

стему понятий. Выше, при рассмотрении теоретико-познавательных основ структурно-диахронического исследования, это уже было учтено путем выделения трех основных характеристик реальных процессов — качественных, определяющих материальную природу данного процесса, а также пространственных и временных, определяющих его масштабы и положение в пространстве и времени относительно других процессов. Если теперь рассмотреть эти три группы с позиций выработки обобщенного определения понятия «процесс», то, видимо, следует признать, что наиболее специфичной для него группой, отличающей его от других общих понятий (таких, например, как вещь, система, структура, связь и др.), является группа временных характеристик, непосредственно отражающих аспект протяженности любых конкретных процессов во времени, причем именно количественную определенность данного аспекта. Поэтому указание на эту группу характеристик, как представляется, должно обязательно содержаться как в общем логическом определении понятия «процесс», так и в определениях конкретных процессов.

Вместе с тем в рамках структурно-диахронического исследования необходимо возможно более четкое разграничение понятий процесса и времени. Понимая процессы как качественно и количественно определенные конкретные формы движения материальных объектов, их взаимодействия или изменения, мы вполне обоснованно можем обсуждать вопросы о временной структуре процессов, об их обратимости или необратимости, об их направлении и свойствах и т. д. При иногда встречающемся в литературе полном отождествлении понятий процесса и времени данный круг вопросов распространяют и на обсуждение проблемы времени, что, на наш взгляд, нельзя признать правомерным. Несколько подробнее мы рассмотрим этот аспект далее.

§ 2. Развитие представлений о времени

Учитывая исключительное значение категории времени и связанных с нею характеристик для понимания процессов, рассмотрим хотя бы вкратце становление этой категории и ее понимание в современной науке.

Как известно, интерес к проблеме времени в ее философском и физическом истолкованиях не затухал на протяжении целых тысячелетий. Литература, посвященная ей, насчитывает на сегодня многие тысячи работ. И тем не менее один из крупных современных физиков считал возможным сказать: «Понятия пространства и времени являются центральными в современной науке, но это не означает, что смысл их достаточно ясен, не говоря уже об окончательном их определении».¹³

О том же пишет и известный биолог: «Любопытно, что такое привычное понятие, как время, с трудом поддается определению».¹⁴ Оба эти высказывания лишь повторяют написанное более двух тысяч лет назад Аристотелем: «Что такое время и какова его природа, одинаково неясно как из того, что нам передано от других, так и из того, что нам пришлось разобрать раньше».¹⁵ Дополняет представления о неопределенности понятия времени сделанное В. И. Вернадским замечание: «В процессы, связанные со временем, мы, часть явлений жизни, проникаем не только из научного изучения внешней природы: мы их *переживаем*».¹⁶ Это последнее замечание в известной мере освещает психологический механизм понимания времени, или, точнее, *разных стадий* понимания столь обыденного и столь сложного понятия: даже если наши предшественники и составляли себе сколь-нибудь определенные представления о времени, мы всякий раз должны переосмыслить их, пережить для себя.

Пытаясь выяснить сущность категории времени, многочисленные авторы на протяжении столетий выдвинули и обсудили самые разнообразные концепции времени. Еще в 1890 г. американский психолог Николе несколько прощески перечислял более двадцати различных, противоречащих друг другу истолкований понятия времени: время как особая субстанция, могущая вступать в связи с объектами; время как принадлежность объектов; время как совокупность отдельных времен; время как первопри-

¹³ М. Бунге. Пространство и время в современной науке. — Вопросы философии, 1970, № 7, с. 81.

¹⁴ Б. Стрелер. Время, клетки и старение. М., 1964, с. 14.

¹⁵ Аристотель. Физика. М., 1936, с. 77.

¹⁶ В. И. Вернадский. Проблема времени в современной науке. — Изв. АН СССР, сер. VII, 1932, № 4, с. 515 (курсив наш, — Н. С.).

чина всего сущего; время как вместительница событий; время как условие существования объектов и т. д.¹⁷

Интересно отметить, что многие из перечисленных Николсом концепций, по сведениям Ф. И. Щербатского, рассматривались и критически обсуждались когда-то древнеиндийскими философами, которые выдвигали также и самобытные категории при анализе проблемы времени, не находящие аналогии в европейских языках и европейской философии.¹⁸ Существовал у индусов, по данным Ф. И. Щербатского, даже специальный термин для обозначения единицы времени величинной менее десяти-тысячной доли секунды.

