

# Проблемы построения научной метафизики на основе эвереттовской интерпретации квантовой механики\*

© 2024 г. В.Э. Терехович

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»,  
Москва, 101001, ул. Мясницкая, 20. E-mail: vterekhovich@hse.ru

Получено 27.10.2023

Статья продолжает дискуссию по вопросу: может ли классическая метафизика объяснять научные теории или наука способна создавать свои метафизические концепции? В современной аналитической философии сложилось два лагеря. Лагерь «метафизиков» отстаивает *метафизику науки* полагая, что основные понятия классической метафизики можно обогатить, проиллюстрировать или обосновать примерами из научных теорий. Лагерь «философов науки» видит в этом очередное посягательство со стороны метафизики на их научную территорию. Они настаивают на *научной* или *натурализованной метафизике*, строго согласованной с современными научными теориями. Поскольку идея множества возможных миров является одной из ключевых в мейнстримовой аналитической метафизике, для сторонников *метафизики науки* представляется очевидным сослаться на интерпретацию квантовой теории, в которой упоминается множество миров. В свою очередь, сторонники *натурализованной метафизики* так или иначе заимствуют элементы метафизических систем для обоснования многомировой интерпретации квантовой механики. В статье показано, что интерпретация, первоначально предложенная Х. Эвереттом, остается лишь одной из онтологий квантовой теории, а попытки философов науки выстроить на ее основе метафизическую конструкцию сталкиваются с серьезными проблемами.

**Ключевые слова:** онтология теории, натурализованная метафизика, многомировая интерпретация квантовой теории, Эверетт, философия науки, метафилософия.

Цитирование: Терехович В.Э. Проблемы построения научной метафизики на основе эвереттовской интерпретации квантовой механики // Вопросы философии. 2024. № 5. С. 134–139.

## Challenges in Constructing Scientific Metaphysics: A Case Study of the Everettian Interpretation of Quantum Mechanics\*

© 2024 Vladislav E. Terekhovich

National Research University Higher School of Economics, 20, Myasnitckaya str., Moscow,  
101001, Russian Federation. E-mail: vterekhovich@hse.ru

Received 27,10.2023

The article continues the debate about whether classical “pure” metaphysics can explain scientific theories or science can generate its own metaphysical concepts. Two camps have

---

\* Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 22-18-00450). <https://rscf.ru/project/22-18-00450/>.

\* The research was supported by RSF (project No. 22-18-00450).

emerged in modern analytic philosophy. The “metaphysician” camp defends the metaphysics of science by arguing that the fundamental concepts of classical metaphysics can be enriched, illustrated, or justified by examples from scientific theories. The “philosophers of science” camp views this as yet another invasion of metaphysics into their scientific territory. They advocate a scientific or naturalized metaphysics that strictly corresponds to modern scientific theories. Since the concept of possible worlds is a key element of mainstream analytic metaphysics, proponents of the metaphysics of science find it natural to appeal to the many-worlds interpretation of quantum theory. In turn, proponents of naturalized metaphysics often use popular metaphysical systems to justify the many-worlds interpretation of quantum mechanics. I will argue that the interpretation originally proposed by H. Everett remains only one of the ontologies of quantum theory, and attempts by philosophers of science to build a metaphysical construct on its basis encounter serious difficulties.

**Keywords:** ontology of theory, naturalized metaphysics, many-worlds interpretation of quantum theory, Everett, philosophy of science, metaphilosophy.

Citation: Terekhovich, Vladislav (2024) “Challenges in Constructing Scientific Metaphysics: A Case Study of the Everettian Interpretation of Quantum Mechanics”, *Voprosy Filosofii*, Vol. 5 (2024), pp. 134–139.

В последней трети прошлого века метафизика вернулась в аналитическую философию в двух формах: в виде спекулятивной метафизики возможных миров и в виде дискуссии вокруг научного реализма в философии науки. К настоящему времени сложилось два лагеря (см. [Guay, Pradeu 2020]), сторонники натурализованной метафизики обосновано обвиняют метафизиков науки в схоластическом догматизме, когда те продолжают говорить на языке классических тел, пространства, времени и причинности, хотя это не соответствует современной научной картине мира [Головко 2015]. При этом, несмотря на требование соответствия научным теориям, сторонники научного реализма все чаще привлекают понятия и концепции, считавшиеся исключительной сферой метафизики (причинность, закон, модальность, идентичность, миры и т.д.). По мнению одного из авторитетных представителей лагеря метафизиков науки А. Чакравартти, причина в том, что дискуссии вокруг истинности научных теорий и существования теоретических объектов невозможны без прояснения вопроса о реальности, неважно, относится ли это к объектам, структурам или отношениям. С. Френч и К. Маккинзи [French, McKenzie 2012] из лагеря философов науки предложили заполнить этот разрыв в объяснении, используя метафору «ящика инструментов», которые философы науки могут получать из разных областей пространства возможностей, предоставляемых классической метафизикой (см. [Arenhart, Arroyo 2021]).

