

УДК 165.6+1

DOI: 10.15372/PS20210405

А.Л. Симанов

ПОНЯТИЕ «СОСТОЯНИЕ» В СИСТЕМЕ ДЕТЕРМИНИСТСКИХ КОНЦЕПЦИЙ

В статье рассмотрены место и роль понятия «состояние» в контексте детерминистских представлений в естественнонаучном познании. Показано, что без использования данного понятия детерминистские идеи представляются неполными.

Ключевые слова: научное познание; философия; методология; детерминизм; состояние; связь состояний

A.L. Simanov

THE CONCEPT OF STATE IN THE SYSTEM OF DETERMINIST CONCEPTIONS

The article considers the place and role of the concept of state in the context of determinist understanding in natural scientific knowledge. It is shown that without the use of this concept, determinist ideas seem to be incomplete.

Keywords: scientific knowledge; philosophy; methodology; determinism; state; connection of states

Ретроспективный взгляд на развитие науки позволяет выделить его основную тенденцию – не только описать исследуемые явления (в противовес позитивизму всех форм и направлений, настаивающему, начиная с О.Конта, только на описании), но и стремление выявить их причины и следствия, что приводит к появлению новых частных и общенаучных понятий, имеющих не только описательный, но и объяснительный характер. Таково, в частности, понятие «состояние», имеющее общенаучный характер и используемое в научном познании, но в то же время во многом забытое в своем содержательном плане и его функций из-за увлечения связкой «причина-следствие». А в этой связке данное понятие играет ключевую роль, поскольку всякие причины и всякие следствия реализуются через состояния.

Анализ истории и методологии естественнонаучного познания позволяет выделить четыре подхода к использованию, определению понятия «состояние» и толкованию его содержания, что особенно наглядно видно в современной науке.

В первом случае характеристики состояния объекта отождествляются со всем множеством характеристик, существующих в данной естественнонаучной теории [см., напр.: 1; 7; 12; 15]. Состояние же объекта представляется как временное сечение этих характеристик. Неудовлетворительность данного подхода видна уже из того, что он явно не соответствует способу употребления в теории характеристик состояния, так как в действительности характеристиками состояния обычно считают лишь их определенные ограниченные группы.

Во втором случае под характеристиками состояния объектов понимают такие характеристики, значения которых в определенный момент времени детерминируют все другие значения этих характеристик состояния в последующие моменты времени; состоянием объекта считается определенная ограниченная группа этих характеристик [10, с. 47]. Такой подход ограничен по следующим причинам: во-первых, в приведенных интерпретациях отсутствует онтологический аспект понятия, ничего не говорится о существовании реальных состояний, т.е. понятие «состояние» выступает конструктом, не несущим онтологической нагрузки; во-вторых, данные понимания подразумевают абсолютизацию лапласовского детерминизма: утверждается, что значение начальных характеристик состояния позволяет определять все последующие состояния; в-третьих, эти определения неприменимы к неизолированным системам, ибо в этом случае неприменим лапласовский детерминизм; в-четвертых, указанные определения тавтологичны, поскольку они сформулированы с помощью лапласовского детерминизма, который, в свою очередь, определяется через понятие «состояние».

Третий подход изложен в общей форме Е. Нагелем [10] и подробнее анализируется Зд. Августынеком [1]. Зд. Августынек, вводя понятие переменных состояния как «такое множество переменных системы, которые взаимонезависимы, а также совместно определяют – дефиниционно либо номологически – все остальные переменные системы» (с чем можно согласиться – А.С.), считает, что состояния системы представляют собой временные сечения определенного выше множества переменных состояния [1, с. 125]. При этом подходе снимаются почти все возражения, выдвигаемые про-

тив первых двух. Однако недостатки его мы видим в том, что, во-первых, забывается онтологическое содержание и абсолютизируется эпистемологический аспект понятия; во-вторых, из признания первичности реального содержания понятия следует, что определение характеристик состояния необходимо делать на основе определения «состояние», так как, по нашему мнению, не характеристики определяют состояние объекта, а, наоборот, состояние объекта определяет характеристики, т.е. не состояние *задается* характеристиками, но сами характеристики состояния определяются в процессе измерения, описывают его. Повторимся: но и в данном случае имеем не объяснение, а описание. Объяснение же предполагает выяснение *причин* появления именно таких характеристик *состояния* и, как результат – объяснение появления именно такого следствия. Иными словами – через состояние объясняем причину следствия.

