

пересмотра самого понятия частиц, точно локализованной в пространстве и времени. Он дал «физическую интерпретацию» неклассического поведения микрообъекта, сформулировав принцип неопределенности.

Он выдвинул требование отказа от рассмотрения таких характеристик объекта, которые не наблюдаются в экспериментах с атомными объектами и имеют дело с соотношениями между принципиально наблюдаемыми величинами.

Для неклассического мышления характерно рассмотрение изучаемого объекта не самого по себе, в своей самотождественности, а в единстве с макроусловиями его изучения.

Описание систем «объект–условие его познания» нашло свое отражение в принципе дополнительности Н. Бора в связи с проблемой интерпретации квантовой механики.

С помощью конкретного макроприбора можно исследовать либо корпускулярные, либо волновые свойства микрообъекта, но не те и другие одновременно. Описание микрообъекта включает два класса понятий, которые рассматриваются как дополнительные друг другу.

В классической науке предполагалось, что всегда можно провести разграничительную линию, отделяющую измеряемый объект от прибора, то в квантовой области детализация воздействия прибора на атомный объект может быть осуществлена лишь с точностью, обусловленной квантом действия.

Описание квантовых явлений с необходимостью включает описание существенных взаимодействий между атомным объектом и прибором [2, С. 510.] Н. Бор подчеркивает, что «макроскопичность» познающего субъекта и применяемых измерительных приборов вынуждает при описании микрообъекта использовать язык классических понятий макрофизики.

Литература:

1. Степин В.С. Философская антропология и философия науки. М., 1992.
2. Бор Н. Избранные научные труды. – Т. 2, М., 1971

**Ермолович Д. В.**

## **МЕТАФИЗИЧЕСКАЯ АНАЛОГИЯ СТАНОВЛЕНИЯ ПРИНЦИПА ДОПОЛНИТЕЛЬНОСТИ В КВАНТОВОЙ ФИЗИКЕ**

Логика становления причин (принципов) познания в квантовой механике может рассматриваться на примере исторического становления первопричины (первопринципа, причины причины) в истории философии. Натурфилософский поиск первопричины как единственно возможного основания объяснения любого естественного проявления природы требует только условия непрерывности таких проявлений. Однако трудности в определении единственно возможной первопричины натурфилософами Античности и сохраняющегося требования непрерывности приводят Парменида к мысли об отсутствии качественных

изменений в мире – бытие неизменно и неподвижно и объективно идеалистически отождествляется с мышлением. Зенон (ученик Парменида) в своих многочисленных апориях указывает на неизбежность логических противоречий и парадоксов при осмыслении движения, на невозможность формально-логического постижения движения, тем самым, якобы, «оправдывает» позицию Парменида. Диогену же без труда удается успокоить афинскую общественность (со ссылкой на исторический анекдот) и показать не только возможность, но и естественность движения, а также и то, что формально-логическое и действительное не совпадают. На подобное несоответствие уже указывают софисты, но приемлемое разрешение возникающих противоречий и парадоксов дает только диалектика (Гераклит: все изменяется – в том числе и первопричина; Сократ: «интеллектуальный ироник»; и через два тысячелетия – Гегель: «Противоречие есть критерий истины, отсутствие противоречия – критерий заблуждения» (тезис, защищавшийся Гегелем в его диссертации 1801 г.)).

Краткая историко-философская справка становления причинных механизмов познания показывает, как сказываются социо-культурные возможности познающего на реализации его потребностей. Так, классическая рациональность строится на требовании непрерывности действительности и, потому, законы природы открываются, истина корреспондируется: наглядным примером может послужить становление физической картины мира (от Галилея, Ньютона, до Фарадея, хотя Декарт при этом не может освободиться от гносеологического дуализма). Ньютоновский (и просветительский) деизм, устанавливающий сверхъестественность первопричины, в полной мере не освобождает от дуализма и подводит физику как науку к кризису – от требования непрерывности действительности приходится отказаться.

Неклассическая рациональность – прерывна, а законы, поэтому, устанавливаются, истина конвенционализуется. Требование квантования (квантификации) есть выход в прерывный мир реальности, построенный гносеологически (умозрительно). И уже классическая немецкая философия понимает, что всякая бинарность (разрыв реальности) приводит к парадоксам или противоречиям, а разрешение последних, если это и возможно, то только диалектически (у Гегеля, например, кванты мысли: тезис – антитезис – синтез). М. Планк первым вводит в физику требование квантификации (отказываясь принимать при этом все последствия) и толкает исследователей на разработку физической научной методологии; физики заново проходят весь путь преодоления противоречий, выстраивают новую научную картину мира, но пытаются формализовать сам процесс познания, популяризуют (вульгаризуют) идеи диалектики, возвращают познавательный процесс в эпоху натурфилософии, выходят из логики монизма (ибо принципы физики – это не только принципы познания, онтология квантового мира – корпускулярно-волновой дуализм, но и стихийная диалектика современных ученых, когда движение понимается философски, как изменение вообще).

