

И. И. Четкина

ИСТИНА И ЦЕННОСТИ В ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ НАУКЕ

*Ключевые слова: фундаментальные исследования, прикладные исследования, истина, ценности.**Статья посвящена гносеологической проблеме соотношения истины и ценностей в фундаментальной и прикладной науке.**Keywords: fundamental investigations, applied science, verity, welfare.**Article is devoted to the gnosiological problem of proportion between the verity and welfare in the fundamental investigations and technological workings.***Введение**

Тема истины имеет особую актуальность в связи с вступлением науки в постнеклассическую стадию развития. Междисциплинарная структура научного знания, неоднородность этоса науки, деление его на фундаментальные и прикладные сферы предполагают различные ценностные, нормативные и целевые установки ученых, работающих в различных областях науки. С одной стороны, наука стремится к сохранению неизменных, проверенных на практике идеалов – достижение истины, объективности, новизны знания, призванных обеспечить ее статус в обществе. С другой стороны, в ней происходят процессы внутринаучной перестройки: меняются отношения между академической наукой, научно-исследовательской и прикладной деятельностью, возникают новые формы производства научного знания. На развитие исследований начинают влиять такие социально-культурные факторы, как политика, экономика, бизнес и власть. Увеличивается коммерциализация науки, она начинает подчиняться состязательности, конкурсности, при этом начинают трансформироваться познавательные отношения между людьми, их идеалы и ценности. Идет пересмотр традиционного соотношения истины и блага, затрагивающий фундаментальный и прикладной аспекты познания.

Целью данной работы является рассмотрение трансформации ценностных установок научного этоса, а также выявление идеалов и норм фундаментальной и прикладной науки. Для этого сначала будет затронут пересмотр соотношения истины и блага в философских учениях и показаны общие тенденции, а затем на специально-научном материале, иллюстрирующем фундаментальный и прикладной этосы, будут показаны их стандарты рациональности и ценности.

Истина и благо в философских учениях

В конце XX века в философии наметился серьезный методологический кризис, связанный с обоснованием научного знания как истинного. Классическая корреспондентная концепция истины (соответствия знания действительности) утратила свое лидирующее положение из-за появления новых типов научной рациональности (неклассической и постнеклассической). При этом стало «размываться» понятие объективности знания. Так, неклассическая рациональность в понятие объективности вводит ссылки на

субъекта с приборами и линейками, а постнеклассическая рациональность учитывает еще и социокультурные цели и ценностные установки субъекта. Стало ясно, что знание – это сплав субъективного и объективного.

Как следствие этого кризиса, многие философы стали пересматривать традиционные представления об истине (идеал – объективность знания). Одни предлагали вообще отказаться от этого понятия как регулятива научного знания, а другие – ввести понятие методологических стандартов в науку, в качестве которых выступают идеалы объяснения, описания, организации и построения знания. Большая часть ученых – представителей естественных наук, тем не менее, продолжает сохранять веру в силу и возможности научного познания и его объективности.

Классическая проблематика истины (отношение истины к материальному миру, к идеальному миру – знанию, соотношение истины и блага) была раскрыта в трудах Платона, Аристотеля, Ф. Аквинского, Ф. Бэкона, И. Фихте, Ф. Шеллинга, Г. Гегеля, И. Канта, К. Маркса, К. Поппера, А. Тарского, М. Шлика и других мыслителей. Иные трактовки истины встречаются в работах Т. Куна, М. Полани, А. Пуанкаре (конвенциональная теория), О. Нейрата, Н. Решёра (когерентная концепция), Ч. Пирса (прагматическая концепция). В трудах Х. Ленка и П. Фейерабенда истина лишается объективного статуса, а дефляционисты и вовсе говорят об избыточности категории истины в современной философии (Х. Филд, П. Хорвич, А. Прайор). Следует отметить, что сегодня в философии лидируют дефляционные представления об истине, о возможности ее безболезненной элиминации из теоретико-познавательного контекста.

Ряд отечественных мыслителей (В. Аршинова, П. Гайденко, И. Касавин, В. Лекторский, Е. Мамчур, А. Назаретян, А. Никифоров, В. Розин, В. Степин, Э. Чудинов) рассматривает классическую проблематику истины с позиций философско-научной рефлексии.

