

DOI: 10.22363/2224-7580-2022-2-21-29

## **ФИЛОСОФСКАЯ ИНТЕРПРЕТАЦИЯ ПОНЯТИЙ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ «СОСТОЯНИЕ» И «ВРЕМЯ» В ТРАКТАТЕ В. ГЕЙЗЕНБЕРГА «ПОРЯДОК ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ»**

**И.А. Рыбакова**

*Российский университет дружбы народов  
Российская Федерация, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6  
Институт философии РАН  
Российская Федерация, 109240, Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1*

**Аннотация.** Трактат В. Гейзенберга «Порядок действительности» представляет собой философское произведение ученого и философа и отражает совокупность его взглядов на самые разные аспекты действительности. В данной статье автор предпринимает попытку провести анализ центральных понятий квантовой механики, «состояния» и «времени», а также определить, насколько актуальными идеи трактата могут оказаться в мире современного естествознания. Этот момент представляется особенно важным, учитывая момент написания трактата (не позднее 1942 года), что дает повод вспомнить о тех философских основаниях, на которых покоится физика, и дать им новую, отвечающую современным вызовам интерпретацию. В статье показана необходимость выстраивать современную физику на началах метафизики, то есть исследовать предмет физики с той позиции, что мир имеет метафизическую основу. Приводятся высказывания о природе времени различных авторов: от древних натурфилософов (Аристотель) до средневековых мыслителей (Августин, Гроссетест), а также современных исследователей (А.Ю. Севальников, Ю.С. Владимиров, В.Д. Захаров) и др.

**Ключевые слова:** Гейзенберг, действительность, время, состояние, квантовая механика, Аристотель, модальность, модусы

Метафизика «Порядка действительности» представляет особый интерес, поскольку в ней прослеживается тесная связь с идеями греческих философов и при этом учитываются достижения современной физики. Основываясь на предпосылках этой метафизики, можно попытаться интерпретировать суть некоторых понятий квантовой механики. Мы произвольно выделим два из них: «состояние» и «время», поскольку, как нам кажется, они составляют основу многих философских рассуждений Гейзенберга на протяжении всего его жизненного пути.

Впервые о «состоянии» (*der Zustand*) Гейзенберг упоминает в II. За «Порядка действительности»), говоря о развитии химических законов и проводя аналогию с тем, как развивалось исследование теплоты: «Исследования поведения нагретых тел вначале породили так называемое феноменологическое учение о теплоте, которое, совместно с понятиями количества теплоты и температуры (с понятиями классической механики), продвинуло

упорядочение явлений способом, уместным в классической физике. Также выяснилось, что при попытке связать теплоту с движением атомов за количество теплоты можно просто принять содержание энергии движения атомов. Таким образом, энергия, известная величина из механики, выступает в качестве “количества теплоты”» [15. S. 78]. И это именно вероятностное состояние атомарной системы, поскольку речь идет о температуре – о том, что не принадлежит к свойствам тел «как таковых»: «Наконец, из всех опытов можно сделать вывод о том, что понятия “теплота” и “температура” должны иметь какое-то значение для механического движения атомов. Тогда, хотя понятие количества теплоты можно объективировать, температура, однако, выскажет нечто о *вероятном* состоянии атомарной системы, то есть о нашем *понимании* системы. Итак, температура больше не является свойством тел “как таковых”, и это снова напоминает нам о том, что мир, о котором мы можем говорить, не мир “в-себе”, но нами познанный мир» [15. S. 79]. В II 3b Гейзенберг утверждает, что химические законы поведения атомов описывают более глубокую область действительности, а именно квантово-механическую. Химические свойства материи стало возможно объяснить при помощи теории атома Бора в совокупности с квантовой теорией: «Взаимоотношения химических и особых физических связей представлены для нас следующим образом: для понимания химических законов в их связи с физическими необходимо расширение рамок классической физики до пределов квантовой теории. Квантово-теоретические законы стоят выше физических: они включают их в себя как пограничный случай и, кроме того, содержат химические законы и, более обобщенно, совокупность тех закономерностей, которые относятся к чувственным свойствам материи» [15. S. 87].

