

Ф.Н. Козырев

ПУНКТИРЫ БУДУЩЕГО ФИЗИКИ ВРЕМЕНИ¹

Причинная механика Н.А. Козырева может рассматриваться как парадигмальное основание физики времени. В истории научного проекта Козырева ей принадлежит центральное место, хронологически и логически связывающее между собой астрофизическое исследование природы звездной энергии 1930-1950-х гг. и лабораторные опыты по изучению взаимодействия времени с материальными телами 1950-1980-х гг. Поворотным моментом в развертывании теории было открытие у времени переменных свойств. Продолжение попыток математической формализации теории физического времени в рамках аксиоматики причинной механики и изучение переменных динамических характеристик временного потока представляют собой два актуальных направления развития научных идей Козырева. Помимо них существует третье направление, предполагающее глубокий пересмотр традиционной исследовательской методологии в связи с тем, что время рассматривается в нем как творческое начало. Материал, представленный в кабинете сбора и анализа экспериментальных данных по изучению природных референтов времени Института исследований природы времени (www.chronos.msu.ru), подвергается рефлексии в свете перспектив, открывающихся в движении по трем указанным направлениям: *релятивистскому*, *синергетическому* и *креативистскому*.

1. Проект Н.А. Козырева: пройденные этапы, открытые пути

Теория активного времени, разработке которой был посвящен научный путь Н.А. Козырева, может рассматриваться в качестве парадигмального основания новой физической науки - физики времени. Сколь ни многогранно научное наследие Козырева, в нем безошибочно выделяется смысловое ядро, центрированное вокруг понятия «время».

На вопрос о том, в чем состоит главный вклад Козырева в развитие науки, я обычно отвечаю одним предложением. Он первым попытался сделать время объектом физического исследования. По всей видимости, главной причиной устойчивого представления о том, что время нельзя изучать, послужило одно очевидное отличие времени от пространства. Оно в том, что мы не можем передвигаться во времени. Мы посажены в него так, что соприкасаемся с реальностью времени лишь в одной точке настоящего. Вся ткань временного бытия остается за пределами эмпирического исследования, и мы не можем сопоставлять временные структуры между собой, как делаем это, к примеру, с геометрическими объектами. Среди влиятельной части философов, к числу которых принадлежал Кант, это положение дел породило отношение ко времени как к вспомогательному понятию, выражающему длительность и последовательность событий и представляющему собой априорную форму познания. Изучать время физическими методами с этой точки зрения абсурдно.

Однако в истории человеческой мысли мы находим иные подходы к пониманию времени. Исаак Ньютон, вводя понятие абсолютного времени, говорит о нем как о том, что «само по себе и по самой своей природе, без всякого

¹ Печатная версия выступления на Российском междисциплинарном семинаре по темпорологии 12 апреля 2011

отношения к чему-либо внешнему протекает равномерно...»² Это определение предполагает возможность существования времени, не зависящего ни от нашего сознания, ни от материальных процессов, посредством которых течение времени становится заметным для нас и измеряемым нами. Такая установка на субстанциальное понимание времени открывает принципиальную возможность исследовать его как явление природы.

Следуя этой установке, лидер берлинской группы неопозитивистов Г. Рейхенбах в посмертно опубликованной работе «Направление времени» заявил, что решение проблемы времени следует искать «между строк физических исследований». Физика, с его точки зрения, гораздо более других наук связана с природой времени: «Если время объективно, то физик должен установить этот факт, если имеется становление, то физик должен познать его, однако если время лишь субъективно и бытие безвременно, тогда физик должен иметь возможность игнорировать время в своем истолковании реальности и описывать мир без ссылок на время»³. Примерно в то же время, когда писались эти слова, Н.А. Козырев вводит в научный обиход понятие *хода времени* как особого абсолютного свойства времени, определяющего различия между причинами и следствиями, и приступает к его экспериментальному исследованию. Козырев ссылается в своих работах на Рейхенбаха и Уитроу⁴, указывая, что их глубокие исследования вскрыли тавтологический тупик, в который ведет попытка Лейбница определить направленность времени через причинные связи. Ссылается он и на Маха, которого называет ученым отличного логического мышления, великолепно показавшим несостоятельность принципов классической физики⁵. Эти ссылки показывают, что мысль Козырева идет по тому же проторенному Юмом и Беркли и продолженному Махом, Карнапом и Рейхенбахом пути критического пересмотра метафизических оснований научного знания. Но она идет дальше того места, до которого доходили мыслители прошлого и его современники.

Козырев открыто высказывает убеждение в том, что «только с помощью простых опытов, допускающих наглядное представление, можно по-настоящему понять сущность времени»⁶.

Разработка причинной механики представляет собой шаг на пути развития субстанциальной концепции времени, фактически означающей переход от философии времени к физике времени. Если Ньютоном устанавливалось только *наличие* времени в мире, то в причинной механике констатируется *участие* времени в природных процессах. Если с точки зрения Ньютона этот независимый от нашего сознания агент мог оставаться недоступным для объективного опытного познания, трансцендентным или божественным, то с точки зрения причинной механики включенность времени в физические взаимодействия предполагает наличие у времени именно физических свойств,

² И. Ньютон. Математические начала натуральной философии. Глава 1 (перевод А.Н. Крылова)

³ Г. Рейхенбах. Направление времени. - М. Изд-во ин. лит. 1962. С. 32

⁴ Н.А. Козырев. Избранные труды. - Л.: ЛГУ, 1991. - С. 337 (далее цитаты из работ Н.А. Козырева даны по этому изданию)

⁵ с. 316

⁶ с. 232

которые можно обнаружить в эксперименте. Если принятие точки зрения Ньютона означало закрепление в наших представлениях о времени оппозиции «абсолютное» - «относительное», то принятие идеи Козырева полагает начало осмыслению и разработке другой оппозиции: «*математическое*» - «*физическое*» время.

Последняя оппозиция косвенно вытекает из математических построений Ньютона. Описывая свой метод флюксий, создатель классической механики писал о том, что в своих построениях рассматривает «не время, как таковое», но только величину, к которой все остальные величины отнесены как ко времени. Поэтому, поясняет Ньютон, «повсюду, где в дальнейшем встречается слово “время”, под ним нужно понимать не время в его формальном значении, а только ту отличную от времени величину, посредством равномерного роста или течения которой и измеряется время»⁷. Приложение Ньютоном понятия времени к «отличной от времени величине» можно рассматривать как введение в натурфилософию представления о математическом времени, обладающем некоторыми свойствами, общими со «временем как таковым» (равномерность течения, независимость от материи), но онтологически нетождественном ему. При этом то, что противопоставляется математическому времени в указанном отрывке, остается не названным и не раскрытым в его существенных признаках. Поэтому, как подчеркивает Н.А. Козырев в «Причинной механике», со времен Ньютона в теоретической механике и физике утвердилось представление о том, что у времени есть только одно пассивное, или скалярное свойство. Это свойство «позволяет устанавливать длительность событий или длину временных промежутков, измеряемых показаниями часов... Однако этим свойством времени нельзя устанавливать различия между причиной и следствием...»⁸ «Физик, - пишет Козырев в другом месте, - умеет измерять только продолжительность времени, поэтому для него время – понятие совершенно пассивное... Мы пришли к заключению, что время имеет и другие, активные свойства»⁹. Эти свойства, согласно Козыреву, должны быть подробно изучены опытом. И то, что обладает этими свойствами, соответственно, может быть названо физическим временем.

Для прояснения смысла указанного различия можно воспользоваться замечательной пространственной аналогией, которую предлагает Р. Карнап: в своей книге «Философские основания физики», а именно различием между физической и математической геометрией. «В то время как физическая геометрия является эмпирической теорией, математическая геометрия есть чисто логическая теория»¹⁰. Развивая это представление, Карнап ссылается на историческую легенду о том, как великий немецкий математик и астроном Карл Фридрих Гаусс, разработав основы одной из первых неевклидовых геометрий, задумался над возможностью эмпирической проверки того, какая из

⁷ Ньютон И. Метод флюксий и бесконечных рядов с приложением его к геометрии кривых линий // Хрестоматия по истории математики под ред. А.П. Юшкевича. – М.: Просвещение, 1977. – С. 95

⁸ Н.А. Козырев, с. 244

⁹ с. 239

¹⁰ Р. Карнап. Философские основания физики. – М.: Прогресс, 1971. – С. 229

математических геометрий соответствует реальному миру. Для этого Гаусс якобы занимался измерением сумм углов треугольников посредством триангуляции трех горных вершин и намеревался осуществить более точные измерения на большом звездном треугольнике. «Даже если Гаусс в действительности не делал такой проверки, - пишет Карнап, - сама легенда представляет краугольный камень в истории научной методологии. Гаусс, конечно, первый задался революционным вопросом: что мы обнаружим, если осуществим эмпирическое исследование геометрической структуры пространства? Никто до него не думал о таких исследованиях»¹¹. Понимая, что для большинства его современников поиск истинной суммы углов треугольника был затеей совершенно абсурдной, сам Гаусс, согласно легенде, не решился публиковать результаты своих экспериментов, чтобы не быть поднятым на смех. Только в XX веке математики начали сознавать, что множество неевклидовых геометрий ставит подлинную эмпирическую проблему поиска той геометрии, которой отвечает наш действительный мир. По-видимому, таким же образом можно оценить вклад Н.А. Козырева в наше представление о возможности изучения физического времени – того реального временного потока, с которым взаимодействует наш мир.

Мой следующий тезис состоит в том, что у теории активного времени есть будущее. Еще несколько лет назад, до издания в «Progress in Physics» английского перевода диссертации Н.А. Козырева, выхода в свет сборника «Время и звезды» и прохождения юбилейных торжеств, посвященных 100-летию со дня рождения ученого, это было совсем не так очевидно. В 2010-2011 гг. в Швейцарии и Германии состоялся ряд конференций, посвященных идеям Н.А. Козырева и их развитию в современной науке и философии. Это лишь один из знаков всплеска интереса к его научному наследию за рубежом. Этот широкий интерес выступает одновременно и определенной гарантией того, что фундаментальный вклад Н.А. Козырева в развитие физического знания не будет забыт.

Огромная заслуга в сохранении имени Козырева в анналах науки принадлежит Институту исследований природы времени и Российскому междисциплинарному семинару по темпорологии. Пожалуй, только одно событие может сравниться по значимости своих последствий с деятельностью института – это выпуск в 1991 году издательством тогда еще ЛГУ избранных трудов Козырева. Но эта книга пока не переведена на другие языки. И основным источником знаний о теории Козырева на Западе долгое время был известный сборник под редакцией А.П. Левича: *On the Way to Understanding the Time Phenomenon: the Constructions of Time in Natural Science. Part 2. The "Active" Properties of Time According to N.A.Kozyrev.* Syngapore, New Jersey, London, Hong Kong: World Scientific, 1996.

Более года назад на сайте института открылся кабинет сбора и анализа данных по экспериментальному изучению природных референтов времени. Я

¹¹ там же, с. 193

считаю эту идею блестящей и завидую А.П. Левичу в том, что она зародилась в его, а не в моей голове. Когда Александр Петрович предложил мне возглавить кабинет, я почти не колебался, хотя пословица «не в свои сани не садись» естественно приходила мне на ум. Понимая, что мое скромное естественнонаучное образование не позволит мне осуществлять самому экспертную оценку поступающего в кабинет материала, я положился на помощь тех высоко профессиональных и замечательных в личном отношении людей, которые составляют сегодня экспертный совет нашего кабинета. Себе же я отвел роль координатора, делающего то, что под силу, в опоре на некоторые познания в области эпистемологии и небольшой опыт участия в международном научном сотрудничестве (правда, в области гуманитарных исследований). Здесь нет нужды останавливаться на том, в чем я вижу задачи кабинета. На сайте есть соответствующая страница¹². Обращу ваше внимание лишь на то, что помимо сбора и анализа исследовательских данных кабинет ставит своей задачей координацию усилий экспериментаторов, занимающихся проблемами времени, и разработку совместных проектов. Движение в направлении этой сверхзадачи или мета-задачи кабинета связано в моем понимании с наиболее захватывающими перспективами изучения времени. Выпуск в широкое применение точной измерительной и вычислительной техники, легкость и быстрота коммуникации, которую открыл интернет, кардинально меняет роль любительских сообществ в развитии научного знания. В астрономии значительная роль открытий принадлежит любителям¹³. На координации усилий энтузиастов построены такие успешные международные проекты как википедия или представленный на страницах нашего кабинета проект «Глобальное сознание», связавший в единую сеть 60 постоянно работающих генераторов случайных чисел в 40 странах мира. В условиях возросшей коррумпированности научного истеблишмента роль такого рода объединений свободных исследователей может быть колоссальна.

Нет сомнения, что синхронизированные наблюдения тысяч участников за поведением приборов, регистрирующих изменения плотности времени или интенсивности причинно-следственных связей в разных участках планеты, могли бы дать бесценный материал для изучения характера временного потока и положить начало картированию времени, подобно тому, как синхронизированные метеорологические наблюдения дали в свое время начало картированию погоды... Собственно, возможные схемы синхронизированных наблюдений такого рода уже разработаны. Можно пойти по пути С.М. Коротаева с сотрудниками, использовавшими в качестве датчиков пробные процессы, изолированные от влияний известных факторов, или по пути А.Ф. Пугача, снимающего непрерывные показания с миниатюрных асимметричных весов конструкции Козырева-Насонова. Думаю, что если такие наблюдения удалось бы организовать и скоординировать, картинка, которую мы видим каждый раз, открывая сайт Института (рис. 1), смогла бы оказаться еще одной воплотившейся мечтой, или предсказанием великого Леонардо. Карты турбулентностей потока

¹² http://www.chronos.msu.ru/cabinets/nature_ref/action.html

¹³ По данным Википедии (статья «Любительская астрономия») до середины 90-х годов XX века более половины комет было найдено астрономами-любителями.

времени, построенные на основе эмпирических данных, могли бы оказаться очень похожими на нее.



