



К. В. СИМАКОВ

Очерк истории «переоткрытия времени»¹

ПРОСТРАНСТВО—ВРЕМЯ КАК ОБЪЕКТ НАУЧНОГО АНАЛИЗА

А. Эйнштейн был убежден, что «не существует логического пути, который привел бы от эмпирического материала к общему принципу, на который могла бы опереться логическая дедукция... Путь от частного к общему интуитивен, путь от общего к частному — логичен» *. В противоположность ему В. И. Вернадский видел основу научного мироздания в эмпирических фактах и обобщениях, «которые только частью охватывают то, что... называется законами природы» **. Научные же гипотезы, модели, теории, составляющие необходимый компонент научного знания, такой всеобязательностью не обладают — они всегда *преходящи*. Эпистемология Вернадского опиралась на непоколебимую убежденность в реальности объектов изучения, *реальности для нас проявляющегося мира*. Главная особенность научного знания, отличающая его от бытового, религиозного, философского, заключается в том, что «определенная, значительная и все возрастающая его часть является *бесспорной*, всеобязательной... для каждого человека... Эта обязательность и непреложность выводов охватывает только часть научного знания — математическую мысль и эмпирическую основу знания — *эмпирические понятия*, выраженные в фактах и обобщениях» ***.

* Переписка А. Эйнштейна с М. Бессо. 1903—1955 // Эйнштейновский сборник. 1977. М.: Наука, 1980. С. 45.

** Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. М.: Наука, 1988. С. 234.

*** Там же. С. 223, 234.

В соответствии с таким видением структуры научного знания закономерно возникал вопрос о месте и функции категории времени: является ли оно лишь необходимым инструментом для построения сменяющих друг друга моделей, гипотез, теорий, или же оно элемент реальности, одно из основных эмпирических обобщений, на которых зиждется научное знание? Верность последнего предположения не вызывала сомнений у Вернадского. Вместе с тем он признавал, что в процессе развития науки представления о времени резко меняются, прежде всего под влиянием философской и религиозной мысли.

Подобный подход к проблеме, когда из бесстрастного фона реальности время превращается в *объект научного познания*, принципиально нов не только для современной Вернадскому науки и философии: в такой форме вопрос не ставился ни до, ни после него. Действительно, если наука приняла представления Ньютона об абсолютном и относительном времени, отождествив его свойства со свойствами часов и направив свои усилия на описание феноменов реального мира, происходящих во времени, то философия сосредоточила внимание на постижении сущности времени, с одной стороны, исходя из принятых в науке (то есть ньютоновских) представлений о его свойствах, а с другой — опираясь на анализ ощущения времени мыслящей личностью. Неудивительно, что, по словам Г. Рейхенбаха, «проблема времени всегда заходила в тупик человеческий разум» *.

В. И. Вернадский нашел выход из тупика, взглянув на эту проблему с иной точки зрения: «Можем ли мы, изучая свойства явлений, связанных с временем, говорить о проявляющихся при этом свойствах *самого* времени, его структуре, а не только о свойствах явлений?» **. Он отвечает на этот вопрос утвердительно, полагая, что «ученый должен сейчас рассматривать пространство—время как такую же реальность, как всякое изучаемое им другое природное явление или устанавливаемый им научный факт» ***. По сути дела, впервые в науке и философии была сформулирована программа *изучения пространства—времени* в качестве основного проявления реальности. Думается, что это имело не меньшее, а, пожалуй, даже большее значение, чем поднятая Эйнштейном проблема одновременности.

Соотношение и сущность понятий пространства, времени и материи привлекали внимание Вернадского на протяжении всей

* Рейхенбах Г. Направление времени. М.: Иностр. лит., 1962. С. 11.

** Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. С. 368.

*** Там же. С. 370.

его творческой жизни. Еще в 1885 г., накануне окончания Петербургского университета, он записал в дневнике: «Что такое пространство и время?.. Бесспорно, что и время и пространство отдельно в природе не встречаются, они неразделимы. Мы не знаем ни одного явления, которое не занимало бы части пространства и части времени. Только для логического удобства представляем мы отдельно пространство и отдельно время... В действительности ни пространства, ни времени мы отдельно не знаем нигде, кроме нашего воображения. Что же это за части неразделимые — чего? Очевидно, того, что только и существует, это — материи» *. Позднее та же мысль была выражена следующим образом: «*Время есть одно из основных проявлений вещества, неотделимое от него его содержание*» **. Так В. И. Вернадский сформулировал свой, гораздо более глубокий, чем у Г. Минковского, вывод о едином пространстве—времени, причем задолго до создания теории относительности.

Данное положение опиралось на обобщение эмпирической информации о свойствах самых разнообразных (от радиоактивного распада атомов до эволюции органического мира и звезд) природных процессов, — и это принципиально важно. Следует иметь в виду, что физическая мысль в начале XX в. развивалась в направлении создания все более сложных моделей реальности. В результате произошло открытие *универсальных постоянных*, которые «разрушили однородность Вселенной введением физических масштабов, позволяющих устанавливать качественные различия между отдельными типами поведения» ***. В противовес общим тенденциям изыскания Вернадского были устремлены не на выявление качественной специфики различных процессов (она была для него эмпирически доказанной), а на обнаружение в темпоральных свойствах и отношениях природных явлений инвариантных аспектов, которые он рассматривал как универсальные характеристики самого времени. Необходимо обратить внимание на эту особенность методологии Вернадского, поскольку благодаря ей возникает возможность, во-первых, не ограничивать изучение времени какой-то определенной областью (например, физическими феноменами), во-вторых, верифицировать создаваемую на базе этой методоло-

* Там же. С. 419.

** Там же. С. 229.

*** Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс, 1986. С. 280.

гии концепцию, вовлекая в сферу научного анализа все более широкий спектр природных явлений.

Естественно-научная картина мира Вернадского в корне отличалась от представлений как Ньютона, так и Эйнштейна. И главное здесь — изучение окружающего в состоянии постоянного и необратимого исторического развития. Примечательно, что Вернадский высоко оценил гипотезу «взрывающейся» Вселенной А. А. Фридмана, которая позволяла рассматривать реальность как нестационарную систему, «как неустойчивое, находящееся в несложившемся состоянии волнение. Мир взрывающийся, но, возможно... вновь приходящий в равновесие» *. Любопытно, что Эйнштейн до конца жизни не признавал гипотезы Фридмана — Леметра, хотя она была выведена из его космологических уравнений и лишь позднее подтверждена наблюдениями Э. П. Хаббла за скоростью разбегания галактик **.

Согласно Вернадскому, в основе всего сущего лежат *эволюционные, необратимые процессы*. Обратимые процессы, с его точки зрения, характеризуют лишь равновесные состояния реальных систем, причем рассматривать подобные состояния как неподвижные статические равновесия можно только в их устойчивом, предельном виде. К этому пределу они *приходят* или, вернее, его *проходят* ***. <...>

По Вернадскому, равновесные состояния систем и связанные с ними обратимые процессы — лишь *частные, преходящие явления* в необратимом развитии. К такому пониманию соотношения обратимых и необратимых процессов физика пришла только во второй половине нашего столетия ****.

Имея в виду достижения квантовой механики, данные об эволюции органического мира и гипотезу Фридмана — Леметра, В. И. Вернадский отметил еще одну особенность необратимых процессов — взрывной (скачкообразный, сальтационный) характер смены последовательных состояний одной и той же системы. По его мнению, эти скачки («взрывы», в его терминологии) всегда связаны с ускорением развития. Подчеркну, что хотя в 20-е годы эмпирическая база для этого была явно недостаточной, Вернадский предсказал возможность двух типов процессов,

* Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. С. 234.