На основе названных подходов происходит отождествление состояния объектов с характеристиками состояния (М. Планк, Е. Нагель и др.). И более того, состояние тела отождествляется с самим телом.

Кроме того, известно и полное отрицание объективности состояния, например В. Гейзенбергом. Анализируя со своих философских позиций развитие физических понятий, в частности понятия «состояние», он утверждает, что потеря простоты классической картины мира и простоты классического понятия состояния есть отказ от объективного характера понятия состояние» в квантовой механике [3, с. 85].

Выяснение корней подобных воззрений представляет определенный интерес. Этот интерес вызван тем, что в ходе обобщения понятия «состояние» на основе отмеченных подходов с учетом современного состояния философии, науки и практики возникают серьезные трудности, отраженные, в частности, в наличии двух направлений исследования данного понятия – категориального и логико-методологического.

По нашему мнению истоки трудностей в интерпретации и использовании понятия «состояние» заложены в выходе представлений о мире как о нераздельном целом, приведшем к дифференциации наук. Вызванное наблюдаемой относительной изолированностью вещей расширение первоначальной задачи – объяснить происхождение вещей из некоторых первоначал – до выяснения соотношения этих материальных первоначал и множества разнообразных вещей природы привело к необходимости введения такого понятия, которое выражало бы конкретное бытие многообразных вещей и их отличие

от первоначал. Таким понятием и явилось понятие «состояние». Но оно в этот период было фактически синонимом понятий «качество» и «свойство», а поэтому позволяло лишь отличать бытие многообразных вещей от первоначал как совокупности всех существующих свойств, качеств и т.д.

Выделить состояние вещи из этой совокупности можно только на основе введения понятия «изолированная система». Атомизм Демокрита, утверждавший, что существует пустота, был способен прийти к этому понятию, но не сделал этого, так как разрушал еще одну необходимую для введения данного понятия предпосылку, высказанную еще Гераклитом, – принцип динамического квазиравновесного баланса движений. Кроме того, концепция Демокрита предполагала бесчисленное количество возможностей, осуществимых лишь в бесконечности, что свойственно всем концепциям, включая учение о первоначале. При отсутствии знания законов сохранения такая концепция исключает выделение понятия «состояние» из ряда качественных характеристик вещи.

Собственно говоря, такое положение дел вызвано самим процессом развития человеческого познания, идущего от изучения качественной стороны явлений к их количественным характеристикам и количественной формулировке законов. И поэтому, стоя на первой ступеньке этой лестницы, древнегреческие мыслители считали, что изменение, движение не характеризуются скоростью. У Аристотеля скорость движения тела не является характеристикой его состояния, для него скорость движения означала время, затраченное на прохождение расстояния. Это относится и к «естественному» и к «насильственному» движению. Для движущегося тела Аристотель выделяет, условно говоря, два состояния – начальное и конечное, отрицая все промежуточное. Некоторые количественные характеристики в описание состояния объекта впервые в механику ввел Архимед, создав статику, душой которой была геометрия Эвклида. Но статика Архимеда не могла изменить взгляды на понятие «состояние», поскольку отражала простейшие формы зависимости наиболее наглядных, наблюдаемых непосредственно явлений. Тем не менее Архимед сделал некоторые выводы, оказавшие впоследствии решающее влияние на развитие понятия «состояние»: не выходя за пределы конечной Вселенной Аристотеля, Архимед пошел дальше в теории «местного движения» (т.е. перемещения), ибо поставил вопрос о сложении движений (кругового и прямолинейного), иначе говоря – о сочетании разных состояний

Время (XV–XVI вв.) требовало математизации теории движения. Развитие экспериментального естествознания и расширение наблюдений дали обилие эмпирического материала, обуславливая развитие аналитических методов. Появилась возможность математизации естествознания. Теснейшая связь науки с практикой закрепила эту тенденцию. Родилось убеждение в измеримости материи и постоянстве ее при любых изменениях, окончательно сформировалось представление об относительной изолированности вещей, явлений и т.д. Все это позволило вычлнить в понятии «состояние» новый момент, еще более отдаляющий его от понятий «качество» и «свойство». Так, было признано наличие «внутренней причины» (*causa immanens*), понимаемой как внутреннее состояние вещи, обуславливающее наряду с действующей причиной (*causa efficiens*) следствие, что явилось шагом к отождествлению причины с состоянием.

