

V. ИДЕИ Н. А. КОЗЫРЕВА
В СОВРЕМЕННОЙ КАРТИНЕ МИРА:
МЕТОДОЛОГИЧЕСКОЕ И ФИЛОСОФСКОЕ
ОСМЫСЛЕНИЕ

Б. М. Владимирский

**100 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Н. А. КОЗЫРЕВА.
ВОСПОМИНАНИЯ И РАЗМЫШЛЕНИЯ —
О ТЕОРИИ ВРЕМЕНИ, О ЛУННОМ ВУЛКАНИЗМЕ,
ОБ ЭПОХЕ И ЛИЧНОСТИ¹**

Рассказано о личности Н. А. Козырева, его исследованиях, в частности о теории Времени. Спустя десятилетия работы Николая Александровича по спектроскопии планет кажутся удивительными — почти все эти его результаты получили прямое или косвенное подтверждение, включая уникальные наблюдения вулканического извержения в лунном кратере Альфонс. Тем не менее идея о субстанциональной природе времени не получила поддержки физиков по объективной причине: Козыреву не удалось оформить эту идею в виде замкнутой логической структуры. Н. А. Козырев — необычная личность и, возможно, одна из самых трагических фигур отечественной науки ушедшей эпохи.

Vladimirsky B. M. The centenary of N. A. Kozyrev's birthday: recollections and reflections on the Time-theory, Moon's volcano, about the personality and the age. A short story is presented about the personality of N. A. Kozyrev and his investigations including the theory of the Time. The investigations in physics of the planets including observations Moon's volcano now are offered as classical ones. It's noticed that Kozyrev's idea of substantial nature of Time was not supported by physical community on objective reason: N. A. Kozyrev could not mount his conception as exclusive noncontradictory logical structure. Probably, N. A. Kozyrev was the most tragical figure in the history of our country.

¹ © Б. М. Владимирский, 2008.

ЭПОХА И ЛИЧНОСТЬ (ВМЕСТО ПРЕДИСЛОВИЯ)

Для того, чтобы в должном масштабе представить личность такого удивительного человека, как Н. А. Козырев, важно иметь ясное понимание эпохи, в которой он жил. Кажется, даже для профессиональных историков эта ясность пока недостижима. Вот пример. Для подавляющего большинства наших современников понятие «Великая Отечественная война Советского Союза» не предполагает каких-либо вариантов истолкования. Между тем это — идеологическое клише. Если принять его за истину, то как понять, что около миллиона мужчин призывного возраста (скажем, в армии Власова, других военных образованиях) были готовы сражаться против своих соотечественников, против «дела Ленина—Сталина»? Может быть, точнее было бы сказать о продолжении «Великой гражданской войны», оставившей глубокий след в нашей исторической судьбе, когда она еще называлась просто Гражданской войной. Это ведь для классового примитива все определено и несомненно: генерал Власов — «предатель». Только когда это клеймо присваивается, например, покушавшемуся на Гитлера Штауффенбергу или французским офицерам, сражавшимся на стороне антинаполеоновской коалиции, возникает некоторое сомнение: может быть, они — патриоты, и следует делать различие между понятиями «Отечество» и «правлящий режим»?

«Большой террор»... Сейчас это название известной книги воспринимается как метафора. Архивно-статистические исследования общества «Мемориал» дают следующие результаты: по приговорам судов, «особых совещаний», троек НКВД было расстреляно: в 1936 г. — 1118 чел.; в 1937 г. — 353074 чел.; в 1938 г. — 328618 чел. «Острая борьба» с оппозицией? Но как понять, что в эту апокалиптическую круговерть оказались вовлечены люди науки, обычно далекие от политических страстей, погруженные в свое творчество?

Вот А. А. Баландин, блестящий химик, только что получивший Менделеевскую премию, — арестован в Москве 16 июня 1936 г. Или физик Ю. А. Крутков (именно он в свое время передал А. Эйнштейну знаменитое ныне письмо А. А. Фридмана, разъяснявшее один из пунктов его космологической модели) — арестован в Ленинграде в предновогоднюю ночь (31 декабря 1936 г.). Или знаменитый востоковед Н. И. Конрад — арестован в Москве 28 июля

1938 г. Этот список содержит осязаемую долю интеллектуальной элиты страны. И еще этому сопутствовала череда странных, загадочных уходов из жизни известных людей — В. М. Бехтерев, М. В. Фрунзе, В. П. Чкалов, А. Барбюс... Убедительного, разумно-го объяснения этой жуткой эпидемии до сих пор не предложено.

Многие реалии и жизненные сюжеты тех лет (молодой Н. А. Козырев только вступил на путь исследователя) кажутся сейчас совершенно неправдоподобными. Такими именно эпизодами в биографической канве Николая Александровича было заполнено целое десятилетие (1936–1946 гг.): арест, пытки, тюрьма, лагерь, еще один «расстрельный» приговор, необычное стечение обстоятельств, позволившее выжить, далее — освобождение и возвращение к исследовательской работе (последние счастливые события в этой страшной цепи испытаний связаны с героическими — иначе не назовешь! — усилиями академика Г. А. Шайна). Только человек, обладающий совершенно исключительной силой духа, необычайным запасом жизненных сил и здоровья, великим мужеством, удивительной мощью самообладанием, мог, пройдя эти круги ада, вернуться к полнокровной жизни и творчеству.

Спустя еще одно десятилетие пишущий эти строки общался с Николаем Александровичем — подобно многим его собеседникам, — почти ничего не зная о его лагерной жизни. Решительно невозможно было усмотреть каких-либо признаков возвращения «оттуда». Легкая, энергичная походка. Похоже, почти ежедневное общение с природой было глубокой потребностью. Постоянная активная любознательность, притом поразительно быстрое ознакомление со всей выкладкой научных журналов, появлявшихся еженедельно у нас в библиотеке. («А смотрели ли вы, Н. А., на вчерашней выставке статью... Да, смотрел, мне кажется ее автор...»). Не припомню, чтобы Николай Александрович (далее — Н. А.) проявил неосведомленность, а вникал и разбирался во всем он, кажется, мгновенно. Вообще он читал быстро, самое разное, никогда не подчиняясь моде, подчас характеризуя прочитанное афористичным приговором, нередко отмечая что-то, его поразившее.

Интенсивное сопереживание, как теперь понятно, было особенно характерно при соприкосновении его с серьезным искусством. Вот почему его экспромты — высказывания после знакомства с тем

или иным сочинением, — производили такое сильное впечатление на их творцов. Композитор А. Караманов был глубоко взволнован замечанием Н. А., подошедшим к нему после исполнения симфонии (кажется, «Море»). Вот высказывание Н. А. о работах известного севастопольского художника Э. А. Арефьева (сохранилось в книге отзывов): «...замечательные одухотворенные картины. Они реальны, но они уносят в мир мечты и сказки. Они убеждают, что где-то там и лежит правда жизни» (31 октября 1976 г.)