Понятие об истине всегда было предметом философских размышлений. Еще в античности сложилась онтологическая концепция истины как способа сопричастности человека с вечным и неизменным бытием. Истине придавался ценностный аспект, она понималась как благо, а человек, познавший истину, менялся духовно и не мог совершать дурных поступков (Платон). Истина и ценность совпадали в самом объекте науки – вечных и неизменных идеях демиурга. Высокий пафос античности сохраняется и в сред-

невековье, познание истины было приближением человека к Богу как к абсолютной истине. Вся иерархия бытия и степень его совершенства соотносилась с системой ценностей в зависимости от большей или меньшей причастности к божественной благодати. Истина, как и в античности, не нуждалась в человеке для своего проявления.

В эпоху Возрождения происходит разрушение идеи иерархии всех уровней бытия во Вселенной, земное и небесное приобретают одинаковый онтологический и аксиологический статус. Наука теперь может изучать любой природный феномен, без оглядки на «высокое» и «низкое». Для открытия истин бытия необходим опыт, эксперимент, именно там лучше всего проявляет себя природа вещей (Ф.Бэкон). «Светоносный опыт» направлен на получение нового научного результата, а «плодоносный опыт» – на последующую практическую пользу. Полезные знания, собранные ученым по крупице, способны изменить мир для человека, и в этом смысле наука – это благо. Истина, являясь сама по себе ценностно нейтральной, обнаруживает свою аксиологическую «нагруженность» в практической деятельности человека и ищется в сфере чувств.

В Новое время появляется экспериментально-математическое естествознание, и новые подходы к познанию природы порождают проблему истинности естественнонаучного знания. И. Кант дал обоснование естествознания Нового времени в своей теории познания. Трансцендентальная философия Канта в отличие от прежней рационалистической философии Спинозы, Лейбница и Декарта, направленной на познание сущностей, лежащей в основе духовных и материальных явлений, делала акцент на активности познающего субъекта. Открытие Канта состояло в том, что в основе науки лежит рассудочная деятельность, порождающая различные идеальные объекты и математические конструкты, которые вовсе не соотносятся с природными объектами. Философия Канта совершила «копернианский переворот», поскольку отменила онтологическое обоснование истины, и на ее место пришли в дальнейшем различные гносеологические концепции истины.

Взгляд Канта на истину состоял в том, что она есть единство чувственного и логического. Чувственный опыт зависит от мышления субъекта, т.е. активность субъекта носит рационалистический характер. Истинное знание с точки зрения немецкого мыслителя вовсе не то, которое соответствует действительности, а то, которое отвечает критериям всеобщности и необходимости. К нему относятся априорные синтетические суждения – аксиомы математики и постулаты физики. Все объекты математического знания конструируются благодаря всеобщим априорным формам чувственного созерцания пространства и времени, а частные истины естествознания возможны из-за наличия всеобщих априорных категориальных структур рассудка. Любые частные апостериорные истины физики и других естественных наук основываются на этих положениях, универсально истинных и предшествующих всякому конкретному опыту. Иными словами, разум оказывается в состоянии находить в мире лишь такое истинное знание, какое сам туда же и вложил.

Несмотря на отмену онтологической концепции истины Кантом, все же именно она составляла ядро классической науки. Знание об объекте должно было соотноситься с самим объектом. Гарантацией истины выступал эксперимент и совершенствование средств наблюдения и измерительных средств. Идеалом выступала объективность знания, средством достижения объективности была элиминация из познавательной деятельности самого субъекта с его психическими актами, целями и мотивацией, субъективными предпочтениями и предубеждениями, а также указаниями на средства наблюдения. Главной внутринаучной ценностью были правильные ориентации в выборе научного метода, приводившему к объективности знания. Такое «очищенное» знание было направлено на постижение предмета самого по себе, причем истинное знание выступало как благо, в смысле социальной ценности, находящей свое применение в технике, технологии для улучшения жизни людей.

Кризис классической науки в середине XIX в. и распад механистической картины мира привел к тому, что априорные положения Канта перестали считаться истинными за пределами ньютоновской механики. Позитивисты Шлик, Карнап, Айером, опираясь на неевклидову геометрию и неклассическую физику, показали ошибочность основополагающего тезиса Канта об универсальности и незыблемости структур рациональности.