Ньютон расширил содержание понятия «состояние» в рамках механической трактовки. Под состоянием он понимал и движение тел, и их покой [5]. Следовательно, понятие «состояние» у Ньютона отражает два возможных способа проявления существования отдельных объектов: движение, понимаемое как механическое перемещение, и покой, являющиеся наиболее общими видами. Подобные состояния тел будем называть механическими. И уже здесь можно выделить онтологический и гносеологический аспекты данного понятия: состояние объекта, участвующего в механическом движении, выступает как момент проявления, существования объекта. Это важное понятие отражает момент существования объекта, оно служит для описания объекта в дифференциальной форме, т.е. представляет собой ступеньку познания, изучения его.

Таким путем был закреплен отход от аристотелевской концепции состояния – от отождествления состояния объекта с видами его качеств. Понятие «состояние», несмотря на ограниченное толкование его содержания, постепенно превращается в самостоятельное понятие и становится в философском смысле на один уровень с такими понятиями, как «качество» и «свойство», а не сводится к ним.

С точки зрения методологической концепции Галилея – Ньютона макроскопическое тело проявляет свое существование, находясь в покое или в движении, а последние являются основанием для взаимодействия тел. В свою очередь, механические взаимодействия тел (удар, давление, притяжение и др.) – причина изменения движения или покоя, т.е. причина изменения состояния.

Это описание является полным и отвечает критерию необходимости и достаточности описания состояния механической точки в данный момент времени. Но только в данный момент времени. Фактически состояние объекта считается описанным полностью, если существует возможность предсказать все другие состояния в любой момент времени. Правда, возможен и другой подход к проблеме полноты описания состояния: состояние объекта считается описанным полностью только тогда, когда известны абсолютно все его характеристики. Но в этом случае об объекте надо знать абсолютно все, что невозможно в силу ограниченности наших знаний, которые носят относительный характер. При таком подходе не решается проблема полноты описания состояния.

Итак, на этом этапе развития классической науки описание состояния механического объекта называется полным, если существует возможность предсказать его состояния в любой другой момент времени или выяснить состояния в прошлом. Необходимыми и достаточными условиями полноты описания состояния считаются 1) знание степеней свободы объекта, определяющих его положение, и знание составляющих скорости, определяющих его изменение; 2) знание уравнений движения и начального состояния объекта (последнее может быть сведено к первому условию, если считать характеристики, определяемые им, начальными).

В XV–XVIII вв. происходит постепенная онтологизация понятия «детерминация», которое приблизилось по смыслу к понятию «обусловленность». Под обусловленностью в этом случае понимается опосредованность явления условиями, при которых оно реализуется и с помощью которых познается. Но обусловленность сама по себе не говорит, в каком временном отношении находятся явления и формирующие его условия. Боссэ решает эту проблему тем, что вводит обусловленность прошлыми явлениями в качестве детерминанта, выделяющего из ряда возможностей, существовавших в прошлом, единственную, которая реализована в данный момент [8, p. 409]. Подобная обусловленность является причиной, но истолковываемой в механическом (в рамках механики Ньютона) смысле, т.е. с помощью понятия силы, или внешнего воздействия. В сложившейся ситуации понятие «состояние» еще не входит в существующую картину мира и представляет собой частное понятие, отождествляемое с понятием «причина». Так, согласно концепции механистического детерминизма, настоящее *состояние* Вселенной –

следствие предыдущего и *причина* последующего [4, с. 9]. Этот принцип был перенесен на все явления и возведен в ранг философского. Он определил развитие физики на многие десятилетия вперед, пока создание теории относительности и квантовой механики не показало его ограниченность.

Следует отметить, что основы отождествления связи состояний с причинной связью заложены еще в условиях полноты описания механического состояния, в частности в требовании знания начального состояния объекта, определяющего его последующее поведение. В конечном итоге «любая мгновенная конфигурация изолированной системы логически включает все будущие конфигурации этой системы. Ее будущая история, следовательно, виртуально содержится в ее настоящем состоянии, которое, в свою очередь, логически содержится в ее прошлых состояниях. Что верно применительно к любой изолированной системе, верно и по отношению ко всей Вселенной, при условии, что она представляет собой изолированную систему» [9, p. 121].