Рисунок 1. "Мудрец изучающий время"

Художник: Леонардо да Винчи

Если представить будущее физики времени как некое необозримое поле, то движение в этом поле можно задать, как в классическом сюжете с витязем на распутье, тремя дорогами, крайние из которых ведут в противоположные концы. Переводя этот былинный образ на сухой язык декартовых координат, мы получим три оси, ограничивающие две четверти координатного поля. О трех этих осях, прочеркнутых пунктиром, и пойдет разговор. Они соответствуют трем весьма различным, но одинаково востребованным направлениям, по которым сегодня зарождающуюся физику времени зовет двигаться и уже движет сама жизнь. Я назову эти направления *релятивистским*, *синергетическим* и *креативистским*. Поскольку мы помним, что причинная механика асимметрична, направление здесь, возможно, играет роль и дабы двигаться в будущее по ходу времени, начнем двигаться справа налево.

Но прежде, чем приступить к описанию трех направлений, я хотел бы вписать в предложенную рамку рассмотрения будущего предысторию современного положения дел, т.е. прошлое, а именно сам научный проект Козырева, центральным достижением которого стала разработка причинной механики. В истории проекта достаточно хорошо прослеживаются 4 этапа:

1. 30-40-е гг. Астрофизическое опровержение теории термоядерного происхождения звездной энергии. Этап завершается защитой диссертационной работы «Теория внутреннего строения звезд как основа исследования природы звездной энергии» (1947). Основной вывод этапа – отсутствие внутренних источников энергии в звездах.
2. С начала 50-х гг. - переход от «небесной» физики к «земной» как следствие поиска источников звездной энергии вне звезды. Разработка аксиоматики причинной механики, т.е. механики, учитывающей абсолютное отличие причин от следствий. Проведение первого цикла опытов с целью ее экспериментального подтверждения. Цель опытов – регистрация дополнительных сил времени, предсказанных теорией и определение константы хода времени. Главное достижение этого этапа - книга «Причинная или несимметричная механика в линейном приближении» (1958).

3. С начала 60-х – переход к термодинамической проблематике. Обнаружение переменной характеристики времени (интенсивности или плотности) и начало второго цикла опытов, нацеленного на изучение этого свойства, а также закономерностей взаимодействия времени с веществом. Результаты этого этапа работы разрозненно представлены в ряде статей, опубликованных как при жизни автора - например, «Время как физическое явление» (1982), - так и посмертно.
4. С середины 70-х г. – обратный переход от лабораторного эксперимента к экспериментальной астрономии. Изучение времени и связи объектов через время посредством астрономических наблюдений. Важнейшие публикации этого периода - статьи «Астрономические наблюдения посредством физических свойств времени» (1976), «Астрономическое доказательство реальности четырехмерной геометрии Минковского» (1980)

Очевидна последовательная связь этапов. Результаты исследования вопроса об источниках звездной энергии входят в причинную механику в качестве ее астрофизического введения, а важнейшее следствие причинной механики, гласящее, что время может нести энергию, разворачивает проект снова к вопросам энергетики, точнее же – синергетики, коль скоро понятие «организация» начинает рассматриваться наряду с другими энергетическими характеристиками процессов. Завершающий четвертый этап творческого пути ученого – переход к астрономическим наблюдениям посредством времени – служит в этой цепи событий как бы вторым кольцом, соединяющим конец и начало проекта, и содержательно, и методически. Этот этап ознаменован возвращением Козырева к своему родному и любимому инструменту - телескопу, призванному теперь служить в его руках инструментом, позволяющим устанавливать мгновенную связь между объектами, удаленными на тысячи световых лет.

В нашем координатном поле история научного проекта Н.А. Козырева может быть представлена как движение, сопровождавшееся поворотами научных интересов исследователя к одному из указанных направлений. Для этого сопоставим одной нашей пунктирной оси – релятивистскому направлению – астрономию и кинематику, т.е. науки, занимающиеся математическими описаниями движения, а синергетическому соответственно астрофизику и термодинамику, т.е. науки, занимающиеся описанием физических процессов и энергетических переходов. Можно еще добавить, что первое направление характеризуется тяготением к дедуктивному построению теорий и строгой формализации данных эмпирических исследований, а второе – к индуктивному методу. Тогда наша табличная хронология проекта Козырева выразится графически в виде ломаной линии (рис. 2). Траектория этого пути задает два направления, в которых наиболее предсказуемо можно ждать развития козыревских идей.

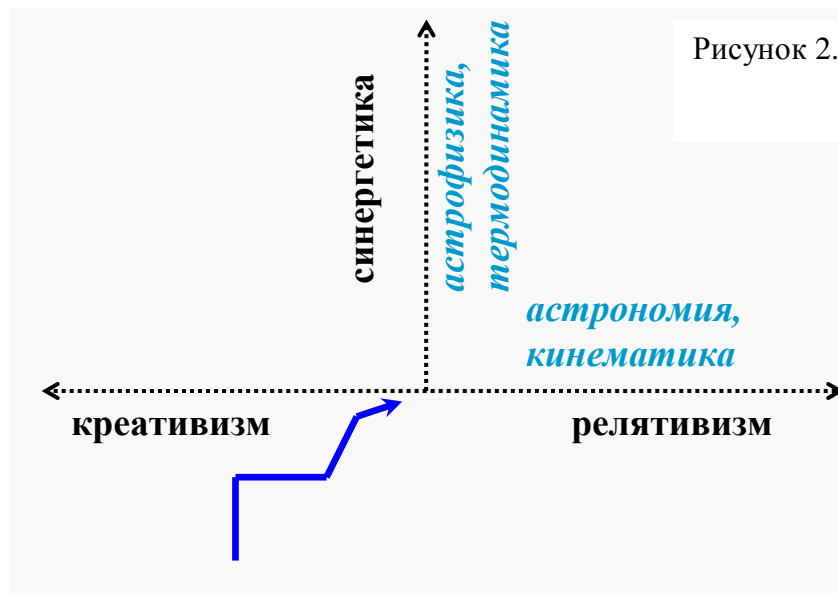


Рисунок 2. Распутье физики времени

2. Причинная механика и релятивизм

Начнем справа, с того направления, которое мы назвали релятивистским. Начать с него естественно потому, что именно решением проблем, связанных с относительностью движения, в науке открываются новые эпохи. Начало науке Нового времени положил гелиоцентризм Коперника. Коперник, Кеплер и Галилей с его принципом относительности движения были теми атлантами, стоя на плечах которых, Ньютон, по собственному его выражению, строил свою механику. Конец же эпохи механицизма наступает после того, как физика сталкивается с невозможностью распространения принципа Галилея на движение электромагнитной волны. Знаменитый опыт Майкельсона - Морли играет в этой истории ключевую роль и до сих пор рассматривается в учебниках физики как главное свидетельство в пользу необходимости введения принципов СТО.

Современный момент в развитии релятивистских воззрений, скорее всего, можно тоже считать переломным. Толчком к пересмотру существующей парадигмы дают как новые экспериментальные данные, получаемые с использованием новейшей спутниковой и коммуникационной техники, так и более скрупулезный анализ данных, полученных прежде. Чрезвычайно интересное и неожиданное развитие получают в этом контексте данные интерферометрии, включая упомянутый классический опыт Майкельсона – Морли. В нашем кабинете представлены две статьи австралийского исследователя Р. Кэхилла на эту тему¹⁴. Желаящие легко могут найти в архивах журнала *Progress in Physics* еще 40 статей этого автора, и он, конечно же, не один из тех, кто пишет о пересмотре результатов опыта Майкельсона – Морли. Вот, к примеру, подборка статей из библиотеки Корнельского университета¹⁵,

¹⁴ Reginald T. Cahill (2008) Unravelling Lorentz Covariance and the Spacetime Formalism // *Progress in physics*, October, 4, 19-24; Reginald T. Cahill (2009) Combining NASA/JPL One-Way Optical-Fiber Light-Speed Data with Spacecraft Earth-Flyby Doppler-Shift Data to Characterise 3-Space Flow // *Progress in physics*, October, 4, 50-64

¹⁵ CORNELL UNIVERSITY LIBRARY <http://www.cornell.edu/Publications>

написанных с участием Маурицио Консоли. Названия статей говорят сами за себя:

- M. Consoli, E. Costanzo, V. Palmisano (2006) Motion toward the Great Attractor from an ether-drift experiment
- M. Consoli, E. Costanzo (2005) Indications for a preferred reference frame from an ether-drift experiment
- C. M. L. de Aragao, M. Consoli, A. Grillo (2005) Evidence for an anisotropy of the speed of light
- C. M. L. de Aragao, M. Consoli, A. Grillo (2005) Extra dimensions, preferred frames and ether-drift experiments
- M. Consoli (2005) Precision test for the new Michelson-Morley experiments with rotating cryogenic cavities
- M. Consoli, E. Costanzo (2004) From classical to modern ether-drift experiments: the narrow window for a preferred frame
- M. Consoli, E. Costanzo (2004) Old and new ether-drift experiments: a sharp test for a preferred frame
- M. Consoli, E. Costanzo (2003) The motion of the Solar System and the Michelson-Morley experiment

В нашей стране на эту тему писал профессор В.В. Демьянов, в частности, в популярной статье ««Блеск и нищета» современной физики»¹⁶.

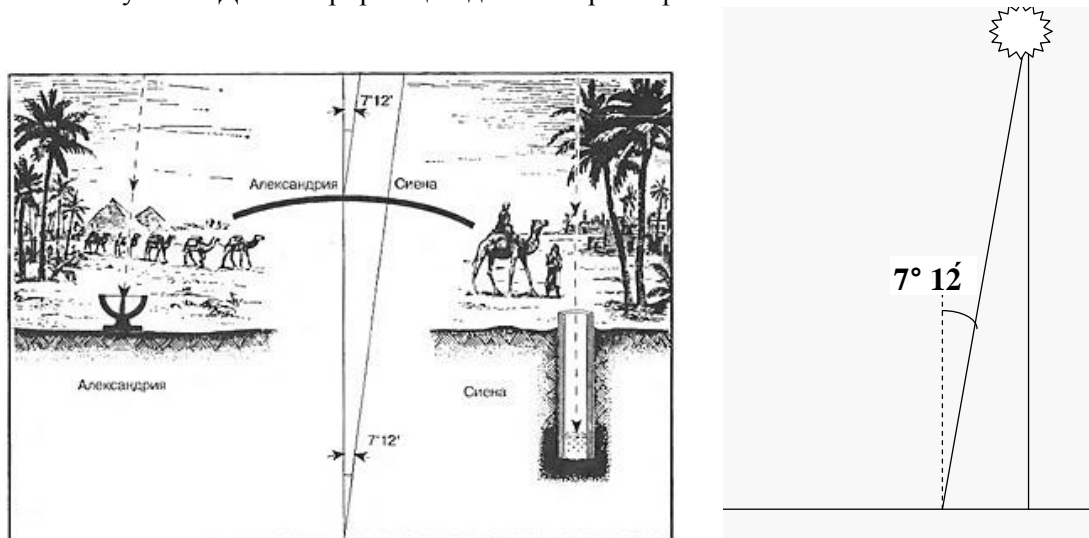
В указанных работах дается новая интерпретация так называемого «нулевого результата» интерференционных опытов и многих других опытов по измерению скорости света, менее известных российскому читателю. Принятие этой интерпретации означает по сути признание того, что существование привилегированной системы отсчета и абсолютного движения являются на сегодня опытно доказанным фактом, в связи с чем целесообразно от варианта релятивизма, предложенного Эйнштейном, отказаться в пользу варианта, предлагавшегося Лоренцом. Приведенные в пример статьи представляют лишь небольшую часть того вала сообщений, которые посвящены анализу сотен, по некоторым оценкам тысяч опытов, свидетельствующих об анизотропии скорости света со всеми вытекающими отсюда последствиями. Существование таких свидетельств, собственно говоря, не является новостью. К примеру, замечательный французский исследователь, лауреат нобелевской премии по экономике М. Алле в статье 1959 г.¹⁷ перечисляет ряд необъясненных к тому времени аномалий. В их число он включает и результаты опытов Дейтона Миллера, проводившихся в 1925-26 гг. Известно, что Миллер, работавший вместе с Майкельсоном и Морли, до конца жизни так и не согласился с правильностью релятивистской интерпретации совместно полученных результатов. Видимо сейчас настал момент, когда, по Т. Куну, давление аномалий, не укладывающихся в руководящую парадигму, достигло критического предела и стало способным раздавить лодку, в которой сидит научное сообщество.

¹⁶ Информост, №2 (55), 2008. – С. 58-64. См. также публикации В.В. Демьянова в Cornell University Library http://arxiv.org/find/physics/1/au:+Demjanov_V/0/1/0/all/0/1

¹⁷ Maurice Allais (1959) Should the laws of gravitation be reconsidered? // *Aero/space engineering*. Ecole nationale superieure des mines (September, October). См. статью на странице кабинета

Вкратце, суть дела с пересмотром данных интерферометрии состоит в том, что при интерпретации этих данных были совершены две роковые ошибки. Во-первых, пренебрегли тем, чем нельзя было пренебрегать. Речь идет о той величине смещения интерференционных полос, которая по оценке Майкельсона и Миллера, соответствовала движению скорости Земли в 8 км/сек. Поскольку она была значительно меньше орбитальной скорости Земли, составляющей 30 км/сек, это постоянно регистрируемое смещение было интерпретировано как систематическая ошибка наблюдений. Вторая оплошность имеет более серьезный методологический характер. Она связана с тем, что в концепцию опыта не было заложено предложение Лоренца о привилегированной системе координат и о сокращении тел в направлении движения. Если же принять это предложение, то оказывается, что эффект удлинения одного из плеч интерферометра может компенсировать эффект «убегания» зеркала от луча в движущемся относительно неподвижного эфира приборе. Для появления наблюдаемых эффектов в этом случае необходимо, чтобы луч распространялся не в вакууме, а в вещественной среде, движущейся относительно эфира. Иными словами, возникла ситуация, которую имел в виду С.И. Вавилов, когда писал, что бесспорный эксперимент едва ли возможен, поскольку «один и тот же результат может следовать из различных теорий»¹⁸ и, добавим от себя, по-разному интерпретироваться в этих разных теориях. К примеру, если бы Эратосфен исходил в своем опыте из предположения о плоской Земле, те же самые данные о расстоянии и разнице склонений Солнца в Александрии и Сиене послужили бы ему для определения не радиуса Земли, а расстояния до Солнца, конечно же, с гигантской ошибкой.