Неклассическая наука, возникшая на рубеже XIX - XX вв. изучала объекты, доступные наблюдению лишь косвенно, например, микрочастицы, зависящие от макроскопического прибора и являющимися феноменами психики человека. Для таких объектов были возможны два различных способа описания на основе принципа дополнителности знания – корпускулярный и волновой. Исходя из этого принципа, один объект описывается двумя альтернативными по смыслу теориями, при этом происходит отход от онтологизма в научном познании. Это создало почву для различных плюралистических концепций истины в позитивистских учениях.

Сущностные, метафизические описания явлений и объектов были постепенно отброшены сначала в раннем позитивизме, а затем в постпозитивизме. Шел постепенный отказ от обоснования научного знания как истинного. Истина интерпретировалась как результат соглашения ученых (конвенционализм), опытная подтверждаемость знания (позитивизм), внутренняя непротиворечивость мышления (логический позитивизм), практическая полезность знания (прагматизм). Далее возникли концепции релятивности знания, вероятностной истины. В постпозитивизме истина заменилась на понятие рациональности (Т.Кун). Цель ученого, по Куну, состоит в решении концептуальных и инструментальных «головоломок» и это зависит от практического успеха и его оценки учеными. Но ученое сообщество крайне консервативно в таких оценках, поэтому прогресс науки как рост истинного знания невозможен и должен быть исключен из философской рефлексии над наукой.

Словом, онтологическая концепция истины потеряла в философии позитивизма свое значение, и

вместе с ней ушли представления об истине как благе в платоновском смысле.

Постнеклассические регулятивы науки, формирующиеся в последней четверти XX в, связаны с осмыслением последствий научно-технического прогресса для общества и человека, что предполагает поиск путей единения истины и блага. Именно в этом направлении идет современная философия.

Познавательная деятельность в фундаментальных и прикладных исследованиях

Эпистемологической проблематике в фундаментальных и прикладных исследованиях посвящен ряд работ [1-7]. Авторы этих работ показали, что в науке еще с середины XX века сложился особый тип познавательной деятельности ученого, основанный на противопоставлении фундаментальных и прикладных исследований. Сначала фундаментальность знания понималась как сведение всех изучаемых феноменов к основополагающим законам науки, что обеспечивало ее внутреннюю преемственность и рост рациональности. Затем на методологическую установку редукции прикладных исследований к «чистой науке» наложилось понимание того, что сегодня фундаментальная наука, как самостоятельный социокультурный феномен, может сохранить себя только как основание прикладных исследований. Именно в этом и состоит смысл термина «фундаментальность». Эпистемологические особенности постнеклассической науки таковы, что точками ее роста выступают не конкуренция исследовательских программ (И.Лакатос), не проблематизм – постановка проблем и задач в науке (К.Поппер), не взаимодействие эмпирических фактов с существующей парадигмой (Т.Кун), а обобщение «островков знания» в ходе решения прикладных задач. Тогда-то фундаментальная наука и обнаруживает свою фундаментальность, генерируя идеи в область прикладных исследований. Многочисленные примеры из истории науки и техники являются тому подтверждением.

Совершенно иной тип познавательной деятельности сложился в прикладных науках. Известно, что прагматическая функция науки появляется в Новое время, когда рождается промышленное производство, и тогда наука начинает заниматься решением конкретных практических задач, что, в свою очередь, стимулирует развитие фундаментальных исследований. Так произошло с термодинамикой: в XVII веке французский физик Д. Папен описал принцип работы паро-атмосферного двигателя. Его разработкой занялись Т. Севери, Т. Ньюкомен и Д. Уатт. В результате этот двигатель стал важнейшей составной частью производства. А теоретический анализ принципов его работы, сделанный французским инженером С. Карно в XIX веке, положил начало теоретической термодинамике. И сегодня можно привести множество примеров, когда с течением времени прикладные исследования переходят в фундаментальные и наоборот. Отсюда делают вывод о том, что между фундаментальными и прикладными исследованиями нет «непроходимой» границы.

Однако современные тенденции развития этих двух типов исследований, свидетельствуют о том, что они протекают неодинаково. Постнеклассическая фундаментальная наука может развиваться только тогда, когда она включается в решение конкретных экономико-производственных задач. Экономический фактор является главным в развитии прикладных исследований, ориентируя их на промышленное, медицинское и военное использование результатов, тем самым, способствуя дальнейшему разделению фундаментальных и прикладных исследований.