История проблемы времени в европейской науке начинается с античности. «Когда же есть прежде и после, тогда мы говорим о времени, — утверждал Аристотель, — ибо время есть не что иное, как число движения по отношению к предыдущему и последующему».¹⁹ Время по Платону — движущийся образ вечности, «время возникло вместе с небом, дабы, одновременно рожденные, они и распались бы одновременно, если наступит для них распад; первообразом же для времени послужила вечная природа, чтобы оно уподобилось ей, насколько возможно».²⁰ Плотин связывает время с жизнью души.²¹

«Ты вечен, господи боже мой, а я подлежу преемственности времен, коих сущность и распорядок непостижимы для меня. Мысли мои... раздираются тревожною переменчивостью этих времен», — пишет Августин Блаженный.²²

Высказывания столпов античности и раннего христианства оказали большое влияние на обсуждение проблемы времени в средневековой европейской и ближневосточной философии и далее в европейской буржуазной философии

¹⁷ См.: M. Frankenauser. Estimation of Time. Stockholm, [1959], p. 11.

¹⁸ Ф. И. Щербатской. Теория познания и логика по учению позднейших буддистов, ч. II. СПб., 1909.

¹⁹ Аристотель. Физика. М., 1937, с. 78.

²⁰ Платон. Соч., т. 3, ч. 1. М., 1971, с. 477—478.

²¹ J. F. Callahan. Four Views of Time in Ancient Philosophy. Harvard, 1948. См. также: В. П. Гайденко. Тема судьбы и представления о времени в древнегреческой философии. — Вопросы философии, 1969, № 9.

²² Творения блаженного Августина епископа Иппонийского, ч. 1. Киев, 1880, с. 365.

фии XVI—XIX вв.²³ В конечном итоге это привело к созданию определенной традиции в понимании круга вопросов, связанных с проблемой времени. Данный круг включал, в частности, такие вопросы, как: было ли начало времени? в чем сущность времени? что означает и как надо понимать переход от «будущего» через некое «теперь» ко все более отдаляющемуся «прошлому»? как измерить время? как определить порядок следования событий? какова связь времени с изменением вещей? можно ли эмпирически «ощутить» время? и т. п.

То, что эта традиция не единственна, выяснилось сравнительно недавно, на протяжении первой половины нашего века, когда были опубликованы исследования Ф. И. Щербатского, Дж. Нидэма, С. Морли, Л. Леви-Брюля и ряда других авторов, освещавшие мировоззренческие представления народов Древней Индии, Китая, Центральной Америки, а также различных племен Африки, Австралии, Юго-Восточной Азии²⁴ и т. д. Своеобразным отражением различных представлений о времени оказались многочисленные календарные системы древних и современных народов мира,²⁵ среди них очень любопытный труд ученого монаха Киприка Новгородца, жившего в начале XII в., «Учение имже ведати человеку числа всех лет».²⁶ Важное значение для понимания различных традиций в истолковании времени имеют труды Б. Л. Уорфа, который на примере племени североамериканских индейцев хоши показал, что та или иная картина мира и соответственно те или иные представления

²³ М. Гюйо. Происхождение идеи времени. СПб., 1899; Избранные произведения мыслителей стран Ближнего и Среднего Востока. М., 1961, с. 113—114, 193—194 и др.; Дж. Уитроу. Естественная философия времени. М., 1964; Z. Zawirski. L'évolution de la notion du temps. Cracovie, 1936, и др.

²⁴ Ф. И. Щербатской. Теория познания и логика по учению позднейших буддистов; Л. Левп-Брюль. 1) Первобытное мышление. М., 1930; 2) Сверхъестественное в первобытном мышлении. М., 1937; J. Needham. Science and Civilization in China, vol. I—VI. Cambridge, 1956—1959; S. G. Morley. The Ancient Maya. London, 1947, и др. См. также: Д. де Ланда. Сообщение о делах в Юкатане. М., 1955.

²⁵ С. И. Селешников. История календаря и хронология. М., 1970.

²⁶ Историко-математические исследования, вып. VI. М., 1952, с. 174—191.

о времени теснейшим образом связаны с исторически сложившимся у данного народа языком.²⁷

Возвращаясь к Европе XVII в., необходимо выделить особо концепцию времени, принятую И. Ньютоном, которая была выдвинута в противовес широко распространенным в ту эпоху астрологическим воззрениям и имела огромное значение для развития всей современной науки: «Абсолютное, истинное, математическое время, — писал И. Ньютон, — само по себе и по самой своей сущности, без всякого отношения к чему-либо внешнему, протекает равномерно и иначе называется длительностью...

Относительное, кажущееся или обыденное время есть или точная, или изменчивая, постигаемая чувствами, внешняя, совершаемая при посредстве какого-либо движения мера продолжительности, употребляемая в обыденной жизни вместо истинного математического времени, как-то: час, день, месяц, год».²⁸

Современник Ньютона Б. Спиноза также различал понятия времени и длительности, но в ином смысле. Время наряду с числом и мерой он трактовал как модус мышления, используемый для определения вещей путем их сравнения с другими вещами: «Время и длительность начались вместе с вещами, ибо время есть мера длительности или же, скорее, только модус мышления. Поэтому оно предполагает не только какую-либо соответствующую вещь, но главным образом мыслящих людей».²⁹

Другой великий современник Ньютона Г. Лейбниц выдвигал на первый план иную сторону проблемы времени, связывая время с порядком следования событий.³⁰

В философской литературе хорошо известны концепции времени, которых придерживались Р. Декарт, Д. Юм, Д. Локк, И. Кант и другие крупнейшие европейские мыслители XVII—XVIII вв.³¹

²⁷ Б. Л. Уорф. Отношение норм поведения и мышления к языку. — В кн.: Новое в лингвистике, вып. 1. М., 1960.