Рисунок 3. Две интерпретации данных Эратосфена



Одна из статей проф. Кэхилла, размещенных в кабинете (Cahill 2008), специально посвящена этой проблеме нагруженности опыта исходными предпосылками. Автор развивает изящную аналогию между реальной ситуацией в электродинамике и вымышленной ситуацией в акустике, при которой

¹⁸ Вавилов С. И. Экспериментальные основания теории относительности. – М.– Л., 1928. – С. 16

разработка формализма, подобного пространству-времени Минковского, предшествовала бы фактическому открытию того факта, что скорость звука меняется в потоке ветра. Как показывает Кэхилл, в такой ситуации доказать, что сложение скоростей звука и ветра подчиняется простым преобразованиям Галилея стало бы невозможно, поскольку в той искусственной системе координат, которую использовали Эйнштейн и Минковский, из динамических уравнений заведомо «выпадает» скорость движущейся среды.

Релятивизм Лоренца, объясняющий видимое отступление законов электродинамики от правила Галилея изменением свойств движущихся предметов полностью конвертируем в релятивизм Эйнштейна – Минковского, объясняющих те же проблемы особенностью свойств пространства-времени. Выбор между ними должен определяться тем, насколько одна версия релятивизма описывает опытно подтвержденные факты успешнее, чем другая. Так вот, в свете накопленных фактов версия Лоренца, похоже, оказывается более успешной. Пересчитанные в концептуальной рамке лоренцовской версии относительности результаты опытов Майкельсона – Морли оказываются в поразительном соответствии с результатами других опытов по измерению скорости света и ЭМВ в различных средах, в частности с классическим опытом Физо (1851), интерференционными опытами Саньяка (1912), Миллера (1921, 1925-26), Майкельсона – Гейла (1925), Иллингворта (1927), Джоса (1930), с измерением скорости света в коаксиальных кабелях (1984, 1991), а также с новейшими данными космических лабораторий НАСА по измерению значений эффекта Доплера на орбите. В статье 1998 г. «Что глобальная навигационная система GPS говорит нам об относительности» американский исследователь Том Ван Фландерн признает, что вопрос о необходимости привилегированной системы отсчета в природе еще не улажен. Эксперты, по его словам, еще не договорились. Но те, кто сравнивал версии Лоренца и Эйнштейна с экспериментами, «более других, кажется, убеждены, что версия Лоренца более легко объясняет поведение природы»¹⁹.

Есть и более решительные формулировки. Так, Кэхилл в упомянутой статье утверждает, что «представление о едином пространстве-времени привело к многочисленным заблуждениям и задержало развитие науки на целый век, затемнив фундаментальность различий между пространством и временем». А В. Демьянов называет торжество специальной теории относительности пирровой победой и заявляет: «Не поторопись Эйнштейн с отказом от эфира 100 лет тому назад, вникни он в суть экспериментальных проблем ошибочной обработки измерений «эфирного ветра», эфиродинамическое понимание природы вещей по Лоренцу и Пуанкаре выпестовало бы на сегодня совершенно другую физику»²⁰.

И Демьянов, и Кэхилл, не ссылаясь друг на друга, заявляют об экспериментальном обнаружении ошибки Майкельсона и объясняют ее весьма сходным образом, различаясь лишь в деталях. Суть открытия состоит в том, что величина интерференционного смещения пропорциональна диэлектрической

¹⁹ Tom Van Flandern. What the Global Positioning System Tells Us about Relativity // *Открытые вопросы в релятивистской физике* / Перевод А. В.Мамаева – Арсирон: Монреаль, 1998. - С. 81-90

²⁰ В. Демьянов, Ук. соч. – С. 59

проницаемости среды, или коэффициенту замедления Френеля. При учете этого обстоятельства результаты опыта Майкельсона – Морли дают величину эфирного ветра не 8 км/сек, а в 40 раз больше. При этом, по Кэхиллу, открытие произошло в 2002 году, и первая публикация о нем появилась в 2003. Демьянов же утверждает, что ключ к открытию ему дали эксперименты 1967 года, в которых он исследовал роль токов смещения в двухпроводной воздушной линии, а в 1968 году он уже убедился в своей догадке на серии специально поставленных опытов. При этом Кэхилл не ссылается на Демьянова, а Демьянов приводит ссылки на свои публикации не ранее 2004 года. Ситуация интересная, и как мне кажется, историкам науки следует обратить на нее внимание и по возможности подтвердить или опровергнуть факт столь значительного опережения российским ученым открытия, способного радикально изменить наше представление о мире.

Но вернемся к физике времени. Принятие постулатов причинной механики, очевидно, открывает перспективу совершенно нового подхода к описанию релятивистских эффектов. Заметим, что оно не требует отказа от релятивизма, как оно не требует отказа и от классической механики. Более того, сам Н.А. Козырев, как известно, прибегал к концепции пространства-времени при объяснении результатов астрономических наблюдений и пытался непротиворечиво связать релятивизм Эйнштейна – Минковского с причинной механикой. Очевидно, однако, и то, что признание идеи Н.А. Козырева о наличии у времени физических свойств означает целесообразность перехода с *геометрической* на *хронометрическую* интерпретацию релятивизма.

Надо заметить, что основания для такого перехода содержатся в самой истории развития релятивистских воззрений. С точки зрения классической механики описания вселенной как расширяющейся в пространстве или сжимающейся во времени совершенно эквивалентны. Если луч света шел с постоянной скоростью до соседней звезды один световой год, а в обратном направлении – два, это может значить либо то, что он прошел в два раза больший путь, либо то, что световой год стал за это время в два раза короче. Специальная теория относительности в каком-то смысле закрепляет эту эквивалентность времени и пространства, декларируя неизменность скорости света, а значит, и отношения «кванта пространства» к «кванту времени» во всех системах. Однако отправной точкой релятивистской программы была попытка объяснения электродинамических парадоксов с помощью представления о локальном времени, не одинаковом для разных систем. В версии Пуанкаре и раннего Эйнштейна изменения пространственных параметров движущихся тел возникают как следствие изменений временных координат их конца и начала, т.е. являются вторичными в отношении релятивизма времени. То, что в более поздней геометрической интерпретации Эйнштейна – Минковского «пространственное» описание релятивистских эффектов возобладало над «временным», является, по всей видимости, данью человеческой способности легче оперировать с пространственными, чем с временными задачами, т.е. продиктовано дидактическими, а не онтологическими соображениями.

Причинная механика устанавливает онтологический приоритет времени над пространством совершенно определенно, выступая своего рода исторической антитезой картезианству. Если у Декарта движение сводится к перемещению в пространстве, и единственным атрибутом материи является протяженность, то в причинной механике всякое движение есть перемещение во времени и с участием времени. Сама материальность может в ней измеряться не мерой объема, как у Декарта, а мерой организации, поглощаемой из времени для поддержания движения. Но если время является активным агентом мироздания, а пространство, как писал Козырев, – это лишь «пассивная арена, где разыгрываются события Мира»²¹, совершенно естественно связывать изменения физических условий во вселенной с изменениями *качества времени*, а не качества пространства, как это делается сейчас. Если сегодня ветер поднял волну выше, чем вчера, естественно считать, что это результат действия силы ветра, а не увеличения моря. Всякое изменение вообще естественно приписывать активному началу. Поэтому столь же естественно предположить, что неоднородности пространства-времени, коль скоро они существуют, обусловлены свойствами не пространственной, а временной составляющей четырехмерного единства. Введение времени в физику в качестве активного агента объективно создает предпочтительность такой версии общей теории относительности, в которой ускоренное движение в гравитационном поле будет объясняться не искривлением пространства, а изменением ритмики времени вблизи больших масс. То же относится и к концепции эволюции Вселенной.

Представим, что движение Вселенной и каждой ее части в отдельности описывается как путешествие во временном потоке, неоднородном, но закономерно меняющем свои физические характеристики в космологических масштабах. В этом случае и эффект Доплера, обнаруживаемый в звездных спектрах, и зависимость периода пульсации физически переменных звезд от расстояния, и закон Хаббла – т.е. все те эмпирические основания, на которых строится идея Большого Взрыва – было бы логичнее объяснять не разбеганием галактик, а сжатием времени. Было бы, на мой взгляд, крайне любопытно продумать эту линию до конца и посмотреть, можно ли получить непротиворечивую интерпретацию закона Хаббла, исходя из гипотезы об универсальном изменении физических свойств времени в ходе космологического процесса. Как выглядела бы эта альтернативная картина эволюции Вселенной? Сегодня закон Хаббла приводит нас к мысли о космологическом взрыве. Действительно, проще всего понять, почему галактики,двигающиеся с большей скоростью, находятся дальше от нас, если предположить, что они начали двигаться одновременно из одной точки. Тогда более быстрые объекты просто успели преодолеть больший путь с начала взрыва. Но если свет, приходящий к нам через толщу времен, несет в себе реликтовые характеристики того времени, в котором он образовался, тогда объяснение того же закона может выглядеть совершенно иначе.

²¹ Н.А. Козырев, с. 405

Самое простое объяснение, возможно, состояло бы в том, что свет от дальних галактик более древний, ведь чем дальше галактика, тем дольше свету идти до нас. И если световая волна сохраняет свои родовые характеристики, путешествуя через пространство и время, величина красного смещения становится мерой возраста дошедшего до Земли излучения. А возраст этот, в свою очередь, определяется расстоянием, которое излученной волне необходимо пройти. Никакого расширения не требуется. Закон будет работать в стационарной Вселенной, и смысл его будет тривиальным: чем дальше находишься, тем дольше идти. Вернее, он мог бы считаться тривиальным, если бы открытый Хабблом закон не стал в этом случае важнейшим эмпирическим свидетельством в пользу того, что время в течение жизни Вселенной меняет свои физические свойства.

Попытки положить в основание физической картины мира предпосылку о неоднородном времени уже делаются²². Укрепление позиций идеи Козырева в корпусе современных научных представлений, несомненно, должно стимулировать движение научной мысли в указанном направлении. Легко предвидеть, что спектр космологических интерпретаций причинной механики может оказаться достаточно широким. В нашем кабинете посетитель сможет найти, к примеру, с одной стороны предложение И.И. Рокитянского отождествить козыревскую скорость перехода причины в следствие c_2 с линейной скоростью абсолютного движения Земли, с другой предложенную Л.С. Шихобаловым модель Вселенной как солитона, в которой геометрия причинной механики объединяется с геометрией Минковского. Помимо безусловной эвристической ценности и та, и другая статья содержат подробный и обстоятельный анализ эмпирических обоснований причинной механики, собранных как при жизни Николая Александровича, так и после его кончины.

И.И. Рокитянский²³ обращает внимание читателей на результаты измерения асимметричной силы на разных широтах, выполненные Н.А. Козыревым самостоятельно в Пулково, Кировске и Крыму, а также вместе с Лабейшем в составе высокоширотной экспедиции института Арктики и Антарктики в 1959 г. Он замечает, что предсказанная зависимость асимметричной силы от широты в некоторых случаях получалась четкой, а в некоторых – нет, и заключает, что делать выводы на основе имеющихся данных представляется преждевременным. Замечу от себя, что такого же мнения придерживается проф. Ю.И. Кулаков, сопровождавший Козырева в широтной экспедиции, организованной специально для измерения асимметричных сил Министерством обороны в 1960 г.

Рокитянский обращает также особое внимание на то, что совпадение результатов опытов с гироскопами, полученных независимо друг от друга и в разное время Козыревым и японскими исследователями Хайасака и Такеучи,

²² Заслуживают внимания теоретические разработки Е.С. Полякова, объясняющего неоднородностью времени не только закон Хаббла, феномены темной материи и реликтового излучения, но и закон всемирного тяготения (доклад «Физика систем отсчета с неоднородным временем» - Российский междисциплинарный семинар по темпорологии, 30 марта 2010)

²³ И.И. Рокитянский. Причинная механика Козырева и ее геофизические следствия // Геофизический журнал, 2008, т.30, №6, с.51-75

заслуживает самого пристального внимания и является на сегодня самым сильным доводом в защиту причинной механики. Речь идет, прежде всего, о том, что в обеих лабораториях аномальное изменение веса гироскопа регистрировалось только при его правом вращении и отсутствовало при левом, что интерпретировалось в свое время Козыревым как результат наложения локального эффекта вращения и эффекта от вращения Земли. Второе важное обстоятельство связано с перепроверкой данных японских исследователей, выполненной французами и американцами и давшей нулевой результат. Этот результат, «закрывший» для взбудораженной научной общественности проблему асимметричных сил, на самом деле был еще одним косвенным подтверждением правильности причинной механики. Козырев, сам получавший нулевой результат на хорошо отлаженных гироскопах, подчеркивал необходимость наличия в системе вибраций. В опытах перепроверок таких вибраций не было, а у японцев они были и даже были измерены, хотя им и не было придано никакого значения, поскольку авторы не были знакомы с идеями Козырева. Но стоит отметить, что Хайасака не согласился отказаться от правильности своих результатов и в 2000 г. опубликовал новую статью о серии опытов с падением гироскопов, выполненных в 1994 г.²⁴ В ней утверждалось достоверное уменьшение скорости свободного падения правовращающегося гироскопа, необъяснимое всеми известными физикам причинами.

По подсчетам Рокитянского, полученный японскими исследователями результат оказывается примерно вдвое меньше, чем необходимо для подтверждения предположения о наложении эффектов от вращения гироскопа и Земли. В связи с этим Рокитянский пишет: «Возможно, линейное приближение причинной механики неприменимо для описания двух столь разномасштабных вращений. Другое возможное объяснение несимметричности эффекта – это свойство самого хода времени: легко изменяться при одном направлении локального вращения и трудно изменяться («прочность причинных связей») или совсем не изменяться – при противоположном. Такую возможность Козырев также обсуждал»²⁵.

По мнению Рокитянского, описанные Козыревым эффекты хорошо объясняются, если под ходом времени понимать универсальную константу, связанную с движением Солнечной системы. Величина хода времени, по Рокитянскому, представляет собой линейную скорость абсолютного движения Земли, образованного суперпозицией нескольких космологических вращений. Новые астрономические данные, полученные с помощью измерений микроволнового фонового радиоизлучения и анизотропии интенсивности потока мюонов, определяют эту скорость в 360 км/сек, что можно хорошо согласовать с данными Козырева, если учитывать величину угла между осью вращения гироскопа и мировой осью вращения. Принятую Козыревым предпосылку о параллельности оси вращения тела и вектора хода времени Рокитянский, кстати, считает главной причиной, ответственной за значительный разброс результатов

24 Hayasaka H. (2000) Generation of anti-gravity and complete parity breaking of gravity // *Galilean Electrodynamics*, 11, Spec. Iss. 1, Spring, 12-17

25 И.И. Рокитянский, ук. соч., с. 67

определения константы. Определяющуюся Козыревым константу он в связи с этим предлагает называть не истинным, а кажущимся ходом времени в направлении локального вращения.