Однако, у использования подобного набора метафизических «инструментов» есть, как минимум, три слабых места. Первая проблема – недоопределенность метафизики онтологией [French 2014], когда одну и ту же онтологию теории можно вписать в разные метафизические концепции. Вторая проблема определяется целостностью любой метафизической программы, которая представляет собой сложную внутренне согласованную систему, поэтому заимствование одной ее части без учета других, неизбежно ведет к объяснительным провалам и противоречиям. Третья проблема

связана с ограничениями, налагаемыми самой теорией. Жесткая ориентированность натурализованной метафизики на науку вынуждает ее сторонников подстраиваться под теории, признаваемые научным сообществом в данный момент, подгоняя метафизические понятия, аксиомы и принципы под конкретную онтологию научной теории. Выбор же этой онтологии теории часто зависит от личных пристрастий конкретного философа.

Со всеми тремя проблемами сталкиваются сторонники онтического структурного реализма (Френч и Чакравартти входят в их число). Но стремление отказаться от существования объектов в пользу структур сталкивается с трудностью объяснения причинности в структурах. И эту проблему не получается решить, оставаясь в рамках научных теорий. Причем ссылки на квантовую физику не проясняют ситуацию. Дело в том, что сторонники как метафизики науки, так и натурализованной метафизики, лишь частично опираются на формализм теории, не решаясь принять ту или иную ее интерпретацию, хотя именно от принимаемой версии онтологии квантовой механики и квантовой теории поля критическим образом зависит вся дальнейшая аргументация [Терехович 2022].

Избежать этих трех проблем вряд ли удастся, но для их ясного осознания полезно различать язык онтологии научной теории и язык метафизики, с которой ее пытаются связать. В важности такого разделения я солидарен с Арэнхартом и Арройо [Arenhart, Arroyo 2021]. Однако, не могу согласиться с выводом этих же авторов о том, что решение онтологических вопросов существования миров «все еще является вопросом "чтения уравнений", а не погружения в глубокую метафизику» [Arroyo, Arenhart 2022]. К такому заключению они приходят, анализируя попытки построения метафизики на основе эвереттовской квантовой механики. Полагаю, что имеет смысл различать два типа интерпретаций квантовой теории. Цель одних – создать минимальную онтологию теории, упростив набор первичных сущностей (онтологических примитивов) теории до уровня, достаточного для вычислений и связи с экспериментами. К этому типу принадлежит первоначальная эвереттовская интерпретация. Цель вторых – попытаться объяснить, что скрывается за математическим формализмом и почему он так успешен в предсказаниях. Именно интерпретации второго типа создаются для построения натурализованной метафизики, ставясь таким образом метафизически нагруженными.

Для решения проблемы измерения Х. Эверетт [Everett 1957] предложил отказаться от коллапса волновой функции, объявив эту математическую структуру (а не квантовые частицы) первичной сущностью теории. Тогда во время измерения все возможные состояния квантовой системы должны реализовываться и продолжать сосуществовать в разных ветвях общей суперпозиции. Другая идея Эверетта состояла в том, что каждую наблюдаемую систему следует рассматриваться через ее соотнесенные состояния (relative states) с другими частями большей системы. Отсюда следует контринтуитивное следствие – с каждым наблюдением (взаимодействием) возникает множество «ветвей эволюции» соотнесенных состояний для каждого из возможных результатов наблюдения. Каждая такая ветвь содержит свой уникальный результат, а наблюдатель в этой ветви полагает, что существует лишь он один. Каждая ветвь возможной эволюции образует как бы «ветвь-мир для данного состояния наблюдателя».

(О «проблеме измерения» и способах ее решения в разных интерпретациях квантовой теории см. [Терехович 2019]).

Интерпретация, а точнее онтология теории, предложенная Эвереттом, по сравнению с ортодоксальной интерпретацией, имеет очевидное достоинство, поскольку отпадает необходимость в делении природы на две области – реальную (мир классических явлений) и математическую (мир квантовых явлений). Одновременно такая реляционная онтология порождает ряд вопросов, но они связаны уже не с самой онтологией теории, а относятся к области метафизики. Вот лишь некоторые. Почему мы наблюдаем именно эти соотнесенные состояния именно в этой ветви-мире? Что означают разные вероятности наблюдения одних ветвей-миров по сравнению с другими? В каком смысле ветви-миры существуют, реальны ли они так же, как наш мир?