²⁸ И. Ньютон. Математические начала натуральной философии. — В кн.: А. Н. Крылов. Собр. трудов, т. VII. Л., 1936, с. 35.

²⁹ Б. Спиноза. Избр. произведения, т. I. М., 1957, с. 303.

³⁰ Г. Лейбниц. Новые опыты о человеческом разуме. М., 1936; Polemika Лейбница и Кларка по вопросам философии и естествознания. Перевод, вступит. статья и примечания В. И. Свидерского и Г. Кребера. Л., 1960.

³¹ Z. Zawirski. L'évolution de la notion du temps; А. М. Мостепаненко. Проблема универсальности основных свойств

В буржуазной философии XIX—начала XX в. обсуждение различных аспектов проблемы времени встречается в работах целого ряда философов, в основном идеалистического толка: А. Шопенгауэра, В. Вундта, Э. Гуссерля, А. Бергсона, Ч. Пирса, У. Джеймса, С. Александера, Ч. Моргана, Д. Дьюи, Д. Мида, А. Уайтхеда, Н. Гартмана, М. Хейдеггера³² и др., в том числе в работах Э. Маха, подвергнутых сокрушительной критике В. И. Лениным в классическом труде «Материализм и эмпириокритицизм».

Основы диалектического подхода к пониманию категории времени были заложены в европейской философии XIX в. Гегелем, который писал, в частности: «Время не есть как бы ящик, в котором все помещено, как в потоке, увлекающем с собою в своем течении и поглощающем все, попадающее в него. Время есть лишь абстракция поглощения. Так как вещи конечны, то они находятся во времени, но вещи исчезают не потому, что они находятся во времени, а сами вещи представляют собою временное, их объективным определением является то, что они таковы. Процесс самих действительных вещей составляет, следовательно, время».³³

И далее: «Пространство и время наполнены материей. . . Точно так же, как нет движения без материи, так не существует материи без движения. Движение является процессом, переходом времени в пространство и наоборот; напротив, материя является соотношением между пространством и временем как их покоящимся тождеством».³⁴

«Гегель первый дал всеобъемлющее и сознательное изображение ее всеобщих форм движения»,³⁵ — так высоко оценивал К. Маркс учение Гегеля о диалектике. Однако

пространства и времени. Л., 1969; Дж. Уитроу. Естественная философия времени, и др.

³² Ю. К. Мельвилль. Чарльз Пирс и прагматизм. М., 1968; Т. Н. Горнштейн. Философия Николая Гартмана. Л., 1969; П. П. Гайденко. Категория времени в буржуазной европейской философии истории XX века. — В кн.: Философские проблемы исторической науки. М., 1969; Philosophers of Process. N. Y., 1965; С. Н. Миад. The Philosophy of the Act. Chicago, 1945; А. Бергсон. Длительность и одновременность. Пб., 1923, и др.

³³ Гегель. Соч., т. II. М.—Л., 1934, с. 50.

³⁴ Там же, с. 60.

³⁵ К. Маркс и Ф. Энгельс. Соч., т. 23, с. 22.

тут же он добавлял: «У Гегеля диалектика стоит на голове. Надо ее поставить на ноги, чтобы вскрыть под мистической оболочкой рациональное зерно». ³⁶ Это было необходимо, так как, «по мнению Гегеля, все, что происходило, и все, что происходит еще в мире, тождественно с тем, что происходит в его собственном мышлении». ³⁷ Потребовалось дать синтез диалектики и материализма, чтобы освободить «революционную сторону гегелевской философии» от идеалистических оболочек. ³⁸

Отвечая на риторические сетования К. Негели о том, что-де люди не знают, что такое время, пространство, сила и материя, движение и покой, причина и действие, Ф. Энгельс писал: «Это старая история. Сперва создают абстракции, отвлекая их от чувственных вещей, а затем желают познать эти абстракции чувственно, желают видеть время и обнять пространство». ³⁹

Далее Ф. Энгельс пояснял эту мысль: «... материю как таковую и движение как таковое никто еще не видел и не испытал каким-нибудь иным чувственным образом; люди имеют дело только с различными реально существующими веществами и формами движения. Вещество, материя есть не что иное, как совокупность веществ, из которой абстрагировано это понятие; движение как таковое есть не что иное, как совокупность всех чувственно воспринимаемых форм движения; такие слова, как „материя“ и „движение“, суть не более, как *сокращения*, в которых мы охватываем, сообразно их общим свойствам, множество различных чувственно воспринимаемых вещей. Поэтому материю и движение можно познать лишь путем изучения отдельных веществ и отдельных форм движения; и поскольку мы познаем последние, постольку мы познаем также и материю и движение *как таковые*». ⁴⁰

Эти пояснения имеют важнейшее значение для понимания общей диалектико-материалистической трактовки категорий времени и пространства: «... основные формы всякого бытия суть пространство и время; бытие вне

³⁶ Там же.