Состояние квантовой системы обусловлено совокупностью возможностей, или «пакетом возможностей», который описывается волновой функцией. И оперирует данная функция комплекснозначными величинами, что во все не является случайностью. Состояние квантового объекта описывается таковым ввиду своей «инаковости» по отношению к нашему, «реальному» миру. После редукции волновой функции, или, говоря по-другому, после скачка либо перехода объект становится «реальным», описывается полем действительных чисел. Вновь вспоминая высказывание Гейзенберга о том, что «атомы не вещи», то есть существенно отличаются от макрообъектов, можно прийти к заключению, что речь здесь вполне может идти об иной природе квантовых объектов, которые не наблюдаемы до их регистрации. Квантовая теория пытается описать существование объектов до их измерения, то есть до того, как какой-либо квантовый феномен становится наблюдаемым. Можно сделать допущение, что существование квантового объекта следует рассматривать как своего рода «возникающее» именно в тот момент, когда его регистрируют, иными словами, в каком-то смысле квантовый объект, со всеми присущими ему характеристиками, не существует в пространстве-времени до момента измерения.

Объекты макромира существуют в пространстве-времени, но насколько классическая концепция справедлива для микросистем? Согласно Ю.С. Владимирову, «классический комплекс понятий справедлив лишь для достаточно

больших (сложных) систем из элементарных частиц» [6. С. 70–71]. Идея того, что природа классического пространства-времени является макроскопической, по Владимирову, может быть реализована с опорой на принципы реляционно-статистического подхода к физической природе. Также можно привести высказывание Е. Циммермана из его труда под названием «Макроскопическая природа пространства-времени»: «Пространство и время не являются такими понятиями, которые имеют смысл для отдельных микросистем» [16. Р. 101].

Гейзенберг, исходя из принципа суперпозиции, то есть наличия вероятности одномоментной альтернативы для состояния квантового объекта, утверждает необходимость современной интерпретации понятия «возможность». Как пишет А.Ю. Севальников, «различные варианты развития событий для того или иного объекта (например, фотона) более предполагают возможность, нежели однозначную действительность» [12. С. 90].

Можно сказать, что понятие состояния, связанное с понятием *возможности*, является для Гейзенберга ключевым, и в дальнейшем он многократно подчеркивает следующую мысль: «Понятие возможности, игравшее столь существенную роль в философии Аристотеля, в современной физике вновь выдвинулось на центральное место. Математические законы квантовой теории вполне можно считать количественной формулировкой аристотелевского понятия “*дюнамис*” или “потенция”» [9. С. 223].

Итак, «состояние» квантовой системы предстает в новом качестве, когда мы рассматриваем его с точки зрения древней, казалось бы, забытой метафизики. Эта ситуация представляет для нас особый интерес, поскольку понятие *дюнамис* тесно связано с понятием времени. Последние опыты над квантовыми частицами демонстрируют удивительные свойства квантовых объектов, например возможность обратного течения времени. Конечно, возможность обратного хода времени не означает, что оно каждый раз реализуется в потоке квантовых частиц в классическом пространстве-времени. Скорее, это наводит на мысли о том, что структура действительности является более сложной, чем это представлено в современном естествознании. И именно квантовая область является своеобразной манифестацией этой сложности.

Таким образом, классическое время, как и классическое пространство, не имеют в микромире того смысла, который придавался им в более ранний период развития науки и философии. Отсюда возникает вопрос: могут ли макроскопические пространство и время считаться чем-то первичным? В.Д. Захаров справедливо указывает на возможность существования иных, более фундаментальных структур, которые в теории, например, Дж. Уилера, а ныне – в теоретических построениях Ю.С. Владимирова, носят название «предгеометрии», в которой фундаментальной (первичной) является бинарная структура комплексных отношений, из которой формируются макроскопические пространство и время: «Объекты этой структуры – не «события» (как в геометрической парадигме) и не «состояния» (как в полевой парадигме), а процессы, то есть динамические объекты (монады). Это отражает интуицию иного типа времени, отличного от геометрического» [10. С. 427]. Следует отметить, что процессуальный характер первичных категорий

пространства и времени, на наш взгляд, согласуется с гейзенберговским пониманием движения и процесса становления вообще. Как мы знаем, представление об этих первоначальных структурах он, помимо современных ему чисто научных источников, черпал в античной философии.