Кроме того, лапласовский детерминизм (в его онтологическом аспекте) обратим, так как связывает однозначным образом настоящее состояние и с прошлым, и с будущим [4, с. 9]. Но отметим, что подобная обратимость была разрушена с созданием статистической физики, что было вызвано именно благодаря лапласовскому идеалу познания. Вероятность в познании существует не потому, что она объективна, а потому, что обусловлена человеческим фактором – «нельзя объять необъятное».

Таким образом, концепция Лапласа – логически развитая и завершенная в своих принципиальных положениях философская концепция, логически и методологически завершившая механическую картину мира – состояние есть и причина, и следствие. Понятие «состояние» и его интерпретация – одна из основных частей лапласовского детерминизма – становится фундаментальным понятием, приобретая общенаучный характер.

В связи с этим необходимо отметить, что лапласовский детерминизм как натурфилософская концепция отличается от детерминизма аналитической механики, который имеет частный, конкретно-научный характер. Действительно, детерминизм аналитической механики подразумевает однозначную обусловленность настоящего состояния конкретного объекта его предшествующим состоянием, в то время как в лапласовском детерминизме состояние объекта

обусловлено полным прошлым состоянием всей Вселенной, но лишь частично, неполно обусловлено его начальными состояниями. Поэтому нельзя смешивать лапласовский детерминизм, возведенный в ранг философского принципа в роли общенаучной методологической установки, с детерминизмом аналитической механики, который применим лишь в сфере действия этой научной теории.

Указанное смешение двух различных по степени общности концепций привело к путанице в интерпретации понятия «состояние». С точки зрения аналитической механики понятие «состояние» представляет собой формулировку начальных параметров объекта, которая позволяет вычислить поведение этого объекта в будущем. В то же время в лапласовском детерминизме понятие «состояние» близко по смыслу скорее к категории «действительность» и отражает совокупность реализовавшихся возможностей.

Однако позднее содержание и смысл понятия «состояние» аналитической механики были перенесены на понятие «состояние» лапласовского детерминизма, который и отождествили с причинностью и предсказуемостью применительно к отдельным причинным цепям, в то время как причинность Лапласа на самом деле связана с предсказуемостью лишь в бесконечности охвата Вселенной.

Кроме того, подобная «замена» привела к отождествлению состояния объекта с самим объектом. Это отождествление может быть оправданным в аналитической механике, хотя бы в целях удобства описания движения объекта, но никак не оправдано в философской интерпретации. На этой основе происходит и смешение онтологического и гносеологического аспектов понятия «состояние».

Как следствие указанных ошибок происходят объективизация некоторых гносеологических моментов рассматриваемого понятия и их последующая абсолютизация. Состояние отождествляется с причиной, определяющей движение, изменение объекта. Затумшевываются отличия причинной связи от связи состояний. При анализе современных представлений о понятии «состояние» мы еще вернемся к этому вопросу. Однако еще раз подчеркнем, что в рамках натурфилософской картины мира понятие «состояние» в качестве общенаучного понятия получило законченное развитие как важнейший элемент лапласовской концепции детерминизма, и его интерпретация как понятия, близкого по смыслу к категории «действительность», но отличающегося от него большей конкретностью и возможностью формализованного представления, не вызывала в то время никакого сомнения.

Таким образом, можно сделать вывод, что период становления понятия «состояние», период выделения его в самостоятельное в полном смысле этого слова начался в философии древнего мира и через развитие в конкретных науках (в механике) завершился с формированием натурфилософской картины мира. С этого времени появилась возможность его дальнейшего развития как в рамках философии, так и в рамках конкретных наук.