Кажется, особое место в духовной жизни Н. А. занимала поэзия. Некоторые «поэтические вечера», проходившие у нас в обсерватории на квартирах кого-либо из сотрудников, собирались по инициативе Н. А. Один из поэтов, чье творчество он высоко ценил, был А. Блок. В известной книге Л. К. Чуковской об Анне Ахматовой упоминается в неявной форме Н. А. — как первый читатель «Поэмы без героя». Но Anne Андреевне его впечатление от прочитанного не пришлось по душе.

Наверное, Николай Александрович жил *так* интенсивно всегда, иначе решительно невозможно понять, откуда могли взяться духовные богатства, которыми владел этот человек, эрудиция и универсальная восприимчивость, о которой только что шла речь. Замечательно, что масштабы личности Н. А. раскрывались в общении постепенно. Его эрудиция становилась понятной собеседнику не сразу, не подавляла его (пишущий эти строки впервые услышал от Н. А. о композиторе А. Брукнере после многих разговоров на музыкальные темы; Н. А. сообщил о знакомстве с Анной Андреевной Ахматовой спустя долгое время после начала доверительных отношений, когда такое общение оказалось уместным по ходу разговора).

Рассказчиком Н. А. был необычайно интересным — независимо от развиваемой фабулы его слушали всегда с напряженным вниманием. В подобных устных новеллах особенно рельефно выступала еще одна симпатичная сторона его личности — юмор. Он очень ценил это качество и в других (в передаче Н. А. высказывание акад. А. А. Белопольского: «аспирант» — слово иностранное, означает в переводе «дармоед»). Если бы эти новеллы были записаны, какая бы замечательная получилась книга...

В «своем» кругу Н. А. рассказывал об отдельных эпизодах той самой прежней страшной жизни. Не обо всех, конечно. Избегал

говорить о Б. В. Нумерове («ведущей» фигуре пулковского «дела»), неохотно, кажется, вспоминал об одном из своих друзей — Д. И. Еропкине (внуке декабриста Д. И. Завалишина, расстрелян в 1938 году, «не разоружился...»).

Зафиксирован юмористический рассказ о том, как он однажды поспорил с Л. Н. Гумилевым (оба уже были на свободе).

«Как-то мне позвонил Лев Николаевич, изложив необычную просьбу:

— Н. А., завтра я должен буду выступать на семинаре. Стало известно, что на заседании будет присутствовать ПРИЕЗЖИЙ из Москвы, мой почти постоянный оппонент. Он держит себя, подчас, развязно и бесцеремонно. Могу ли я просить Вас присутствовать на семинаре? Увидев незнакомого человека, ПРИЕЗЖИЙ будет, надо полагать, вести себя прилично. Вам ничего не потребуется делать, только присутствовать...

Я согласился. Приехав в Институт этнографии на Васильевском, я был неприятно поражен — заседание проходило в кабинете директора почти по-домашнему, участников было совсем мало. Л. Н. начал почти сразу. Речь шла о происхождении некоторых скоплений камней, которым докладчик не только приписывал рукотворное (искусственное) происхождение, но и придавал определенное символическое значение (Л. Н. наблюдал все это в каких-то своих разведочно-археологических поездках в бассейне Верхней Тунгуски). ПРИЕЗЖИЙ спустя какое-то время начал подавать реплики, по форме не совсем вежливые. В разгоревшейся полемике оппонент решительно настаивал на том, что рассматриваемые кучи камней вовсе не археологический объект, но образования природно-естественные. Приписывать им какой-то символический смысл нет никаких оснований...

Исчерпав свои аргументы, Л. Н. совершенно неожиданно обратился к председателю:

— А давайте спросим мнение Николая Александровича... — Реагировать надлежало сразу.

Я высказался в том смысле, что в данной ситуации следовало бы присоединиться к точке зрения докладчика, поскольку он наблюдал обсуждаемые объекты лично. Сразу после окончания заседания я покинул кабинет со всей возможной быстротой. Одеваясь в приемной, я услышал вопрос директора, обращавшегося к Л. Н.:

— Л. Н., а что за незнакомый человек присутствовал у нас на семинаре?

— Как, разве Вы не знаете? Это — Козырев, известный сибирский путешественник...».

(Н. А. в 1940 г. неподалеку от этих мест работал расконвоированным геодезистом).

Широко известен (с вариантами) рассказ об общении Н. А. с Л. Н. Гумилевым еще в «тамошнем» мире, когда последний предсказал ему спасение от «расстрельного» приговора. В этой последней и некоторых других новеллах Н. А. упоминал о «мистическом» объяснении (истолковании) каких-то поворотов сюжета. Всегда казалось, что это слово в его трактовке не просто литературный штамп — он *так* чувствовал.

Николай Александрович был, думается, глубоко религиозным человеком. Такой вывод можно было сделать после некоторых доверительных бесед с ним. Но Н. А., соблюдая соответствующие обряды, никогда не афишировал своей веры в Бога. При широкой начитанности Н. А. богословию в его жизни, кажется, не отводилось особого места, а дешевой теософской мифологии он был совершенно чужд. В академических дискуссиях и на рабочих семинарах, в общении с коллегами по научным и философским проблемам Н. А. никак не обнаруживал каких-либо признаков религиозности. Он четко разграничивал эти две сферы духовной жизни.

Хотя описываемое время изобиловало острыми политическими событиями, к которым Н. А. никак не мог быть равнодушен, в доверительных разговорах, о которых здесь идет речь, политические темы затрагивались редко. Кажется, эта сфера жизни вообще не очень его интересовала. Объяснение этому можно было бы видеть в естественном соблюдении мер «личной безопасности». Ведь эпоха государственного террора тогда еще не миновала, все те, кто прошел лагеря, находились на особом учете и под неусыпным наблюдением. Такое объяснение сдержанности Н. А., однако, определено неверно. Не отказался же Козырев встретиться с А. И. Солженицыным в самое «неподходящее» время. Первая такая встреча-знакомство состоялось на квартире Николая Александровича. Жена Н. А. (Римма Васильевна, известный археолог) проявила острое беспокойство в связи с возможными «последствиями» их

беседы. Дальнейшие встречи двух «прославленных эзков» происходили тайно (им было о чем поговорить...).

Величие духа Н. А. проявилось в полной мере в дни его предсмертной болезни. Все те, кто имел возможность видеться с ним в это время, отметили, что интеллект и исследовательский инстинкт служили ему до последней черты... Никто из друзей не слышал от него каких-либо разговоров о болезни и жалоб, несмотря на тяжкие страдания. Эта наша последняя беседа началась с показа книг, особенно дорогих Н. А., — их совсем небольшая пачка лежала на краю аккуратно прибранного рабочего стола. Скромный томик А. А. Ахматовой. Тоненькая книжка в изящном переплете ручной работы — о «Реквиеме» Моцарта...

