

## К вопросу о прочтении философии-физики Нильса Бора в агентном реализме Карен Барад

*Парамонов А. А.,*  
к. филос. н., научный сотрудник,  
руководитель сектора аналитической антропологии,  
Институт философии РАН,  
РФ, 109240, г. Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1,  
[andrei-paramonov@yandex.ru](mailto:andrei-paramonov@yandex.ru)

**Аннотация:** В статье рассматривается подход к пониманию научно-технических и природно-культурных практик, развиваемый американским философом Карен Барад в концепции агентного реализма. Особенность подхода Барад состоит в обращении в качестве отправной точки к положениям квантовой механики в той ее интерпретации, которая была предложена в свое время Нильсом Бором. Барад предлагает перепрочтение положений Бора через выявление их онтологического содержания. В связи с этим в статье затрагиваются эпистемологические и онтологические проблемы, с которыми столкнулась квантовая физика, такие как условия возможности объективного описания мира, природа измерения, а также отношения между языком и материальным миром. Обсуждается сдвиг, который, по мнению Барад, утверждается в философии-физике Бора, состоящий в переходе квантовой механики от лингвистических понятий, в которых представал мир классической науки, к тому, что Барад называет материально-дискурсивными практиками, через которые мир артикулируется и объясняется. Рассмотрены возможности иного прочтения философии-физики Нильса Бора.

**Ключевые слова:** Нильс Бор, Карен Барад, агентный реализм, материально-дискурсивные практики, квантовая механика, принцип Бора, неконтролируемое взаимодействие, агентность наблюдения, *интра*-акции.

*Мы подвешены в языке таким образом,  
что не можем сказать,  
что наверху, а что внизу.*

*Нильс Бор*

В последние годы можно наблюдать значительный интерес гуманитарных и социальных наук к современному естествознанию. При этом для нынешнего обращения гуманитариев характерно не просто использование каких-то отдельных ярких примеров или противопоставлений из технических областей знания в качестве аналогий, но активное использование терминологического и идейного арсенала естественных наук и даже прямое заимствование аргументации, что претендует порой на определенное размывание дисциплинарных границ и утверждение своего рода трансдисциплинарности

исследовательских стратегий. Это характерно, в частности, для постгуманистических направлений. В связи с этим можно говорить о происходящем своего рода «естественно-научном повороте» в гуманитарных науках. Ярким примером такого рода «поворота» является концепция агентного реализма, развиваемая американской исследовательницей Карен Барад.

Несмотря на относительно короткий список опубликованных работ, включающий книгу «Встреча Вселенную на полпути: Квантовая физика и запутанность материи и смысла», вышедшую в 2007 г., и чуть более десяти статей, по уровню цитирования на сегодня ее можно сопоставить с такими фигурами, как Делёз, Батлер, Харауэй, Латур.

Концепция агентного реализма, по определению Барад, представляет собой «постгуманистический перформативный подход к пониманию научно-технических и природно-культурных практик, который признает и учитывает динамизм материи» [Barad, 2007, p. 45]. Под постгуманизмом понимается «практика описания разграничивающих практик, благодаря которым “человеческое” и его “другие” могут быть по-разному очерчены и определены» [Ibid., p. 46]. Собственно, речь идет о центральной теме постгуманизма: «оспаривании исключительности человека» [Ibid., p. 47]. Постгуманизм, как разъясняет Барад, отклоняет идею естественно установленного разделения между природой и культурой и раскрывает постоянно происходящий процесс проведения и вновь перестраивания этой границы. С раскрытием механизма этого процесса связано у Барад и новое представление об этике действия или ответственности выбора.

По собственному признанию Барад, ее теоретическая концепция опирается на революционные положения квантовой механики, в частности, в той ее интерпретации, которая была предложена и разрабатывалась в течение нескольких десятилетий Нильсом Бором. Барад не понаслышке знакома с фундаментальной наукой. Свою исследовательскую карьеру она начинала как физик-теоретик, получила докторскую степень по физике кварков и лишь позднее стала профессионально заниматься философией. Вероятно, это позволяет ей утверждать, что предлагаемая концепция агентного реализма является важным шагом в развитии положений Бора, более того, она считает, что ей удалось разрешить ряд затруднений, с которыми сталкивается боровская интерпретация.

Однако из более чем 8000 на февраль 2020 г. цитирований книги Карен Барад лишь несколько относятся к области физических наук [Hollin, Forsyth, Giraud, Potts, 2017, p. 920], что говорит о том, что влияние идей агентного реализма распространяется главным образом на гуманитарные науки. Действительно, заявленная Барад стратегия приобрела за последнее десятилетие огромную популярность в области феминистских исследований науки, критической теории, акторно-сетевой теории, в исследованиях по мобильности и многих других. Можно говорить даже о возникновении в связи с ней в последние годы характерной тематической стилистики междисциплинарных исследований, выразившейся в характерных названиях книг: *Quantum Anthropologies* (Kirby, 2011), *The Entangled God: Divine Relationality and Quantum Physics* (Wegter-McNelly, 2011), *Quantum Sustainable Organizing Theory* (Dyck & Greidanus, 2016), *Critical Naturalism: A Quantum Mechanical Ethics* (Dolphijn, 2016), *What ever Happened to Quantum Geography?* (Smith, 2016), *Quantum Art & Uncertainty* (Thomas, 2018). Возможно, одна из причин столь широкого стремления к переносу понятий из квантовой механики в социальные области обусловлена в значительной мере тем, что работы Барад явились для многих ярким примером возможности развития междисциплинарного подхода.

По мнению Расмуса Яксланда [Jaksland, 2021], проанализировавшего, в частности, книгу Вики Кирби «Квантовые антропологии», столь широкий перенос понятий из такой математизированной специальной области знаний, как квантовая механика, объясняется еще и тем, что работа Барад оказалась своего рода доступным «переводом» сюжетов квантовой механики на близкий гуманитариям язык. Однако использование в качестве объяснительной базы лишь текста «перевода», обращает внимание Яксланд, без знания фундаментальных принципов предмета, на которые опирается первоисточник, без обсуждения проблем, которые не решены в первоисточнике, порождает не только «непроницаемую эпистемическую зависимость» от предлагаемой «переводом» интерпретации, но ведет к нарушению принципов научного исследования [Ibid., p. 36]. Здесь уместно напомнить высказывание Нильса Бора, который, не встретив после одного из своих выступлений<sup>1</sup> ожидаемых им возражений со стороны слушателей, заметил: «...если квантовая теория не вызывает на первых порах возмущения, то не может быть, чтобы ее правильно поняли»<sup>2</sup>. В то же время сам факт столь большой популярности агентного реализма несомненно требует внимательного рассмотрения и объяснения.