В целом, на развитие знания в прикладных науках влияют две группы факторов, задающих их внутреннюю и внешнюю логику развития. Первый фактор представляет собой социально-культурные ценности техногенной культуры, при этом главной ценностью считается инновация, «...активно поддерживается и ценится постоянная генерация новых образцов, идей, концепций, лишь некоторые из которых могут реализовываться в сегодняшней действительности, а остальные предстают как возможные программы будущей жизнедеятельности, адресованные грядущим поколениям» [8]. Эта ценность задает активно-деятельностный, преобразующий подход человека к природе. «Надо только изобрести технологию, чтобы искусственно изменить природный процесс и поставить его на службу человеку, и тогда укрощенная природа будет удовлетворять человеческие потребности во все расширяющихся масштабах» [9].

Можно также проследить влияние политики, потребностей общества и бизнеса на развитие прикладных наук, этой проблеме посвящено исследование Е.Жуковой [10]. Механизм взаимодействия науки, технологии, бизнеса и потребностей общества таков, что сначала фундаментальная наука генерирует знание в область технологии, но последующий отбор исследовательских программ осуществляется не научной элитой, а бизнес-элитой, которая фактически руководит развитием прикладных исследований.

Прикладные науки формируют также новые потребности общества, быстро перерастающие в социальный заказ на новые исследования, которые могут стать основой новейших технологических достижений. Возникает порочный круг – прикладные науки рожают социальные потребности, которые снова удовлетворяются технологическим путем. Вследствие этого они развиваются скачкообразно, и никто не может предсказать, какая область исследований будет перспективной и найдет свое дальнейшее технологическое применение для удовлетворения потребностей социума.

Второй фактор, влияющий на истинность знания, является внутренним и задает внутреннюю логику развития прикладной науки, усиливая непредсказуемость ее развития. Он представляет собой широкие междисциплинарные исследования. Очень часто для решения той или иной технической задачи нет готового ответа, так как решение не укладывается в рамки одной науки и предполагает обращение к весьма далекому друг от друга различным концепциям, методам и принципам. Это обращение называют междисциплинарным исследованием, и на первый план в качестве регулятива научной деятельности выступает уже не

истинность научного знания, а эффективность исследования, нацеленная на техническое воплощение идеи, учитывающей знания самой различной природы (например биологические, медицинские, химические, социально-экономические – в нанотехнологиях). Изучаемый объект «вписывается» в уже сложившуюся систему знаний. Отсюда следует несопоставимость фрагментов знания и иррациональность модели знания со стороны ее внутренней логики, ее локальность и ограниченность. Соответственно, «методологическое самосознание обособившейся прикладной науки вращается вокруг проблематики эпистемологических разрывов, релятивности, локальности, несоизмеримости знания, пытаюсь представить все это как познавательную норму» [11].

Цели и задачи познавательной деятельности у этих двух сфер исследований также разные. Высшей целью фундаментального исследования является поиск истины, новизны знания, попытка рационально обосновать характеристики мира, а также в дальнейшем продвинуть технологические возможности общества. В прикладной науке, наоборот, цель исследования определяется интересами заказчика, а новизна знания и его истинность отступают на второй план, поскольку локальность прикладного знания этого не предусматривает, и это может дальше просто не использоваться. В прикладной сфере знания цель исследовательских разработок заключается не в установлении научной истины, а в создании продукта, отвечающего возможностям технологического развития социума, что ускоряет процессы формирования технонауки, коммерциализации науки и деформации научного этоса.

Проблемам деформации этоса прикладной сферы знания посвящена рецензия Лазар [12], в которой выделено концептуальное положение о том, что сегодня самосознание науки раздвоено в силу того, что среди ученых еще сохраняются традиционные представления о самодостаточности и автономности науки при усиливающемся воздействии на ее институты общества. Сформировавшийся этос прикладной науки порождает прагматическую мотивацию, которая начинает пронизывать все уровни познавательной деятельности, фактически раскалывая единый этос науки. По мнению Богуслава, Митроффа, Фуллера и Зимана научное сообщество занято не столько поиском истины, сколько поиском выгоды. Во главу угла ставится этика полезности, жесткая конкуренция и желание зарабатывать, а исследовательские группы превращаются в малые бизнесы.

Таковы основные эпистемологические различия прикладной и «чистой» науки.