В те дни в театре им. Ленсовета шла пьеса, где центральный персонаж был «списан» с Н. А. (это было очень узнаваемо). Когда во время этой последней встречи речь случайно зашла об упомянутой пьесе, истый театрал, Н. А. заметил, что актеру не удалось создать убедительный образ: творческая личность вообще не может добровольно расстаться с жизнью, пока не реализована поставленная задача (рисунок названной роли противоречил этому принципу). Не было сказано ни слова о какой-либо связи этого образа с самим Н. А.: грех гордыни не был ему присущ. Он, конечно, радовался, когда к нему проявляли внимание, но был свободен от приступов мелкого тщеславия. Кажется, этот человек обладал вкусом безупречным, и это проявлялось во всем. Биографические очерки, посвященные Н. А., обладают многими достоинствами [4, 16, 17]. Но вместить *такую* личность, рассказать *такую* биографию может только объемистая книга, создать ее, кажется, очень нелегко. Ведь ее герой заповедовал нам соблюдать чувство меры во всем. А это задача предельно трудная.

ТЕОРИЯ ВРЕМЕНИ

Эта теория принесла Н. А. широчайшую известность, но с привкусом некоторого скандала. Именно из-за нее весьма сложно складывались отношения Н. А. с академическим начальством и некоторыми коллегами. Много преуспели в возведении баррикад между Н. А. и академическими кругами журналисты, создав твор-

цу теории времени ореол борца за истину с «консерваторами от науки». Биография Н. А. давала, понятно, много возможностей для создания острого политического подтекста. «Страсти по Козыреву» (выражение В. Е. Жвирблиса [6]) продолжались десятилетия, то вспыхивая, то затухая, они не закончились и сейчас.

Философские истоки теории времени были разъяснены самим Николаем Александровичем с исчерпывающей ясностью. Он глубоко переживал кричащий контраст между наблюдаемой картиной Вселенной и модельными представлениями первых десятилетий XX в: с одной стороны, всюду сложнейшие структуры с богатейшей динамикой, с другой — унылая, нетворческая схема тотального увеличения энтропии и тепловой смерти. Этот парадокс в размышлениях Н. А. оказался как-то связанным с крупнейшей нерешенной проблемой тогдашнего естествознания — источником внутренней энергии звезд. Возможно, именно тогда, когда ощущение необходимости решения этой проблемы достигло предельной остроты и когда Н. А. интенсивно обдумывал возможные пути подхода к построению своих модельных представлений, последовал арест.

Творческие работники, находящиеся в состоянии маниакального напряжения (амок, по Цвейгу) могут легче, чем иные люди, переносить стресс, но изоляция, достаточно длительное отключение от общения (в широком смысле слова — контактов, дискуссий с коллегами, журналов, семинаров) для работника науки соответствует предельному психическому испытанию. В XX в. в развитых научных областях исследовательская работа всегда протекала коллективно. Какое великое множество творческих судеб было сломано, сколько было зря потрачено сил и денег, сколько странных лжеоткрытий было сделано в «шарашках» и закрытых спецлабораториях вследствие изоляции ученых и их микроколлективов. Все это здесь говорится для того, чтобы попытаться понять, почему Н. А., исследователь столь высокого ранга, потерпел неудачу в своей работе по выяснению источников внутренней энергии звезд. Именно неудачу, потому что в наши дни, после успехов нейтринной астрономии, добытых путем долгих кооперативных усилий, получены, наконец, убедительные наблюдательные доказательства того, что светимость Солнца обусловлена термоядерными реакциями, протекающими в его ядре (соот-

ветствующая гипотеза Г. Бете появилась в печати, когда Николай Александрович пребывал в ГУЛАГе).

Солнце — вполне заурядная звезда, так что этот вывод относится к звездам вообще. Если энерговыделение в звездах в соответствии с принципом, разрабатываемым Н. А., действительно реально имеет место, вклад этих процессов в их светимость определенно очень мал. Ясно, что данные астрофизики не позволяют провести однозначного обоснования основной концепции. Тридцать лет назад такой ясности, конечно, еще не было. Но существование определенных трудностей на этом пути Н. А., скорее всего, чувствовал. Возможно, именно это обстоятельство в 50-е годы побудило его сосредоточиться на разработке общих принципов теории. Некоторые итоги этой работы были изложены им в известной брошюре (перепечатана в сборнике его работ [8]).

Основная (и отчаянно смелая) идея состоит в том, что Время не является просто координатой, некоторой сценой, где разворачиваются мировые процессы. Оно само является обязательным участником этих процессов. Такое активное участие Времени в протекании физических явлений неизбежно предполагает, что оно само течет неравномерно. Ход времени можно было бы измерять скоростью превращения причин в следствия при некоторых оговоренных условиях. Изменения хода времени в различных областях Вселенной, в хронологически разделенных интервалах времени — совершенно общее явление. Поскольку пространственно разделенные процессы с разным ходом времени могут, в принципе, влиять друг на друга, между явлениями возможны прежде неучитываемые каналы влияния. Такие нетривиальные влияния можно обнаружить не только в астрофизических наблюдениях, но и в лабораторных экспериментах, в том числе с живыми объектами.

Все эти соображения и гипотезы составляют, выражаясь языком наших дней, исследовательскую программу. Для реализации ее необходим коллектив, она для одного человека просто не под силу. Поэтому понятно, что Н. А. должен был предпринимать соответствующие пропагандистские усилия. Он был хорошим докладчиком и лектором и выступал с изложением своих идей во многих аудиториях. В этой его работе ему удалось «завербовать» некоторое число сочувствующих и даже помощников. По сути сво-

ей соображения Н. А. были фрагментом новой физической теории. Поэтому очень важно было получить поддержку — одобрение лидеров тогдашней теоретической физики. Увы, такой поддержки не последовало. Невозможно согласиться с расхожим мнением, согласно которому те самые лидеры проявили при оценке теории Времени «консерватизм» и нежелание порвать с устоявшейся «традицией». Смешно и наивно адресовать подобный упрек такому человеку, как академик А. Д. Сахаров... Другими экспертами были люди, тоже небезызвестные: И. Е. Тамм, П. Л. Капица, Л. Д. Ландау, Л. А. Арцимович (контакты с этими физиками имели место до появления в печати пресловутой статьи в газете «Правда»). Эта статья Тамма–Капицы–Арцимовича содержала резкие критические замечания в адрес Н. А. в связи с появлением статей о Времени популярной тогда М. С. Шагинян, восторженных и наивных. Причина в другом: Н. А. не удалось оформить свою основную идею в виде замкнутой, непротиворечивой логической структуры. Для формулирования рассматриваемой схемы в математическом виде, может быть, потребовались бы новые математические образы? Вот пример логических проблем в теоретических построениях Н. А.: если одну секунду можно, в принципе, отличить от другой, если динамика процесса зависит от момента, когда начинается наблюдение над этим объектом, и время неоднородно, согласно теореме Нетер не выполняется закон сохранения энергии вообще, в том числе *во всех* лабораторных опытах. Теорема Нетер берется под сомнение? Но в другом месте текста этой же брошюры Н. А. неявно опирается на эту же теорему... Каких-либо комментариев в связи с этим не приводится. Важнейший параметр концептуальной схемы — скорость c_2 — оказался, как будто, связанным с постоянной тонкой структуры, она же — константа электромагнитного взаимодействия традиционной теоретической физики. Но это взаимодействие — *одно* из четырех известных — как раз допускает экранирование (что было давно проверено в специальных экспериментах). Далее. Если абсолютно все явления в мире причинны, то как быть с локальной неустойчивостью — ведь этот способ описания реальности оправдывается с высокой точностью при рассмотрении многочисленных стохастических явлений? В причинной механике [8] имеются и другие «темные места». В общем и для чи-