Обратим еще более пристальное внимание на аристотелевскую концепцию времени и ее связь с квантовой теорией. Для Аристотеля истоком времени является движение, а конкретнее – движение небесного свода, а потому «время не существует без изменения» [2. С. 93] (V, 11, 218b – в данном отрывке Аристотель не делает различия между изменением и движением). Аристотель настаивает на присутствии времени в движении, поскольку «во времени есть всегда “прежде” и “после”, потому что одно из них всегда сопровождает другое; предыдущее и последующее того или другого находятся в движении и являются по субъекту самим движением, хотя бытие их иное, а не движение» [2. С. 94] (V, 11, 219a). Отрезки времени идут от одного «теперь» к другому «теперь», в котором мы замечаем течение времени, и «душа отмечает два “теперь”» [2. С. 95] (V, 11, 219a). Движение, таким образом, выступает в качестве «среднего термина», того «перехода» от возможности к действительности, который обеспечивает взаимодействие различных родов бытия – в возможности и действительности.

М. Хайдеггер критикует концепцию Аристотеля из-за деонтологизации времени в философской, а затем и научной традиции современного Запада: «Время стало всегда определяться лишь исходя из своего движения, но не время как таковое» [13. С. 71], становясь, таким образом, количественной характеристикой, которую можно лишь измерить, но не рассматривать в качестве феномена. Между тем даже само понятие «иметь время» относится не к количественному его измерению, а к качественному, поскольку человек не просто пребывает в этом времени, но оно дано ему для чего-то, и это для Хайдеггера принципиальный момент. «Время-для-чего-то» дано изначально и обладает такой характеристикой, как «указательность» (Deutsamkeit), «времени принадлежит эта отсылка к..., это указание на действие или событие, или что-то в этом роде» [13. С. 80]. Иначе говоря, эта характеристика, безусловно, качественная, и ее необходимо иметь в виду при попытке ответить на вопрос, что такое время.

Интересным представляется также понимание времени у средневековых мыслителей, и здесь мы выделим бл. Августина. Сама по себе категория времени как бы обособляется от прочих природных процессов и начинает сближаться с миром душевных процессов. Например, для Августина сосредоточие времени – это душа. Исследуя понятие времени в своем известном трактате «Исповедь», он рассуждает о времени, прежде всего, как теолог. Тем не менее представляется весьма любопытным тот факт, что много веков спустя его мнение совпадет с мнением М. Хайдеггера, который и процитирует Августина в докладе перед Марбургским теологическим сообществом: «В тебе, душе моя, измеряю я время <...> Впечатление от проходящего мимо останется в тебе, и его-то, сейчас существующее, я измеряю, а не то, что прошло и его оставило. Вот его я измеряю, измеряя время» [1. С. 96] (XI, 27:36).

В данной цитате, на наш взгляд, время мыслится не иначе, как инобытие, присутствующее в «теперь», «через которое переправляется будущее, чтобы стать прошлым» [1. С. 97] (XI, 27:38). И этот процесс не обуславливает сам себя, но происходит благодаря сосредоточению, удерживанию самого себя (*sich aufhalten*) в настоящем: «Внимание, существующее в настоящем, переправляет будущее в прошлое; уменьшается будущее – растет прошлое; исчезает совсем будущее – и все становится прошлым» [1. С. 96] (XI, 27:36). Удивительным образом это перекликается с мыслью Хайдеггера: «Происшествия суть во времени, это не означает: они имеют время, но, происходя и присутствуя [*daseiend*], они встречаются как проходящие-насквозь через некоторое настоящее <...> Все происходящее выкатывается из бесконечно будущего в безвозвратное прошлое» [14. Р. 90].