³⁷ Там же, т. 4, с. 132.

³⁸ Там же, т. 21, с. 302.

³⁹ Там же, т. 20, с. 550.

⁴⁰ Там же.

времени есть такая же величайшая бессмыслица, как бытие вне пространства». ⁴¹

Завершенную формулировку диалектико-материалистический подход к проблеме времени получил у В. И. Ленина: «... пространство и время — не простые формы явлений, а объективно-реальные формы бытия. В мире нет ничего, кроме движущейся материи, и движущаяся материя не может двигаться иначе, как в пространстве и во времени». ⁴²

При этом В. И. Ленин имел в виду, что «человеческие представления о пространстве и времени относительны, но из этих относительных представлений складывается абсолютная истина, эти относительные представления, развиваясь, идут по линии абсолютной истины, приближаются к ней. Изменчивость человеческих представлений о пространстве и времени так же мало опровергает объективную реальность того и другого, как изменчивость научных знаний о строении и формах движения материи не опровергает объективной реальности внешнего мира». ⁴³

В первой четверти XX в. новый толчок обсуждениям проблемы времени был дан появлением концепции пространства—времени в связи со специальной теорией относительности А. Эйнштейна.

Эйнштейн полагал, что в основе его теории лежат два независимых друг от друга постулата: принцип относительности для равномерного прямолинейного движения и принцип постоянства скорости света. ⁴⁴ На самом деле,

⁴¹ Там же, с. 51.

⁴² В. И. Ленин. Полн. собр. соч., т. 18, с. 181.

⁴³ Там же, с. 181—182. В наше время различные аспекты этих идей получили развитие в работах М. Б. Вильницкого, В. И. Свицерского, Р. Я. Штейнмана, Б. Г. Кузнецова, М. В. Мостепаненко и А. М. Мостепаненко, Я. Ф. Аскина, В. Т. Павлова, А. А. Зиновьева и многих других (М. Б. Вильницкий. К истории развития представлений о пространстве и времени в классической физике. Киев, 1955; В. И. Свицерский. Пространство и время. М., 1958; Я. Ф. Аскин. Проблема времени. М., 1966; М. В. Мостепаненко, А. М. Мостепаненко. Четырехмерность пространства—времени. Л., 1965; В. Т. Павлов. Логические функции категорий пространства и времени. Киев, 1966; А. А. Зиновьев. Основы логической теории научных знаний. М., 1967; И. А. Хасанов. Две концепции пространства и времени. — Вопросы философии, 1966, № 2, и др.).

⁴⁴ А. Эйнштейн. Собр. научных трудов, т. I. М., 1965, с. 217.

по-видимому, принятая им система постулатов несколько обширнее, так как оба исходных постулата включают понятия, связанные с понятием времени: как равномерное движение, так и скорость не могут быть определены минуя понятие времени. В своих последующих работах Эйнштейн признавал это обстоятельство. Так, он писал: «Мы высказываем постулат, что два идентичных явления имеют одинаковую длительность. Таким образом, определенные идеальные часы играют в измерении времени ту же роль, что и идеальный масштаб при измерении длины». Далее он пояснял: «Под часами мы подразумеваем любое устройство, которое характеризует явление, периодически проходящее через одни и те же фазы, причем в силу достаточной наглядности этого процесса мы вынуждены признать, что все происходящее во времени данного периода идентично всему, что происходит во время любого периода».⁴⁵

Постулативный характер имеют также некоторые положения, использованные Эйнштейном при определении понятия времени.⁴⁶ В частности, к их числу относится понятие точечного события, отчетливо связанное с той атомарно-плюралистической моделью мира, логические основы которой разрабатывались Б. Расселом и Л. Витгенштейном.⁴⁷

Рассмотрению концепции А. Эйнштейна, играющей очень важную роль в физике XX в., посвящено большое и все растущее число работ как отечественных авторов,⁴⁸ так и зарубежных.⁴⁹

⁴⁵ Там же, с. 146.

⁴⁶ Там же, с. 68.

⁴⁷ Л. Витгенштейн. Логико-философский трактат. М., 1958; см. также: В. С. Швырев. Неопозитивизм и проблемы эмпирического обоснования науки. М., 1966.