сто теоретической разработки идеи все вновь упиралось в создание коллектива квалифицированных единомышленников.

Между тем параллельно проводилась работа и по экспериментальному обоснованию теории.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ И ТЕОРИЯ ВРЕМЕНИ

Можно ли не до конца разработанную теорию обосновать экспериментально? Методология наших дней дает отрицательный ответ на этот вопрос. Надежно проверить в эксперименте можно количественно предсказанную величину либо определенную зависимость (формулу). Убедительно доказать существование некоторого не вполне ясного качественного эффекта в какой-то единичной серии опытов невозможно: как правило, экспериментатор сталкивается с большим числом паразитных эффектов и влиянием многих неконтролируемых факторов, причем с повышением точности измерений их влияние возрастает лавинообразно. Собственно, единственный выход из положения состоит в том, чтобы, снизив до возможного предела паразитные эффекты, применять статистический подход к разным вариантам опытов. В согласии с неоспоримым «принципом соответствия» традиционная теоретическая физика должна быть частным случаем новой более общей схемы, когда имеет место переход «неоднородное время — однородное время». Но это означает, что *все* лабораторные эффекты причинной механики должны носить характер очень малой поправки к уже установленным эмпирическим закономерностям. Приходится констатировать, что Н. А. и его сотрудники, обеспечивавшие физико-техническую сторону опытов, применяли весьма несовершенную методологию, да и методику тоже. Нет необходимости рассматривать всю совокупность проводимых экспериментов. Дефекты методики и методологии хорошо видны на примере двух типов опытов.

Наблюдения над крутильными маятниками. Третий век назад пишущий эти строки смог лично наблюдать некоторые эффекты крутильных маятников, установленных в рабочем кабинете Н. А. в Пулкове. Опыты проводились в течение полутора часов в полном одиночестве — Н. А., несколько лет не платившего членских взносов, повторно принимали в это время в члены профсоюза

на соответствующем собрании. В общем некоторые из проверяемых эффектов определенно воспроизводились, например, маятник «чувствовал» человека на расстоянии не менее одного метра... Представляется, что было бы неплохо иметь средний отсчет для двух разных людей с учетом разброса или знать, не видоизменится ли эффект при наблюдениях в разное время суток... но авторы делали упор в основном на том, что маятник (крутильные весы) реагирует на процессы, идущие «с изменением энтропии». У них не было времени и сил изучать мелкие, «второстепенные», детали. Увы, если бы *такие* детали были бы изучены, экспериментаторы непременно обнаружили бы, что «работа» маятника обусловлена в основном очень слабыми конвективными токами воздуха. Спустя много лет А. Г. Пархомов специально проведенными однотипными опытами доказал это со всей определенностью [14]. Решающая проверка: если из сосуда, где располагается маятник, выкачать воздух, все подобные эффекты пропадают.

Конечно, после исключения паразитных эффектов, обусловленных конвекцией воздуха, настает очередь других тривиальных влияющих феноменов. Многие из них обстоятельно изучены — ведь крутильные маятники уже много лет используются для различных наблюдений и измерений, по этому вопросу существует обширная литература. Когда проводились упомянутые наблюдения в Пулковке, в группе известного физика К. П. Станюковича изучали как раз очередной паразитный эффект, связанный со сменой дня-ночи и 27-дневной повторяемостью в измерениях [9, 10]. Прибор по тем временам был высокого класса, обладающий температурной и акустической стабилизацией, хорошим вакуумом. Но упомянутые два периода определенно наблюдались в длительных измерениях. Приблизиться к пониманию этого эффекта удалось намного позже, когда другая группа московских физиков изучала причины неустойчивости в измерениях постоянной гравитации, проводившихся методом Кавендиша (с применением того же крутильного маятника). Оказалось, что причиной неустойчивости прибора было, видимо, воздействие электромагнитных полей низких частот на коэффициент упругого скручивания нити подвеса [3].

Между прочим, разброс результатов измерений константы тяготения данным методом, полученный усреднением данных несколь-

ких независимых лабораторий, составляет ныне не более $\pm 0,1\%$. Вклад эффектов «неравномерного хода времени» в аномальное поведение маятника в разных местах не превышает этой величины? Но он может быть и еще меньше. У скептиков, естественно, возникает подозрение, что этих эффектов вообще быть не может...

Измерения с мостиками Уитстона. В этих измерениях в качестве датчика «сигнала неравномерного хода» времени использовалось небольшое сопротивление, включенное в плечо уравновешенного моста. Любое воздействие на резистор вызывало разбаланс, отмечаемый показаниями чувствительного гальванометра. Датчик обычно помещался в фокальную плоскость телескопа. Так же, как и в случае крутильного маятника, в данной ситуации остро стоит вопрос о чувствительности системы к паразитным воздействиям и опасности получения артефактов. Николай Александрович, по духу исследований прежде всего теоретик, здесь полностью доверился своему помощнику, обеспечивавшему инженерно-техническую сторону эксперимента, — В. В. Насонову. Этот человек, несомненно, был незаурядной и интересной личностью. Высококвалифицированный инженер, он, помогая Н. А. в проведении опытов, обрабатывал в Пулковке *второй* рабочий день. Измерения в КрАО он проводил в свободное от работы время. Обязанности в своем институте он выполнял всегда со скрупулезной аккуратностью. Но и в лаборатории Н. А. он работал с полной отдачей. И так два десятилетия. При подобной нагрузке Виктор Васильевич, понятно, просто не мог с должной глубиной продумывать все детали экспериментов. Между тем уже на начальных этапах измерений, проводимых в КрАО, возникло опасение, что не все отсчеты, снимаемые с гальванометра, можно напрямую связать с искомыми «эффектами времени». Б. П. Абражевский [1] отметил, что при работе с мостом для повышения его чувствительности использовалась такая большая сила тока, что датчик-резистор заметно нагревался (был теплым). Но тогда небольшие вариации в режиме его охлаждения (та же конвекция) неминуемо должны были приводить к появлению ложных отсчетов. Значительно позже Б. П. Абражевский собрал такой вариант моста, в котором при этой же силе тока температура должна была быть существенно ниже. Число случаев разбаланса моста резко уменьшилось...