У самого Эверетта, как у большинства физиков, подобные метафизические вопросы не вызывали беспокойства. Он даже не использовал понятие «мир», а лишь хотел (вполне в духе Куайна) создать простую онтологию теории без коллапса волновой функции и привести ее в соответствие с экспериментом. При наблюдении умножаются (ветвятся) не миры, а только соотнесенные состояния, которые операционально можно рассматривать как компоненты единой волновой функции Вселенной. Каждая ветвь – это не совокупность всех существующих вещей (наивная метафизика здравого смысла), а лишь набор возможных отношений между отдельными состояниями объектов, определенным образом соотнесенных с состояниями наблюдателей. Однако, в философской литературе последних двух десятилетий происходит активная конкуренция за метафизическое наполнение эвереттовской интерпретации, как со стороны метафизики науки, так и со стороны натурализованной метафизики. Несмотря на прижившийся термин «многомировая интерпретация», в литературе встречается два основных вида усовершенствованных онтологий, претендующих на собственную натурализованную метафизику. Онтология многих миров [Wallace 2012] придает всем ветвям-мирам одинаковую реальность. Каждый такой мир – это базовая эмерджентная сущность, возникающая при наблюдении. Другие авторы [Barrett 2011], наоборот, считают реальной только одну ветвь-мир, которая и является нашим классическим миром, другие ветви не существуют, поскольку мы ничего не можем о них сказать.

Разницу подходов представителей лагерей метафизиков и философов науки можно проследить, сравнив ход рассуждений Д. Льюиса и А. Уилсона. Книга последнего [Wilson 2020] является показательным примером онтологии многих миров. Автор утверждает, что сущность эвереттовской интерпретации лучше всего раскрывается с помощью модального реализма Д. Льюиса. Свою усовершенствованную онтологию Уилсон называет «квантовым модальным реализмом». Как и призывает радикальная натуралистическая метафизика, Уилсон использует метафизику Льюиса не как согласованную систему, а как удобный набор инструментов. Метафизически возможные миры он приравнивает к эвереттовским ветвям-мирам. Как и у Льюиса, эти миры имеют равную степень реальности. Но остальные части модального реализма, не согласующиеся с его онтологией квантовой теории, Уилсон просто отбрасывает. А чтобы преодолеть проблему понимания квантовой вероятности, он использует понятие «квантового веса», который до разветвления имеет каждый мир. «Вес» каждого мира

определяется относительно универсальной волновой функции Вселенной. Возможно, это объяснение подходит для онтологии теории, но для надстроенной над ней метафизики оно выглядит ad hoc гипотезой.

Об этой и других метафизических трудностях, возникающих при попытке приспособить интерпретацию Эверетта к модальному реализму, прямо предупреждал Льюис [Lewis 2004]. Само название «многомирие» он не считал подходящим для эвереттовского взгляда. Льюис признавал, что бесколлапсовая онтология лучше для понимания квантовой теории, чем онтология копенгагенской интерпретации. Но версия Эверетта не отвечает на вопрос, что означает большая вероятность наблюдения одних миров по сравнению с другими, ведь все они должны существовать в равной степени актуально. По Льюису, правило интенсивности, как меры каждого возможного мира хуже, чем правило вероятности интерпретации коллапса. Последнее точно предсказывает вероятность того или иного исхода наблюдений, поскольку относится к будущим возможным альтернативным результатам наблюдений. Тогда как предлагаемая последователями Эверетта интенсивность отдельного мира относится к актуальным событиям, уже случившимся в прошлом, а значит теряет свою объяснительную силу.

В процессе натурализации метафизики у Уилсона возникают и другие потери. Если Льюис говорит о мирах с метафизической и логической возможностью, то Уилсон ограничивается мирами, возможными с точки зрения квантовой теории. У Льюиса миры развиваются причинно независимо друг от друга, в них могут быть разные законы. Для Уилсона все миры имеют общий источник и общие законы. Но если для эвереттовской онтологии эти расхождения с модальным реализмом не критичны, то метафизическая надстройка Уилсона при таком сопоставлении становится похожа на лоскутное одеяло, наскоро сшитое непрочными нитками.

После обсуждения препринта своей статьи Эверетт добавил в нее небольшой комментарий по поводу возникших метафизических дискуссий: «Вся проблема перехода от “возможного” к “действительному” решается в теории очень просто – такого перехода нет, он и не нужен для теории в соответствии с нашим опытом. С точки зрения теории все элементы суперпозиции (все “ветви”) являются “действительными”, ни один не более “реален” чем остальные» [Everett 1957]. Примечательно, что в зависимости от того, как в этой цитате понимать слова «возможный», «действительный» и «реальный», ее можно нагрузить прямо противоположным метафизическим смыслом. Если вас, как и Уилсона, привлекает метафизика модального реализма, делайте упор на равнореальность ветвей и отсутствие их влияния друг на друга. Останется только каждую ветвь приравнять к отдельному миру.