Обнаруженная Козыревым механическая асимметрия движения в трактовке Рокитянского предстает как следствие влияния галактического и супергалактического вращения на физические законы и поведение материальных тел. Автор обращает внимание и на направление абсолютного движения: оно происходит в плоскости, почти перпендикулярной оси вращения Солнца и планет солнечной системы. «По-видимому, это не случайно, - пишет он, - и может быть исследовано и понято в процессе дальнейшего развития причинной механики». Вполне возможно, по его мнению, что оси вращения небесных тел имеют тенденцию ориентироваться вдоль вектора хода времени²⁶.

Последнее предположение И.И. Рокитянского интересным образом перекликается с упомянутой субстанциальной моделью пространства-времени, развиваемой Л.С. Шихобаловым²⁷. В этой модели принимается, что четырехмерное пространственно-временное многообразие заполнено некоторой материальной субстанцией, сквозь которую движется наш мир, как движется поршень в цилиндре, если взять трехмерную аналогию. Течение времени и его направленность получают в такой модели вполне ясный и конкретный смысл, по всей видимости, не противоречащий взглядам самого создателя причинной механики. Напомню, что в одной из своих последних работ для описания взаимодействия вибрирующей физической системы со временем Н.А. Козырев использовал образ «приостановленного плота на реке, испытывающего давление текущей воды»²⁸.

Как поясняет Шихобалов, «данная модель допускает вариант, при котором вещество и поля, образующие наш мир, являются не самостоятельными физическими реальностями, а специфическими структурами пространственно-временной субстанции (типа сгущений, вихрей и т. п.). В таком варианте модели наш мир есть одиночная волна наподобие солитона, распространяющаяся сквозь субстанцию в направлении от прошлого к будущему». И далее: «Отметим, что в рамках этого варианта модели сразу же разрешается сформулированный ранее вопрос: “Каким образом временная субстанция передает свои свойства физической материи?” Поскольку в этом варианте модели вещество и поля представляют собой некоторые структуры самой субстанции, то никакой специальной передачи свойств от субстанции к веществу и полям вообще не требуется — эти объекты уже исходно имеют общие с ней свойства»²⁹. Остается добавить к этой модели предположение о том, что сила потока времени, толкающего наш мир из прошлого в будущее, ослабевает, или – в ином варианте модели – ослабевает волна, проталкиваемая сквозь пространственно-

²⁶ там же, 73

²⁷ Л.С. Шихобалов. Причинная механика Н. А. Козырева в развитии. - Публикация Института исследований природы времени, 2011 - http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/shihobalov_prichinnaya_mehanika_kozyreva.pdf

²⁸ Н.А. Козырев, с. 408

²⁹ Л.С. Шихобалов, ук.соч., с. 46

временную субстанцию, и мы получим перспективу нового динамического описания Вселенной, совершенно не нуждающегося в гипотезе о расширении.

Соединение причинной механики, абсолютизирующей отличие причин от следствий, с представлением об абсолютном пространстве³⁰ порождает образ гигантского волчка, ориентированного своей осью по линии течения времени. И галактики, и звезды, и даже планеты, повторяя в себе эту конфигурацию Вселенной, служат ее микро-образом, или фракталом. Смысл же и причина этого всеобщего космического вращения, над которым человечество гадало с момента зарождения мысли, заключается во взаимодействии материи со временем. Субстанция времени, являющаяся, возможно, единственным источником активности в нашем мире, передает поступательно движущейся в ней звезде момент вращения, подобно тому, как поступательное движение винтового стержня юлы порождает механическое вращение. Вот, наверное, самый наглядный образ машины, вырабатывающей энергию из времени, как Н.А. Козырев называл звезду и как, наверное, можно следуя этой логике, назвать всю Вселенную.

На камне, ждавшем витязя на распутье, обычно правое направление было связано с риском потери жизни. И богатырь выбирал обычно именно его. К физике времени эта аналогия подходит вполне. Если и можно надеяться на окончательное опровержение или подтверждение идеи физически активного времени, то ждать его следует либо со стороны астрономических данных о движении светил, либо со стороны точных механических опытов. Константа хода времени c_2 есть ахиллесова пята теории активного времени, и автор теории поистине совершил выбор богатыря из былин, пойдя по пути разработки механических оснований своей теории и сделав ее тем самым уязвимой для опытной проверки. Можно согласиться со словами А.Г. Пархомова, которыми он заканчивает одну из своих статей о причинной механике: «В настоящее время нет экспериментов или астрономических наблюдений, которые бы однозначно могли подтвердить или опровергнуть причинную механику. Несомненная и выдающаяся весомость теории Козырева, ее потенциальная космологическая и онтологическая значимость делают эту ситуацию нетерпимой. Этот упрек адресован физикам. Время переходить от спекуляций на тему причинной механики к ее тщательной и квалифицированной верификации»³¹.

В свете новых идей и данных об абсолютном движении, представленных в нашем кабинете статьями И.И. Рокитянского и Р. Кэхилла, такая проверка представляется особенно своевременной. Чем же все-таки обусловлены

³⁰ У И.И. Рокитянского пространство Вселенной не является абсолютным, поскольку в него не внесено различие между правым и левым. Если представить, что описываемое Рокитянским абсолютное движение происходит в горизонтальной плоскости, то для внесения указанного различия необходимо определить, где «верх», а где «низ». Это условие можно реализовать, если предположить наличие поступательного движения Вселенной вдоль оси вращения или, что эквивалентно, движение «мирового эфира», в который погружена Вселенная, в противоположном направлении.

³¹ A.G. Parkhomov (1996) The problems in experimental foundation of causal mechanics // *On the Way to Understanding the Time Phenomenon: the Constructions of Time in Natural Science. Part 2 The "Active" Properties of Time According to N.A.Kozyrev.* - Syngapore, New Jersey, London, Hong Kong: World Scientific (перевод мой – Ф.К.)

механические аномалии, обнаруженные Козыревым в поведении гироскопов и вибрирующих тел: абсолютным движением Солнечной системы в пространстве, как считает Рокитянский, или перемещением во времени, как считал сам Козырев? Ключ к ответу на этот вопрос лежит, по всей видимости, в более тщательных исследованиях сезонной изменчивости аномальных явлений, а также в тщательном исследовании отличий в движении и положении небесных тел разнонаправленного вращения. Если сезонная изменчивость обнаруживает устойчивую и совпадающую с расчетной зависимость от положения Земли относительно Солнца, это может стать аргументом в пользу трактовки И.И. Рокитянского, ведь причинная механика не включает предпосылку об анизотропности пространства. Несомненно, большое и интересное поле исследования открывает также соображение И.И. Рокитянского о том, что в случае существования абсолютного движения на величину дополнительных сил в лабораторных экспериментах должна оказывать заметное влияние ориентация приборов относительно сторон света. Но если, слегка фантазируя, наряду с асимметрией планет будет обнаружено, что лево- и правовращающиеся планеты и спутники по-разному «посажены» в плоскости своего орбитального вращения, и различия эти хорошо согласуются с расчетом дополнительных сил времени, обусловленных их вращением, тогда, очевидно, мы будем иметь сильный аргумент в защиту позиции Козырева. Говоря в общем, если причинная механика верна, то изменение направления вращения должно оказывать более значительный эффект на физические системы, чем их положение в пространстве, а если верна предпосылка о суперпозиции космологических вращений – то наоборот.

Самым серьезным препятствием на пути такого рода проверок может стать то обстоятельство, что взаимодействие небесных и вообще любых тел не сводится, по всей видимости, к механике. Наблюдения над природой заставляют нас вслед за Ньютоном вводить для описания Вселенной представление о некоторых таинственных формах мгновенного воздействия одного тела на другое на расстоянии, как бы этого ни хотелось нам избежать. И одной ньютоновской гравитацией, к сожалению, здесь тоже не обойтись. Развитие физики в XX веке чрезвычайно способствовало тому, что Эйнштейн назвал упадком механического воззрения, а ряд экспериментальных открытий последних десятилетий заставляют уже уверенно говорить об усилении позиций астрологии и других древних наук, учивших о несводимом к тяготению многообразии воздействий, которые оказывают на нас Солнце, Луна и сближения планет. Хочу обратить внимание в связи с этим на целый ряд статей в нашем кабинете, в которых сообщается о влиянии космических факторов на поведение различных физических систем. Это работы М. Алле, К. Фолькамера, С.Э. Шноля с соавторами, А. Пугача, А. Пархомова, С. М. Коротаяева с соавторами и др. Они составляют большинство публикаций нашего кабинета.

К физике времени эта тема имеет непосредственное отношение. Опытной зафиксированная в какой-то области пространства-времени корреляция двух внешне независимых друг от друга процессов может быть истолкована как проявление их скрытой взаимосвязи. Но если причинно-следственный переход

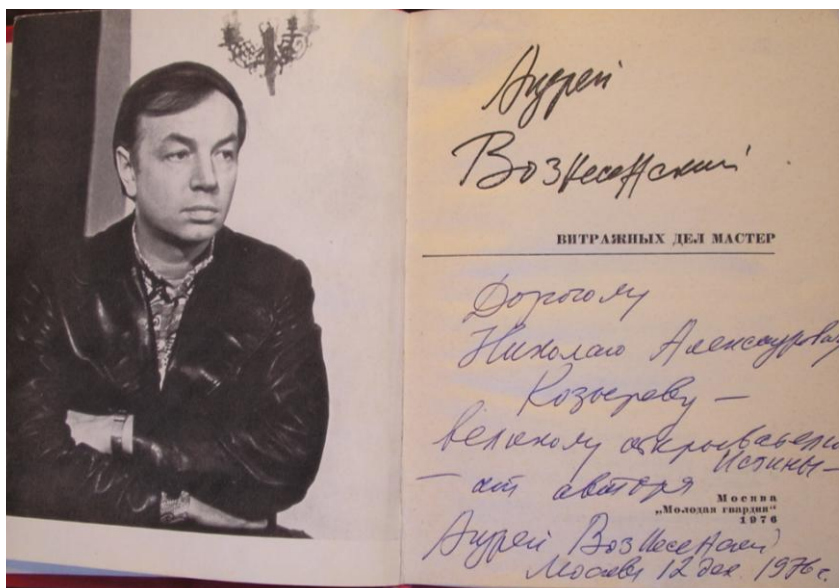
рассматривать как процесс взаимодействия материи с временем, то такая корреляция, особенно в случае процессов разной природы, может также рассматриваться как следствие локальной неоднородности пространства-времени. Идея скрытых воздействий космических объектов на физические процессы на Земле вступает, таким образом, в конкурентные отношения с идеей активного времени и с тем направлением развития физики времени, которое я назвал *синергетическим* и обозначил в нашей координатной системе вертикальной осью.

3. Плотность времени и синергетика

Если определять синергетику как науку о самоорганизации, то ее, вероятно, надо противопоставлять классической термодинамике как науке о саморазрушении Вселенной. Н.А. Козырев в этом противостоянии был, несомненно, на стороне синергетики. Более того, он не без основания может считаться ее предтечей. Для многих, мало разбиравшихся в астрофизике и механике, имя Козырева при его жизни было связано в первую очередь с опровержением всеисилия второго начала термодинамики. Он, как писал Андрей Вознесенский, «явился в мир стереть второй закон термодинамики и с ним тепловую смерть».

Рисунок 4.

Автограф А. Вознесенского



Действительно, если сравнивать взгляды Н.А. Козырева на термодинамическую проблематику со взглядами И. Пригожина, легко увидеть, что теория активного времени более радикальна в оценке и переосмыслении роли самоорганизации и равновесия в природе. У Пригожина равновесное состояние перестает рассматриваться как единственно *естественное* для функционирующих систем, а всеисилие второго начала ограничивается конструктивной ролью, которую может выполнять хаос в диссипативных процессах. У Козырева и равновесность, и второе начало не только ограничиваются, но и устраняются из космологии: «Если течение времени... существует независимо от нашего восприятия, как некоторая физическая реальность, – пишет Козырев, – то... равновесное состояние является

несуществующей в Мире абстракцией»³². Созидательная же роль во вселенной приписывается не Хаосу, а *негэнтропии*, которая, в свою очередь, образуется как продукт взаимодействия потока времени с веществом. Время насыщает вселенную организацией и компенсирует деструктивную силу хаоса. Космологические экстраполяции второго начала термодинамики, такие, как пресловутая *тепловая смерть*, теряют в этом случае свою состоятельность, и проблема сохранения энергии во вселенной получает принципиально иное решение.

Это решение связано не только с ограничением действия второго начала термодинамики. По сути, оно ограничивает и первое. Во введении к причинной механике прямо говорится о том, что «изменения второго начала едва ли возможны при сохранении первого начала термодинамики» и что «неправильность следствий второго начала связана с неточной формулировкой первого начала термодинамики»³³. Неточность же эта – в пренебрежении созидательными силами, участвующими в генерации энергии звезд, ибо «звезды светятся иным образом – в противоречии с термодинамикой, не только с ее вторым, но и с первым началом»³⁴.

В этом своем убеждении Козырев вновь был прямым последователем Ньютона. Как отмечают И. Пригожин и И. Стенгерс, «в отличие от Лейбница, Ньютон и Кларк... описывают природу как приводимую в движение трансцендентной силой: силы взаимодействия не подчиняются закону сохранения, а выражают непрекращающееся действие Бога, Творца этого мира, чью активность Он непрестанно направляет и поддерживает»³⁵. Этим, кстати, обусловлена последовательная безучастность Ньютона к поиску теряющейся при неупругом ударе энергии и равнодушие его к спорам о сохранении живой силы, столь захватившим Лейбница и Бернулли.