Пределы онтологической концепции истины в фундаментальной и прикладной науке

Данная проблема рассматривается в работе [13]. Автор исходил из посылки, что онтологическая концепция истины в науке выражает собой оптимистический эпистемологический настрой, присущий классической науке и сохраняющийся по настоящий день. Истина классической науки – это экспериментально установленное соответствие знаний об объек-

тах самим реальным объектом. Но на современном этапе развития науки этот настрой все чаще подвергается сомнению, и не всегда понятие об истине в классическом смысле имеет реальные основания в структуре научного поиска. Так, критерий верификации знания, выдвинутый в позитивизме, работает только тогда, когда эмпирический факт имеет реального референта в результатах наблюдения и измерения, но если происходит косвенное измерение или наблюдение «скрытых», ненаблюдаемых объектов, возникают определенные эпистемологические затруднения.

Переход к изучению ненаблюдаемых объектов произошел тогда, когда наука вступила в неклассическую стадию своего развития. К ненаблюдаемым объектам стали относить микрообъекты квантовой физики и химии, объекты современной космологии или феномены психики человека. Ненаблюдаемые объекты физической реальности до сих пор являются предметом оживленных дискуссий, затрагивающих возможность их интерпретации [14]. Так, в квантовой механике физические величины представлены не функциями, а операторами. А в квантовой теории поля вводятся квантованные поля – абстрактные объекты, претендующие на онтологический статус и представляющие собой состояния, не имеющие физического смысла. Немало споров ведется вокруг проблемы виртуальных частиц – квантовомеханических объектов, возникающих вследствие флуктуаций энергии физического вакуума. Проблема существования таких частиц получает различное решение в зависимости от интерпретации принципа наблюдаемости. Если иметь в виду возможность опытной проверки, то их следует признать реально существующими; если же исходить из требования прямого наблюдения, то делать такой вывод нельзя. Сходная ситуация складывается при попытках решить вопрос о реальности кварков, представления о которых лежат в основе теории сильных взаимодействий. Кварки могут существовать только внутри адронов – сильновзаимодействующих частиц (протоны, нейтроны), в свободном состоянии они находиться не могут, и пока нет инструментальной возможности их наблюдения.

Немало трудностей, связанных с интерпретацией ненаблюдаемых объектов возникает также и в космологии (физика черных дыр, космологическая сингулярность, принципиальная ненаблюдаемость событий за горизонтом событий). Целый ряд реальных особенностей нашей Вселенной – высокая степень однородности, близость ее топологии к евклидовой геометрии, барионная асимметрия, т.е. отсутствие антивещества – не получает пока достаточного онтологического обоснования в физических теориях.

В нанофизике квантово-размерный эффект является теоретическим конструктом, также не получившим окончательного онтологического обоснования. Он заключается в мысленном ограничении движения носителей заряда в одном, двух или трёх измерениях, в результате чего возникают дискретные уровни квантования энергии носителей заряда. В зависимости от числа измерений, по которым ограничено движение носителей заряда, выделяют: квантовые точки – движение носителей заряда ограничено по трём измерениям, квантовые нити – движение огра-

ничено по двум измерениям и квантовые ямы – по одному измерению. Условия наблюдения квантовых ям теоретически задает волновая функция, квадрат которой определяет вероятность обнаружения частицы в той или иной области пространства при условии, что расстояние между энергетическими уровнями должно быть достаточно велико. Получается, что теория не может точно рассчитать нахождение электрона, когда он «заперт» в яме, имеющей бесконечную глубину. Что же наблюдается в эксперименте? Наблюдение на гетероструктурах сводится к измерению контактов краев энергетических зон, играющих роль «стенок» квантовой ямы. Т.е. только лишь по одному параметру – наличию скачка потенциалов при контакте зон судят о существовании квантовой ямы. А можно ли создать реальные квантовые ямы? Нанотехнологии говорят, что подобные квантовые структуры получают методом электронно-лучевой эпитаксии. Только в отличие от теоретической ямы, их объект имеет конечную глубину (несколько десятков электрон-вольт), и электрон можно обнаружить за пределами ямы, т.е. он в не «заперт», как в теории [15, 16].