Обратим внимание на то, что будущее здесь в некотором роде определяет настоящее, и потому можно говорить об обратном ходе времени – и речь идет не о том времени, которое Хайдеггер называл «повседневным»: «Принятие дара-времени (*Zeit-Gabe*), несущего все наши временные данные (*Angaben*), усматривание этого феномена и данного в этом даре времени как такового – все это очевидно требует способа мышления, в корне отличающегося от нашего повседневного отношения ко времени» [13. С. 80]. Так или иначе, образы, описываемые этими двумя мыслителями, как нам представляется, указывают на некий переход: от одного модуса к другому, и переход этот осуществляется в событии. У Хайдеггера мы наблюдаем при этом явный акцент на «свойкости» времени, поскольку *Dasein* человека, бытийствуя в моменте, называемом «событием», присваивает его себе, делая его своим, или, по Хайдеггеру, особенным [*Jeweiligkeit*].

Можно говорить, таким образом, о времени, фиксируемом в *Dasein*, и о времени, которое не зависит от актов сознания и при этом сопровождает любое движение, или становление. Это время как раз находится в центре рассуждений Аристотеля. Если исключить наблюдателя (например, представив себе тот отрезок истории, когда человека еще не существовало), мы, однако, столкнемся с наличием движения и развития физического мира. Данный тип движения, а следовательно, и времени еще не переживается сознанием, и никакое сознание, пребывая в этом движении, не заботится (*Sorge* – нем. Забота) о конечности своей истории. Здесь можно прийти к выводу, что, возможно, любой акт становления, связанный с развитием мира или же экзистенция *Dasein*, иными словами, все наличное бытие онтологически связано со временем.

Также можно упомянуть такого философа, как Р. Гроссетест, о его исследованиях пишет, в частности, П.П. Гайденко в своей книге «Эволюция понятия науки»: «В качестве истинной меры времени Гроссетест ищет некоторое «бесконечное число моментов». Однако человеку знание этой меры не дано: ее знает только Бог, и с ее помощью он измеряет все времена» [8. С. 474–475].

Возвращаясь к В.Д. Захарову, отметим, что его концепция «двух времен» также отвечает принципу разделения бытия на слои, или области. Если

первое, детерминированное время, используемое для математического описания действительности, носит геометрический характер, то второе носит название «бергсонового времени» и имеет психологический характер, «не рождается пространством, оно самодостаточно и называется длительностью. <...> Бергсоново время-длительность можно назвать естественным временем. Это время не упорядоченных систем, а случайных процессов» [10. С. 428]. И возникает такое время естественно – главным образом благодаря тому, что материя во Вселенной возникла в «неравновесном состоянии». Такое время, по Захарову, имеет направленность («стрела времени»), а самое интересное, имеет глобальный характер. Пространство-время искривлено таким образом, что локально время измеряемо в любой точке, глобально же – нет, но это, как подчеркивает В. Д. Захаров, именно два разных типа времени, объединенные одним искривленным пространством-временем, в котором локальность позволяет нам не потерять связь с опытом, но в то же время «ограничение одним лишь геометрическим временем привело бы нас лишь к плоскому пространству слоя» [10. С. 430]. А следовательно, природная реальность постижима лишь при объединении времен.

В целом мы довольно пространно осветили проблему с позиции макро-процессов, в центре которых находится человек, мыслящий время как способ бытия и во времени его постигающий. Изначально же трудность состояла в том, чтобы понять, что такое время и его граница «теперь» для элементарной, в частности квантовой, частицы. Она не осмысливает момент «теперь», не переживает его как свое «присутствие-в-мире». Вообще, нет оснований для того, чтобы частица воспринимала «теперь» как нечто особенное. Квантовый объект начинает разворачиваться во времени в момент перехода от состояния квантовой неопределенности, или так называемого «пакета возможностей», – к наличному бытию, которое фиксируется, измеряется. Одним словом, частица оказывается в потоке следующих друг за другом «теперь», каждое из которых есть, прежде всего, качественная ее характеристика. «Теперь» – граница, обеспечивающая связь времени, но каждый раз это граница не одного и того же состояния, а разных (поскольку, хоть она и иное по отношению ко времени, но каждый раз объемлет то, что возникло в результате непрерывного движения). Граница между двумя модусами существования тонкая, волновая функция редуцируется мгновенно, и квантовый объект, проходя ее, развивается далее в пространственно-временном континууме, приобретая все новые характеристики благодаря «устремленности» на него времени.