Стоит также заметить, что для русскоязычного читателя работ Барад<sup>3</sup> соотнесение ее рассуждений с первоисточником, т. е. непосредственно с работами Нильса Бора, связано с дополнительными трудностями, обусловленными тем, что в пока еще редких переводах ее работ ряд терминов передается иначе, чем в ставших уже классическими русских переводах работ Бора, выполненных в 60-х — 80-х гг. прошлого века<sup>4</sup>. Так в последних мы не встретим таких принципиальных для Барад понятий, как «феномен» (phenomenon), в русском переводе работ Бора он передается как «явление». «Разрыв» или «разрез» (cut) в переводах Барад звучит в переводах работ Бора как «проведение границы». Принципиальное для агентного реализма, и, возможно, даже давнее название этой концепции боровское выражение «agency of observation», переводимое сейчас как «агентность наблюдения», в русских переводах Бора звучит просто как «средство наблюдения». Однако сказанное не означает, что существующие русские переводы работ Бора устарели или искажают суть его подхода, напротив, возможно даже, что предлагаемый в них выбор слов передает мысль Бора точнее, по крайней мере в плане того, как понималось сказанное им в его время и в той области знания, к которой сказанное изначально относилось. В любом случае мы должны учитывать сложившиеся различия.

Несмотря на широкий отклик, который встречают идеи агентного реализма в ряде областей гуманитарных и социальных наук, и признание самой Барад и ее сторонниками той исключительной роли, которую играет в этой концепции квантовая механика<sup>5</sup>, на сегодняшний день можно назвать лишь несколько работ, в которых делается попытка провести критический анализ того, в какой степени предлагаемое Барад прочтение квантовой

---

<sup>1</sup> Вероятно, речь шла о выступлении на конференции в Комо в 1928 г., на которой Бор впервые изложил свою идею дополненности.

<sup>2</sup> Это высказывание Бора приводит Гейзенберг в книге «Философия и физика. Часть и целое». См.: [Гейзенберг, 1989, с. 318].

<sup>3</sup> См., например: [Барад, 2018].

<sup>4</sup> Надо заметить, что первые публикации большинства работ Бора выходили на английском языке.

<sup>5</sup> «Квантовая физика для Барад решительно не метафора, напротив, скорее она выступает основанием для агентного реализма в выражении того, как материальный мир приходит к существованию» [Hollin, Forsyth, Giraud, Potts, 2018, p. 921].

механики действительно следует боровской интерпретации или даже выступает развитием последней. В этом ряду можно выделить статью Тревола Пинча «Карен Барад, квантовая механика и парадокс взаимной исключительности» (2011) [Pinch, 2011] — в целом доброжелательную рецензию на книгу Барад<sup>6</sup> (хотя некоторые поставленные рецензентом вопросы вызвали решительные возражения автора [Barad, 2011]), а также исследование Яна Файе и Расмуса Яксланда «Барад, Бор и квантовая механика» (2021) [Faye, Jaksland, 2021], в котором авторы провели сопоставление предлагаемой Барад интерпретации квантовой механики как с основными положениями позиции Бора, так и с другими существующими на сегодняшний день трактовками квантовой механики.

Мы попытаемся проследить и по возможности развить некоторые сюжеты из этих работ, касающиеся узловых моментов предлагаемого Барад прочтения боровского видения квантовой механики. В то же время представляется оправданным — поскольку выводы, к которым приходит Барад в своем прочтении боровской интерпретации квантовых явлений и которые как в ее текстах, так и в последующих работах приверженцев ее подхода, распространяются на все поле «человеческого и не-человеческого», — попытаться сопоставить позиции Барад и Бора в более широком контексте, выходящем за рамки тех или иных частных теоретических и экспериментальных решений в конкретных областях исследований.

\* \* \*

Для начала попробуем в нескольких штрихах очертить то, что обычно называют боровским концептуализмом. Начнем с сопоставления некоторых характерных черт классической механики и квантовой. Именно на волне поиска возможных путей их соизмеримости и формировались взгляды Нильса Бора.

В классической механике предполагается, что объекты, как бы они ни были малы, в любой момент времени можно охарактеризовать точным местоположением и определенным количеством движения (импульсом), т. е. всегда существует возможность их причинного пространственно-временного описания. Знание этих параметров вместе с действующими на объекты силами давало возможность с помощью тех или иных уравнений предсказывать с ничем не ограниченной, в принципе, точностью дальнейшую эволюцию состояния исследуемых объектов.

Однако в начале XX века на микроструктурных масштабах ученые столкнулись с неожиданными явлениями, которые удалось объяснить лишь введением гипотезы о квантовании энергии и связанного с этим представления о кванте действия как представления о существовании минимальной порции такого физического параметра, как действие. Эта идея, впервые высказанная в 1900 г. Максом Планком, позволила объяснить экспериментальные данные по излучению так называемого абсолютно черного тела. В дальнейшем получили объяснение дискретность спектра излучения, испускаемого веществом, фотоэффект, рассеяние рентгеновского излучения (эффект Комптона) и многое другое. В целом введение кванта действия заложило основу для развития представлений об

---

<sup>6</sup> Согласно Пинчу, «одна из выдающихся заслуг работы Барад — и это реальный вклад — в том, как она выявляет и раскрывает то, что Бор действительно имел в виду, и радикальную природу его суждений» [Pinch, 2011, p. 437].

атомной структуре вещества и теорий атомных процессов. Позднее, в обобщенном виде, идея существования кванта действия была выражена Нильсом Бором в так называемом квантовом постулате: «каждому атомному процессу свойственна существенная прерывность или, скорее, индивидуальность<sup>7</sup>, совершенно чуждая классической теории и выраженная планковским квантом действия» [Бор, 1971б, с. 30].

Первые попытки дать теоретические объяснения атомных явлений, основываясь на классических, как сказали бы мы сейчас, представлениях о мире и возможностях его описания, несмотря на неудачи, способствовали, тем не менее, формированию принципов, которые принимались в качестве обязательных при построении последующих теорий микромира.

Одним из таких принципов стало правило, «очень важное и плодотворное», — как отмечали в своей совместной статье Макс Борн и Паскуаль Йордан, — которое «требует, чтобы в истинный закон природы входили только такие величины, которые принципиально наблюдаемы и определимы» [Born, Pascual, 1925, s. 493].

Это, на первый взгляд, жесткое требование, в какой-то степени близкое верификационной концепции формирующегося тогда Венского кружка, проекта по очищению языка науки от метафизических представлений, оказалось исключительно продуктивным для отбора понятий в ходе работы по построению теорий и при этом в определенном смысле поспособствовало выявлению иных, совсем не антиметафизических оснований научного знания.

Одной из неожиданных особенностей микромира явилось то, что принимаемое на тот момент в физике в качестве безусловного положение о существовании пространственно-временных параметров объектов и принципа причинности не выполняется на уровне атомных масштабов. Обнаружилось, что невозможно приписать микрообъекту одновременно его точное положение и импульс. Эта особенность микромира впервые была зафиксирована в так называемом соотношении неопределенности Гейзенберга, которое устанавливало, в частности, конечную величину взаимного соотношения между неопределенностью определения положения объекта и неопределенностью определения его импульса.

Гейзенберг вывел это соотношение из представлений разработанного им матричного формализма как следствие так называемой некоммутируемости операторов, которым ставились в соответствие пространственные параметры и импульс исследуемого квантового объекта. Также некоммутируемыми оказывались операторы, соответствующие энергии и времени. В качестве наглядного объяснения Гейзенберг предложил мысленный эксперимент, в котором моделировалось измерение микрообъекта с помощью особого гамма-лучевого микроскопа. Как следовало из этого мысленного эксперимента, минимально возможное, но неизбежное при проведении измерений взаимодействие микроскопа с измеряемым микрообъектом проводило к возмущению исходного состояния измеряемого объекта.