Сохранение требования непрерывности проявлений действительности А. Эйнштейном, позволяет при наличии общего принципа построения знания

всегда восстанавливать «истинные» координаты события (4-х мерное пространство-время Минковского) – первопричинная натурфилософская линия (у Платона доведенная до философского умозрения (уникальной способности), проникающего в идеальный мир), «обогащенная» *принципом относительности*. Античный мыслитель (как и Эйнштейн) конструировал мир, беря на себя роль Демиурга (Сократ догадывается, что это делается по подсказке демонов и потому иронизирует по поводу возможностей человека). Софисты, сомневаясь в постижении общих (а тем более абсолютных) «истин», абсолютизировали первопричинную относительность натурфилософов, доведя его до неопределенности, но при этом разрабатывают индуктивный (хотя и не научный как у Бэкона) метод, вполне конкурирующий со здравым смыслом (и тот, и другой – вероятностные, не терпящие противоречий; парадоксы при этом подсказывают ограничения мышления, оправдывая вероятностный выбор).

В. Гейзенберг, Н. Бор «оказались» в позиции софистов – физика микромира должна быть (для натурфилософов – ньютоновская версия) статической – парадокс, доведенный до *принципа неопределенности* (Гейзенберг). Неопределенность всего лишь предупреждение о проблеме поиска индуктивного обобщения и попытке согласования такого обобщения, если и не со здравым смыслом (нас в микромире нет и потому здравый смысл в микромире невозможен), то хотя бы с экспериментальной ситуацией.

*Принцип дополненности* (Бор) не столько дополняет, сколько требует поиска выхода из состояния неопределенности, возникающего в результате установления субъектом познания гносеологического принципа относительности. Это не только признание недостижимости абсолютной истины Кантом, но и в результате критика познавательных способностей субъекта познания, конвенциональное принятие относительности истины. Бор, Гейзенберг вводят активного исследователя в качестве элемента познавательного процесса. Таким образом, познание совершается в деятельности, т. е. перестает быть сторонне наблюдаемой процедурой – невключенным исследованием или процедурой, описывающей уже известное. Дополненная таким образом в ходе исследования реальность все же ближе к действительности, чем в случае математического моделирования ее параметрами (у Эйнштейна и Ньютона). Индетерминизм Бора, Гейзенберга («копенгагенская интерпретация» квантовой механики) здесь выступает против детерминизма Эйнштейна, т. е., что еще возможно в макромире (без человека – актора), то уже никак невозможно в микромире.

Итак, Эйнштейн – сторонник релятивизма, но не видит парадигмальности науки и потому является сторонником математизации физики. Гейзенберг – сторонник парадигмальности (вплоть до пересмотра оснований причинности), а Бор хочет вернуться в до-Планковскую физику (поиск соответствия «старой» и «новой» физики, с ориентировкой на корпускулярно-волновой дуализм и картезианство).

Растянувшаяся на более чем 20 лет дискуссия Бора с Эйнштейном по проблемам теории познания в атомной физике привела к формулировке новой проблемы – полноты квантовой механики (сейчас она звучит как проблема соз-

дания единой теории поля): с одной стороны, нехватки человеческой фантазии для того, чтобы «увидеть» скрытые параметры действительности (позиция Эйнштейна и «методология» мысленного эксперимента) и, с другой, отсутствие должной технической оснащенности эксперимента, позволяющей выходить за рамки неопределенности «поведения» объектов микромира не только умозрительно, но и эмпирически, т. е. отказ от исследования идеального (уникального, единичного) объекта и возможности контролировать ход такого исследования.

Заслуга Бора заключается в доведении принципа дополнительности, как ответа на принципы относительности и неопределенности, в познании до концепции в теоретической физике и возможность достройки физической теории квантового мира. Обобщенный принцип, индуктивное обобщение в концепции дополнительности примиряет и Бора, и Эйнштейна, и современную квантовую физику в единой теории поля, некой объективной картинке, свободной от формального и произвольного связывания эмпирических фактов и апостериорной манипуляцией с ними.

**Иванов М. А.**

## **КВАНТОВАЯ ГРАВИТАЦИЯ И НАБЛЮДАЕМАЯ КАРТИНА ВСЕЛЕННОЙ**

В первой трети XX века были совершены два интеллектуальных прорыва – созданы квантовая механика и общая теория относительности. Великие теории утвердились за десятилетия как столпы физики. Но между ними так и не удалось построить соединяющий мост – квантовую теорию гравитации, хотя были предприняты огромные усилия. Существующие модели не предсказывают заметных эффектов и не имеют экспериментального подтверждения. В тот же период было сделано еще одно открытие – обнаружено красное смещение света удаленных галактик. Со временем оно породило современную космологию, в которой вселенная считается расширяющейся, а управляет расширением теория Эйнштейна. В 1998 году наблюдения показали, что свет далеких сверхновых звезд дополнительно ослабляется; это было интерпретировано как проявление темной энергии [1, 2].

В моей модели квантовой гравитации [3] возможна другая интерпретация наблюдаемой картины вселенной. В ней красное смещение вызывается взаимодействием фотонов с гравитонами фона при лобовых столкновениях, а дополнительное ослабление излучения – рассеянием фотонов при нелобовых столкновениях с гравитонами. В Табл. 1, взятой из [4], приведены результаты сравнения данной модели и стандартной космологической модели с данными наблюдений за сверхновыми, гамма-вспышками и квазарами ( $\chi^2$  – параметр качества подгонки,  $S.L.$  – доверительная вероятность,  $b$  – параметр ослабления излучения в модели [3],  $\Omega_M$  – плотность материи в стандартной модели).