То, что мы непосредственно называем «ходом времени», появляется при переходе от квантовой области к классической, во время перехода от потенциального к актуальному, когда один модус бытия сменяется «иным» в результате квантового скачка, и время отображает именно эту «инаковость». А.Ю. Севальников в своих работах разбирает эту гипотезу достаточно подробно, утверждая, что «волновая функция как раз и репрезентирует возможное. Как хорошо известно, именно она и задает, в соответствии с определенными правилами, возможность нахождения квантового объекта в том или ином состоянии. Волновая функция является математическим

конструктом, и при этом она отображает особый онтологический слой реальности» [11. С. 61].

В этом месте мы подходим к концепции полионтичности бытия. Приведем следующее определение: «Полионтичность, таким образом, означает единство возможных порядков предметного существования чего-либо, разнообразие форм существования <...> Итак, полионтический – существующий разными способами, по-разному наличествующий в предметном (материальном, реальном) мире, полионтичность – свойство, отражающее множественность онтологически различных форм существования» [3]. Согласно такого рода представлениям о мире, он существует в различных модусах бытия и пространство-время не является лишь характеристикой одного возможного модуса. Новая структура бытия предполагает, что оно существует, по меньшей мере, в нескольких модусах, находящихся в единстве между собой. Ю.С. Владимиров, размышляя над недостаточностью материалистической интерпретации квантовой механики, выдвигает такое понятие, как «монистическая парадигма», которая объединила бы категорию пространства-времени с полем амплитуды вероятности. В основе такой парадигмы находится также многомодусное первоначало: «Первоначало должно проявляться в виде нескольких сторон(ликов)» [4. С. 179].

Более обстоятельно Владимиров развертывает данную концепцию в своей последней работе «Реляционная картина мира. Книга 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира». В ней он разбирает основные парадигмы понимания пространства-времени: теоретико-полевая парадигма (Луи де Бройль, Д.И. Блохинцев, Л.И. Мандельштам), геометрическая парадигма (А.Л. Зельманов, Б. Риман) и, наконец, реляционная парадигма (Р. Фейнман, Д. ван Данциг, Р. Дикке и др.), а затем приходит к следующему выводу: «Необходимо отказаться от классических представлений. Нужно сформулировать самостоятельную систему квантово-механических понятий и закономерностей и только затем решать проблему перехода от них к классической физике и геометрии» [7. С. 23]. Ключевую роль в новой концепции, по мнению Владимирова, должны играть электромагнитные излучения, которые «играют в природе двойную роль, во-первых, при поглощении они дают информацию об отношениях (расстояниях, интервалах) между материальными объектами (событиями) и, во-вторых, еще до своего поглощения участвуют в формировании этих отношений» [7. С. 24]. Как и В. Гейзенберг, Ю.С. Владимиров отдает должное аристотелевской триединой философии и утверждает, что его программа «еще более углубляет идеи Аристотеля в виде теории бинарных систем отношений, где два множества элементов представляют собой две возможности Платона, а отношения между ними, определяющие переход от прошлого к будущему, соответствуют третьему аристотелевскому началу – действительности» [7. С. 50].

Итак, еще раз подчеркнем, что, по мнению Гейзенберга, бытие квантовых объектов качественным образом отличается от «бытия вещей», их существование носит принципиально иной характер, и именно поэтому, в строгом смысле слова, нельзя говорить о времени, которое можно разделить на

прошлое и будущее. Таким образом, эта область действительности, будучи не вполне доступной исследованию, может обладать некими свойствами, принципиально отличными от прочих, известных нам областей. При этом мы, разумеется, произвольно выделили именно время как особую категорию, отражающую модальный характер действительности, но целью данной работы не является рассмотрение всего богатства метафизических идей, которые можно почерпнуть как в «Порядке и действительности», так и в квантовой теории. Нашим основным намерением было подчеркнуть, во-первых, связь традиционной метафизики с идеями Вернера Гейзенберга, а во-вторых, обозначить те вызовы квантовой теории, которые стоят перед современными философами, и предложить варианты ответов на них. С нашей точки зрения, концепция Гейзенберга, изложенная в трактате «Порядок действительности» может внести свой вклад в разработку современной философии естествознания, учитывая общность его идей с идеями нынешних философов, которые имеют один и тот же источник вдохновения – античную мысль.