⁴⁸ См., например: А. А. Фридман. Мир как пространство и время. Пгр., 1923; В. А. Фок. Теория пространства, времени и тяготения. М., 1961; Р. Я. Штейнман. Пространство и время. М., 1962; В. Г. Кузнецов. Развитие физических идей от Галилея до Эйнштейна. М., 1966; Д. И. Блохинцев. Пространство и время микромира. М., 1969; М. В. Мостепаненко, А. М. Мостепаненко. Четырехмерность пространства—времени, и др.

⁴⁹ Дж. Уитроу. Естественная философия времени; Г. Рейхенбах. Направление времени. М., 1962; A. Grünbaum. Philosophical Problems of Space and Time. N. Y., 1963; В. Абраменко. On Dimensionality and Continuity of Physical Space and Time. — Brit. Journ. Phil. sci., vol. IX, № 34, 1958, и др.

§ 3. Время, пространство и поле

Наряду с обсуждениями проблемы времени (или, вернее, пространства—времени) в духе теории относительности за последние 50—60 лет было выдвинуто немало других своеобразных концепций времени.⁵⁰ Многие из них были обусловлены тем, что релятивистское понимание пространства—времени оказалось малоприменимым для решения проблем, связанных с отсчетами времени, в целом ряде сугубо «земных» наук — в геологии, биологии, социологии, экономике, истории, во многих отраслях технических наук, медицины, химии и т. д.

Общим для таких наук является то, что изучаемые явления они рассматривают во всей полноте их эмпирической конкретности. А это не просто затрудняет, но зачастую и исключает в них возможность построения вне-временных схематизированных моделей явлений, которая послужила столь плодотворным источником развития механики, оптики, термодинамики и других разделов классической физики.

То понятие абстрактного пространства—времени, которым успешно оперирует физика, представляет собой, строго говоря, лишь очень грубое аналитическое упрощение реальных условий, существующих в природе вообще и на нашей собственной планете в частности: «Равномерного движения в природе нет, ибо нет пространства, где бы не было препятствия при движении тел», — указывал еще Лобачевский.⁵¹ В иной формулировке эту же мысль высказал открыватель светового давления П. Н. Лебедев: «Вообще слушаются закона Ньютона только абсолютно холодные тела в абсолютной темноте, но этот случай точно не реализуем в нам известном звезд-

⁵⁰ В. Т. Основы темпологии. Одесса, 1914; Н. Я. Пэрна. Ритм жизни и творчества. М.—Л., 1925; Н. А. Козырев. Причинная механика. Пулково, 1958 (роталпринт); Ю. А. Урмайцев, Ю. П. Трусов. О свойствах времени. — Вопросы философии, 1961, № 5; А. Н. Вяльцев. Дискретное пространство—время. М., 1965; J. W. Dunne. An Experiment with Time. London, 1936; A. P. Uchenko. The Logic of Events. — Univ. Calif. Publ. Philosophy, vol. 12, № 1, Berkeley, 1929, и др.

⁵¹ Две лекции Н. И. Лобачевского по механике. — Вопросы философии, 1951, № 5, с. 199.

ном пространстве, в котором по всем направлениям идет лучистая энергия звезд».⁵²

Точка в пространстве как нечто не имеющее частей, мгновение как точка во времени, линия как совокупность точек, поверхность как совокупность линий и т. д. — все эти понятия, на которых основано понимание пространства — времени в физике, являются продуктом абстрагирования от множества качественных и количественных характеристик действительных эмпирических объектов и явлений. Отметим здесь попутно, что сам путь логического построения этих абстрактных понятий теснейшим образом связан с системой аксиом так называемой точечной геометрии⁵³ со свойственным ей пониманием непрерывности и бесконечной делимости объемов и длин.

Для указанных выше «земных» наук многие из упрощающих допущений релятивистской концепции пространства — времени оказываются неприемлемыми в силу того, что они «упрощают» как раз те свойства действительности, которые в «земных» науках являются принципиально важными, определяющими.

Так, действительное пространство на Земле и в ее окрестностях⁵⁴ неразрывно связано с комплексным полем — гравитационным, электромагнитным, световым, радиационным, тепловым и т. п., в котором и существуют реальные земные объекты. Это общее поле обладает упорядоченным строением, в связи с чем различные области фактического земного пространства оказываются качественно разнородными и анизотропными. Далее, это общее поле характеризуется многопланово колебательной изменчивостью, которая обусловлена, в частности, вращением Земли вокруг своей оси, ее движением вокруг Солнца, движением всей Солнечной системы вокруг ядра галактики и т. п.

Исключительную роль в определении характеристик изменчивости реального земного пространства — поля играет Солнце. Тот светящийся диск, который мы в обы-

⁵² Из неопубликованных дневников, записных книжек и писем Петра Николаевича Лебедева. — В кн.: Пути в неизвестное. М., 1960, с. 517.

⁵³ А. Н. Вяльцев. Дискретное пространство — время. М., 1965, с. 131, и далее.