Подобное стало возможным благодаря новым фундаментальным открытиям, не укладывающимся в рамки старой натурфилософской картины мира, построенной на основе механистических представлений. Если большим достижением можно считать выявление таких сторон понятия состояния, как абсолютное и относительное, внешнее и внутреннее, существенное и несущественное, дискретное и непрерывное, качественное и количественное, но взаимодействие этих сторон оказалось не рассмотренным, не проанализированным в силу того, что философы остановились фактически на выявлении соотношения понятий «состояние» и «изменение», не дойдя до выяснения содержания понятия «состояние» в полном его объеме, в связке «причина-следствие». В явном виде проблемы недопонимания связи *причина-состояние-следствие* выявились в попытках детерминистской интерпретации теорий, которые появились в процессе формирования новой физической картиной мира, сформировавшейся в результате разрешения кризиса в естествознании. Классический детерминизм представился неудовлетворительным. Появилась проблема вероятности и реальности вероятности. Если в классическом варианте вероятность имела сугубо эпистемологический (субъективный) характер, то в новом варианте она приобретала характер объективный, не зависящий, как тогда пришлось условно признать, от познающего субъекта.

Основные этапы формирования новых взглядов на физический мир:

Открытие фотоэффекта (1897 г.), рентгеновских, α - и β -лучей вызвали неразрешимые (как тогда казалось) трудности теоретического обоснования этих явлений. Анализ законов излучения, открытых экспериментально (Кирхгоф – 1859 г., Стефан – 1879г., Вин – 1893 г.), показал, что найденная для их объяснения на основе классических электродинамических представлений функция распределения энергии излучения по спектру излучения не соответствует опыту. Мнение, что взятых в общем виде законов классической электроди-

намики и методологических требований классической электродинамической картины мира «достаточно, чтобы понять важнейшее в рассматриваемом процессе и достичь, таким образом, желанной цели» [6, с. 33] оказалось неоправданным. Необходима была коренная перестройка взглядов на микроявления и излучение электромагнитных волн, которое, согласно электродинамике Максвелла, происходит непрерывно. Эта перестройка произошла после введения в физику идеи о дискретном излучении электромагнитных волн (М. Планк). Состояние системы, следовательно, изменяется дискретно и, как показали дальнейшие исследования, предсказать все ее последующие состояния однозначно невозможно. Все предсказания приобретают вероятностный характер. Так возникла квантовая физика, чье развитие привело к пересмотру понятия «состояние» и описанию состояний микрообъектов и изменений этих состояний, а также к переосмыслению казавшейся незыблемой цепочке *причина-следствие*.

В процессе развития квантовой механики стало ясно, что понятие «состояние» и его толкование во многом определяет отношение исследователей к квантовой механике. Понятие «состояние» – фактически одно из ключевых понятий, с помощью которых постигается физический смысл квантовой механики. В этом его методологическое и логическое значение. Необходимость неклассической интерпретации состояния связана прежде всего с кризисом классических детерминистских концепции. В частности, «в классической динамике, – отмечал М. Борн, – знание состояния замкнутой системы... в любой момент времени однозначно определяет будущее движение системы; это та форма, которую принимает принцип причинности в физике» [2, с. 17]. Но в квантовой механике «невозможность точно измерить все данные, характеризующие то или иное состояние системы, не позволяет предопределить ее будущее развитие. Таким образом, принцип причинности в его обычной формулировке теряет всякое значение» [2, с. 54]. В квантовой механике принципиально невозможно получить полное знание начального состояния, так как процесс измерения нарушает неконтролируемым образом само состояние (в его классической интерпретации) [3]. Это противоречит классическому методологическому требованию: состояние объекта должно определяться, и в принципе определимо, однозначно и полно для реализации возможности описания движения. Следовательно, кризис детерминистских концепций как в клас-

ической, так и в начале формирования неклассической науки связан прежде всего с кризисом понятия «состояние» в его классической интерпретации.

Сложившийся на основе механистических и в известной степени метафизических представлений идеал понимания как идеал познания требовал назвать точные характеристики объекта, т.е. его состояния в определенный момент времени и при условии нахождения линейной дифференциальной формы записей уравнений движения – всех последующих или предыдущих состояний объекта, т.е. его как прошлых, так и будущих характеристик. Однако в квантовой механике этот идеал был перечеркнут принципом неопределенности Гейзенберга, который принципиально ограничивает возможность одновременного определения всех характеристик состояния микрообъекта. Но этот принцип относится не только к микрообъектам. Его философское содержание гораздо шире. Детерминистские концепции в их классическом формате *причина-следствие*, к которому так или иначе стремятся научные исследования, не могут привести к достаточной полноте объяснения происходящего как в природе, так и в обществе без включения в эту цепь представлений о состоянии. Отсутствие ясного философского понимания и обобщения понятия «состояние», его философской интерпретации, подмена его содержания, смысла конкретными представлениями о том, что состояние – только нечто промежуточное или данное, описываемое известными нам фиксирующими его характеристиками, ограничивает научное познание.