Убежденность в том, что «звезды светятся иным образом», была базовой интуицией Козырева, на которой строилось все остальное. Всеобщее увлечение идеей термоядерного происхождения звездной энергии его совершенно не смущало. Он никогда не сомневался в том, что его вывод о невозможности поддержания энергии звезд термоядерными реакциями верен. Вот что он писал в 70-е гг., т.е. через 30-35 лет после защиты своей диссертации: «...Выполняемые расчеты химического состава звезд приводят к неправильному выводу и, следовательно, представляют собой формальную операцию, с помощью которой уравнение реакций подгоняется к данным наблюдений. Поэтому основанные на гипотезе термоядерных источников энергии расчеты звездных моделей, выводы об эволюции звезд и вся огромная литература по этим вопросам оказываются не соответствующими действительности»³⁶.

Напомню, главный аргумент Козырева состоял в том, что соотношения хорошо известных к его времени звездных характеристик (масс, радиусов, светимостей,

³² Н.А. Козырев, с. 406

³³ с. 234, 237

³⁴ с. 403

³⁵ Пригожин И. Стенгерс И. Время. Хаос. Квант. – М., 1994. - С. 43

³⁶ Н.А. Козырев, с. 197

спектральных классов) показывают: звезда, как правило, излучает энергии ровно столько, сколько может отдать ее поверхность при простом остывании. Возникает неправдоподобная картина: все звезды, столь различные по

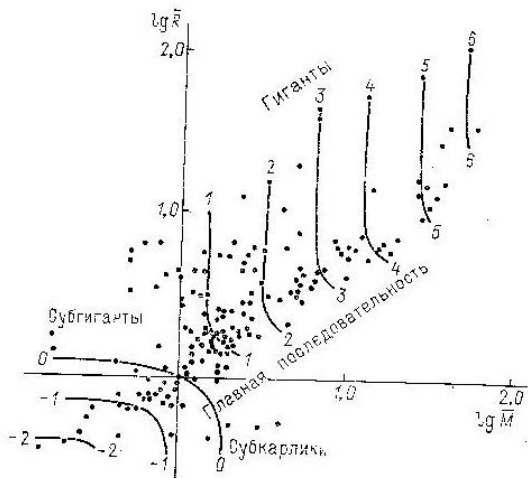


Рисунок 5.
Система изофот (-2, -1, 0, 1, ...6)
в координатах масса / радиус: главный аргумент Козырева против гипотезы термоядерного происхождения звездной энергии

конфигурации, силе светимости и удаленности от Земли, одновременно исчерпали свою внутреннюю энергию к моменту появления человека на Земле и теперь находятся в стадии остывания. Логичнее заключить, что этой энергии в них никогда не было. Это заключение и стало отправной точкой поиска источников звездной энергии вне звезды.

Были и другие аргументы. Один из парадоксов, на которые впервые обратил внимание Козырев, формулирует П.А. Зныкин в своем фильме «Звезда Козырева»³⁷. Гипотеза термоядерных реакций требует, чтобы температура в центре Солнца составляла 15 млн градусов. Мы также можем рассчитать, что каждый квадратный сантиметр Солнца излучает 6000 Ватт. Такому излучению и такой температуре совершенно не соответствует вычисляемое удельное энерговыделение: на каждый килограмм массы Солнца приходится 0.0002 Вт, т.е. исчезающе малая величина. По всей видимости, данные можно свести между собой, только предположив, что раскаленное ядро и раскаленная поверхность Солнца разделены массивной холодной перегородкой.

Когда в 2005 году «Progress in Physics» опубликовал диссертацию Козырева, для того, чтобы оправдать необычный для журнала с таким названием интерес к работе 60-летней давности, редактор сопроводил ее следующим комментарием: «Хотя это исследование было начато в 40-е гг., оно сохраняет свою актуальность сегодня, поскольку его основу составляют наблюдательные данные о звездах обычных классов. Эти данные не претерпели существенных изменений в последовавшие десятилетия». Замечу, что наблюдающийся сегодня подъем интереса астрономов к позиции Козырева по вопросу происхождения звездной энергии связан, насколько мне известно, в том числе, и с новыми данными о количестве и качестве поступающих на Землю космических излучений, полученными, к примеру, обсерваторией Пьера Оже в Аргентине - Pierre Auger Cosmic Ray Observatory. Эти данные совершенно не соответствуют прогнозам,

³⁷ http://www.chronos.msu.ru/VIDEO/zvezda_kozyreva.html

составленным на основе классических представлений, и настоятельно требуют смены научной парадигмы³⁸.

И все же, несмотря на то, что термодинамика в ее астрофизическом и синергетическом варианте, в сущности, была вотчиной научного проекта Козырева, возвращение исследователя к ней в 60-70е гг., носило вынужденный характер. Фактически оно означало признание невозможности простой и строгой формализации теории времени в механических терминах. Причину этого драматического поворота событий Козырев впервые лаконично озвучил в январе 1962 года: величина наблюдаемых эффектов сильно меняется «в силу каких-то сторонних обстоятельств, лежащих вне лаборатории»³⁹. Это непостоянство было истолковано как проявление еще одного физического, и на этот раз переменного, свойства временной субстанции. Козырев назвал его *плотностью* времени. Экспериментальная работа с этого момента переориентирована на изучение обнаруженного переменного свойства. Если первый цикл опытов, в основном проводившийся на гироскопах, маятниках и рычажных весах, был нацелен на количественное определение предсказанных причинной механикой дополнительных сил и константы хода времени, то с началом второго цикла экспериментов Козырев вынужден оставить попытки их точного определения и сосредоточить свое внимание на том, что мешало ему это сделать. А мешала ему, по его мнению, способность материи поглощать и излучать время, создавая, таким образом, неоднородность изучаемой среды. Образно говоря, предметом исследования с этих пор становится не столько сам поток времени, сколько содержимое этого потока в окрестностях эксперимента и законы, по которым это содержимое перемещается носителем и трансформируется в нем. Можно сказать и так, что если в первом цикле опытов исследовалось механическое воздействие времени на тело, то теперь в центре внимания оказывается *воздействие времени на вещество*, как симптоматично названа одна из поздних работ исследователя.

Главным результатом второго цикла опытов было открытие следующей закономерности: время уплотняется, если в окрестностях протекает процесс с увеличением энтропии. Это, во-первых, подтверждало представление о том, что время несет негэнтропию, а во-вторых, свидетельствовало о том, что материя может *накапливать* время и *отдавать* его, следуя при этом определенным закономерностям. Наличие *обратной связи* между временем и веществом не было предсказано причинной механикой, и потому представляет собой одно из наиболее интригующих открытий этого этапа, делающее перспективы дальнейшей разработки теории поистине необозримыми. Козырев попытался сконцентрироваться на нескольких направлениях. Одно из них – изучение таких свойств потока времени, как зависимость его плотности от расстояния, проникающая сила, возможность отражаться от поверхностей, экранироваться и т.д. Другое направление – детальное изучение негэнтропийных эффектов, возникающих при потере веществом структуры. К примеру, исследовалось изменение веса тел при их необратимой деформации. Огромные перспективы

³⁸ В данном случае ссылаюсь на доклад проф. Ю.Н. Гнедина, прочитанный в ГАО (Пулково) на торжественном заседании, посвященном столетию Н.А. Козырева.

³⁹ Н.А. Козырев, с. 309

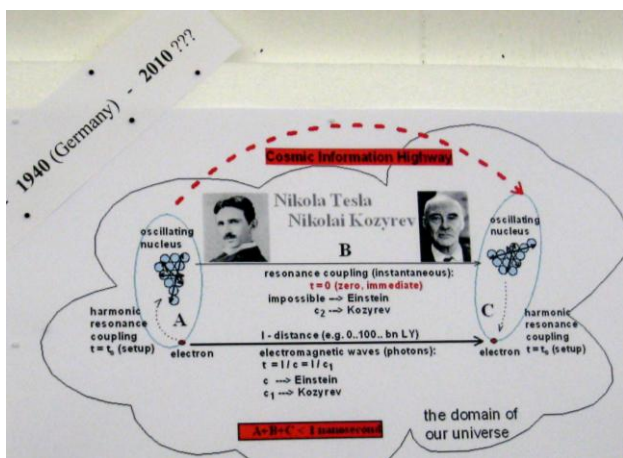
обещало развитие представления о наличии в природе естественных механизмов поглощения энергии из времени, или генераторов организации. К таким механизмам, прежде всего, относится вращение, и Козырев уже на первом этапе рассматривал массивные вращающиеся тела вроде звезд как машины, вырабатывающие энергию из времени. Однако после открытия локальных неоднородностей в плотности времени стало ясно, что такими механизмами могут обладать и совсем небольшие объекты, и ученый высказывает предположение, что той же цели служит повсеместно распространенное в природе явление асимметрии, обнаруживаемое в морфологии растений и животных. Этот вектор развития теории вел в биологию и медицину. Наконец, экспериментально установленная возможность аппаратной регистрации процессов организации и дезорганизации вещества в объектах, удаленных от детектора, очевидно, открывала перспективы разработки нового вида связи. Именно эту перспективу разработки мгновенной дальней связи, основанной на физических свойствах времени, можно считать мостиком к четвертому этапу проекта Козырева – астрономическим наблюдениям посредством времени.

Несмотря на огромное количество усилий, потраченных на установление эмпирических закономерностей взаимодействия времени с веществом, эта часть исследования осталась практически не формализованной и концептуально недостаточно проработанной для того, чтобы можно было выделять ее в отдельный теоретический модуль, как это имеет место с причинной механикой. Тем не менее, по иронии судьбы, именно синергетическое направление исследований Козырева принесло ему наиболее широкую известность и у нас в стране, и за рубежом. Большую роль в этом сыграли так называемые «зеркала Козырева», изобретенные академиком В.П. Казначеевым на основе козыревских идей. Причину пристального внимания к этому направлению развития физики времени со стороны медиков, биологов, геологов, метеорологов, изобретателей, т.е. представителей самых разных естественных и технических наук, легко понять. Освоение и использование негэнтропийного потенциала времени для усиления самоорганизации систем сулит практический результат, который сможет легко найти массовое применение.

Примеры такого применения уже есть. В Швейцарии зеркала Козырева используются доктором Урсом Бюлером (Urs Bühler) в принадлежащей ему ветеринарной клинике для лечения лошадей, а также в комплексных терапевтических программах. В Германии изобретен прибор для диагностики заболеваний (Timewaver), основанный, как считает его изобретатель Маркус Шмике (Marcus Schmiede), на активных свойствах времени, открытых Козыревым. В технике область возможного применения традиционно простирается от планов прямого использования времени в качестве источника энергии - до создания машины времени и телепортации. Интерес к наследию Козырева, несомненно, подогревается перспективой разработки мгновенной связи. Кто-то считает, что идеи Козырева – это новый шаг на пути реализации мечты Н. Теслы о беспроводной передаче электрической энергии на основе резонанса. Более скромный и более реалистичный выход в практику видится другими в воплощении указанной самим Козыревым возможности находить

источник неполадок в сложных системах по направлению дополнительных сил, ориентированных по оси причина – следствие⁴⁰.

Рисунок 6. Примеры восприятия идей Козырева современной технической мыслью на Западе



Today's science and medicine does not approve to the existence of information fields and their herein mentioned medical relevance. Information field medicine does not refer to the physical body but solely works on the informational body of a person. Its goal is not to identify, to alleviate or to prevent diseases, but only to identify and balance disorders in the information field. This in particular refers to herein mentioned theories about Global Scaling, noise processes, light quantum effects, energy- and frequency medicine, bioenergetic consciousness processes, organ coherency, scalar waves, resonance patterns, as well as to the works of scientists such as Burkhard Heim, Dr. Nikolai Kozyrev, Nikola Tesla, Aaron Antonowski, Günther Haffelder, Prof. Robert G. Jahn, Dr. Hartmut Müller, Dr. Rupert Sheldrake, Prof. Kaznacheev, Prof. Trofimov and Marcus Schmiede in regards to the above mentioned theories and their technical implementations

Если говорить о значении этого вектора экспериментальных исследований для теоретической науки, то оно также широко. Нет возможности даже в таком пространном докладе остановиться на каждой из представленных в нашем кабинете экспериментальных работ, результаты которых позволяют рассматривать активные свойства времени в числе факторов, ответственных за наблюдаемые изменения пробных физических процессов. Остановлюсь лишь на тех соображениях, догадках и выводах, которые повторяются в работах экспериментаторов чаще всего. Их общность бросается в глаза.

В последнее время одним из интригующих направлений физического исследования стало изучение периодической, в том числе и суточной изменчивости процессов, считавшихся ранее устойчивыми и независимыми от космических влияний. Речь, прежде всего, идет о скорости радиоактивного распада. Периодическая вариация этой скорости описана значительным числом отечественных исследователей. В их числе Е.Н.Авдонина и В.Б. Лукьянов, А.Г. Пархомов и Е.Ф. Макляев, Ю.В. Рябов, Ю.А. Бауров с соавторами, С.Э. Шноль с соавторами и другие. Такими исследованиями занимается и ряд лабораторий за рубежом. Есть, однако, единичные работы, указывающие на то, что действие космических факторов может быть обнаружено и с использованием самых простых механических систем, таких как маятники и весы.

В первую очередь я хотел бы обратить внимание на мало известные российскому читателю публикации результатов экспериментов с маятниками уже упомянутого замечательного французского исследователя Мориса Алле. Они являются своего рода связующим звеном между релятивистской и синергетической проблематикой. Алле показал в серии виртуозно поставленных экспериментов 1953-1957 гг., что в тех случаях, когда подвешенный на нити маятник описывает на горизонтальной плоскости эллипс, наблюдается регулярное суточное смещение основной плоскости качания маятника на 90 и

⁴⁰ Н.А. Козырев, с. 258

более градусов. Это смещение не может объясняться эффектом Фуко, хотя бы потому, что его периодичность лежит в пределах 24-25 часов, в то время как поворот маятника Фуко в широтах, на которых проводился эксперимент, составляет значительно больший период. Алле уверенно отвергает возможность объяснить найденную им периодическую изменчивость притяжением Луны и Солнца, а так же вариацией других факторов известной природы: температуры, давления, магнитного поля, радиации и т.д. Что касается гравитационного влияния Луны и Солнца, то в рамках классической гравитационной теории с релятивистскими поправками М. Алле оценивает его в 100 млн. раз слабее, чем необходимо для наблюдаемых эффектов! Более предпочтительно, с точки зрения Алле, говорить о прямом влиянии поля неизвестной природы, источником которого может служить Луна, Солнце или их совместное действие. Весомым аргументом в пользу такого объяснения служит тот особо примечательный факт, что во время полного солнечного затмения 30 июня 1954 г. наблюдалось значимое отклонение маятника от прогнозируемого движения, что напоминало эффект экранирования⁴¹.