Для Нильса Бора работа Гейзенберга явилась одним из оснований для того, чтобы распространить значение квантового постулата на сами процессы наблюдения атомных

---

<sup>7</sup> Под индивидуальностью здесь понимается, в первую очередь, неделимость атомного процесса.

событий [Алексеев, 1978, с. 17]. Он увидел суть гейзенберговского соотношения не в установлении неизбежных ошибок в определении состояния измеряемого объекта, а в «неизбежности квантового постулата при оценке возможностей измерения» [Бор, 1971б, с. 37]. По мнению Бора, «неопределенности», входившие в это соотношение, отражали не степень нашего незнания точных параметров объекта: пространственных координат и импульса, — что являлось бы следствием неизбежного возмущения параметров исследуемого объекта при проведении соответствующих измерений и что можно было бы объяснить, следуя привычным представлениям классической физики как ошибки измерения, как то, что обязательно должно приниматься во внимание при проведении экспериментов и в итоговых вычислениях соответствующим образом быть нивелировано, — «неопределенности» в соотношении Гейзенберга были принципиально несводимы и носили фундаментальный характер.

В свое время И. С. Алексеев так представил ход мысли Бора: «Обычное (классическое) описание природы “покоится всецело на предпосылке, что рассматриваемое явление можно наблюдать, не оказывая на него заметного влияния”» [Там же, с. 31]. Иное положение дел в квантовой области. «Согласно квантовому постулату, всякое наблюдение атомных явлений включает такое взаимодействие последних со средствами наблюдения, которыми нельзя пренебречь» [Там же]. Это взаимодействие представляет собой неделимый, индивидуальный процесс, целостность которого воплощается в планковском кванте действия. Взаимодействие наблюдаемых микрообъектов и средств наблюдения имеет неделимый характер, более того, «указанное взаимодействие является существенно неконтролируемым» [Бор, 1971а, с. 178]» [Алексеев, 1978, с. 18].

Можно сказать, что квант действия выступает своего рода экраном, не дающим возможность «приписать самостоятельную реальность в обычном физическом смысле ни явлению, ни средствам наблюдения» в процессе взаимодействия [Бор, 1971б, с. 31]. Формализм же квантовой механики, в понимании Бора, — представлен ли он в матричной формулировке Гейзенберга или волновым уравнением, предложенным Эрвином Шредингером, — описывает не свойства квантовых объектов, которыми эти объекты обладают сами по себе, не пространственно-временное развитие квантовых процессов самих по себе, а определяет в форме статистического предсказания лишь вероятность наступления того, что можно назвать, индивидуальным, т. е. неделимым, квантовым событием, эффектом или, в терминах Бора, явлением (*phenomenon*), которое можно наблюдать и описывать в терминах классической физики. Наиболее частая характеристика, которую Бор дает формализму квантовой механики, — символическое описание.

Основное содержание полученного Гейзенбергом соотношения неопределенности Бор увидел в обнаружении интерактивности самого процесса измерения, при котором результат измерения определяется как тем, что именно, какой параметр объекта исследуется, так и тем, каким образом проводятся измерения. Так, например, при необходимости установить пространственно-временные и динамические параметры квантового объекта мы, согласно Бору, оказываемся всегда перед выбором между взаимоисключающими экспериментальными устройствами, одно из которых позволяет нам измерить пространственное положение объекта, лишая при этом возможности что-либо узнать одновременно об импульсе объекта, другое, наоборот, позволяет измерить импульс объекта, лишая какой-либо возможности установить его местонахождение.

Эту интерактивность процесса измерения Бор выразил в принципе дополненности, который утверждает, по его выражению, «логическую совместимость» [Бор, 1971г, с. 206] закономерностей, изучаемых с помощью принципиально отличающихся друг от друга измерительных приборов, которые кажутся противоречащими друг другу. Причина этого кажущегося противоречия лежит в конечности кванта действия.

\* \* \*

Разбирая процесс получения экспериментальных данных в квантовой механике, Бор выделяет в нем несколько составляющих. Особый интерес для нас представляют четыре таких обязательных элемента квантового эксперимента, которые, как обращают внимание Файе и Яксланд [Faye, Jaksland, 2021, 8240], оказываются в дальнейшем в фокусе внимания Карен Барад.

Таковыми составляющим у Бора выступают объект исследования — атомный, или квантовый, объект (quantum object); измерительный прибор или инструмент наблюдения (в своих работах Бор пользуется для его обозначения различными терминами, которые, как можно полагать, оказываются эквивалентными: means of observation, measuring agencies, apparatus, instrument, agencies of observation<sup>8</sup>). Другими составляющими являются само измерение или взаимодействие квантового объекта и измерительного устройства и, наконец, результат измерения — завершающее эксперимент событие, за которым Бор предлагает «зарезервировать» слово «phenomenon» [Бор, 1985, с. 351].

Под атомным объектом в физике понимается некоторая физическая система, относительно которой предполагается получение информации. Для этого в квантовой механике, как и в обычной научной практике, используется инструмент наблюдения, или, говоря по-другому, измерительный прибор, с помощью которого осуществляется необходимое взаимодействие с объектом. В простейшем случае в качестве такого инструмента могут выступать органы чувств человека. Использование того или иного средства наблюдения в отношении объекта, собственно, и составляет суть любой экспериментальной процедуры. В качестве одного из обязательных принципов экспериментального исследования атомных объектов Бор вводит положение о том, что «действие измерительных приборов непременно должно описываться в рамках классических физических понятий» [Бор, 1971а, с. 509]. Он подчеркивает, что измерительный прибор должен быть всегда «достаточно тяжелым», чтобы при описании произошедших с ним изменений, что, собственно говоря, и составляет условие измерения, «можно было пренебречь квантом действия» [Там же]. Это методологическое требование, которое Бор сформулировал еще в 1922 г., А. З. Петров предложил называть «принципом Бора» [Петров, 1968, с. 36].

В наиболее проработанной формулировке, к которой Бор приходит в 1948 г., этот принцип звучит следующим образом: «...нужно отчетливо сознавать, что как бы далеко ни выходили квантовые эффекты за пределы возможностей анализа классической физики,

---

<sup>8</sup> Термин «agencies of observation» используется Бором лишь в двух статьях: «Квантовый постулат и современное развитие атомной теории» (1928 г.) [Bohr, 1985a, p. 114] и «Введение» (1929 г.) [Bohr, 1985b, p. 289] в брошюре «Атомная теория и описание природы» (опубликована в 1934 г.).

описание экспериментальной установки и регистрация результатов наблюдения всегда должны производиться на обычном языке, дополненном терминологией классической физики. Это есть простое логическое требование, поскольку слово “эксперимент” в сущности может применяться лишь для обозначения такой ситуации, когда мы можем рассказать другим, что мы сделали и что узнали в итоге» [Бор, 1971в, с. 392–393].

В таком определении эксперимента отчетливо просматривается то, что обычно называют боровским концептуализмом, в котором особую роль играет классическая терминология. Но если бы в представленной формулировке принципа Бора речь шла просто о подчеркивании необходимости коммуникации по поводу полученных экспериментальных результатов, то это было бы относительно слабым утверждением, поскольку подобное в неявной форме содержалось в представлении об эксперименте и в классической науке.