Если же вы сторонник метафизики актуализма, сконцентрируйтесь на том, что Эверетт пишет не о мирах, а о ветвях суперпозиции единой Вселенной. А главное, на том, как он приравнивает понятия действительного и реального, и на том, как возможное у него соотносено с наблюдателем, и что оно не имеет онтологического статуса. Именно таким способом на основе эвереттовской интерпретации К. Конрой [Conroy 2018] предлагает создать совершенно иную научную метафизику. Автор защищает одномировую онтологию, создавая для нее «эвереттовский актуализм» – особую

натурализованную модальную метафизику, вдохновленную актуализмом Э. Плантинги. По мнению Конрой, когда Эверетт писал, что все миры реальны и ни один не менее реален, чем остальные, он имел в виду вовсе не множественную реальность отдельных миров (как это прочитал Уилсон), а равную реальность относительных фактов во Вселенной. Существует один актуальный мир, а все объекты и явления в нем обладают реляционными свойствами.

Из анализа попыток обобщения онтологии теории Эверетта до метафизической концепции Арройо и Аренхарт делают вывод, что свойства множества миров «представляют собой главным образом описание в физических и онтологических терминах, а не в метафизических терминах» [Arroyo, Arenhart 2022]. Я же, наоборот, считаю, что любая такая попытка всегда связана с выходом за рамки онтологии квантовой теории, поскольку для нее в принципе не существует метафизических вопросов о характере существования ветвей-миров или о статусе отношений с ними человека-наблюдателя. А в какой именно степени лагерь метафизиков и лагерь философов науки могут помочь друг другу, остается сегодня одной из самых актуальных тем для исследования в рамках метафилософии.

### **Ссылки – References in Russian**

Головко 2015 – Головко Н.В. Натуралистический поворот: научная метафизика и причинность // Сибирский философский журнал. 2015. Т. 13. № 2. С. 27–35.

Терехович 2019 – Терехович В.Э. Три подхода к проблеме квантовой реальности и вторая квантовая революция // Эпистемология и философия науки. 2019. Т. 56. № 1. С. 169–184.

Терехович 2022 – Терехович В.Э. Структуры, объекты и реальность. Часть 1 // Эпистемология и философия науки. 2022. Т. 59. №. 3. С. 166–184.

### **References**

Arenhart, Jonas R.B., Arroyo, Raoni W. (2021) “Back to the Question of Ontology (and Metaphysics)”, *Manuscrito*, 44, pp. 01–51.

Arroyo Raoni W., Arenhart, Jonas R.B. (2022) “Whence Deep Realism for Everettian Quantum Mechanics?” *Foundations of Physics*, 52, 121.

Barrett, Jeffrey A. (2011) “Everett’s Pure Wave Mechanics and the Notion of Worlds”, *European Journal for Philosophy of Science*, 1, pp. 277–302.

Conroy, Christina (2018) “Everettian actualism”, *Studies in History and Philosophy of Science Part B: Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 63, pp. 24–33.

Everett III, Hugh (1957) “‘Relative State’ Formulation of Quantum Mechanics”, *Reviews of Modern Physics*, 29, pp. 454–462.

French, Steven (2014) *The structure of the world: Metaphysics and Representation*, Oxford University Press, USA.

French, Steven, McKenzie, Kerry (2012) “Thinking Outside the Toolbox: Towards a More Productive Engagement between Metaphysics and Philosophy of Physics”, *European Journal of Analytic Philosophy*, 8, 1, pp. 42–59.

Golovko, Nikita V. (2015) "Naturalistic Turn: Scientific Metaphysics and Causality", *Siberian Philosophical Journal*, 13, 2, pp. 27–35 (in Russian).

Guay, Alexandre, Pradeu, Thomas (2020) "Right out of the Box: How to Situate Metaphysics of Science in Relation to Other Metaphysical Approaches", *Synthese*, 197, 5, pp. 1847–1866.

Lewis, David (2004) "How Many Lives Has Schrödinger's Cat?", *Australasian Journal of Philosophy*, 82, 1, pp. 3–22.

Terekhovich, Vladislav E. (2019) "Three Approaches to the Problem of Quantum Reality and the Second Quantum Revolution", *Epistemology and Philosophy of Science*, 56, 1, pp. 169–184 (in Russian).

Terekhovich, Vladislav E. (2022) "Structures, Objects and Reality. Part 1", *Epistemology and Philosophy of Science*, 59, 3, pp. 166–184 (in Russian).

Wallace, David (2012) *The emergent multiverse: Quantum Theory According to the Everett Interpretation*, Oxford University Press, USA.

Wilson, Alastair (2020) *The Nature of Contingency: Quantum Physics as Modal Realism*, Oxford University Press, USA.