### Литература

1. *Августин св. блаж.* Исповедь. Изд. 3-е. М.: ДАРЪ, 2013. 560 с.
2. *Аристотель.* Физика / пер. с греч., примеч. В.П. Карпова. М.: URSS, 2016. 226 с.
3. *Афанасьева В. В., Пилипенко Е. А.* Полионтичность времени // Философская мысль. 2016. № 4. С. 1–14.
4. *Владимиров Ю. С.* Метафизика. М.: Бином, 2002.
5. *Владимиров Ю. С.* Геометрофизика. М.: Бином, 2015. 543 с.
6. *Владимиров Ю. С.* Природа пространства и времени: Антология идей. М.: ЛЕНАНД, 2014. 400 с.
7. *Владимиров Ю. С.* Реляционная картина мира. Книга 2: От бинарной предгеометрии микромира к геометрии и физике макромира. М.: ЛЕНАНД, 2021. 304 с.
8. *Гайденко П. П.* Эволюция понятия науки: Становление и развитие научных программ. М.: Книжный дом «Либроком»/URSS, 2019. 566 с.
9. *Гейзенберг В.* (1901–1976). Физика и философия. Часть и целое: [пер. с нем.] / В. Гейзенберг. М.: Наука, 1989. 400 с.
10. *Захаров В. Д.* Пространство и время в современной космологии (Аспект бесконечности) // Современная космология: философские горизонты / под ред. В. В. Казютинского. М.: «Канон+» РООИ «Реабилитация», 2011. С. 405–430.
11. *Севальников А. Ю.* Время как осуществление возможного и свет // Метафизика. 2017. № 3 (25). С. 56–70.
12. *Севальников А. Ю.* Интерпретации квантовой механики: В поисках новой онтологии. М.: ЛЕНАНД, 2016. 189 с.
13. *Хайдеггер М.* Цолликоновские семинары / пер. с нем. яз. И. Глухой. Вильнюс: ЕГУ, 2012. 406 с.
14. *Heidegger M.* The concept of time: a report before the Marburg Theological Society, July 1924 // Ἐρμηνεία. Journal of Philosophical Translations. 2015. Vol. 1 (7). P. 77–97.
15. *Heisenberg W.* Ordnung der Wirklichkeit. München: Piper, 1989. 175 s.
16. *Zimmermann E. J.* The macroscopic nature of space time // Amer. Journ. of Phys. 1962. Vol. 30. P. 97–105.

## **PHILOSOPHICAL INTERPRETATION OF THE CONCEPTS OF QUANTUM MECHANICS “STATE” AND “TIME” IN THE TREATISE OF W. HEISENBERG'S “REALITY AND ITS ORDER”**

**Irina A. Rybakova**

*Peoples' Friendship University of Russia  
6 Miklukho-Maklaya St, Moscow, 117198, Russian Federation  
Institute of Philosophy RAS  
1 build., 12 Goncharnaya St, Moscow, 109240, Russian Federation*

**Abstract.** W. Heisenberg's treatise “Reality and its order” is a philosophical work of a scientist and philosopher and reflects the totality of his views on various aspects of reality. In this article, the author attempts to analyze the central concepts of quantum mechanics, “state” and “time”, as well as to determine how relevant the ideas of the treatise may be in the world of modern natural science. This point seems especially important, given the time of writing the treatise (no later than 1942), which gives reason to recall the philosophical foundations on which physics rests, and give them a new interpretation that meets modern challenges. The article shows the need to build modern physics on the principles of metaphysics, that is, to study the subject of physics from the position that the world has a metaphysical basis. Statements about the nature of time by various authors are given: from ancient natural philosophers (Aristotle) to medieval thinkers (Augustine, Grossetest), as well as modern researchers (A.Yu. Sevalnikov, Yu.S. Vladimirov, V.D. Zakharov), etc.

**Keywords:** Heisenberg, reality, time, state, quantum mechanics, Aristotle, modality, modes