Артефакты при работе с мостом могли появиться, конечно, не только из-за нестабильности температурного режима. Как показывают наблюдения над подобным прибором в условиях лаборатории (без телескопа) при комнатной температуре [15], сопротивление датчика-резистора или полупроводниковой структуры все время флуктуирует. Это так называемый фликкер-шум, давно, конечно, известный: чем больше отклонение от среднего, тем реже такие случаи происходят. Если датчик защищен от воздействия электромагнитных и акустических полей (что, вообще говоря, непросто), случаи появления относительно больших амплитуд вариаций сопротивления (больших разбалансов моста) распределены во времени по случайному закону. Однако немедленно возникает искушение связать «большие» сигналы с каким-нибудь небесным объектом: в наблюдениях Козырева–Насонова — проходившим в это время через поле зрения телескопа, в [15] — просто кульминировавших. Что считать в данном случае «большим отклонением»? Какие критерии применяются при попытке отождествить источник сигналов с данным космическим телом? Какое-то число совпадений момента появления сигналов и положения рассматриваемого космического тела может быть случайным. Каково это число?

В публикациях Козырева–Насонова фигурировало около полусотни объектов, сигналов было сопоставимое число, но от данного объекта эффект далеко не всегда воспроизводился. Без статистической обработки данных невозможно сказать ничего определенного. Но применение этой самой статистической обработки в абсолютно причинном мире оправданно только тогда, когда на изучаемый процесс одновременно, независимо действует множество причин с примерно равной интенсивностью. Такая ситуация авторам казалась, видимо, мало правдоподобной. В итоге из года в год повторялась эта явно ошибочная стратегия измерений. Дополнительная трудность возникала из-за того, что не было ясности в важных теоретических вопросах: какие классы космических объектов оказывают влияние на датчик — все близкие? Из более далеких — релятивистские («черные дыры»? Просто все тела «юного» возраста? В общем, отсутствие ясных критериев из-за неразработанности теории и наличие отмеченных методических дефектов делали результаты этих и других подобных экспериментов совершенно неубеди-

тельными. Их публикация скорее повредила пропаганде теории времени и отрицательно сказалась на престиже Н. А. Серьезные экспериментаторы-профессионалы не сочли целесообразным отвлечься от своих насущных задач для проверки столь сомнительных эффектов и неопределенных теоретических предсказаний.

ДВАДЦАТЬ ПЯТЬ ЛЕТ СПУСТЯ

В наши дни идеи Николая Александровича о природе Времени не забыты, не доказаны, не опровергнуты. Но живут они уже в сильно изменившемся мире. Совсем потерял остроту парадокс, волновавший многих мыслителей (и Н. А.) в связи с невозможностью истолковать в рамках классической термодинамики обновляющуюся упорядоченность Вселенной. Неравновесная термодинамика с ее диссипативными структурами и представлениями о различных сценариях самоорганизации делает предположение о необходимости дополнительных каналов связи между природными явлениями излишним. С другой стороны, связь между явлениями, отделенными друг от друга большими расстояниями, была реально обнаружена. Так, космическая погода воздействует на процессы в нашей среде обитания. Большинство исследователей, работающих в этой области, полагает, что объяснение этого феномена лежит в очень высокой чувствительности многих систем к уже известным физическим агентам. В астрофизике, как уже отмечалось, гипотеза о нетривиальном саморазогреве звезд и других космических тел окончательно потеряла привлекательность после экспериментального доказательства протекания в ядре Солнца термоядерных реакций. Теоретические аргументы Н. А. об относительно низких температурах в недрах звезд сейчас представляются определенно неубедительными или ошибочными. Вообще не все мысли, высказываемые гениальными людьми, непременно обоснованны и верны. Вот почему работы, в которых все без разбора результаты Н. А. представляются бесспорными достижениями (например, [5]), следует считать просто публицистикой.

Надо признать, что попытки некоторых последователей Н. А. проверить результаты его экспериментов или развить их, каких-либо впечатляющих открытий не дали. Характерным примером являются длительные измерения разности потенциалов специальных

электродов в подсоленной воде [11], проводившиеся в стабильных условиях. Из данных, представленных авторами, следует, что их датчики определенно реагировали на процессы в магнитосфере-ионосфере. Но само влияние упомянутых процессов на кинетику различных явлений в водных растворах известно давно (Н. А. в свое время очень интересовался работами немецкого микробиолога Г. Бортельса, разработавшего особый стандартизованный тест с осаждением в воде фосфата кальция). Новым в упомянутой работе является трактовка этой связи как проявления «макроскопической нелокальности», когда на датчик-индикатор некий удаленный энтропийный процесс воздействует без влияния какого-либо физического агента. В данном случае такое истолкование не представляется убедительным. Магнитосферно-ионосферные явления всегда сопровождаются изменениями электромагнитного фона на очень низких частотах (ниже нескольких герц). Доказано, что водные растворы очень чувствительны к действию этого фактора. Но именно к влиянию такого физического агента (проявляющего себя когерентно на больших расстояниях) датчик не был защищен надлежащим образом. От подобных возражений не свободно и интересное продолжение этой работы с «активным воздействием» [12].

Под флагом дальнейшей разработки идей Н. А. появились и публикации, способные только опорочить эти самые идеи. Не хотелось бы отвлекать внимание читателя на их полный обзор. Достаточно одного примера: статья под названием «О регистрации реакции вещества на внешний необратимый процесс» [13]. Имеется в виду влияние, например, растворения сахара в воде на вариации плотности дистиллированной воды. Сосуды индуктор и детектор были разнесены на расстояние 40 см и находились в особой камере. Изменения плотности в детекторе фиксировались на уровне не лучше 10^{-4} г·см⁻³. Откровенно любительский характер этих опытов бросается в глаза. Утверждается, что зарегистрированные изменения плотности не обусловлены влиянием температуры, но не говорится, с какой точностью измерялась (контролировалась) температура. Упоминается, что результаты не всегда воспроизводились, но нет статистической обработки накопленных данных.

