

DOI: 10.33184/dokbsu-2019.5.18

Методологические дополнения к неклассическому естествознанию

Л. Б. Султанова

Башкирский государственный университет

Россия, Республика Башкортостан, 450076 г. Уфа, улица Заки Валиди, 32.

Email: slinera@inbox.ru

Публикация посвящена дальнейшему развитию философии и методологии естествознания, в связи с оценкой результатов третьей научной революции, обеспечившей переход от классического естествознания к неклассическому. Третья научная революция и ее трансформации широко исследуются в философско-научной литературе на протяжении всего двадцатого столетия. По этим вопросам имеется солидная библиография. Однако представляется, что методологический аспект неклассического естествознания разработан недостаточно, и должен быть дополнен некоторыми важнейшими соображениями. Это, прежде всего, переход от индуктивизма к дедуктивизму, и включение, наряду с объяснением, такой гносеологической процедуры как понимание, в методологию неклассического естествознания. Думается, что эти методологические дополнения позволят уточнить и детализировать философские оценки результатов третьей научной революции, что имеет существенное значение для философии естествознания в целом. Автор опирается на современный научно-философский контекст.

Ключевые слова: становление и развитие науки, история науки, революционные трансформации третьей научной революции, наглядность, механистический редукционизм, кумулятивизм, индуктивизм и дедуктивизм, объяснение и понимание, уровень строгости в математике.

Введение

Высшей и основной формой познания современной цивилизации является наука как единственная доказательная форма познания. В своем становлении и развитии наука прошла долгий и сложный путь: ориентируясь во все периоды своего развития, вроде бы, на одну и ту же цель – получение истинного знания о мире, наука, тем не менее, в разные периоды своего развития вынуждена была решать разные задачи, прибегая при этом к различным инструментам. Единая цель научного познания – это постижение строгой истины и получение доказательного знания не только для построения научной картины мира (модели мироздания), но и для практического применения. Причем в наши дни эти задачи с каждым днем становятся все более сложными, а в

наши дни даже сверхсложными вследствие ограниченности возможностей науки строгостью ее критериев истинности, что практически непосредственно следует из кантовских антиномий. Путь развития науки – это путь революционных трансформаций.

В самом деле, даже беглый взгляд на историю развития научного познания, позволяет понять, что период развития науки, а, следовательно, естествознания, продолжавшийся от начала формирования экспериментального естествознания до третьей научной революции, существенно отличается от дальнейшего ее развития, включая и современность. По этой причине история развития науки в целом была разделена на классический и неклассический периоды, что было связано с третьей научной революцией, когда наука испытала поистине революционные трансформации. Понятно, что все эти трансформации отмечаются и всесторонне исследуются в научно-учебной литературе по философии и методологии науки, начиная с периода разработки этих вопросов в рамках постпозитивистской философии. Однако, как правило, этот анализ в основном связан с детализацией онто-гносеологических оснований физики, когда раскрываются и подробно исследуются новые, постреволюционные, взаимосвязи материи, пространства и времени, разработанные на базовой основе теории относительности и квантовой механики. Что касается методологических трансформаций, то, как правило, детализация таковых сводится к исследованию принципа детерминизма и к обоснованию перехода к вероятностной причинности, а также к общему анализу квантового подхода. Представляется, что, признавая необходимость таких исследований в принципе, их необходимо дополнить некоторыми существенными соображениями методологического характера.

Индуктивизм и дедуктивизм, объяснение и понимание в развитии естествознания

Прежде всего, отметим, что в начальный, классический период развития естествознания, когда формировались его базовые разделы, исследователи опирались в основном на полную индукцию [1, с. 48–52], а в дальнейшем, в неклассический и постнеклассический периоды – в основном на гипотетико-дедуктивный метод [1, с. 120–138; 2, с. 45, 121–122], что характерно и для современного постнеклассического естествознания. Такое положение вещей как раз и фиксируется в философии и методологии науки в результате перехода от логического эмпиризма (неопозитивизма) к постпозитивизму, где этот переход и был зафиксирован и узаконен.

