы, которые он сделал, были очень хорошие изящные эксперименты. Потом его охватила страсть заниматься теорией, что было ошибкой со стороны диссертанта. Таким образом, вся эта прекрасная работа явилась следствием роковой ошибки в жизни диссертанта и единственно, чем она оправдывается, - это тем, что наука от этого выиграла и мы все, члены ученого совета, должны учесть эту пользу при голосовании.

Конечно, если бы диссертант работал, скажем в Саратовском или Воронежском университетах, то трудно было бы оспаривать рациональность этого дела, которым он занимался много лет, но находясь в такой изобилии экспериментальных возможностей вряд ли было рационально оставить все и заняться теорией. Ведь теоретиков больше, чем экспериментаторов. Экспериментатор, хорошо разбирающийся в вопросах теории, представляет большую редкость и ценное явление. Физик не должен всю жизнь заниматься одним и тем же делом — это плохо, из него получится узкий специалист, который знает одно-единственное дело в течение всей жизни. Физик широкого профиля после 5-7 лет работы должен менять профессию и это вполне оправданно. Всякое творчество - есть поэзия, есть искусство, а не только наука, и слишком длительное постоянство приводит к сужению горизонта. Я хочу высказать свое мнение. В биографии диссертанта наступил перелом и он будет заниматься новой областью физики на что опыта у него вполне достаточно.»

Совет единогласно утвердил защиту, которая представляла открытие нового направления в науке.

Борис Чириков — это Спутник Хаоса, это его попутчик и его первооткрыватель, ведь именно так это слово понимается за рубежом после запуска Спутника в 1957г. Жизненный путь Чирикова, как свет кометы, освещает нам путь вперед.

3 сентября 2009г., Тулуза