** Пригожин И. Эйнштейн: триумф и коллизии // Эйнштейновский сборник 1978—1979. М.: Наука, 1983. С. 114—115.

*** Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. С. 247—248.

**** Пригожин И. Переоткрытие времени // Вопросы философии. 1989. № 8. С. 4.

предполагающих взрыв: «Во-первых, могут идти взрывчатые процессы... непрерывно в одном направлении (растущий Мир), а, во-вторых, возможно и такое проявление, что происходила пульсация Мира в ту и другую сторону, пульсация взрывчатого характера без полной обратимости» *. Значение скачков в течении необратимых процессов было открыто и экспериментально изучено лишь во второй половине нашего века, когда определилась их связь с так называемыми точками бифуркации **. Для нас важно, что Вернадский на основе эмпирических обобщений представлял необратимые процессы развития как *непрерывно-прерывистые* и соответственно строил концепцию времени-дления.

КОНЦЕПЦИЯ ВРЕМЕНИ-ДЛЕНИЯ

Создавая свою теорию, В. И. Вернадский исходил из того, что «раз пространство и время являются частными проявлениями и разными сторонами одного и того же неделимого целого, то нельзя делать научные выводы о времени, не обращая внимания на пространство. И обратно: все, что отражается в пространстве, отражается так или иначе во времени» ***. <...>

Вернадский горячо поддержал идею А. Бергсона о противопоставлении реального *времени-дления*² и ньютоновского *физического* времени. Кардинальное отличие первого от второго Вернадский видел в том, что, во-первых, «время Бергсона *необратимо*: оно не идет вспять — время же Ньютона *обратимо*», во-вторых, «время Бергсона есть явление *неоднородное*, различное в разных случаях и проявлениях», тогда как «отвлеченное время Ньютона есть идеальное создание, *вполне однородное* и неизменное». Интерпретируя доступные ему эмпирические данные о многообразных необратимых процессах, касающихся генетически разнородных систем, Вернадский отмечал: всякая эволюция необратима, время идет в ту сторону, «в какую направлены жизненный порыв и творческая эволюция. Назад процесс идти не может, так как этот порыв и эволюция есть основное условие существования Мира. Время есть проявление — созидание — творческого мирового процесса» ****.

* Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. С. 367.

** Пригожин И. От существующего к возникающему. М.: Прогресс, 1985.

*** Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. С. 240.

**** Там же. С. 332—333.

Помимо Бергсона, он также неоднократно цитировал Г. Зиммеля, утверждавшего, что время есть жизнь, если оставить в стороне ее содержание. Однако если Бергсон и Зиммель основывали свои выводы в первую очередь и главным образом на анализе субъективного чувства времени, которое переживает мыслящая личность, то Вернадский обобщил представления о «жизненном порыве» и «творческой эволюции», распространив их на весь реальный мир. Он не вкладывал в эти понятия никакого мистического содержания: они служили лишь метафорами, позволявшими образно выражать научно доказанные *инварианты эволюционных процессов*. А именно, что в любом необратимом процессе наблюдаются последовательное изменение состояний одной и той же системы и смена одних систем другими, каждая из которых обладает закономерной брэнностью — определенным средним сроком существования. Причем если трансформация состояний в пределах системы происходит постепенно, в результате необратимого развития псевдообратимых процессов, то смена одних систем другими всегда скачкообразна, является результатом взрыва. Эти универсальные закономерности эволюционных процессов позволили эмпирически установить такие свойства реального времени, как его *необратимость*, геометрически выраженная полярным вектором, *неоднородность* и *анизотропность*.

Подчеркну следующее. В. И. Вернадский исходил из того, что необратимость реального времени характеризует совершенно разные по своей природе и направленности процессы. Отталкиваясь от представлений Бергсона, согласно которым реально время-дление связано «не только с умственным процессом, но общее и вернее с процессом жизни», он пришел к выводу, что дление во всех его разнородных проявлениях «геометрически выражается полярным вектором, однозначным с временем энтропии, но от него отличным». В этой противоположной направленности (полярности) векторов энтропии и других природных процессов находит свое выражение «органическое единство процесса рассеивания энергии (роста энтропии) и самоорганизации систем (роста информации), то есть *рождения порядка из хаоса*»*. Здесь хотелось бы обратить внимание на два момента.