⁵⁴ Околосолнечное космическое пространство. Справочные данные. М., 1966.

денной жизни называем Солнцем, представляет собой по сути дела лишь центральное ядро действительного Солнца; это ядро окружено так называемой короной — гигантским структурированным и динамически подвижным облаком плазмы, или электронно-протонного газа. Корона Солнца простирается во все стороны от центрального ядра далеко за пределы земной орбиты, и в этом смысле справедливо будет сказать, что мы вместе с нашей планетой движемся внутри Солнца, внутри его короны.

Как и земная атмосфера, солнечная корона характеризуется своей «погодой», которая связана с магнитными бурями и электрическими возмущениями, оказывающими «весьма разнообразное влияние на нашу атмосферу и на погоду у поверхности Земли; истинное значение этих возмущений мы только сейчас начинаем осознавать».⁵⁵

Еще более определенно высказывался по этому поводу В. И. Вернадский: «...лучи Солнца обуславливают главные черты механизма биосферы... Солнцем в корне переработан и изменен лик Земли, пронизана и охвачена биосфера. В значительной мере биосфера является проявлением его излучений».⁵⁶

Изменчивость различных составляющих комплексного земного поля проявляется в чередовании дня и ночи, в ежемесячных колебаниях силы тяжести, в смене времен года, в изменениях магнитного поля на протяжении десятилетий, столетий и более крупных интервалов времени, и т. д. Эта многоярусная по своим масштабам и содержанию изменчивость, отражаемая целой системой более или менее регулярных ритмов, предопределяет разбивку реального земного времени на те или иные разнокачественные интервалы, чередующиеся с закономерно упорядоченной повторяемостью. Предопределяет ритмика изменчивости земного поля также и определенную, сравнительно устойчивую метрику земного времени.

Очевидно, что эти особенности земного пространства — времени должны учитываться далеко не в каждом случае исследования конкретных явлений. Так, при изучении многих химических, биологических, социальных процессов вполне приемлемыми оказываются постулаты Ньютона. Они позволяют найти обобщенные подходы к изуче-

⁵⁵ В. А. Фирсов. Жизнь вне Земли. М., 1966, с. 207.

⁵⁶ В. И. Вернадский. Избр. соч., т. V. М., 1960, с. 231.

нию разнообразных по своей природе объектов, рационально сократить объем исследовательской работы без существенного искажения действительности в отражающих ее моделях.

Однако существует и такой круг явлений, при изучении которых ньютоповская концепция, так же как и концепция пространства—времени в ее физическом истолковании, не даст адекватного отражения действительности.

«Проблема времени ставится сейчас в научном сознании совсем по-новому в той новой отрасли геологических наук, какой является геохимия, — писал В. И. Вернадский. — ... Ни одна из геологических наук не проникает так глубоко и так по-своему в проблему времени». ⁵⁷ Новое в постановке этой проблемы В. И. Вернадский видел в рассмотрении атомов в разрезе времени, в изучении жизни как одного из основных факторов химического механизма биосферы, в отождествлении времени-длени с жизнью. «Время есть одно из основных проявлений вещества, неотделимое от его содержания», — писал он. ⁵⁸

К точке зрения В. И. Вернадского очень близка позиция выдающегося биолога Н. К. Кольцова, который одну из своих работ специально посвятил постановке вопроса об эволюции атомов, эволюции молекул и эволюции организмов. ⁵⁹

«Каждое мировое явление, если оно более или менее сложно, течет в периодах. . . , — писал автор поваторской книги об изучении процессов творчества Н. Я. Пэрна, — и это создает развитие или рост, и вместе с тем это создает время». ⁶⁰ Рассматривая проявления периодичности в геологических и минералогических процессах, в процессах жизни и жизнедеятельности, в химических, физических и физико-химических процессах, Ф. М. Шемякин и П. Ф. Михалев пришли к выводу о том, что «пространство периодических процессов обладает определенной симметрией или асимметрией» ⁶¹ и что все естественные процессы могут быть подвергнуты квантованию.

⁵⁷ В. И. Вернадский. Проблема времени в современной науке, с. 511.

⁵⁸ Там же, с. 512.

⁵⁹ Н. К. Кольцов. Организация клетки. М., 1936, с. 507 и далее.

⁶⁰ Н. Я. Пэрна. Ритмы жизни и творчества, с. 58.

⁶¹ Ф. М. Шемякин, П. Ф. Михалев. Физико-химические периодические процессы. М., 1938, с. 16.

Неудовлетворительность классической трактовки равномерного, однородного и изотропного пространства — времени выясняется также при изучении биологических и других природных ритмов,⁶² в геофизике, квантовой механике и других разделах физики, связанных с изучением нестационарных и неравновесных процессов, во всех случаях исследования так называемых открытых, или незамкнутых, систем и т. д.