С целью преодоления трудностей интерпретации подобных объектов, физиками был предложен ряд критериев, удовлетворяющих принципу наблюдаемости. Так, М. Борн предложил критерий инвариантности, который говорит о том, что если объект существует реально, то он должен проявлять себя как независимый по отношению к любым системам. В. Фок рассмотрел возможности использования критерия относительной независимости объекта по отношению к средствам наблюдения в качестве еще одного методологического средства.

Но введенные критерии не спасают положение, поскольку тут на первый план выходит проблема идеализации объекта. В физике, или химии с этой целью используются теоретические модели, приближенно соответствующие экспериментальным фактам. В модели, построенной на различных допущениях, реальный объект с его сущностными характеристиками замещаются абстрактным объектом, сконструированным в теории, и становится доступным изучению при помощи научных методов. Эти методы (описания, объяснения и построения знания) привлекаются в соответствии со свойствами абстрактного объекта, который выступает в качестве существующей реальности. А эмпирические факты, полученные на основе обобщения данных наблюдения и измерения, по сути, являются бесконечным кругом референций модели. Вместе с тем полученные эмпирические факты снова участвуют в построении новых моделей, на которые накладываются отпечатки первоначальных допущений. Ясно, что при ином восприятии объекта исследования получаются совершенно иные эмпирические факты и иные теоретические модели и законы.

Метафизические идеи и дисциплинарные онтологии в нанохимии

Кроме проблемы идеализации ненаблюдаемых объектов, ведущей к появлению различных моделей и теоретических конструктов, есть еще один аспект появления нескольких онтологических описаний

объекта. В философской литературе он известен как влияние на творчество ученого метафизических идей, обуславливающих его «гносеологические пристрастия» в выборе той или иной научной картины мира. Поэтому сначала выявим философские идеи, которые поддерживались известными учеными, создателями квантовой механики, а затем свяжем их с дисциплинарными онтологиями (частнонаучными картинами мира), существующими в фундаментальных исследованиях в нанохимии, и рассмотрим их с точки зрения онтологической концепции истины.

К метафизическим вопросам квантовой механики обращались Эйнштейн, Бор, Вернер и Гейзенберг. Они развивали мысль о том, что физика микромира требует пересмотра классических онтологических воззрений, восходящих к Декарту. Это требовало отказа от классической идеи субстанциональности – идеи независимого существования объектов – и вызывало переход к многомодусной картине бытия или идеи полионтичной реальности, в основе которой лежат представления Аристотеля о бытии в возможности и бытии в действительности.

Известно, что в нанохимии есть два основных теоретических подхода к описанию наносистем: термодинамический и микроскопический [17]. За ними видятся две различные онтологии, выработанные в классической и неклассической науке. Эти онтологии по-разному отвечают на вопрос: что есть реальность сама по себе?

При переходе от одной онтологии к другой кардинально меняются представления о способе существования объектов. Так, классический термодинамический подход сохраняет идею Декарта о субстанциональности мира и признает независимость субстанции от «другого», т.е. от наблюдателя. Считается, что субстанций (атомов) множество, они не отличаются друг от друга по своим свойствам и признается качественная однородность мира, что согласуется с природной обратимостью материальных процессов, обусловленной атомно-молекулярным строением вещества. Всегда описывается бытие в наличности – движение и взаимодействие одинаковых атомов с помощью макроскопических параметров химической термодинамики: давления, температуры, объема, внутренней энергии, плотности, теплоемкости и концентрации реагентов. Эти параметры зависят либо от числа частиц, либо от их координат. Термодинамическое состояние системы (газ, жидкость, твердое тело) описывается с помощью термодинамических функций состояния и перехода, которые зависят от этих же параметров. Понятие состояния системы (равновесное, стационарное, переходное) выражает ее стремление к сохранению своих физико-химических свойств в течение большого промежутка времени – химического равновесия.

В неклассическом микроскопическом подходе, в основе которого лежат квантовомеханические представления, происходит отказ от идеи Декарта о субстанциональности природы, о существовании вещей «самих по себе». В онтологии Декарта природа разделена на две независимые друг от друга субстанции – мыслящую (субъект) и протяженную (объект). В классической науке способ описания явлений опира-

ется на эту онтологию и выражает собой идею независимости наблюдаемых объектов от средств наблюдения субъекта. В квантовой механике природа уже не существует «сама по себе», по словам Гейзенберга, «она уже является частью игры между ней и нами самими» [18]. В этой науке действует принцип целостности, объединяющий в познании субъект и объект, поэтому средства наблюдения включаются в описания объекта.