Рисунок 7. Поведение маятника во время солнечного затмения 1954 г.
Из статьи Морис Алле «Требуют ли законы гравитации пересмотра?»

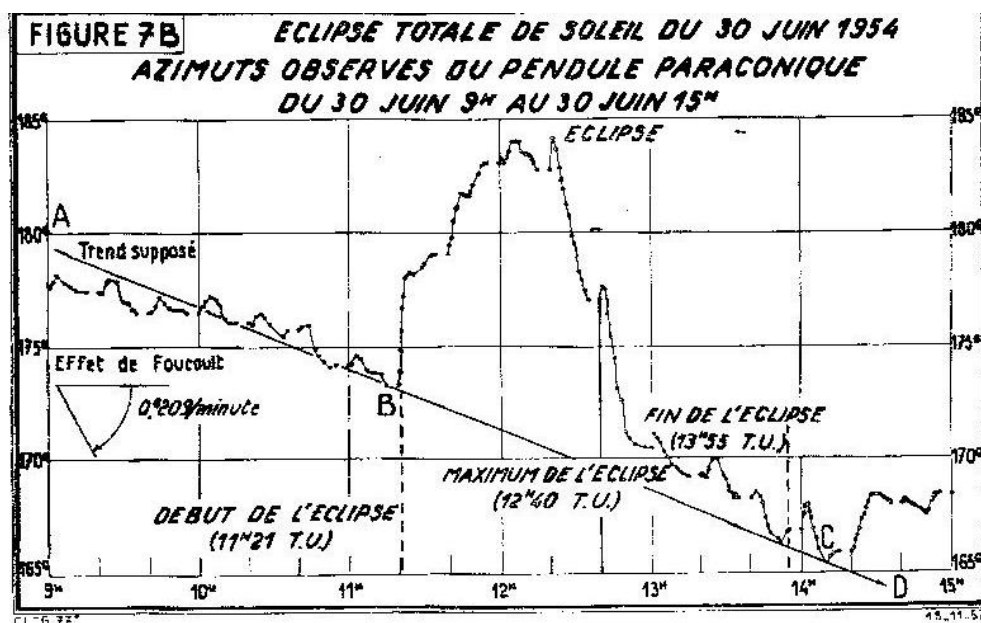


Fig. 7a (top). Total solar eclipse, June 30, 1954. Azimuths of the paraconical pendulum observed from June 28, 8:00 p.m., to July 1, 4:00 a.m. Fig. 7b (bottom). Total solar eclipse, June 30, 1954. Azimuths of the paraconical pendulum observed from June 30, 9:00 a.m., to June 30, 3:00 p.m.

Клаус Фолькамер прибегает вслед за Алле к представлению о существовании ранее неизвестного физического поля, или «полеподобной» материи, испускаемой с поверхности Солнца и активных звезд, для объяснения поразительного эффекта увеличения массы вещества в закрытых сосудах. Этот эффект, противоречащий закону сохранения массы, он изучает с конца 1980-х гг.

⁴¹ Maurice Allais. Should the laws of gravitation be reconsidered? Part 1: Abnormalities in the motion of a paraconical pendulum on an anisotropic support // Aero/space engineering. Ecole nationale superieure des mines, Paris, September 1959, pp. 46-52

Во время видимых солнечных затмений 1989, 1996 и 1999 гг. и лунных затмений 1996 и 2001 гг. им также регистрировалось изменение обычного хода процесса, похожее на эффект экранирования⁴².

Ведущий сотрудник Киевской обсерватории А.Ф. Пугач, начиная с 2007 г., проводит постоянное наблюдение за поведением стрелок асимметричных крутильных весов конструкции Козырева-Насонова в миниатюрном исполнении.⁴³ Наблюдения показали: приборы четко регистрируют изменения сигнала, период которых составляет точно 24 часа⁴⁴. Особенность сигнала в том, что форма его кривой существенно отличается от суточного хода температуры вблизи прибора, что не позволяет считать показания крутильных весов зависящими только от температурных изменений. Специально поставленными экспериментами были исключены из факторов, определяющих суточный ход, условия освещенности, гравитационное воздействие Солнца, состояние ионосферы над местом наблюдения, приливное действие Луны и некоторые другие возможные причины. А.Ф. Пугач высказывает предположение, что причина, вызывающая движение стрелки весов, имеет отношение к неизученным особенностям солнечной радиации.

Это предположение было подтверждено наблюдениями поведения весов во время солнечных затмений. Первый поразительный результат такого рода был получен 23 ноября 2007 г., когда ученый наблюдал в Киеве реакцию 4-х однотипных приборов на солнечное затмение, не видимое в Киеве, и, как он пишет, не верил своим глазам⁴⁵. Сразу после завершения максимальной фазы затмения стрелки весов пришли в заметное движение и почти синхронно стали описывать сложные движения с амплитудой около 200°.

Во время кольцеобразного затмения 15 января 2010, весы показали очень характерную реакцию, во многом похожую на реакцию 2007 г. Наблюдения проводились в условиях исключительно плохой видимости (во время густого снегопада). При этом максимальное смещение стрелки происходило примерно за час до наступления затмения в месте наблюдений. Одно из последних, еще не опубликованных наблюдений А.Ф. Пугача показало однозначную реакцию стрелок нескольких КВ на событие покрытия Венеры Луной, результат, после которого уже едва ли можно серьезно рассматривать в качестве причины поведения приборов гравитацию.

Итак, три независимых исследователя, работающих на совершенно разной аппаратуре с разными физическими (или физико-химическим в случае Фолькамера) процессами приходят к одному и тому же выводу о прямом влиянии на эти процессы излучения неизвестной природы, предположительно

⁴² Klaus Volkamer (2003) Detection of Dark-Matter-Radiation of Stars During Visible Sun Eclipses // *Nuclear Physics B* (Proc. Suppl.) 124: 117-127

⁴³ Пугач А.Ф., Медведский М.М., Перетятко Н.Н. и др. Первый опыт наблюдений солнечного затмения с помощью миниатюрных крутильных весов // *Кинематика и физика небесных тел*, 2008, т.24, №5, с.401-410

⁴⁴ Пугач А.Ф. Обнаружение суточных вариаций показаний сверхлегких крутильных весов. - Публикация Института исследований природы времени - http://www.chronos.msu.ru/RREPORTS/pugach_sutochnye.pdf

⁴⁵ Пугач А.Ф. Наблюдения за поведением стрелок крутильных весов во время кольцеобразного солнечного затмения 15 января 2010 г. // Научный архив А.Ф. Пугача в Институте исследований природы времени - http://www.chronos.msu.ru/cabinets/nature_ref/pugach/pugach.html

исходящего от Солнца. Подчеркнем, что речь идет не о единичных наблюдениях дилетантов, а о длительных серийных опытах, выполненных высококвалифицированными специалистами. Конечно, эти поразительные данные заставляют в первую очередь вспомнить имя Александра Леонидовича Чижевского, намного опередившего науку своего времени в представлении о многообразном влиянии Солнца на живые организмы. Но столь же созвучны они и научной интуиции Козырева, обвинявшего точные науки в том, что они исследуют только процессы увядания и смерти и проходят триумфальным шествием мимо тех «процессов жизни», которые только и позволяют сохраняться нашему «сверкающему разнообразию Миру»⁴⁶. Пути научного поиска Козырева и трех представленных экспериментаторов пересекаются во множестве точек. Изучать влияние затмений на поведение механических систем Козырев начал с 1961 г., еще до изобретения крутильных весов, на весах рычажных⁴⁷. Подобно Фолькамеру, он ставил специальные опыты по изменению веса тел и задумывался об экспериментальном изучении левитации. И подобно Алле, обращал внимание на не объясненный со времен Ньютона эффект отклонения падающих тел к югу⁴⁸.

Исследование вопроса о том, может ли отождествляться обнаруженное действие неизвестного космического фактора с козыревским ходом времени, представляется мне одним из наиболее актуальных направлений физики времени. Есть ряд исследователей, включая А.Ф. Пугача, которые считают такое отождествление возможным. И есть несколько соображений в пользу этого, которые я хотел бы отметить.

Первое соображение связано с эффектом опережающего воздействия космических факторов на пробные диссипативные процессы. Об этом эффекте свидетельствуют данные многолетних наблюдений исследовательской группы С.М. Коротаева и В.О. Сердюка⁴⁹. Исследователи считают, что полученные ими результаты согласуются с выводами Н.А. Козырева о проявлении обратимости в необратимом времени, конкретнее – о возможности наблюдения будущих случайных состояний. В свою очередь, опираясь на эти данные, М.Л. Арушанов попробовал ввести силу причинности в баротропную модель атмосферы и получил достоверное улучшение точности прогноза с одновременным увеличением заблаговременности, чего, по его замечанию, ни одна классическая численная модель теоретически дать не может. Поскольку прогностические уравнения начинали лучше «работать» при введении в них численного показателя, отражающего степень асимметрии запаздывающего и опережающего воздействий, результат моделирования может считаться косвенным

⁴⁶ Н.А. Козырев, с. 314

⁴⁷ с. 369

⁴⁸Ср.: Н.А. Козырев, с. 267 и Maurice Allais. Should the laws of gravitation be reconsidered? Part 2: Experiments in connection with the abnormalities noted in the motion of the paraconical pendulum with an anisotropic support // Aero/space engineering. Ecole nationale superieure des mines, Paris, October 1959. - P. 52

⁴⁹ С.М. Коротаев, В.О. Сердюк, Ю.В. Горохов. Прогноз гелиогеофизических процессов на основе эффекта макроскопической нелокальности // Метафизика, век XXI. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007. — С. 327-342; С. М. Коротаев, А. Н. Морозов, В. О. Сердюк. Случайное будущее как существующая реальность // Время и звезды: к 100-летию Н.А.Козырева. — СПб.: Нестор-История, 2008. — С. 455-488

подтверждением того, что искомый космический фактор связан с некоей универсальной асимметрией, т.е. скорее всего – с направленностью времени⁵⁰.

Второе соображение покоится на обширном пласте экспериментальных данных, свидетельствующих о том, что периодичность, в том числе и суточная, проявляется не только в изменении интенсивности физико-химических процессов, но и в особенностях их изменчивости. Речь, как пишет А. Пархомов, идет об открытии нового типа изменчивости, проявляющейся в изменении упорядоченности поведения элементов системы, которое может иметь место независимо от энергетических изменений⁵¹. Если взять пример из представленных в кабинете публикаций, С. Э. Шноль с сотрудниками Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова исследовал детальные характеристики ряда процессов, в которых имеют место флуктуации измеряемых величин⁵². В многолетних исследованиях была обнаружена *полиэкстремальность* гистограмм изменчивости процессов самой разной природы: биохимических реакций с участием макромолекул белков, гомогенных химических реакций с участием низкомолекулярных соединений, радиоактивного распада изотопов и некоторых других. Форма гистограмм, получаемых при *одновременных* исследованиях разных процессов, проводимых в разных лабораториях, даже удаленных друг от друга на многие километры, оказалась сходной. При этом формы гистограмм повторялись во времени с периодичностью в 24 часа, 27 суток и 365 суток, что совпадает с периодами суточного вращения Земли, собственного вращения Солнца и обращения Земли по ее орбите вокруг Солнца. Авторы высказывают предположение, что космофизическим фактором, ответственным за периодическое изменение формы распределений, может быть *изменение единицы времени*⁵³.

Как замечает А. Пархомов, наибольший интерес представляет наличие в рядах измерений радиоактивного распада участков с достоверно пониженным разбросом результатов: «Аномалии в сторону *увеличения* разброса можно было бы объяснить влиянием помех, шумов или нестабильностью аппаратуры. Но *снижение* разброса - это факт очень даже удивительный и непонятный. Это означает, что в хаосе возникает порядок, независимые события становятся взаимосвязанными»⁵⁴. Еще больший интерес вызывает с его точки зрения то, что такого рода эффекты могут *искусственно* вызываться техническими устройствами, такими как прибор А.В. Каравайкина или вращающиеся диски в опытах И. Мельника. Возможность управления не только интенсивностью, но и *степенью случайности* процессов является прямым подтверждением

⁵⁰ М.Л. Арушанов. Опосредованное доказательство корректности положений причинной механики Н.А. Козырева // Проблема времени в культуре, философии и науке: сб. науч. тр. / под ред. В.С. Чуракова. (Библиотека времени. Вып. 3). – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2006. – С. 92-110

⁵¹ А.Г.Пархомов. Три типа изменчивости хода различных процессов // Культура и время. Время в культуре. Культура времени / под ред. В.С. Чуракова. (Библиотека времени. Вып. 4). – Шахты: Изд-во ЮРГУЭС, 2007. – С. 197-225

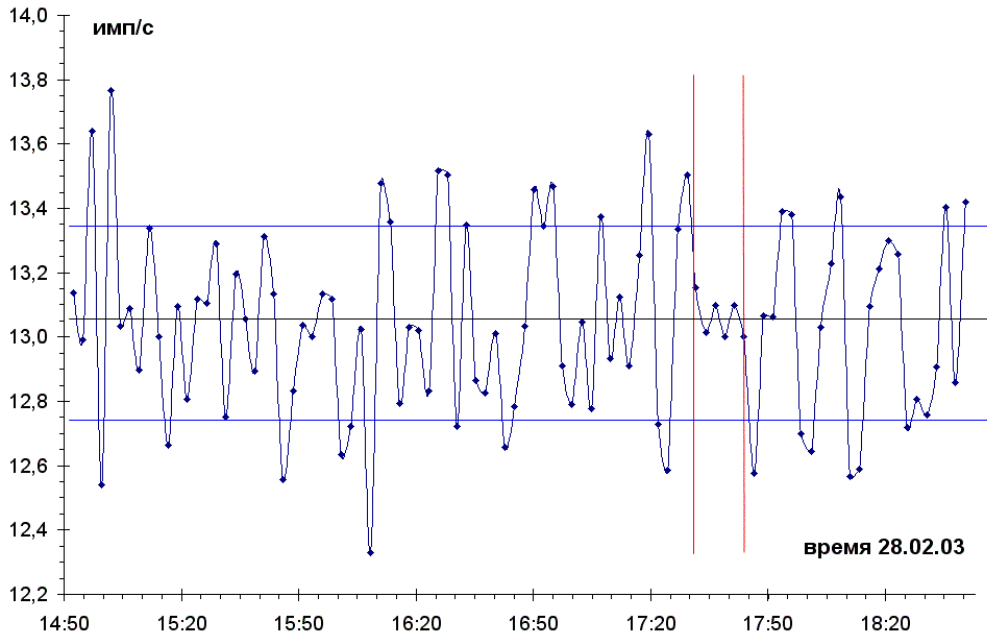
⁵² С. Э. Шноль, В. А. Коломбет, Э. В. Пожарский и др. О реализации дискретных состояний в ходе флуктуаций в макроскопических процессах // Успехи физических наук, 168 (10) 1998. – С. 1129-1140

⁵³ Ук. соч., с. 1138

⁵⁴ А.Г. Пархомов, ук. соч., с. 221

фундаментального положения Козырева о том, что прочность причинно-следственных связей является одной из физических характеристик нашего мира.