Как уже отмечалось, водные растворы исключительно лабильны, очень чувствительны к электромагнитным и акустическим полям, к

механическим воздействиям, к изменениям парциальных давлений атмосферных газов, вариациям ионизирующей радиации. Существует явление аквакоммуникации. Читатель остается в полном неведении, почему изменения в детекторе (если они реальны и хотя бы частично воспроизводятся!) необходимо отнести именно к необратимости процесса-индуктора, а не к какому-нибудь очень слабому, но вполне тривиальному физическому воздействию через, скажем, инфракрасное излучение или электрическое поле? Похоже, эти и многие другие методические вопросы в упомянутых работах даже не возникают. Зато у читателя появляется подозрение, что авторы вообще уклонились от знакомства с литературой по физике водных растворов. Так экспериментировали в XVIII в. Мы должны проявить в должной мере понимание, даже снисходительность, к самому Н. А., увлеченности его главной идеей, учесть его длительную изоляцию от дискуссий с коллегами, от научной литературы. Но дальнейшая работа, коль скоро она проводится, должна проходить в соответствии с современными стандартами научных исследований.

Вскоре после ухода из жизни Н. А. в МГУ начал работать единственный в своем роде постоянный семинар, посвященный изучению феномена Времени (руководитель — доктор биологических наук А. П. Левич; www.chronos.msu.ru). Из выступлений участников семинара на протяжении этих лет и соответствующих публикаций видно, что основная идея Н. А. о субстанциональной природе времени продолжает привлекать внимание исследователей, в том числе известных физиков и философов. Высказано множество идей, совсем по-разному истолковывавших «причинную механику». Субстанциальное время, как оказалось, можно логически связать с реликтовым излучением (в широком смысле слова со всем, что осталось от Большого Взрыва, в том числе — ненаблюдаемым) или с космологическим расширением Вселенной после этого самого Взрыва. В некотором смысле Временем можно назвать физический Вакуум. Козыревское «активное время» экспериментально, похоже, не отличить от макроскопической «нелокальности». Список можно продолжить. Ссылки на Н. А. встречаются в статьях профессиональных физиков-теоретиков. В общем, хотя теории Времени в том смысле, какой придавал ей Н. А., до сих пор не появилось, его идеи по-прежнему вызывают интерес. Среди

выдающихся мыслителей, размышлявших о Времени, Н. А. Козырев тем самым занял достойное место.

Одновременно постепенно стали проясняться некоторые вопросы, характеризующие масштабы проблемы. В современной теории познания — эволюционной гносеологии — достигнуто некоторое понимание происхождения базовых, априорных (по Канту) человеческих идеологем. Наши интуитивные представления о пространстве, причинности, времени возникли в результате длительной биологической эволюции (цефализации). Они суть программы, «прошитые» в наших глубинных психических структурах. С их помощью мир моделируется для выживания — адаптации. Совсем не очевидно, что представление, например, о причинности, «выведенное» эволюционно из свойств нашей среды обитания, наилучшим образом «подходит» для конструирования свойств Вселенной. Похоже, мы должны здесь опираться на вновь открываемые математические образы.

Такова же ситуация с интуитивным понятием времени. Для выживания (адаптации) нашим далеким биологическим предкам было, похоже, вполне достаточно иметь дело с промежутками времени, с циклами и ритмами. Доказано, что наше субъективное время (оно же биологическое) течет неравномерно из-за изменения частот биологических осцилляторов, т. е. вариаций тех же временных интервалов. Другие свойства времени (если они реально существуют) могли бы остаться «невостребованными» в процессе эволюции. Но тогда наблюдения над биологическими системами, скорее всего, ничего не могут дать для понимания общих темпоральных свойств Реальности (Н. А., вероятно, не согласился бы с этим тезисом; для него Время — это еще и некая «жизненная сила»...). К сказанному остается добавить, что неоднородность «социального времени» имеет биологическое происхождение. В общественную жизнь проникают те же биологические ритмы (макроритмы). Изменение насыщенности событиями от одного промежутка (исторического) времени к другому не требует (при таком подходе) введения «нелинейного» физического времени. Интересным примером здесь может служить изменение «временного масштаба» при моделировании глобальной демографической проблемы, которое получается для «стандартной» временной оси [7].

В итоге трудности при создании теории Времени представляются в наши дни намного более серьезными. Совсем неясно, преодолимы ли они вообще. Думается, что заветные мысли Н. А., однако, сдавать в архив пока рано.

ЛУННЫЙ ВУЛКАНИЗМ

Работы Николая Александровича по физике планет только частично перекрываются с магистральной темой его размышлений, поглощавшей его целиком последние десятилетия жизни. Он хорошо понимал (и неоднократно говорил), что в эпоху исследования планет автоматическими станциями их телескопические наблюдения едва ли могут дать что-либо принципиально новое.

Особняком стоят его публикации по аксиальной асимметрии фигур планет. Согласно «причинной механике» при достаточно быстром вращении массивного тела вдоль оси вращения действует некая особая сила, направленная к югу, а на экваторе — равная ей сила, направленная к северу. Все обстоит так, что сферическое тело стремится принять в сечении форму кардиоиды. Земля как раз и обладает подобной асимметрией. Н. А. представлял доказательства того, что подобные же отклонения от сферы наблюдаются для Юпитера и Сатурна. Спустя полвека эти результаты представляются весьма спорными (подобное различие могло бы реализоваться для нейтронных звезд — пульсаров, но можно ли это подтвердить?...).

Судьбе было угодно распорядиться так, что как раз «обычные» спектральные наблюдения на 50-дюймовом рефлекторе КрАО привели Н. А. к замечательному открытию, принесшему ему всемирную славу. Речь идет, конечно, о визуальных и спектральных наблюдениях самого настоящего лунного вулканического извержения, произошедшего около часу мирового времени 3 ноября 1958 г. близ центра кратера Альфонс.

Ожесточенные споры вокруг этой работы продолжались длительное время, хотя независимая экспертиза спектрограмм, проведенная отдельно в КрАО и в Пулковке, казалось бы, должна была положить им конец: серьезных поводов для сомнения в реальности явления и его истолковании не было найдено. В научном обществе, однако, была широко распространена непоколебимая

уверенность в отсутствии на Луне каких-либо признаков активности. Выказывалось даже мнение о якобы необыкновенной «везучести» Н. А., «случайно» зафиксировавшего исключительно редкое событие. Все это, конечно, не соответствует реальности. Специалисты-селенологи давно знали о том, что дно кратеров Альфонс, Платон, некоторых других время от времени делается нечетким, как бы покрытым дымкой. А в 1882 г. известный немецкий астроном Г. Клейн визуально наблюдал в этом кратере довольно яркую вспышку. Н. А., понятно, все это хорошо знал. Но ему было известно и то, что американский астроном Д. Олтер в 1956 г. нашел некоторые объективные признаки быстрых изменений в этом кратере. На некоторых полученных им фотографиях видно, что в синей области спектра отдельные детали близ центра кратера менее отчетливы, чем в инфракрасной. На самом деле Н. А. вел патрулирование некоторых «подозрительных» на активность мест Луны. Таких потенциально интересных для наблюдения мест не так уж и мало. За триста лет телескопических наблюдений Луны (профессионалами и любителями) зафиксировано свыше полутора тысяч скоротечных событий («лунных транзиентов»). Соответствующие каталоги содержат, понятно, события самые разные, в том числе всякие артефакты. Но в них, несомненно, преобладает «реальная» составляющая: иначе почему бы распределение этих транзиентов по лунному диску оказалось так хорошо «организованным»? Они располагаются преимущественно в краевых зонах морей.