Можно увидеть в так сформулированном Бором принципе выражение сдвига, произошедшего, в частности, в связи с возникновением квантовой механики: от достаточности понимания языка как своего рода абсолютно прозрачной нематериальной линзы, собирающей лучи знания о мире, — что было характерно для классики — к необходимости понимания языка как материально-коммуникативной практики, если воспользоваться термином, предложенным Карен Барад. Сама же Барад будет называть дискурс, предложенный Бором, «прото-перформативным» [Barad, 2007, p. 426].

Две другие важнейшие составляющие эксперимента в квантовой области — понятие измерения и явления (phenomenon). Слово «явление» (phenomenon) широко используется в классической науке, не требуя, как правило, каких-либо дополнительных терминологических уточнений его употребления. В текстах Бора мы находим многочисленные примеры использования этого слова именно в таком, широком его понимании. Однако наряду с этим Бор говорит о «резервировании» слова «явление» (phenomenon) в особом, узком смысле для обозначения того, как квантовый объект необратимым образом обнаружил себя в результате взаимодействия с конкретным измерительным прибором. Таким явлением (phenomenon) в узком смысле будет, например, темное пятно, появившееся на поверхности фотопластинки в результате взаимодействия с фотоном.

В квантовой механике, как, собственно, и в науке в целом, в эксперименте фиксируется результат измерения. Правильнее будет говорить о комбинации двух последовательных измерений. На первом этапе эксперимента устанавливаются начальные параметры исследуемого объекта, выбор которых в квантовой механике определяется выбором конкретного измерительного устройства. Зная начальные параметры, мы можем в соответствии с квантовым формализмом рассчитать возможное дальнейшее поведение объекта. На последующем этапе вновь проводится измерение и определяется новое значение, например, положения или импульса, из чего можно будет заключить, насколько поведение



объекта соответствует теоретическим предсказаниям<sup>9</sup>. При этом свойства, которые на каждом этапе измерительных процедур обнаруживает квантовый объект, оказываются не присущими ему как таковому в тот или иной момент времени независимо от осуществления процедуры их измерения — как предполагалось в классической физике, — а лишь теми свойствами, которые квантовый объект проявил при определенных экспериментальных обстоятельствах. Эти свойства определяются на основании «меток» или следов (имеющих характер «законченности» и «необратимости», подчеркивает Бор), которые в результате взаимодействия измерительного прибора и квантового объекта остаются на датчике прибора (например, в виде пятна на фотопластинке) и которые, после того как они зафиксировались, могут быть как описаны в рамках обычной классической научной практики, так и получить интерпретацию в рамках квантовой механики<sup>10</sup>.

«Говорить, как это часто делается, — замечает Бор, — о возмущении явления наблюдением или даже о порождении физических атрибутов объектов посредством измерительных процессов в действительности означает способствовать возникновению путаницы, поскольку все выражения подобного рода подразумевают отход от основных правил языка и никогда не являются недвусмысленными, хотя иногда и могут употребляться ради краткости. Несомненно, что гораздо более согласующимся со структурой и интерпретацией квантово-механического символизма, а также с основными эпистемологическими принципами, будет резервирование слова «явление» (phenomenon) для обозначения эффектов, *наблюдаемых (курсив мой. — А. П.) при заданных экспериментальных условиях*» [Бор, 1985, с. 351]<sup>11</sup>.

Бор подчеркивает, что понимаемое в этом смысле слово «явление» (phenomenon) относится к тому необратимому эффекту или результату, к которому приходит система в итоге взаимодействия между объектом и измерительным прибором. Так понимаемое явление носит характер завершенности. В статье «Квантовый постулат и новейшее развитие атомной теории» 1928 г., впервые комментируя соотношение неопределенностей Гейзенберга, он характеризует взаимодействие между объектом и измерительным прибором,

---

<sup>9</sup> «Значение решающего урока, полученного в результате анализа измерений в квантовой теории, состоит в подчеркивании необходимости при описании явлений принимать во внимание всю экспериментальную установку, что полностью согласуется с тем фактом, что любая недвусмысленная интерпретация квантово-механического формализма подразумевает фиксацию внешних условий, определяющих начальное состояние рассматриваемой атомной системы и характер возможных предсказаний, касающихся наблюдаемых после этого свойств этой системы. Действительно, любое измерение в квантовой теории может относиться либо к фиксации начального состояния, либо к проверке <...> предсказаний, и что самое главное, лишь комбинация этих двух видов измерений образует однозначно определенное явление [phenomenon]» [Бор, 1985, с. 348].

<sup>10</sup> «...в атомной физике <...> все результаты получаются в воспроизводимых условиях и выражаются в виде однозначных утверждений, касающихся, например, фиксации точки попадания атомной частицы на фотопластинку или соответствующего показания какого-либо усилительного устройства. Более того, то обстоятельство, что все такие наблюдения включают процессы существенно необратимого характера, придает каждому явлению именно те черты законченности, которые необходимы для его четкой интерпретации в рамках квантовой механики» [Бор, 1971в, с. 397].

<sup>11</sup> «В качестве более удачного способа выражения можно усиленно рекомендовать использовать слово «явление» [phenomenon] в более узком смысле, относя его исключительно к таким наблюдениям, которые проводятся в специальных условиях, позволяющих получить полное описание всего эксперимента в целом» [Там же].

которое приводит к необратимому результату, как «неконтролируемое»<sup>12</sup>. Во «Вводном обзоре» Бор подчеркивает, что это взаимодействие носит «фундаментально невизуализируемый характер» (the fundamentally unvisualizable character) [Bohr, 1985b, p. 280] и в нем нет «четкого различия между явлением и устройством, с помощью которого оно наблюдается» [Ibid.]. В этом случае он говорит о явлении, понимаемом в широком смысле как поведение исследуемого объекта.

\* \* \*

Обратимся теперь к некоторым основным элементам концепции Карен Барад, которые она связывает с боровской интерпретацией квантовой механики. Главным источником для нас будет, конечно, наиболее известная работа Барад — книга «Встречая Вселенную на полпути. Сцепление материи и смысла» (2007) [Barad, 2007]. Именно здесь дано развернутое представление концепции агентного реализма, основания которого возводятся к положениям квантовой механики.

Интерес Карен Барад к физике не вызван стремлением к заимствованию каких-либо ярких прямых аналогий с целью обогащения языка гуманитарных наук, будь то проведение аналогий между частицами и людьми, микро- и макромиром, научным и социальным, природой и культурой<sup>13</sup>. По ее собственному утверждению, в своем исследовании она проводит тщательный анализ и предлагает развитие некоторых фундаментальных положений Нильса Бора относительно квантовой механики. Эти положения Бора она называет «философией-физикой», подчеркивая тем самым, что физика и философия для Бора неразделимы; по словам Барад, она «заинтересована в понимании эпистемологических и онтологических проблем, с которыми квантовая физика заставляет нас сталкиваться, таких как условия возможности объективности, природа измерения, природа значения и создание смысла, взаимосвязь между дискурсивными практиками и материальным миром» [Barad, 2007, p. 24].