Фундаментальный вклад в разработку новых концепций пространства — времени сделал флорентийский профессор Дж. Пиккарди, который сначала установил, что некоторые физико-химические реакции в коллоидных растворах протекают с разной скоростью в разные моменты времени, а затем обнаружил колебательную закономерность в этих изменениях.⁶³ В своей концепции Пиккарди исходил из того, что фактическое движение Земли в пространстве происходит не по замкнутой плоскостной орбите, а по сложной, спиралевидной «геликоидальной» траектории: Земля вместе со всей Солнечной системой «звинчивается» в галактическое пространство.⁶⁴ Это приводит его к выводу о физически определенной специфичности различных времен года.

Подводя общий итог краткому обзору трактовок времени в современной науке, трудно не согласиться с М. Бунге в том, что смысл этого понятия далеко еще не ясен, хотя оно несомненно играет действительно важнейшую роль в научном исследовании.

С риском чересчур упростить фактическое состояние дел в этой области можно было бы выделить две принципиально различные группы трактовок времени в разных науках.

Первая из них — это трактовки времени, бытующие преимущественно в сфере абстрактно-теоретических, умозрительных форм исследования; вторая охватывает раз-

⁶² А. М. Эмме. Биологические часы. Новосибирск, 1967; Н. А. Агаджанян. Биологические ритмы. М., 1967; Г. Н. Тупинский. Космос и ритмы природы Земли. М., 1966, и др.

⁶³ Дж. Пиккарди. Химические основы медицинской климатологии. Л., 1967; А. Л. Чижевский. Физико-химические реакции как индикаторы космических явлений. — В кн.: Земля во вселенной. М., 1964, и др.

⁶⁴ Дж. Пиккарди. Химические основы медицинской климатологии, с. 64; А. Л. Чижевский. Физико-химические реакции как индикаторы космических явлений, с. 378—379.

личные способы понимания времени, обусловленные спецификой сферы эмпирико-описательного и экспериментального исследования. Само собой разумеется, внутри этих групп можно выделить множество всевозможных особенностей, оттенков, деталей и нюансов в понимании времени, не говоря уже о том, что между самими группами не существует сколько-нибудь четкой границы.

Наиболее типичное для первой группы, по-видимому, это понимание времени как «очищенной» от каких-либо содержательных характеристик независимой переменной величины наряду с другими переменными. Переменная-время трактуется обычно как непрерывная, монотонная, безразмерная и вместе с тем равномерная векторная величина. Предполагается, что такое время можно делить на сколь угодно малые интервалы и что отдельные его отрезки вполне идентичны любым другим отрезкам. В основе такого понимания, как нетрудно заметить, лежит ньютоновская концепция математического времени.

Математические операции с этой переменной, как предполагается, ничуть не отличаются от операций, производимых с другими переменными: ее можно преобразовывать, исключать из уравнений, приписывать ей положительные или отрицательные числовые значения, приравнивать нулю и т. п. Существование какой-либо объективной меры для этой величины не принимается, как правило, во внимание.

Основная функция понятия времени при такой трактовке состоит в том, что время используется как одна из координатных осей, на которой моменты времени изображаются точками, а интервалы — отрезками прямой линии. Эта ось может быть продолжена до бесконечности в обе стороны, начальные точки отсчета на ней выбираются произвольно, по соображениям простоты решения конкретной задачи; так же произвольно, по условиям задачи, может задаваться и размерность интервалов, откладываемых на этой оси. Конструкция четырехмерного пространства—времени Минковского в этом отношении не является исключением по сравнению с другими трактовками, входящими в рассматриваемую группу.

Степень «очищенности» переменной-времени от каких-либо содержательных качеств и связей с другими переменными может быть разной в этой группе трактовок. Время может рассматриваться в качестве частного

случая более общего понятия независимой переменной величины, что приводит, например в теории вероятностей, к обобщению представлений о случайных процессах при помощи понятия случайной функции.⁶⁵ При «умеренном» подходе времени отводится особая роль среди других переменных. Так, У. Р. Эшби полагает, что удобнее разделить набор переменных на «систему» и «время» и не включать время в число переменных системы.⁶⁶ Известна также и «экстремистская» трактовка, в которой время рассматривается как абсолютно независимая от каких-либо других переменных величина.

В некоторых философских интерпретациях такая трактовка доводится фактически до абсурда, когда время истолковывается как некая самостоятельная, изолированная самобытная сущность, вне каких-либо связей ее с пространством, движением и материей. Именно при этих интерпретациях возникают так называемые проблемы «направления времени» (Г. Рейхенбах и др.), «необратимости времени», «свойств времени» и т. п., а также фантазии на тему о машинах времени и о путешествиях во времени.