Прямое наблюдательное подтверждение результатов Н. А. было получено спустя десять лет после его смерти. Известный французский астрофизик А. Дольфюс (классик поляриметрических измерений) проводил в конце 1992 г. испытания нового прибора — видеополяриметра. Он получил серию цифровых изображений участков поверхности Луны в обычном и линейно-поляризованном свете близ кратера Лангрэн. Этот кратер, расположенный недалеко от лимба, не привлекал к себе до сих пор особого внимания. Было обнаружено, что результаты трех последовательных наблюдений — 29 и 30 декабря 1992 г. и 2 января 1993 г. — разительно отличаются друг от друга. К северу от центрального пика упомянутого кратера 30 декабря появилось довольно обширное вытянутое пятно повышенной яркости, хорошо заметное в обоих каналах регистрации.

Только спустя шесть лет результаты подробного анализа наблюдений были направлены в печать, а редакции известного журнала «Икарус» потребовалось еще полтора года, чтобы принять решение о публикации сообщения [18]. Автор статьи сравнивает зафиксированное им явление с другими лунными транзиентами. Он ссылается, конечно, и на наблюдения Н. А. (в свое время тогда еще молодой А. Дольфюс был среди тех, кто лично изучал в Пулковке козыревские спектрограммы). Но что же произошло в кратере Лангрэн между указанными датами? После перебора различных моделей Дольфюс приходит к следующему заключению: 30 декабря 1992 г. близ центрального пика кратера имел место внезапный масштабный выход газа из грунта. В результате появилось обширное пылевое облако. Образовавшийся на некоторой высоте прозрачный слой микронных частиц и привел к увеличению яркости и одновременно к усилению поляризации. В кратере Альфонс извергнутый газ был более горячим (Н. А. после наблюдений предпринял специальную экспедицию на Камчатку, чтобы снять спектр земного вулканического извержения).

Открытие действующего вулкана на Луне все-таки получило полное признание научной общественности еще при жизни Н. А. Это выразилось, в частности, и в том, что за эту свою работу он получил золотую медаль Международной Академии астронавтики (1969 г.). Теперь, после новейших спутниковых исследований Луны, после открытия действующих вулканов на спутнике Юпитера Ио, дискуссию по поводу реальности события в кратере Альфонс можно было бы считать окончательно закрытой. На скандальные заметки [2] в старейшем научно-популярном журнале России о якобы подделке Н. А. знаменитых спектограмм профессионалы не реагировали — не вступать же в полемику с невежественным графоманом.

Хотя своим спектроскопическим исследованиям планет земной группы Н. А. не придавал особого значения, эти его работы — изучение свечения ночного неба Венеры, признаки водородной атмосферы на Меркурии, некоторые свойства марсианской атмосферы — достойно завершают классический этап познания солнечной системы наземными телескопами. Работы же по физике Луны в творческом наследии Н. А. занимают особое место не только по-

тому, что включают в себя уникальный наблюдательный результат и замечательный вывод о том, что на нашем спутнике нет магнитного поля. Луна для него была еще и естественным прибором, позволявшим проверять теоретические построения, касающиеся природы времени. Согласно этим идеям, между телами, как уже говорилось, должен существовать особый канал взаимовлияния. Поэтому сейсмические события на нашей планете и на Луне должны происходить отчасти синхронно. Эта «странная» гипотеза Н. А. нашла подтверждение значительно позже, когда был завершен анализ сейсмических наблюдений с помощью аппаратуры, доставленной на поверхность Луны астронавтами. Было обнаружено, что лунная сейсмическая активность содержит периоды, которые совпадают с ритмами земных землетрясений — 27 сут и кратные периоды 9,1 и 13,6 сут. В наши дни для истолкования такой связи достаточно, похоже, ортодоксальной модели: приливные деформации содействуют высвобождению накопленной упругой энергии. Для Земли усиление выделения сейсмической энергии происходит в моменты возрастания величины приливообразующих сил, когда Солнце, Земля и Луна располагаются на одной линии, а Луна проходит точку перигея (эффект лучше всего заметен при больших землетрясениях с магнитудой выше 8,5).

Все здесь сказанное еще раз иллюстрирует очевидные сейчас трудности обоснования теории Времени и вообще всякой не вполне развитой теории. Явление, как правило, допускает совсем разное модельное описание. В истории науки несть числа примерам, когда важные эмпирические находки делались исходя из интуитивных, неоформленных или даже ошибочных соображений. Познание реализуется путем проб и ошибок...

ОБЩИЙ ВЗГЛЯД

Как уже отмечалось, для непредвзятого анализа эпохи и личности необходима определенная историческая дистанция. Кажется, время для такого объективного рассмотрения «трудов и дней» Н. А. все еще не наступило. Все суждения здесь — неизбежно предварительные. Одно хотелось бы понять уже сейчас — почему этот прирожденный исследователь, личность во многом гармоничная,

человек с таким высоким интеллектом, исключительной любознательностью и огромным трудолюбием потерпел неудачу в решении проблемы, которая представлялась ему очень важной — имеются в виду источники звездной энергии. То, что Н. А. не удалось интегрировать в современные физические представления свои идеи о субстанциональной природе Времени, имеет естественное объяснение. Но как случилось, что при разработке этих идей, при планировании некоторых опытов либо их истолковании возникала подчас такая неосторожная уверенность в правильности своих выводов, такая жесткая невосприимчивость к сторонним критическим суждениям?

Думается, ключевым словом здесь является *изоляция*. Прежде всего, разумеется, тюремно-лагерная, десятилетняя — предельно страшная, пришедшаяся на годы расцвета человеческого таланта. Но ведь после счастливого, казалось бы, освобождения, изоляция не прекратилась. В ту самую эпоху особая осторожность была свойственна многим людям в общении с теми, кто возвратился «оттуда». Бывшие «лагерники», как правило, остро переживали эту унижительную отчужденность. Такая скрытая изоляция для Н. А. усугублялась еще и тем, что он не имел «допуска» — особого разрешения на знакомство с неопубликованными материалами («для служебного использования») и «вредной» зарубежной литературой. Отсутствие этой «бумаги» приводило к определенным проблемам при контактах с представителями «закрытой» (секретной) науки. Можно только догадываться о психологических сложностях, возникавших у Н. А. при встречах с его аспирантом — Александром Игнатьевичем Лебединским (А. И. Лебединский защитил кандидатскую диссертацию спустя короткое время после осуждения Н. А. Он же был одним из официальных оппонентов при защите докторской диссертации Н. А. Козырева в 1947 г.). В 60-е годы А. И. Лебединский был одним из ведущих исследователей Луны и планет с применением автоматической аппаратуры. Обсуждение с Н. А. соответствующих проектов было бы, надо полагать, бесполезным... Но любые разговоры на эту тему с лицом, не имеющим «допуска», для Лебединского были тяжким должностным преступлением.