Литература

1. *Августынек Зд.* Физический детерминизм // Закон, необходимость, вероятность. – М.: Наука, 1967.
2. *Борн М.* Физика в жизни моего поколения. – М., 1963.
3. *Гейзенберг В.* Развитие понятий в физике XX столетия // Вопр. филос. – 1974. – № 1.
4. *Лаплас П.С.* Опыт философии теории вероятностей. – М., 1908.
5. *Ньютон И.* Математические начала натуральной философии // Крылов А.Н. Собр. трудов, т. 7. – М.-Л., 1936.
6. *Планк М.* Возникновение и постепенное развитие теории квантов // Макс Планк, 1858–1958. – М., 1958.
7. *Фок В.А.* Квантовая физика и строение материи. – Л., 1965.
8. *Bossuet J.* Discours sur l'histoire universelle. 1825.
9. *Сапек М.* Philosophical Impact of contemporary Physics. – N.Y., 1961.
10. *Frank Ph.* Kausalgesetz und seine Grenzen. Vienna. 1932.

11. *Heisenberg W.* Das Kausalgesetz und Quantenmechanik // Erkenntnis, 1931, Bd 11, No 2–3.
12. *Planck M.* Acht Vorlesungen über theoretische Physik. Leipzig, 1910,
13. *Margenau H., Lindsay R.* Foundations of Physics, p.526.
14. *Nagel E.* The Causal Character of modern physical Theory // Reading in the Philosophy of Science. – N.Y., 1953; *Nagel E.* The Structure of Science. – L., 1961
15. *Pap A.* The A'Priori in physical Theory. – N.Y., 1946.

References

1. *Avgustynek, Z.* Fisicheskiy determenizm // Zakon, neobkhodimost', veroyatnost'. – M.: Nauka, 1967.
2. *Born, M.* (1963). Fizika v zhizni moego pokoleniya. – M.: Progress. – 1963.
3. *Heisenberg, W.* Razvitie ponyatiy v fizike XX stoletiya // Vopr. filos. – 1974. – № 1.
4. *Laplas, P.S.* Opyt filosofii teorii veroyatnostei. – M., 1908.
5. *Newton, I.* Matematicheskie nachala natural'noi filosofii // Krylov A.N. Sobr. trudov, T. 7. –M.-L., 1936.
6. *Planck, M.* Vosniknovenie i postepennoe rasvitie teorii kvantov // Maks Plank, 1858-1958. – M., 1958.
7. *Fok. V.A.* Kvantovaya fizika i stroeniye materii. – L., 1965.
8. *Bossuet J.* Discours sur l'histoire universelle. 1825.
9. *Capec M.* Philosophical Impact of contemporary Physics. – N.Y., 1961.
10. *Frank Ph.* Kausalgesetz und seine Grenzen. Vienna. 1932.
11. *Heisenberg W.* Das Kausalgesetz und Quantenmechanik // Erkenntnis, 1931, Bd 11, No 2-3.
12. *Planck M.* Acht Vorlesungen über theoretische Physik. Leipzig, 1910,
13. *Margenau H., Lindsay R.* Foundations of Physics, p.526.
14. *Nagel E.* The Causal Character of modern physical Theory // Reading in the Philosophy of Science. N.Y., 1953; *Nagel E.* The Structure of Science. – L., 1961
15. *Pap A.* The A'Priori in physical Theory. – N.Y., 1946.

Информация об авторе

Симанов Александр Леонидович – доктор философских наук, профессор, Институт философии и права СО РАН (630090, г. Новосибирск, ул. Николаева, 8)
als49@mail.ru

Information about the autor

Simanov Aleksander Leonidovich – Doctor of Sciences (Philosophy), Professor, Institute of Philosophy and Law, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences (8 Nikolaeva str., Novosibirsk, 630090, Russia)
als49@mail.ru

Дата поступления 24.12.2021