В постановке вопроса о необходимости «материальной воплощенности» физических понятий Барад видит одно из важных положений философии-физики Нильса Бора. Собственно, в этом и состоит, по ее выражению, «прото-перформативный материализм» Бора, и что составляет суть введенного им принципа дополнительности. Эти «прозрения» Бора выступают в качестве «ключевых» для агентного реализма, поскольку в них, как подчеркивает она, поднимается вопрос «об условиях возможности важнейших социальных практик создания смысла» [Barad, 2011]. Барад говорит, что в разработке своей «агентной реалистической онтологии» она опирается на выявленные «имплицитные онтологические взгляды» Бора [Barad, 2003, p. 814]. Философия-физика Бора обнаруживает, как она считает, возможность утверждения «более сильного онтологического понимания объективности в рамках постгуманистической концепции в противоположность эпистемической, ориентированной на человека концепции Бора» [Barad, 2007, p. 173].

---

<sup>12</sup> «Согласно квантовой теории, именно невозможность пренебречь взаимодействием с измерительными средствами означает, что каждое наблюдение вводит новый неконтролируемый элемент» [Бор, 1985, с. 40].

<sup>13</sup> Следует указать и на предваряющую выход книги статью 2003 г. «Постгуманистическая перформативность: к пониманию того, как материя приходит к значению» [Barad, 2003], которая явилась своего рода манифестом исследовательской программы Барад.

Как мы уже указывали выше, в русских переводах Бора термин *phenomenon* переводится как «явление», и он же в текстах Барад переводится как «феномен», что, по мнению переводчиков, полнее отражает получаемое им новое содержание<sup>14</sup>.

Действительно, Барад, сохраняя в своих рассуждениях термин Бора «phenomenon», существенно меняет его наполнение. Теперь под феноменом понимается уже не результат случившегося «неконтролируемого взаимодействия» микрообъекта и прибора, которое необратимо и фиксируется с помощью средств наблюдения, и что Бор называет феноменом в узком смысле слова (например, макроскопический след на неподвижной фотопластине, по которому можно судить о положении квантового объекта относительно определенных экспериментальных обстоятельств), и не явление или феномен в широком смысле, как некоторый исследуемый процесс или объект. Новое понимание феномена не связано, как уточняет Барад, с кантовским или каким-либо феноменологическим истолкованием этого термина. Под феноменом Барад понимает некое «взаимодействие» вообще или, точнее, некую тотальную связность. Также Барад использует в связи с феноменом и другой термин из квантовой механики, а именно «запутанность» (*entanglement*)<sup>15</sup>, который в этом контексте указывает на неразделимость в феномене наблюдаемого и наблюдающего. Последнего Барад называет — воспользовавшись еще одним термином Бора — агентностью наблюдения (*the agencies of observation*). И хотя термин «*the agencies of observation*», как мы уже отмечали, Бор использует лишь в двух публикациях, называя так средства наблюдения (*means of observation*), у Барад этот термин становится одним из определяющих в ее концепции агентного реализма и также получает иную наполненность. Теперь это любые возможные «наблюдатели», которые могут быть как человеческими, так и не-человеческими.

Следующим шагом Барад развивает представление о так называемых внутри-действиях или *интра-акциях*. Феномены в ее концепции становятся «не просто знаками эпистемологической неразделимости “наблюдателя” и “наблюдаемого” как это было у Бора [*неразделимость относилась у Бора лишь к моменту взаимодействия. — А. П.*]; скорее феномены являются онтологической неразделимостью опосредованных внутренним действием “компонент” [*agentially intra-acting “components”*]. То есть феномены представляют собой онтологически первичные отношения — отношения без относимых [*relations without preexisting relata*]» [Barad, 2003, p. 815]. Эти последние, *relata*, возникают внутри феномена как результат неких специфических внутренних действий, *интра-акций* (*specific intra-actions*). Собственно, ни объекта, ни агентностей наблюдения как таковых в так понимаемом феномене нет, как не существует их и до феномена. Феномен у Барад уже не является результатом их взаимодействия (*inter-action*). Он получает онтологический статус. Таким образом, уже не квантовый объект обладает, как это было у Бора, определенным качеством относительно конкретного экспериментального контекста, этим свойством обладает сам феномен, компоненты которого не различаются.

Представление об *интра-акциях*, которые, в отличие от обычного представления о «взаимодействии», не предполагают предшествующее существование независимых

---

<sup>14</sup> Барад подчеркивает также, что ее понимание феномена не связано с кантовским или каким-либо феноменологическим истолкованием этого термина.

<sup>15</sup> Это состояние запутанности (*entanglement*), схватываемое понятием феномена, как обращают внимание в своей статье Файе и Яксланд, является краеугольным камнем концепции Барад [Faye, Jaksland, 2021, p. 8233].

сущностей и отношений, ведет, согласно Барад, к «глубокому концептуальному сдвигу» [Ibid.]. В такой конструкции границы и свойства «компонентов» феномена получают свою определенность лишь благодаря специфическим внутренним действиям, *интра-акциям*.

Барад вводит представление о «динамизме материи». Согласно ее агентно-реалистической теории, материя есть субстанция, находящаяся во внутри-действенном, «*интра-активном* [intra-action] становлении — не вещь, а действие, сгусток агентности. Материя — это процесс стабилизации и дестабилизации повторяющейся *интра-активности*. Феномены — наименьшие материальные единицы (соотносящиеся друг с другом «атомы») — [, которые] обретают значимость благодаря этому процессу непрерывной *интра-активности*. “Материя” не отсылает к сущностным, неизменным свойствам абстрактных, независимо существующих объектов; скорее “материя” отсылает к феноменам в их непрерывной материализации» [Барад, 2018, с. 66].

Согласно Барад, не только наблюдаемый объект, но и агентности наблюдения (последние, помимо измерительного устройства, включают теперь и самого наблюдателя, который может быть как человеческим, так и не-человеческим) не существуют до «опосредования внутренним действием», и поэтому ни один из них не может обладать определенными ранее существовавшими свойствами. Лишь специфические *интра-акции* внутри феномена приводят к разделению на наблюдаемый объект и агентности наблюдения (agencies of observation).

Работу таких специфических внутренних действий Барад описывает следующим образом: «специфическая *интра-акция* (включающая конкретную материальную конфигурацию “аппарата наблюдения” [apparatus of observation]) вводит в действие агентный разрез<sup>16</sup> [agential cut] (в отличие от Декартова разреза [Cartesian cut] — неотъемлемого различия между субъектом и объектом), который осуществляет разделение между “субъектом” и “объектом”. То есть агентный разрез обеспечивает *внутри* феномена локальное разрешение присущей последнему онтологической неопределенности. Другими словами, отношения не являются предсуществующими; скорее, отношения-внутри-феноменов возникают в результате определенных *интра-акций*. Таким образом, и это важно подчеркнуть, внутренние действия обеспечивают *агентную делимость* [agential separability] в качестве локального условия *внешнего-внутри-феномена* [exteriority-within-phenomena]» [Barad, 2003, p. 815].

Введенное понятие «агентной раздельности», как полагает Барад, имеет фундаментальное значение, поскольку оно задает условия возможности «объективности» вне классического условия различения наблюдателя и наблюдаемого. Более того, «агентный разрез создает локальную причинно-следственную структуру среди “компонентов” феномена, нанося метки на “агентности измерения” (“эффект”) “измеряемым объектом” (“причиной”). Следовательно, понятие *интра-акций* представляет собой переработку традиционного понятия причинно-следственной связи» [Ibid.].