Человек, вернувшийся «оттуда» и не имевший упомянутого «документа», не мог принимать участия в зарубежных конференциях

и семинарах. Следовательно, исключались контакты со многими зарубежными коллегами. Те из них, кто приезжал в нашу тогдашнюю страну, находились под непрерывным и самым тщательным контролем. Общение с ними для Н. А. порождало массу проблем — и бюрократических, и человеческих. Не меньше сложностей возникало, конечно, в связи с зарубежной перепиской. Все эти причины не позволяли Н. А. обсудить волновавшие его проблемы Времени с «невозвращенцем» Дж. (Георгием Антоновичем) Гамовым — одним из крупнейших физиков XX в. Н. А. дружески общался с ним до 1933 г. (между прочим, непонятно, откуда Н. А. мог знать историю о неудачной попытке Гамова бежать из СССР на байдарке с Крымского побережья — он рассказывал об этом тогда, когда воспоминания Гамова не могли быть ему доступны). Не состоялась дискуссия Н. А. о волновавших его проблемах и с еще одним высокоодаренным физиком — Матвеем Петровичем Бронштейном. Именно Н. А., кажется, дал Бронштейну прозвище «Аббат». Автор самой первой работы по квантовой теории гравитации, Аббат мог бы сделаться — как знать? — самым подходящим «корректором» всех этих неортодоксальных мыслей... Увы, они были «однодельцами»... М. П. Бронштейн погиб в феврале 1938 г. Н. А. узнал об этом намного позже. Теперь никто никогда не узнает о его чувствах и переживаниях по этому поводу.

Еще одним поводом отчуждения коллег стало уже упоминавшееся «письмо трех» в директивной газете (это, конечно, была акция больших начальников, стоявших тогда на страже единомыслия, знаменитых академиков просто использовали...). Тем самым «сверху» ясно было дано понять, что помогать в какой-либо форме в работе Н. А. «не рекомендуется». Но это ведь еще один вид изоляции — от квалифицированной технической помощи. Но именно в ней Н. А. нуждался больше всего при проведении экспериментов — ведь сам он просто не успел приобрести опыта в экспериментальном искусстве. В последние годы была, кажется еще и психологическая изоляция: Н. А. явно не хватало общения с равными себе по интеллекту и творческой мощи. Людям более молодым было очень трудно дискутировать с прославленным Мэтром (впрочем, спорить с Н. А. было вообще трудно...). Идеи Н. А. конца 70-х годов — о возможном влиянии солнечной активности на зем-

ные процессы в среде обитания через «изменение хода Времени», о роли «нелинейного» времени в биологических явлениях — не с кем было обсудить...

В творчестве Н. А. Козырева есть блестящие достижения, есть и то, что сейчас представляется неудачами. «Свобода творчества, — сказал как-то П. Л. Капица, — это свобода делать ошибки». Многие великие люди воспользовались так понимаемой свободой в полной мере (включая упоминаемого автора...). Это никак не мешает нам хранить добрую память о них.

В научной судьбе Н. А. Козырева эпоха запечатлена так глубоко, рельефно и страшно, как в никакой другой. Даже на фоне предельно драматических судеб представителей российской научной элиты ушедшего века — братьев С. И. и Н. И. Вавиловых, Н. В. Тимофеева-Ресовского и еще многих и многих других — жизненный путь Н. А. выглядит как-то совсем по-особому, может быть, он — одна из самых трагических фигур отечественной науки XX века.

УКАЗАТЕЛЬ ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абражеский Б. П.* Частное сообщение, 1985 г.
2. *Бялко А. В.* Следы и следствия космических чудес // *Природа*. 1996. № 12. — С. 27; 1997, № 4. — С. 107.
3. *Владимирский Б. М., Брунс А. В., Измайлов В. П.* Гипотеза об электромагнитном дестабилизирующем факторе при измерении гравитационной постоянной // *Измерительная техника*. 2003. № 11. — С. 7–9.
4. *Дадаев А. Н.* Н. А. Козырев // *Козырев Н. А. Избранные труды*. — Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. — С. 8–48.
5. *Еганова И. А.* Природа пространства-времени / Под ред. М. М. Лаврентьева. — Новосибирск: СО РАН, филиал «Гео», 2005. — 270 с.
6. *Жвирблис В. Е.* Страсти по Козыреву // *Химия и жизнь*. 1994, № 7. — С. 9–17.
7. *Капица С. П., Курдюмов С. П., Малинецкий Г. Г.* Синергетика и прогнозы будущего. — М.: Едиториал УРСС, 2001. — 284 с.
8. *Козырев Н. А.* Избранные труды. — Л.: Изд-во Ленингр. гос. ун-та, 1991. — 448 с.
9. *Колесникова Е. М., Колесников С. М.* Влияние вращения Солнца на свободные колебания крутильного маятника // *Проблемы теории гравитации и элементарных частиц*. — М.: Атомиздат, 1977. — С. 201–214.

10. Колесников С. М., Колесникова Е. М., Маслов Е. М., Ставский А. К. Наблюдение эффектов неньютоновой гравитации // Проблемы теории гравитации и элементарных частиц. — М.: Атомиздат, 1974. — С. 192–199.
11. Коротаев С. М., Сорокин М. О., Сердюк В. О., Абрамов Ю. В. Экспериментальное исследование нелокального взаимодействия макроскопических диссипативных процессов // Физическая мысль России. 1998, № 2. — С. 1–17.
12. Коротаев С. М., Сердюк В. О., Сорокин М. О., Мачинин В. А. Экспериментальное исследование нелокальности контролируемых диссипативных процессов // Физическая мысль России. 2000. № 3. — С. 20–26.
13. Лаврентьев М. М., Еганова И. А., Луцет М. К., Фоминых С. Ф. О регистрации реакции вещества на внешний необратимый процесс // Докл. АН СССР. 1991. Т. 317. № 3. — С. 635–639.
14. Пархомов А. Г. На что реагируют крутильные весы? // Техника — молодежи. 1992. № 12. — С. 8–9.
15. Сизов А. Д. О биологической и физической детекции проникающего излучения от звездных источников // Биофизика. 1995. Т. 40. № 4. — С. 897–904.
16. Шкловский И. С. Эшелон. — М.: Новости, 1991. — С. 182–188.
17. Шноль С. Э. Герои, злодеи и конформисты российской науки. — М., 2004. — 415 с.
18. Dolfus A. Langrenus: Transient illumination on the Moon // Icarus. 2000. Vol. 146. No 2. — P. 430–443.