Во-первых, напомню, что, по мнению А. Эйнштейна, «стрелка» времени всегда «имеет отношение *только* к начальным

* Силин А. А. Энтропия, вероятность, информация // Вестник РАН. 1994. Т. 64, № 6. С. 493.

(термодинамическим. — К. С.) условиям» *. Во-вторых, даже сейчас принято считать, что так называемым фактуальным (а не «строго научным» — основанным на физической теории) подтверждением необходимости времени является существование трех типов необратимых процессов: статистических (включая термодинамику), электромагнитных и космологических **. Как видим, Вернадский использовал для эмпирического обоснования своего вывода об однонаправленности времени куда более широкий спектр природных и социальных феноменов: радиоактивный распад атомов, эволюцию звезд, историю земной коры, изменение органического мира, смену поколений в пределах конкретных таксонов, бренность существования отдельных организмов, трансформацию человеческого общества.

Если современная наука с теми или иными оговорками все же признает необратимость развития и объясняет ее тем, что «энтропийный барьер... запрещает возврат к состоянию с меньшей энтропией» ***, то положение Вернадского о неоднородности, анизотропности времени стало предметом обсуждения сравнительно недавно. Примечательно, что представление об изотропности, однородности времени обосновывается физическими законами, выведенными для *закрытых равновесных систем*. Между тем Вернадский опирался на результаты анализа *открытых неравновесных систем*, к изучению которых физика и физическая химия подошли лишь во второй половине нашего столетия.

Наряду с поиском инвариантов в разнородных необратимых процессах Вернадский постоянно подчеркивал специфические для каждого из них проявления времени ****. Это позволило ему впервые в научной и философской литературе ввести понятие различных типов времени — физического, геохимического, биологического, геологического, психофизического, исторического, космического. В дальнейшем его представления были развиты И. В. Крутем в концепции разнородных факторов природного времени.

Особое внимание Вернадский уделял анализу биологического времени, которое связано «с жизненными явлениями, вернее,

* Переписка А. Эйнштейна с М. Бессо. 1903—1955. С. 54.

** Молчанов Ю. Б. Проблема времени в современной науке. М.: Наука, 1990. С. 122.

*** Силин А. А. Энтропия, вероятность, информация. С. 494.

**** Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии // Труды БИОГЕОЛ ГЕОХИ АН СССР. 1980. Т. 16. С. 74; Он же. Философские мысли натуралиста. С. 361—362.

с отвечающим живым организмам пространством, обладающим диссимметрией»; свойства и проявления его могут отличаться от времени другого типа *. В результате был сформулирован следующий вывод: «Для каждой формы организмов есть закономерная брэнность ее проявления, определенный средний срок жизни отдельного неделимого³, определенная для каждой формы своя ритмическая смена их поколений, необратимость процесса. Для жизни время... выражается в трех разных процессах: во-первых, время индивидуального бытия, во-вторых, время смены поколений без изменения формы жизни и, в-третьих, время эволюционное — смена форм одновременно со сменой поколений» **. Сопоставив эти три формы с проявлениями времени в других процессах, ученый, в сущности, продемонстрировал еще одно фундаментальное свойство реального времени — его *анизотропность*. «Для тела живого организма отделить время от пространства невозможно. Смерть организма, не существующая в косных телах биосферы, есть такое отделение». У многоклеточных организмов она вызывается неуклонно идущим процессом старения, обусловленным внутренним закономерным изменением той причины, которая связана с биогенной миграцией атомов ***.