Однако предложенное Барад онтологическое прочтение боровского представления явления (phenomenon) явно выходит за те принципиальные положения Бора, которые, собственно, и составляли суть его интерпретации квантовой механики. Если у Бора квантовый объект проявлял в эксперименте лишь определенные качества по отношению

---

<sup>16</sup> «Агентный разрыв» — в переводе Ирины Шрейнер. См.: [Барад, 2018].

к средствам наблюдения, то у Барад и квантовый объект, и средства наблюдения, и наблюдатель, который в силу действия тех или иных *интра*-акций и, соответственно, согласно тому или иному разрезу (проведению границы), может быть как человеческим, так и не-человеческим, возникают впервые в результате особых *интра*-акций внутри обладающего онтологическим статусом феномена (*phenomenon*).

Конечно, можно согласиться с Файем и Яксландом, что предлагаемое Карен Барад «онтоэпистемологическое» видение природы направлено на демонстрацию того, что «прямая вплетенность в онтологию нашего мира возможна» [Faye, Jaksland, 2022, p. 8255].

Но не оказываемся ли мы перед невозможностью мыслить, погружаясь как в исходную данность в бесконечное многообразие *интра*-акций? Однако Барад как раз и стремится показать, что в отличие от «традиционных гуманистических» подходов (куда она включает и боровскую интерпретацию квантовой механики), в которых «умопостигаемость нуждается в мыслящем агенте (для которого что-либо постигаемо), а мышление определяется исключительно как человеческая способность», в агентно-реалистическом подходе умопостигаемость представляется как «онтологический перформанс мира в его непрерывной артикуляции. Это не характеристика, зависящая от человека, но черта мира в его дифференциальном становлении. Мир артикулирует себя различно [*differently*]» [Barad, 2007, p. 149].

В агентном реализме аппараты (*apparatus*)<sup>17</sup> понимаются в качестве материально-дискурсивных практик, которые одновременно являются «условиями возможности создания смысла и причинно-следственными силами в *интра*-активной материализации явлений — то есть аппараты имеют значение [*matter*] в обоих смыслах этого термина» [Ibid.]. Тем самым, как считает Барад, проблематизируются методологические подходы, в которых социальное и естественное выступают в качестве первичных, предварительно сформированных категорий. Агентный реализм, утверждает Барад, «ориентирован на *интра*-активное формирование (а не на двустороннее производство) субъектов и объектов, природы и культуры, материи и смысла» [Ibid.].

Однако силу чего в концепции Барад должна, например, возникать из неких специальных *интра*-акций *функциональность* аппарата, без которой невозможно говорить о создании смысла? Почему, например, в случае квантовой механики невозможность измерения импульса при осуществлении измерения пространственной координаты влечет «ответственность» за «исключение» этого параметра, если свойство обладать импульсом не существовало до определения функциональности «аппарата» и, соответственно, «агентности наблюдения»?

Здесь, пожалуй, будет уместно провести параллель между идеей выведения смысла из некоего материального процесса и теорией декогеренции, которая утверждает возможность динамического решения проблемы перехода из квантово-механического описания мира к классическому описанию. Если представить подобный процесс в терминах агентного реализма, то речь могла бы идти о порождении агентностей наблюдения и каких-то определенных смыслов в результате *интра*-акций.

---

<sup>17</sup> У Бора «*apparatus*» — одно из именовании устройства наблюдения.

В нескольких словах теория декогеренции исходит из существующей неограниченной возможности для описания любого объекта применить квантово-механический формализм, т. е. описать объект в виде волновой функции, а любую систему, состоящую из нескольких объектов, можно представить в виде суперпозиции волновых функций составляющих систему объектов. Переход от такого квантово-механического представления к классическому описанию, согласно этой теории, можно будет продемонстрировать, если окажется возможным показать, что при взаимодействии одной такой системы с какой-то другой возникают какие-либо ограничения для выполнения принципа суперпозиции. В этом случае можно говорить о ситуации релевантности квантовой и классической механики и «возникновении» классичности из квантового формализма. Фактически теория декогеренции могла бы ответить на вопросы *почему? когда? и где?* понятия классической физики могут обоснованно использоваться для описания, несмотря на то что все в мире, согласно квантовой механике, описывается волновыми функциями. Однако, как замечают Кристиан Самиллери и Максимилиан Шлоссхауер, «...поскольку декогеренция является просто следствием реалистичного применения стандартного квантового формализма, который сам должен получить физическую интерпретацию, следует думать, что использование классических концепций уже было предположено в любой экспериментальной установке, и что, следовательно, любое “выведение” классических концепций из квантового формализма является просто порочным кругом» [Camilleri, Schlosshauer, 2015, p. 13]. По-видимому, подобный круг присущ и построениям агентного реализма.

Однако, несомненно, что исходная задача, которую ставит перед собой Карен Барад, — раскрыть имплицитные онтологические положения философии-физики Нильса Бора, — является чрезвычайно важной. Но не оказывается ли так, что мы несколько растеряли исходные интуиции?

\* \* \*

Вернемся к Бору, к его определению понятия эксперимента, в котором в качестве обязательного условия ставится возможность сообщить о полученных результатах другому на понятном ему языке. Пожалуй, можно отбросить истолкование этого положения как выражение представления о науке как социальном институте или признание, что даже эмпирические знания носят конвенциональный характер. Все это, конечно, в определенной мере справедливо, но попробуем посмотреть на эти интерпретации как на симптом чего-то иного, что только и позволяет нам их высказывать.

Возьмем это определение как своего рода констатацию факта того, что возможность нашего взаимоотношения с миром или, если угодно, с реальностью всегда уже опирается на ту или иную существующую соотнесенность слов и мира.

Действительно, мы всегда обнаруживаем себя в качестве существ, уже обладающих языком и встроены в языковую коммуникацию с другими людьми. При всей многозначности каждого слова этого языка, а возможно, именно благодаря ей, мы понимаем друг друга и так или иначе в состоянии предсказуемо взаимодействовать с миром. Бор говорил об этом так: «Мы подвешены в языке таким образом, что не можем сказать, что наверху, а что внизу. Слово “реальность” — это тоже слово, слово, которое мы должны

учиться правильно употреблять» [Petersen, 1985, p. 302] или «Мы выучиваем язык только от других людей. Язык есть в каком-то смысле сеть, растянутая между людьми, и мы со своим мышлением, со своей способностью познания висим в этой сети». [Гейзенберг, 1989, с. 258]. Все, что нам остается, — лишь по возможности «не недвусмысленно» описывать реальность, оставаясь в сети языка.

Для того чтобы быть описанием реальности, язык должен как-то соприкасаться с ней, и, собственно говоря, наука стремится быть таким языком, что выражается, например, в упоминавшемся характерном правиле отбора теоретических понятий по критерию «принципиальной наблюдаемости и определенности», сыгравшем важную роль на начальном этапе формирования квантовой механики.

Однако, как бы мы ни старались точно определить теоретические понятия в инструментальном плане, установить возможность их операциональной или, если воспользоваться языком Карен Барад, материальной воплощенности, — так, например, Бор проводит детальный анализ принципов возможных устройств измерения пространственно-временных и динамических параметров исследуемого объекта, — от нас всегда будет ускользать сам принцип возникновения того или иного принципа измерения.