Для профилактики логических недоразумений, связанных с такими интерпретациями времени, очень ценным является замечание А. А. Зиновьева: «Пространство и время не являются эмпирическими объектами. Нельзя отдельно наблюдать эмпирические объекты и их изменения, с одной стороны, и пространство и время, с другой. Бессмысленно говорить об изменении, возникновении и исчезновении пространства и времени. Бессмысленно говорить о скорости времени».⁶⁷

Для второй крупной группы трактовок времени, связанных в основном со сферой эмпирико-описательного и экспериментального исследования, общей типичной чертой является тенденция к установлению связей между временем и какими-то реальными, конкретными процессами.

Крайний случай проявления такой тенденции — полное отождествление понятий «время» и «процесс». Так, например, Ю. А. Урманцев и Ю. П. Трусов называют

⁶⁵ Е. С. Вентцель. Теория вероятностей. М., 1969, с. 370—374.

⁶⁶ У. Р. Эшби. Конструкция мозга. М., 1964, с. 43.

⁶⁷ А. А. Зиновьев. Основы логической теории научных знаний, с. 214.

процесс существования и развития некоторого материального объекта его «индивидуальным временем» и определяют время как бесконечное множество индивидуальных времен, а затем переходят к рассмотрению различных особенностей строения отдельных «времен»,⁶⁸ высказывая при этом целый ряд важных и ценных соображений. Эти соображения, однако, во многом проигрывают из-за смешения двух таких разных понятий, как время и процесс, и в конечном итоге еще больше осложняют понимание и без того чрезмерно многосмысленного понятия времени.

По сути дела отождествляются понятия времени и некоторого крупномасштабного процесса, служащего фоном для разнообразных частных процессов, и в концепции Н. А. Козырева, который пишет: «Мы видим, что процессы в мире происходят не только во времени, но и с помощью времени. Ход времени является активным свойством, благодаря которому время может оказывать механические воздействия на материальные системы».⁶⁹

Своеобразное место в этой группе трактовок занимает концепция времени, выдвинутая автором, укравшимся за пинцалами В. Т.⁷⁰ Он предлагает различать время-исчисление хронологическое, т. е. убывающее, уходящее, и темпоральное, или прибывающее, обновляющее. Много в этой концепции фантастично, опоэтизировано, но в целом совершенно необычный угол зрения автора на проблему времени вызывает живой интерес, в особенности же предложенные им аксиома продолжения («раз только эта вещь *есть*, значит, превращается в *было* и замещается в *будет*»), а также аксиома времени («существует = изменяется, не существует = не изменяется»)⁷¹.

Особого внимания, как представляется, заслуживают те трактовки из этой группы, в которых течение времени рассматривается в *связи* с ходом некоторых процессов. Вместо представлений об «очищенном», независимом времени они приводят к представлениям о закономерном чередовании разнокачественных по своему содержанию интервалов времени, делают обсуждение проблемы вре-

⁶⁸ Ю. А. Урманцев, Ю. П. Трусов. О свойствах времени.

⁶⁹ Н. А. Козырев. Незаведанный мир. — Октябрь, 1964, № 7, с. 186.

⁷⁰ В. Т. Основы темпологии.

⁷¹ Там же, с. 179, 223.

мени более конкретным, а выводы из теоретических рассуждений эмпирически проверяемыми.

В методологическом отношении подобные трактовки важны тем, что они ориентируют внимание исследователей на совместное рассмотрение времени и движения материи, времени и пространства (но пространства не «пустого», абстрактного, а реального, связанного с физическими полями, структурированного, изменчивого). Особенно же важны они для практики экспериментальных исследований действительности, так как на их основе вырабатываются повышающие общий уровень культуры исследования специфические методики, позволяющие организованно согласовать усилия исследователей в разных отраслях науки, побуждающие не оставлять без внимания элемент неполноты научного знания о всех факторах, существенных для какого-то данного вида исследования, обосновывающие необходимость органического сочетания количественной и качественной сторон в истолковании результатов изучения временных характеристик конкретных явлений, уточняющие представления об условиях воспроизводимости конкретных явлений.

Отметим здесь же, что подобные трактовки времени послужили стимулом для развития новой перспективной ветви логики, изучающей утверждения, истинностные значения которых приурочены к определенным моментам или промежуткам времени.⁷² Впрочем, это уже особый вопрос, заслуживающий специального рассмотрения.

§ 4. Периодические процессы и единицы счета времени

Из всех многогранных аспектов комплексной проблемы времени современная наука решила более или менее полно лишь один, но зато, видимо, один из важнейших — проблему измерения или счета времени, понимаемых как процесс суммирования эталонных единиц (секунд, суток, лет и т. п.).⁷³

⁷² Э. Ф. Караваев. Некоторые вопросы развития временной логики. — *Философские науки*, 1970, № 1.

⁷³ А. И. Константинов, А. Г. Флеер. *Время*. М., 1974. См. также: Ф. С. Завельский. *Время и его измерение*. М., 1961; А. В. Буткевич, В. Н. Ганшин, Л. С. Хренов. *Время*