Рисунок 8. Влияние генератора Каравайкина на регистрацию счетчиком Гейгера бета частиц.
Из статьи А.Г. Пархомова «Три типа изменчивости хода различных процессов»



Если принять предположение о том, что время несет негэнтропию, изучение процессов упорядочивания систем, или синергетических явлений становится прямым путем к изучению активных свойств времени. Но способность к самоорганизации и в природе, и в мире техники повышается по мере усложнения систем. Значит, путь редукционизма, или упрощения объекта исследования синергетическому направлению физики времени противопоказан. Это общее наблюдение заставляет предположить, что в описании и объяснении синергетических эффектов всегда будет оставаться место для конкурирующих теоретических подкладок, а экспериментальные данные смогут лить воду на колеса разных концептуальных мельниц. Концепция активного времени может на этом пути и обрести, и потерять, как это предсказано витязю, стоящему на распустье.

В различных вариациях сюжета путь «прямо» отмечен предзнаменованиями богатства или женитьбы, но также и предостережением «*жив будешь, да себя позабудешь*», причиной чего, кстати, может оказаться и богатство, и брак. Если физике времени предстоит обернуться источником материального богатства — всего человечества или отдельных предприимчивых лиц — то, скорее всего, именно на этом пути, проложенном к опасной цели извлечения практической пользы из времени. Время может оказаться тем эликсиром молодости, который искало человечество с незапамятных времен и, оказавшись этот так, было бы очень важно правильно понять механизм действия эликсира. Было бы печально пользоваться услугой по продлению молодости за счет негэнтропийного излучения Солнца, а потом выяснять, что на самом деле это делалось за счет

времени собственной жизни. Не все согласятся на такой внутренний заём. Зато наверняка, многие не откажутся добиться желаемого эффекта за счет жизни другого, и здесь возникает еще одна серьезная проблема, всегда связанная с открытием в природе новых сил. Как просчитать отрицательные и положительные последствия освоения человечеством хода времени? Можно ли их просчитать, не зная даже, истощим ли поток времени и его источник? Может статья, физика времени поможет ответить и на эти вопросы, открыв тем самым новое измерение в экологической науке и экологической этике – экологию времени.

4. Время и творчество

С полным основанием можно предположить, что в ходе исследования активных свойств времени могут столь же драматично расшириться и горизонты научной методологии. Гуссерль, предлагая свой феноменологический метод, исходил из того, что абсурдно рассматривать сознание наряду с другими предметами внешнего мира, если оно является средством доступа к миру. Вместе с тем, он не считал сознание непознаваемым, но только требующим особого метода, основанного на интроспективном отделении акта сознания от его содержаний. Идея прямо вытекала из критик Канта. Если изучение времени предполагает необходимость отделения чистого временного потока от плавающих в нем содержаний, вполне резонно предполагать появление в физике времени движений гуссерлианского толка, настаивающих на том, что изучение времени требует разработки особой методологии, и никакими традиционными способами естественных наук к времени подступиться не удастся. Во избежание умножения сущностей такие движения, отказывающиеся рассматривать время наряду с другими предметами этого мира, вынуждены будут сближать его с той второй данностью, которую мы привыкли противопоставлять внешним предметам, а именно – с сознанием или душой. В русле одушевления времени, наделения его сознательными, созидательными и даже духовными качествами лежит третье направление развития физики времени, которое, за неимением лучшего определения, можно пока назвать *креативистским*. Креативизм здесь должен быть противопоставлен креационизму в том же отношении, в котором в пантеистическом мирозерцании Спинозы и Бруно *natura naturans*, или природа творящая противопоставляется *natura naturata* –природе тварной. Встать на креативистский путь изучения времени – значит перевести время из второй категории в первую, противопоставить его тварным вещам.

Но может ли наука, изучающая такой предмет, оставаться в рамках традиционной объективистской методологии и называться физикой? С ответом на этот вопрос не стоит спешить. Да, физика занимается тем, что детерминировано законом. Однако это не мешало физикам прошлого участвовать в исследовании психических явлений: стоит вспомнить хотя бы Гельмгольца и его вклад в развитие экспериментальной психологии. Можно ожидать, что и в области исследования недетерминированных сил природы найдется место для физического эксперимента. Кроме того, следствия философских и методологических установок исследователя оказываются не

всегда предсказуемыми. Один из примеров исторической иронии заключается в том, что идеалист Декарт, положивший пропасть между мыслящими и неодушевленными телами и создавший до абсурдности жесткую дуалистическую систему, превратил в то же время психологию в естественнонаучную дисциплину, дав ей первую психофизиологическую теорию – учение о рефлекторной дуге. Объясняется парадокс достаточно просто: коль скоро душа, по Декарту, не могла иметь ничего общего с телом, в жизни тела необходимо было найти признаки автомат-системы, построенной на механических законах. Одним из механизмов приведения живой системы в действие и стала рефлекторная дуга. Декарт, как известно, не решил, а только поставил проблему соотношения психических и физиологических актов. Но он открыл новые горизонты науке, в которой успешно реализовывали себя и те, кто не разделял его дуализм. Можно предположить, что и рассмотрение физического времени в качестве проявления активности мировой души или космического сознания позволит нам по-новому взглянуть на застарелые проблемы физики и откроет самые неожиданные перспективы в исследовании природы.

Главная методологическая проблема, с которой физик может столкнуться на этом пути, заключается в средстве изучаемого объекта и сознания человека. Это тот случай, к которому хорошо подходят вдохновенные строки Ф.И. Тютчева из стихотворения Колумб:

Так связан, съединен от века
Союзом кровного родства
Разумный гений человека
С творящей силой естества...
Скажи заветное он слово –
И миром новым естество
Всегда откликнуться готово
На голос родственный его.

Для современной физики эта проблема не нова, по крайней мере, с тех пор, как создатели квантовой механики стали склоняться к мысли о том, что необходимость вероятностного и дополнительного описания в квантовой механике обусловлена вовсе не недостатком нашего знания. Искать причину надо в плоскости онтологии – в том, что до измерения у квантовых систем, судя по всему, просто не существует каких-либо определенных характеристик. Они, как писал Гейзенберг, представляют собой некоторый «странный вид физической реальности, который находится приблизительно посередине между возможностью и действительностью»⁵⁵. Неизбежное влияние наблюдателя на атомные явления, возникающее при такой ситуации, ставит, по сути говоря, крест на классической объективистской методе. Это открыто признавал Н. Бор, утверждая невозможность строгого разграничения объекта и субъекта в квантовых исследованиях⁵⁶. Об этом же недвусмысленно заявлял и Гейзенберг: «Классическая физика может рассматриваться как идеализация, при которой мы

⁵⁵ В.Гейзенберг. Физика и философия. М.: Изд.-во Иностранной литературы, 1963. - С. 22

⁵⁶ Бор. Избранные труды, в 2-х т., Москва: Наука, 1966. – С. 58-60

говорим о мире как о чем-то полностью от нас самих не зависящем... Квантовая теория уже не допускает вполне объективного описания природы»⁵⁷.

В конце XX – начале XXI века непосредственное воздействие человеческого сознания на физические процессы все чаще становится объектом систематического исследования. В нашем кабинете представлены результаты одной из таких программ, осуществленной в 1980-90-х гг. на базе инженерной лаборатории исследования аномалий Принстонского университета (PEAR). Целью программы было изучение возможности направленного дистанционного влияния человеческого сознания на распределение показаний генераторов случайных событий. Было проведено более 1500 серий испытаний с участием более 100 случайно отобранных операторов на четырех типах полупроводниковых шумовых генераторов. Фактически во всех экспериментах, как сообщается в отчете, были установлены статистически значимые корреляции между интенциями оператора и показаниями счетчиков⁵⁸.

В 1997 году одним из участников этой программы Роджером Нельсоном был инициирован новый международный проект, известный как GCP – Global Consciousness Project. На этот раз цель состояла в том, чтобы проверить, не зависит ли характер распределения показаний физических генераторов случайных чисел от глобальных естественных катаклизмов или политических потрясений. Как сообщается, несмотря на высокий разброс полученных данных, кумулятивный результат обработки более 300 эпизодов показал высокую степень значимости отклонения распределения чисел от математических ожиданий во время указанных событий (рис. 9)⁵⁹.

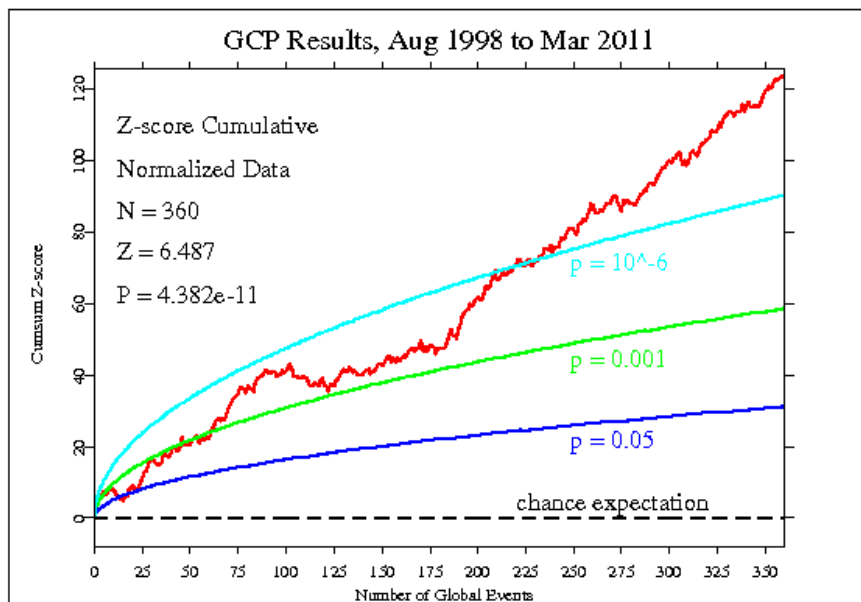


Рисунок 9.

Основные результаты GCP (<http://noosphere.princeton.edu/index.html>)

⁵⁷ В.Гейзенберг, цит. соч., с. 81

⁵⁸ R. G. Jahn, B. J. Dunne, R. D. Nelson, Y. H. Dobyns, and G. J. Bradish. Correlations of Random Binary Sequences with Pre-Stated Operator Intention: A Review of a 12-Year Program - <http://noosphere.princeton.edu/papers/pear/correlations.12yr.pdf> (a reprint of an essay originally published in: Journal of Scientific Exploration, 1997, Vol. 11, No. 3, pp. 345–367.)

⁵⁹ См. также: Peter Bancel and Roger Nelson. The GCP Event Experiment: Design, Analytical Methods, Results - <http://noosphere.princeton.edu/papers/pdf/GCP.Events.Mar08.prepress.pdf>

Итак, представление о том, что физические процессы во Вселенной могут непосредственно управляться и направляться сознанием, в том числе и сознанием человека, перестает восприниматься в наше время пережитком магического и мифологического образа мысли и занимает законное место в ряду экспериментально проверяемых гипотез. Естественно, возможность такого управления не может не учитываться при изучении времени. В опытах Козырева воздействие сознания человека на физические приборы специально не исследовалось, но принималось «по умолчанию». В одной из его статей содержится лишь мимоходное замечание о том, что на крутильные весы одинаково действуют не только термодинамически необратимые процессы, но и «даже работа головы человека»⁶⁰.

Теоретически связь физического времени с психологическими и парапсихологическими явлениями можно предвидеть исходя из его предполагаемой негэнтропийной природы. По сути дела, уже классическая термодинамика в интерпретации Больцмана пробрасывает мост между миром материального и миром идей. Если энтропия есть мера разупорядоченности систем, упорядоченность, или степень организации становится таким образом количественной характеристикой как идеальных, так и материальных объектов. Не открывает ли это принципиальную возможность перехода организации (или негэнтропии) в энергию? Действительно, есть величина, которая, будучи помноженной на температуру, имеет размерность энергии и определяет направление и характер термодинамического процесса в уравнениях Клаузиуса и Гиббса. И эта же самая величина с не меньшим успехом может количественно характеризовать распределение информации в ее источниках и передаточных устройствах. Не есть ли она в этом случае та самая нить Ариадны, которая выведет нас из мира вещественности в горний мир и позволит открыть неисчерпаемые источники энергии в самом порядке Вселенной?