Квантовые принципы описания реальности в нанохимии кардинально меняют представления об объектах от микрочастиц до сложных молекул – кластеров. Их строение, свойства, химическая связь описывается с позиций метода молекулярных орбиталей (МО), предполагающей аналогю между строением атома и строением молекулы. При этом полагается, что квантовохимическая система действует как единое целое и ее свойства сводятся к свойствам атомов. И в молекуле, как в атоме, можно построить набор дискретных энергетических уровней и соответствующих им волновых функций или молекулярных орбиталей. Существование электронов приближенно описывается с помощью одноэлектронных волновых функций МО или АО (атомные орбитали). Каждая МО есть линейная комбинация АО. МО как волновая функция представляет суперпозицию когерентных АО, т.е. она формируется в результате взаимного проникновения или интерференции АО, причем эта интерференция имеет как конструктивный, так и деструктивный характер, соответственно образуются связывающие МО с более низкой энергией и разрыхляющие МО с более высокой энергией. Если интерференция очень мала, то МО формируется из орбиталей атомного характера и называется несвязывающей, она служит для описания существования неподеленных пар или остоновых электронов молекулы. Заполнение МО определяется числом электронов молекулы.

Интерпретация волновой функции Бора задает вероятность нахождения электрона в заданном объеме конфигурационного пространства, т.е. можно определять не координаты электрона, а только вероятность того, что они лежат внутри определенного интервала. Поэтому принцип суперпозиции говорит о вероятностном нахождении электронов в молекуле. Поскольку используются волновые представления об электроны, то это означает, что частица находится в необычном «размазанном» состоянии или во всех комбинированных энергетических состояниях, т.е. на всех орбиталях сразу. Этот принцип демонстрирует также одновременное существование квантовомеханических состояний и их взаимодействие до эксперимента.

В эксперименте измерение, проведенное над системой, находящейся в произвольном состоянии с определенной волновой функцией, даст из множества ее линейных комбинаций только одно – ее собственное значение. Это называется редукцией волновой функции (сведение всех ее непрерывных значений к одному). Нельзя точно заранее предсказать это значение, только с определенной степенью вероятности, т.е. то, что происходит в эксперименте, зависит от прибора. Электроны «сами по себе» уже не существуют, они образуют единство прибора и микрочастицы.

Получается, что до измерения микрочастица существует в состоянии «размазанности», когда она находится во всех допустимых состояниях сразу. Можно назвать это состояние «бытием в возможности». Эти альтернативные возможности находятся в постоянном изменении, взаимодействуют между собой, интерферируя, они то ослабляют, то усиливают друг друга, что описывается уравнением Шредингера. Во время наблюдения из всего набора потенциальных возможностей реализуется только одна. В наблюдение вмешивается прибор и происходит скачкообразное изменение волновой функции, переход от возможности к действительности, поскольку реализуется только одно состояние. Так, в неклассической науке используется совершенно иная онтология, восходящая к Аристотелевскому пониманию природы [19]. Бытие расколото на два уровня – бытие в возможности (до наблюдения микрочастицы) и бытие в действительности (в результате наблюдения), переход от одного к другому есть становление (измерение).

Получается, что одни и те же объекты (микрочастицы, нанокластеры) могут изучаться с помощью разных теорий – термодинамической и квантовомеханической, имеющие разный язык, разные представления о реальности, им соответствуют разные картины мира. Можно ли сравнивать эти теории, говорить о том, что неклассические описания прогрессивнее, чем классические? Ясно, что результатом такого сравнения будут только поверхностные представления. Именно разные позиции, разные теоретические описания, исчерпывающие данную познавательную ситуацию, и будут истиной, но истиной релятивной, поскольку на смену одним представлениям придут другие.

Что касается онтологической концепции истины как основы научного познания в квантовой физике и нанохимии, то в ходе своей эволюции она стала подвергаться сомнению, чему немало способствовало появление разных дисциплинарных онтологий, восходящих к Декарту или Аристотелю. Если классическая термодинамика стоит на воззрениях Декарта и приписывает реальности свойства неизменности, бесструктурности, стабильности как сохранения физико-химических свойств в течение длительного времени, обратимости, то микроскопический подход, основанный на онтологии Аристотеля, напротив, вводит диаметрально противоположные представления о том, что существует. Следует также отметить, что как в квантовой механике, так и в нанохимии произошло «расщепление» представлений о сущем, поэтому в настоящий момент онтологическая концепция истины не может выступать регулятивом научного познания. Хотя для представителей естественных наук этот кризис не способен переломить веру в возможности научного познания.