Мы можем установить строгое правило соответствия, но нам не дано вывести правило установления самого этого правила. Даже если представить, что существует идеальный язык, в котором каждому понятию сопоставлено правило его измерения, точка нашего взаимодействия с миром оказывается скрыта от нас, и нет возможности взглянуть на наше с миром взаимодействие из какой-то расположенной вне мира и вне языка точки наблюдения. В квантовой механике последнее обстоятельство выражается в неделимости кванта действия. Бор говорит в этой связи о принципиально неконтролируемом взаимодействии микрочастицы и инструмента, с помощью которого частица исследуется, что это взаимодействие носит «фундаментально невизуализируемый характер». Пространство этого взаимодействия закрыто для нас экраном неделимости кванта действия.

В этом, собственно, и заключается один из уроков квантовой механики, который является содержательным ядром принципа дополнительности, сформулированного Бором.

И здесь возникает вопрос об условиях возможности описания мира.

С одной стороны, Бор указывает на нашу «подвешенность» в языке и, следовательно, относительность всего того, что мы можем сказать о реальности. Все наши описания реальности осуществляются лишь по траекториям «“топоса” языка», если воспользоваться выражением М. К. Мамардашвили [Мамардашвили, 1995, с. 247]. Нам остается только коммуникация в языке. Но этот язык, говорит Бор, — «уникальный».

Человеческих языков множество, как обыденных, так и специальных, в том числе — научных, и есть возможность построения различных логик. Под «уникальностью» и в этом смысле единственностью Нильс Бор понимает существование некоторых общих форм. «Подобно тому, как все эти [человеческие] организмы построены в соответствии с одними и теми же природными законами, — передает в своих мемуарах Гейзенберг слова Бора, — в основе разных возможных логик лежат, по-видимому, определенные фундаментальные формы, созданные не человеком и принадлежащие совершенно не зависящей от нас действительности. Эти формы играют решающую роль в процессе отбора, ведущем к развитию речи, но создаются они не этим процессом» [Гейзенберг, 1989, с. 259]. Можно

сказать, что они обретаются в опыте, но мы не можем на них указать как на предметы опыта, они необходимы, но не мы не в силах дать им описание.

Это и есть тавтологии существования и понимания, о которых в свое время говорил М. К. Мамардашвили: «Они логикоподобны и в то же время не вполне являются тем, что в логике называется тавтологиями, потому что в них имплицировано содержится некоторый материальный принцип — содержится потому, что всегда оставлено место для существования». Это означает, если следовать предложенной логике, что мы живем в таком мире, который допускает факт «случая» существа, способного понять и описать его [Мамардашвили, 1995, с. 248]. Это и можно назвать имплицитным онтологическим положением философии-физики Нильса Бора. Не случайно он как-то заметил, что «у нас есть все основания радоваться тому, что в относительно объективной области физики, где эмоциональные элементы в значительной степени отодвинуты на задний план, мы столкнулись с проблемами, которые способны заново напомнить нам об общих условиях, лежащих в основе всего человеческого понимания, которые с незапамятных времен привлекали внимание философов» [Bohr, 1985b, p. 309].

Теперь, возвращаясь к онтологическому прочтению Карен Барад философии-физики Нильса Бора, мы можем сказать, что в предложенной Барад реконструкции оказался утрачен по крайней мере один, но принципиально важный момент, своего рода «замковый камень» — в ее реконструкции не осталось места для «существования».

## Литература

1. *Алексеев И. С.* Концепция дополнительности (Историко-методологический анализ). М.: Наука, 1978. 276 с.
2. *Барад К.* Агентный реализм. Как материально дискурсивные практики обретают значимость // *Опыты нечеловеческого гостеприимства. Антология* / Ред. сост. М. Крамар, К. Саркисов. М.: V-A-C press, 2018. С. 42–121.
3. *Беркович Е. М.* Альберт Эйнштейн и «революция вундеркиндов». Очерки становления квантовой механики и единой теории поля. М.: URSS, 2021. 328 с.
4. *Бор Н.* (а) Атомы и человеческое познание // *Бор Н. Избр. научные труды: в 2 томах. Т. 2.* М.: Наука, 1971. С. 504–514.
5. *Бор Н.* (б) Квантовый постулат и новейшее развитие атомной теории // *Бор Н. Избр. научные труды: в 2 томах. Т. 2.* М.: Наука, 1971. С. 30–54.
6. *Бор Н.* (в) О понятиях причинности и дополнительности // *Бор Н. Избр. научные труды: в 2 томах. Т. 2.* М.: Наука, 1971. С. 391–398.
7. *Бор Н.* (г) Причинность и дополнительность // *Бор Н. Избр. научные труды: в 2 томах. Т. 2.* М.: Наука, 1971. С. 204–212.
8. *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989. 400 с.
9. *Мамардашвили М. К.* Кантианские вариации. М.: Аграф, 1997. 320 с.
10. *Мамардашвили М. К.* Стрела познания. М.: Фонд Мераба Мамардашвили, 2019. 272 с.



11. Петров А. З. Физическое пространство — время и теория физических измерений // *Пространство и время в современной физике* / Отв. ред. А. З. Петров, П. С. Дышлевский. Киев: Наукова думка, 1968. С. 184–195.
12. Barad K. Erasers and Erasures: Pinch's Unfortunate 'Uncertainty Principle' // *Social Studies of Science*. 2011. Vol. 41 (3). P. 443–454.
13. Barad K. *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham; London: Duke University Press, 2007. 525 p.
14. Barad K. Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter // *Journal of Women in Culture and Society*. 2003. Vol. 28 (3). P. 801–831.
15. Bohr N. (a) The quantum postulate and the recent development of atomic theory // *Bohr N. Collected Works*. Vol. 6. *Foundations of Quantum Physics I (1926–1932)* / Ed. by J. Kalckar. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1985. P. 113–136.
16. Bohr N. (b) Introductory Survey // *Bohr N. Collected Works*. Vol. 6. *Foundations of Quantum Physics I (1926–1932)* / Ed. by J. Kalckar. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1985. P. 278–299.
17. Born M., Pascual J. Zur Quantentheorie aperiodischer Vorgänge // *Zeitschrift für Physik*. 1925. T. 33. S. 567–615.
18. Camilleri K., Schlosshauer M. Niels Bohr as Philosopher of Experiment: Does Decoherence Theory Challenge Bohr's Doctrine of Classical Concepts? // *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*. 2015. Vol. 49. P. 73–83. (Пагинация приводится по URL: <https://arxiv.org/abs/1502.06547v1>)
19. Faye J., Jaksland R. Barad, Bohr, and Quantum Mechanics // *Synthese*. 2021. Vol. 199. P. 8231–8255.
20. Hollin G., Forsyth I., Giraud E., Potts T. (Dis)Entangling Barad: Materialisms and Ethics // *Social Studies of Science*. 2017. Vol. 47 (6). P. 919–941.
21. Jaksland R. Norms of Testimony in Broad Interdisciplinarity: The Case of Quantum Mechanics in Critical Theory // *Journal for General Philosophy of Science*. 2021. Vol. 52. P. 35–61.
22. Petersen A. The Philosophy of Niels Bohr // *Niels Bohr. A Centenary Volume* / Ed. by A. P. French, P. J. Kennedy. Cambridge: Harvard University Press, 1985. P. 299–310.
23. Pinch T. Karen Barad, Quantum Mechanics, and the Paradox of Mutual Exclusivity // *Social Studies of Science*. 2011. Vol. 41 (3). P. 431–441.