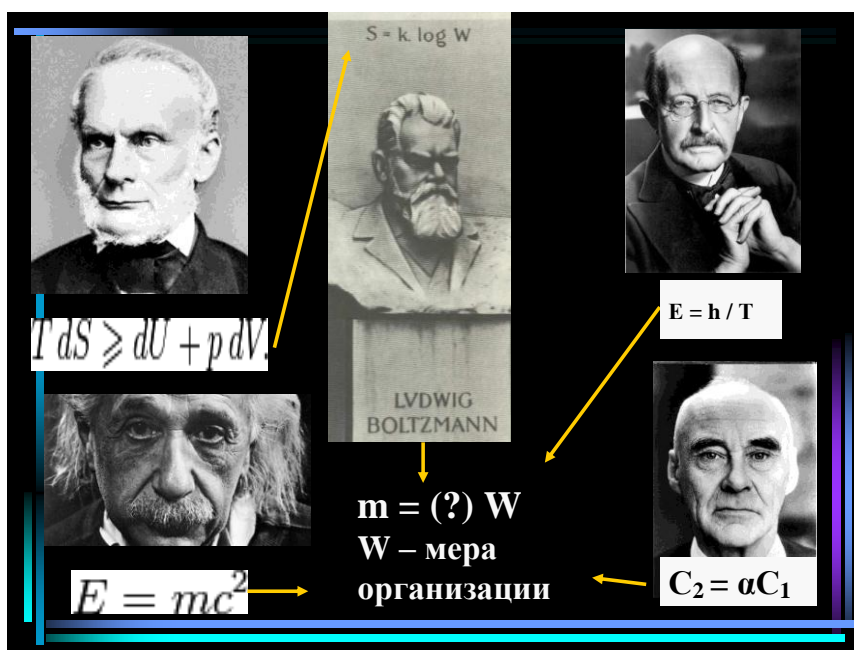


Рисунок 10.

Масса – энергия – идея

⁶⁰ Н.А. Козырев, с. 360

Если учесть тождество энергии и массы в известной формуле Эйнштейна, этот ход мысли может простираться вплоть до утверждения принципиальной возможности производства вещества из идеи. Потенциальной возможности развития причинной механики в эту сторону Козырев тоже не отрицал.

Одним из самых ярких представителей рассматриваемого направления развития физики времени я считаю ученика и помощника Н.А. Козырева М.В. Вороткова, хотя бы он сам с такой идентификацией и не соглашался. Л. Шихобалов в уже цитированном обзоре кратко и точно излагает основные идеи М. Вороткова, опираясь на статью последнего «Идеи Козырева: 30 лет спустя», вошедшую в юбилейный сборник «Время и звезды». Я позволю себе пространную цитату из работы Шихобалова с минимальными сокращениями.

«В сложных физических системах всегда присутствуют случайности и неопределенности. Обращая внимание на это обстоятельство, М. В. Воротков утверждает, что время организует неопределенности, управляет ими. При этом он трактует влияние времени как проявление *творческого начала* в нашем мире. <...> Такая трактовка роли времени требует нового подхода к постановке опытов и анализу их результатов, потому что в этом случае не работает привычный принцип повторяемости результатов опытов. Иначе говоря, в опытах с участием активных свойств времени одинаковые начальные состояния системы уже не гарантируют одинаковости ее последующих состояний.

Причина, по которой эти свойства времени не проявляются в традиционном физическом эксперименте, по мнению М. В. Вороткова, заключается в том, что в таких экспериментах создаются искусственные условия, когда все лежащие вне интересов исследователя воздействия минимизированы. В результате в поле зрения эксперимента остается изолированная система, слабо связанная с внешним миром, исключенная из него.

Приводится пример с человеком и калькулятором. Калькулятор на любой вопрос (например, «сколько будет семью восемь?») всегда дает один и тот же ответ, сколько бы раз этот вопрос ему ни был задан. Человек же не станет много раз одинаково отвечать на один и тот же вопрос. Подобным образом ведет себя и природа. Традиционный физический эксперимент исследует ту составляющую природы, в которой творческое начало не участвует, то есть "неживую" составляющую природы, поэтому такой эксперимент всегда приводит к одинаковому результату при одинаковых условиях его проведения. Эксперимент же, обращенный к "живой" составляющей природы, в которой присутствует творческое начало, не гарантирует неизменности результата. В связи с этим, как отмечено в статье, «вопросы, заданные "живой" Природе и творческой ее компоненте — Времени, должны быть тонкими и деликатными».

Опираясь на представление о том, что организующая функция времени — управление неопределенностями и случайностями, всегда присутствующими в сложных физических системах, М. В. Воротков указывает на то, что чувствительными элементами датчиков Козырева служат шумы (флуктуации различных физических характеристик). Поэтому в роли датчиков Козырева, вообще говоря, могут быть использованы любые "шумящие" процессы.

На основании того, что время управляет неопределенностями и действует в неизолированных системах, М. В. Воротков заключает, что «время не нарушает известных законов физики и не "конкурирует" с ними» и что «развитие теории Времени породит *не альтернативное, а паритетное* научное мировоззрение»⁶¹.

Я попытался, со своей стороны, обобщить основные методологические положения Вороткова, насколько я с ними знаком по указанной статье, а также по его докладу и дискуссии, состоявшейся на физико-техническом конгрессе в Цюрихе 6-7 ноября 2010 г. У меня получилось 4 принципа:

1. *Принцип случайности.* Физическое время, по Вороткову, как уже отмечалось выше, проявляет себя в управлении случайностью. Оно не вносит в мир ни импульса, ни энергии, но осуществляет причинно-следственную связь, так что плотность времени в определенной точке может служить мерой прочности причинно-следственной связи, и как следствие, мерой случайности событий в окрестности этой точки. В частности, применительно к вопросу о звездной энергии Воротков предлагает рассматривать время в качестве естественного регулятора термоядерных реакций, не позволяющего им перейти в неуправляемую форму. В экспериментальном отношении из этого положения следует бесполезность повышения чувствительности и стабильности работы регистрирующей аппаратуры. Избавление от затемняющих эффект флуктуаций и шумов ради повышения статистической значимости отклонений равноценно избавлению от механизма, через который время взаимодействует с системой. Время может проявляться только в шумящих системах, находящихся в состоянии нестабильности. Из этого вытекает и принципиальная нередуцируемость экспериментальных схем. Чем сложнее система и чем сложнее характер шума, производимого ей, тем больше шансов зарегистрировать действие времени. Концептуальной же рамкой, адекватной для описания эффектов времени, становится в этом случае нелинейность, предполагающая бифуркационную изменчивость системы. Переход к линейному описанию неминуемо связан с устранением существенных сторон наблюдаемых эффектов.

2. *Принцип открытости, или нелокальности взаимодействия.* Систему, в которой наблюдается действие времени, нельзя не только редуцировать, но и изолировать от внешних воздействий. Отсечение внешних воздействий сравнивается Воротковым с рубкой леса в целях лучшего изучения лесного шума. Зачем творческому началу, каковым является время, взаимодействовать с закрытой системой? - спрашивает Воротков. В этом пункте его позиция заставляет вспомнить положение И. Пригожина о том, что система, находящаяся в состоянии нестабильности, становится «зрячей», реагирующей на те тонкие влияния удаленных или слабых аттракторов, действие которых оказывается незаметным при изучении стабильных систем. Можно сказать, по всей видимости, и наоборот, что время как универсальный аттрактор становится «зрящим» систему только, когда она открывается его действию – подобно тому,

⁶¹ Л.С. Шихобалов. Причинная механика Н. А. Козырева в развитии. – С. 41. В цитированных фрагментах обзора содержатся ссылки на: М.В. Воротков. Идеи Козырева: 30 лет спустя // Время и звезды: к 100-летию Н.А.Козырева. — СПб.: Нестор-История, 2008. - С. 278, 283

как Вий смог увидеть Брута, только после того, как тот взглянул на него. Здесь мы уже формулируем третий принцип, тесно связанный со вторым. Это:

3. *Принцип интерактивности*, согласно которому эксперименты со временем должны носить исключительно характер диалога. Вспомним пример с калькулятором и человеком. Если опыт – это диалог экспериментатора с живой природой, тогда повторение одного и того же вопроса приведет к тому, что на вопрос перестанут отвечать. Именно этим в первую очередь Воротков объясняет слабую воспроизводимость экспериментов со временем. Многими экспериментаторами, репродуцировавшими опыты Козырева, отмечалась одна странность. Сильный эффект возникал только в первый раз, потом его действие ослабевало. Воротков считает, что так и должно быть. Он также считает, что этим принципом, возможно не вполне осознанно, руководствовался сам Козырев, чем объясняется его столь не типичное для профессионального физика-экспериментатора равнодушие к слабой воспроизводимости опытов и слишком частое изменение схем постановки эксперимента.

4. *Принцип избирательности действия времени*. Воздействие времени на детектор определяется наличием причинно-следственных связей. Отсюда следует, что система, расположенная близко или обладающая значительной энергией, но не связанная с детектором причинно, может совсем не производить эффекта, в то время как детектор будет сильно реагировать на другие системы, выступающие в качестве причин или следствий протекающих в нем самом процессов. Этот принцип помогает понять, в частности, как возможно наблюдении звезды в настоящем и будущем по методу Козырева. Уловив в телескоп видимое излучение звезды и сфокусировав оптически ее изображение, мы устанавливаем с ней причинно-следственную связь, которая позволит в дальнейшем детектору реагировать на невидимое ее присутствие в рассчитанном секторе межзвездного пространства. Это самый обнадеживающий из четырех принципов. Возможно, он дает ключ к решению проблемы навигации в безбрежном и невидимом потоке времени. Но принцип избирательности имеет и другую сторону, менее обнадеживающую для исследователя. Она связана с множественностью проявлений физической активности времени. Время, по Вороткову, ведет себя как мифологический Протей, предстающий перед людьми в разных видах и меняющий облик по собственному произволению. Участие времени в физических процессах может проявляться как дополнительная сила или момент вращения, как энергия или негэнтропия, как причина изменения порогового значения начала реакций или характера распределения случайных величин. Столь же вероятно, что на живые объекты время оказывает и другие воздействия, для которых у нас пока нет соответствующих названий и мер кроме смутных личных опытов и ощущений. Если это так, то резонно ставить вопрос, может ли многоликая субстанция такого рода поддаваться количественной оценке и не оказывается ли физика времени перед опасностью методологического самоубийства.

В истории с витязем на распутье путь налево был чреват потерей коня, и эпические герои редко выбирали этот путь, полагая, по всей видимости, что этот

выбор, сопряженный с потерей социального статуса, подвижности и преимуществ в бою, обернется, в конце концов, падением и поражением. Легко понять, почему большинство ученых, видимо, по сходным причинам, не желают вступать на этот путь, чреватый потерей научности и всех преимуществ, обусловленных соблюдением научной методики. Но есть про коня и другая история, которую, кстати, вспоминал Н.А. Козырев, рассуждая о возможности наблюдения будущего. Это история о том, как вещий Олег попытался уклониться от предначертанной ему судьбою смерти от коня, и о том, как ему это не удалось. Потеря коня или смерть от коня – вот, пожалуй, самая серьезная альтернатива, стоящая сегодня не только перед физикой, но и перед естествознанием в целом.

Очевидны опасности, встающие на пути креативизма. Очевидна близость его методологических принципов симпатической магии, перспектива превращения «разговора с природой» в спиритический сеанс, а исследователя – в шамана, опасность потери критериев, отличающих реальность от миража, наваждение от факта. Страшно заблудиться в этих дебрях. Альтернативная перспектива беспомощного стояния в тупике пугает меньше. Наука уже проходила подобный опыт, когда на полторы с лишним тысячи лет ее развитие было парализовано идолопоклоннической приверженностью знанию прошлых эпох, страхом оккультизма и увлечением метафизической болтовней. Многие сегодня не прочь вернуться в это безмятежное состояние и даже готовы приближать его созданием комиссий по борьбе с лженаукой, догматизацией новой классики и уводом физики от реальности в метафизическое конструирование неевклидовых пространств. Но рано или поздно физике придется выглянуть из треснувшей скорлупы объективизма и встретиться лицом к лицу с уже общеизвестными свидетельствами существования у природы непознанных свойств – фактами, которые она предпочитала в лучшем случае не замечать, а в худшем – отвергать вопреки здравому смыслу.

Н.А. Козырев пытался исцелить ущербность физической науки, изучающей живую природу как мертвую, без больших потерь, скорее же – за счет приобретений, ибо его научный проект предполагал сохранение главенствующего положения механической картины мира. Возможно, последователи Козырева пойдут дальше, доказав нереалистичность таких надежд, и предложат действенный, но совершенно новый путь постижения природы. Он будет, вероятно, основан на расширенном понимании рациональности (К. Поппер), а может быть, и на гармоническом сочетании рационального и иррационального знания. Здесь молодых теоретиков ждет необъятное поле для творчества. Может оказаться и так, что это совершенно новое слово в науке окажется хорошо забытым старым. До сих пор ведь не решена загадка мантики – науки гаданий, которым предавались из века в век столь здраво мыслящие и научно мыслящие греки, римляне, китайцы. А что если и здесь мыслители прошлого, предвосхитившие все самые смелые догадки человека о природе, тоже не ошибались? Что если вопрошание природы о судьбе тех или иных начинаний имеет не меньше смысла, чем многократно повторяемый и статистически обрабатываемый эксперимент? Что если они по

сути дела владели тем методом изучения будущего, или изучения времени, о котором мы только начинаем всерьез говорить сегодня?

Николай Бердяев, высказавший много проницательных наблюдений о духовном состоянии современности, считал, что наука, начавшаяся как магия, магией и закончит. Но из темной магии прошлого она превратится в светлую магию грядущего. Вот что он писал по этому поводу в «Смысле творчества»:

«Давно уже явились признаки и симптомы перерождения и расширения науки и техники в сторону магическую. Внутри самой науки происходит глубокий кризис. Механическое мировоззрение как идеал науки расшатано и надломлено. Сама наука отказывается видеть в природе лишь мертвый механизм... Природа неприметно начинает оживать для современного человека. Человек жаждет возврата великого Пана. Но когда Пан вернется, отношение к природе переродится – оно не будет уже научно-техническим в том смысле, который принят был в XIX веке, работавшем над мертвым механизмом природы. Нужно будет прислушиваться к жизни природы, интуитивно-любовно в нее вникать... Светлая магия грядущей мировой эпохи, для которой оживет природа, будет творческим общением человека с природой, властью человека над природой через соединение в любви. ... Мечты магов, алхимиков и астрологов осуществляются. Найден будет и философский камень, и жизненный эликсир, но путем светлой жертвенности, а не темной корысти, путем власти любви, а не колдовства и насилия. В творческой магии природообщения окончательно раскроется микрокосмичность человека... И сознание церковное признает светлую магию как творческую задачу человека в природе»⁶².

Я убежден, что физике времени, начало которой положил Н.А. Козырев, суждено сделать важные шаги на этом пути.

⁶² Бердяев Н. Смысл творчества // Бердяев Н. Философия свободы. Смысл творчества – М.: Правда, 1989. – С. 517