Заключение

Сегодня фундаментальные и прикладные науки, решая социальные запросы, заняты построением эффективных конкурентоспособных моделей изучаемой действительности. И тут на первый план выходит категория эффективности исследования, но не

истинности. Междисциплинарный синтез знания приводит к комбинации в модели различных абстрактных объектов из самых разных теорий. Сама же модель опирается на ограниченное число эмпирических фактов. Иная комбинация этих абстрактных объектов и эмпирических фактов приводит к построению совершенно другой модели изучаемой реальности. Ясно, что исследователь принимает свою модель за бесспорный факт.

Когда один объект начинают описывать различные модели, основанные на разных онтологиях и научных картинах мира, то проявляется отход от прямого онтологизма в научном познании, и истинное мышление в классическом смысле становится избыточным. Если истина классической науки – это соответствие объекта и знания о нем, то в неклассической науке эта формула начинает постепенно сдавать свои позиции, что дает почву для плюрализма в отношении научной истины. В постнеклассической науке мышление вовсе заменяется на модельное, что усиливает «деонтологизацию» в научном мышлении. Поэтому современная наука вполне может апеллировать к таким критериям истины, как эффективность, конвенция, прагматизм или когерентность, выработанным в позитивистских учениях.

Литература

1. Э.М. Мирский, В сб. *Новая философская энциклопедия*. Т. IV. Мысль, Москва, 2000–2001. С. 328 – 332;
2. Б.И. Пружинин, *Философия науки. Этнос науки на рубеже веков*, 11, 109 – 120 (2005);
3. В.Г. Горохов, Г. Бехманн, *Эпистемология и философия науки*, 14, 4, 88 - 106 (2007);
4. R.N. Giere, *Science without Laws*, University of Chicago Press, Chicago, 1999, P. 47-54.
5. А.Л. Огурцов, в сб. *Благо и истина: классические и неклассические регулятивы*. ИФ РАН, Москва, 1998. С. 4 – 11;
6. J. Ziman, *Science and Engineering Ethics*, 9, 1, 17–27 (2003);
7. И.И. Четечкина, *Вестник Казан. технол. ун-та*, 12, 148 - 149 (2000);
8. В. С. Степин, В. Г. Горохов, М. А. Розов, *Философия науки и техники*, Гардарики, Москва, 1999. - 400 с.
9. В.С. Степин, *Цивилизация и культура*, СПбГУП, Санкт-Петербург, 2011. – 408 с.
10. Е.А. Жукова, *High – Tech феномен, функции, формы*, Изд-во Томского гос. пед. ун. – та, Томск, 2007.- 376 с.
11. Б.И. Пружинин, В сб. *Энциклопедия эпистемологии и философии науки*. Канон+, Москва, 2009, С.1099 – 1100;
12. М.Р. Лазар, *Социология науки и технологий*, 2, 1, 129 - 133 (2011);
13. Д.А. Стебаков, *Эпистемология и философия науки*, 27, 3, 211-216 (2008);
14. Ю. В. Сачков, В. И. Аршинова, Е. А. Мамчур, *Теория познания и современная физика*, Наука, Москва, 1984 - 336 с.
15. В. И. Балабанов, *Нанотехнологии. Наука будущего*, Эксмо, Москва, 2009. - 256 с.
16. Э.М. Муртазина, О.И. Лефтерова, *Вестник Казан. технол. ун-та*, 10, 45 -50 (2012);
17. И.П. Суздаев, *Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов*, КомКнига, Москва, 2006.- 592 с.
18. Гейзенберг, Вернер, *Шаги за горизонт*, Прогресс, Москва, 1987. - 368 с.
19. А.Ю. Севальников, *Интерпретации квантовой механики: в поисках новой онтологии*, Книжный дом «ЛИБРОКОМ», Москва, 2009.- 192 с.

© И. И. Четечкина – канд. хим. наук, доц. каф. философии и истории науки, КНИТУ, iralena@mail.ru.