Вернадский подчеркивал, что жизнь конкретного организма определяется не только имманентным ему биологическим (точнее, биогеохимическим) процессом, необратимо приводящим его к старению и смерти, но и влиянием внешней среды, условиями обитания. Этим он, по сути дела, вводил в науку представление о *локальном времени*. Одновременно из сопоставления собственного времени атомов и живых организмов следовало различие и между понятиями *индивидуального* (свойственного атомам, средний срок жизни которых не зависит от влияния внешних факторов) и *локального* времени. Позднее эти идеи получили развитие и привели И. Пригожина****⁴ к выводу о необходимости выделить так называемое *второе время*, отражающее процесс изменения системы в ходе ее необратимого развития, или ее возраст.

Еще один аспект проблемы биологического времени привлекал внимание Вернадского: «Самое характерное явление в

* Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. С. 226.

** Там же. С. 231.

*** Вернадский В. И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. С. 191, 192.

**** Пригожин И. От существующего к возникающему.

смысле времени в живом веществе, — писал он, — не существование *неделимых*, а существование *поколений*... Поколения генетически сменяются, постоянно меняясь в своих морфологических проявлениях, причем эти изменения или совершались скачками через большие промежутки времени, или, наоборот, накапливались от поколения к поколению незаметно, становясь видными только через большое число поколений» *. Смену поколений, в основе которой лежат периодически повторяющиеся процессы, Вернадский пытался использовать для введения *естественной единицы измерения биологического времени* **. <...>

Принятая в эпоху Галилея и Ньютона и не претерпевшая принципиальных изменений до наших дней методика измерения времени основана на наиболее простом его понимании — как некоей абсолютной, не зависящей ни от каких внешних обстоятельств сущности. Опираясь на свой вывод о непрерывно-прерывистом течении эволюционных процессов, определяющем анизотропию и континуально-дискретную структуру реального времени, Вернадский настаивал на необходимости *изменить основную единицу меры времени* ***. Принципиально важной (особенно для геологов) представляется мысль о том, что, оценивая бренность отдельных атомов или организмов в годах, «мы измеряем здесь и приводим к *физическому* времени одно из проявлений дления» **** (выделено мной. — К. С.).

В. И. Вернадский прекрасно понимал всю сложность поставленной им задачи, которая и поныне не только не решена, но даже всерьез не обсуждалась. <...>

* * *

В предисловии к книге И. Пригожина и И. Стенгерс «Порядок из хаоса» О. Тоффлер, определяя суть новаторского подхода этих авторов к проблеме времени, пишет, что они предприняли «грандиозный синтез, охватывающий наряду с обратимым и необратимое время и показывающий взаимосвязь того и другого времени не только на уровне макроскопическом, но на уровне микро- и субмикроскопических явлений» *****.

* Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. С. 226, 227.

** Вернадский В. И. Проблемы биогеохимии. С. 275, 276.

*** Вернадский В. И. Философские мысли натуралиста. С. 358, 359.

**** Там же. С. 249.

***** Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. С. 25, 26.

Действительно, Пригожин и Стенгерс завораживают читателя широтой охвата материала, смелостью и оригинальностью мысли, математической строгостью доказательств. Однако впечатление о принципиальной новизне выдвигаемых ими представлений может сложиться только у читателя, не знакомого с работами В. И. Вернадского о пространстве—времени, который на полвека опередил своих западных коллег. Однако его взгляды, по-видимому, остались неизвестны И. Пригожину и И. Стенгерс. Труды Вернадского, как известно, долгое время были фактически под запретом. Между тем он не только предвосхитил выводы авторов нового диалога человека с природой, касающиеся проблемы времени, но и превзошел их, в корне изменив сложившиеся ранее представления о пространстве—времени. С этих позиций «переоткрытие времени» выступает лишь как частное эмпирическое подтверждение более широкой теории Вернадского.

Суть происходящей сейчас революции в физике состоит, очевидно, в том, что на смену реляционной концепции времени А. Эйнштейна приходит реляционно-генетическая концепция, впервые выдвинутая Н. Стеноном⁵ и блестяще развитая В. И. Вернадским. Сумеет ли физическая мысль освоить идеи последнего и найти ответы на поставленные им вопросы — покажет будущее.