## References

1. Alekseev I. S. *Kontsepsiya dopolnitel'nosti (Istoriko-metodologicheskij analiz)* [The concept of additionality (Historical and methodological analysis)]. Moscow: Nauka, 1978. 276 p. (In Russian.)
2. Barad K. “Agentnyj realizm. Kak material'no diskursivnye praktiki obretayut znachimost'” [Agent realism. How materially discursive practices become meaningful], *Opyty nechelovecheskogo gostepriimstva. Antologiya* [Experiences of inhuman hospitality. Anthology], ed. by M. Kramar, K. Sarkisov. Moscow: V-A-C press, 2018, pp. 42–121. (In Russian.)

3. Barad K. “Erasers and Erasures: Pinch’s Unfortunate ‘Uncertainty Principle’”, *Social Studies of Science*, 2011, Vol. 41 (3), pp. 443–454.
4. Barad K. *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham; London: Duke University Press, 2007. 525 p.
5. Barad K. “Posthumanist Performativity: Toward an Understanding of How Matter Comes to Matter”, *Journal of Women in Culture and Society*, 2003, Vol. 28 (3), pp. 801–831.
6. Berkovich E. M. *Al'bert EHjnshtejn i «revolyutsiya vunderkindov»*. *Ocherki stanovleniya kvantovoj mekhaniki i edinoj teorii polya* [Albert Einstein and the “revolution of child prodigies.” Essays on the development of quantum mechanics and unified field theory]. Moscow: URSS, 2021. 328 p. (In Russian.)
7. Bohr N. (a) “Atomy i chelovecheskoe poznanie” [Atoms and human cognition], in: N. Bohr, *Izbr. nauchnye trudy: v 2 tomah* [Selected scientific works in 2 volumes], Vol. 2. Moscow: Nauka, 1971, pp. 504–514. (In Russian.)
8. Bohr N. (b) “Kvantovyy postulat i novejshee razvitie atomnoj teorii” [The quantum postulate and the latest development of atomic theory], in: N. Bohr, *Izbr. nauchnye trudy: v 2 tomah* [Selected scientific works in 2 volumes], Vol. 2. Moscow: Nauka, 1971, pp. 30–54. (In Russian.)
9. Bohr N. (v) “O ponyatiyakh prichinnosti i dopolnitel'nosti” [On the concepts of causality and complementarity], in: N. Bohr, *Izbr. nauchnye trudy: v 2 tomah* [Selected scientific works in 2 volumes], Vol. 2. Moscow: Nauka, 1971, pp. 391–398. (In Russian.)
10. Bohr N. (g) “Prichinnost' i dopolnitel'nost'” [Causality and additionality], in: N. Bohr, *Izbr. nauchnye trudy: v 2 tomah* [Selected scientific works in 2 volumes], Vol. 2. Moscow: Nauka, 1971, pp. 204–212. (In Russian.)
11. Bohr N. (a) “The quantum postulate and the recent development of atomic theory”, in: N. Bohr, *Collected Works. Vol. 6. Foundations of Quantum Physics I (1926–1932)*, ed. by J. Kalckar. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1985, pp. 113–136.
12. Bohr N. (b) “Introductory Survey”, in: N. Bohr, *Collected Works. Vol. 6. Foundations of Quantum Physics I (1926–1932)*, ed. by J. Kalckar. Amsterdam: Elsevier Science Publishers B. V., 1985, pp. 278–299.
13. Born M., Pascual J. “Zur Quantentheorie aperiodischer Vorgänge”, *Zeitschrift für Physik*, 1925, T. 33, s. 567–615.
14. Camilleri K., Schlosshauer M. “Niels Bohr as Philosopher of Experiment: Does Decoherence Theory Challenge Bohr’s Doctrine of Classical Concepts?”, *Studies in History and Philosophy of Modern Physics*, 2015, Vol. 49, pp. 73–83. (pagination is given by URL: <https://arxiv.org/abs/1502.06547v1>)
15. Faye J., Jaksland R. “Barad, Bohr, and Quantum Mechanics”, *Synthese*, 2021, Vol. 199, pp. 8231–8255.
16. Gejzenberg V. *Fizika i filosofiya. CHast' i tseloe* [Physics and philosophy. Part and whole]. Moscow: Nauka, 1989. 400 p. (In Russian.)
17. Hollin G., Forsyth I., Giraud E., Potts T. “(Dis)Entangling Barad: Materialisms and Ethics”, *Social Studies of Science*, 2017, Vol. 47 (6), pp. 919–941.
18. Jaksland R. “Norms of Testimony in Broad Interdisciplinarity: The Case of Quantum Mechanics in Critical Theory”, *Journal for General Philosophy of Science*, 2021, Vol. 52, pp. 35–61.

19. Mamardashvili M. K. *Kantianskie variatsii* [Kantian variations]. Moscow: Agraf, 1997. 320 p. (In Russian.)
20. Mamardashvili M. K. *Strela poznaniya* [Arrow of Knowledge]. Moscow: Merab Mamardashvili Fondation, 2019. 272 p. (In Russian.)
21. Petersen A. “The Philosophy of Niels Bohr”, in: N. Bohr, *A Centenary Volume*, ed. by A. P. French, P. J. Kennedy. Cambridge: Harvard University Press, 1985, pp. 299–310.
22. Petrov A. Z. “Fizicheskoe prostranstvo — vremya i teoriya fizicheskikh izmerenij” [Physical space — time and the theory of physical measurements], *Prostranstvo i vremya v sovremennoj fizike* [Space and time in modern physics], ed. by A. Z. Petrov, P. S. Dyshlevskij. Kiev: Naukova dumka, 1968, pp. 184–195. (In Russian.)
23. Pinch T. “Karen Barad, Quantum Mechanics, and the Paradox of Mutual Exclusivity”, *Social Studies of Science*, 2011, Vol. 41(3), pp. 431–441.

## **A few remarks on the interpretation of Niels Bohr's philosophy-physics in Karen Barad's agential realism**

**Paramonov A. A.**,  
PhD in Philosophy,  
research fellow, head of the Analytical Anthropology Sector  
RAS Institute of Philosophy,  
Russian Federation, 109240, Moscow, 12, Goncharnaya St.,  
[andrei-paramonov@yandex.ru](mailto:andrei-paramonov@yandex.ru)

**Abstract:** The article deals with the approach to understanding science and technology as well as natural and cultural practices developed by the American philosopher Karen Barad in the concept of agential realism. The peculiarity of her approach consists in referring as a starting point to quantum mechanics in its interpretation, which was proposed by Niels Bohr. Barad proposes a reinterpretation of Bohr's propositions through revealing their ontological content. In this regard, the article addresses the epistemological and ontological problems that quantum physics has faced, such as the conditions for the possibility of an objective description of the world, the nature of measurement, and the relationship between language and the material world. Discussed is the shift that Barad argues is asserted in Bohr's philosophy-physics, which consists of quantum mechanics moving from the linguistic concepts in which the world of classical science was represented to what Barad calls material-discursive practices through which the world is articulated and explained. The possibilities of a different interpretation of Niels Bohr's philosophy-physics are considered.

**Keywords:** Niels Bohr, Karen Barad, agent realism, material-discursive practices, quantum mechanics, Bohr's principle, uncontrolled interaction, observational agency, intra-actions.