Таким образом, переход от классического естествознания к неклассическому и совершился в результате третьей научной революции [3, с. 179]. Дело в том, что после третьей научной революции эффективность индуктивной методологии резко снизилась, поскольку стало необходимым обращаться к индукции по бесконечному числу параметров, что практически невозможно и поэтому теоретически и логически незаконно и неубедительно. И философия науки, бурное развитие которой и начинается как раз в

период третьей научной революции, в итоге, в рамках постпозитивизма, вынуждена была признать слабость индуктивизма, и в определении специфики строения научного познания перенести акцент с эмпирического уровня, как ведущего в определении истинности нового знания, на теоретический уровень.

Разумеется, опыт и эксперимент и в современной науке рассматриваются как необходимый элемент развития естествознания, однако, начиная со второй половины двадцатого века вплоть до наших дней, резкая критика физикализма и индуктивизма в естествознании становится важнейшим направлением исследований ведущих философов науки. Ярчайшим проявлением таких изменений, суть которых в признании высокой степени теоретичности всех направлений современного естествознания, является введение в современную науку принципа фаллибилизма (как отсутствие возможности окончательной подтверждаемости научных теорий) и тезиса о теоретической нагруженности фактов (как отсутствие возможности «чистых наблюдений», т.е. проводимых вне какого-либо контекста). Существенное значение при этом имеет историческая связь естествознания с математикой. Кроме того, мы видим, что современная наука, и, прежде всего, современное естествознание, не просто связаны с математикой, но при выдвигании гипотез многие исследователи отталкиваются именно от математики, формируя «математическую гипотезу» [1, с. 146–152], а не от результатов опыта и эксперимента.

Думается, что отход от индуктивизма и безусловный приоритет теоретического уровня и теоретических методов в современной науке свидетельствуют не о каких-то фундаментальных трансформациях в научном мышлении субъекта, влекущих за собой разрушение основ науки как формы познания, а о том, что наука как форма познания фактически исчерпала круг феноменов, доступных для исследования посредством применения преимущественно индуктивных методов. При этом закономерный переход к дедуктивизму, носивший не скачкообразный, а эволюционный характер, сам по себе является не причиной, а следствием революционных трансформаций в естествознании, когда был осуществлен переход от классической парадигмы к парадигме неклассической. Можно сказать, что в этот период естествознание как бы «задержалось» у горизонта, очерчивающего сферу опытного познания, за которым наука уже не может претендовать на получение строгого доказательного знания. Понятно, что именно отсутствие наглядности стало причиной ограничений в применении индуктивных методов, перехода к дедуктивизму, и в итоге способствовало существенному, резкому повышению уровня сложности современного, неклассического естествознания. Способствовал этому и отказ от механистического редукционизма в неклассическом естествознании, что также было связано с ограничениями в применении индуктивных методов.

Такая методология позволяла с помощью довольно простой математики сформулировать фундаментальные законы мироздания, что и было сделано в свое время Ньютоном,

и, как известно, привело в полный восторг его современников. Понятно, что именно такая условная «простота» классической науки, особенно в сравнении с господствовавшей в тот период в познании схоластикой, «утонувшей» в таинственных непостижимых сущностях, оказала в тот период беспрецедентное влияние на научное сообщество, сравнимое по силе с пропагандой и агитацией в пользу экспериментального естествознания, проводимой великим Галилеем. Как можно предположить, при сравнении моделей Птолемея и Коперника, Галилей руководствовался критериями простоты и красоты научных теорий, что и предопределило его выбор в пользу модели Коперника, а, значит, в пользу науки как более результативной формы познания. Правда, в период начального становления науки, т.е. распространения всех этих новаций, в научной среде они воспринимались не более чем как некий новый метод, который не может и не должен конкурировать с мощью и авторитетом схоластики, но затем, уже в результате признания эффективности этих новаций ведущими учеными, отношение к опыту и эксперименту изменилось, и, с течением времени, именно экспериментальное естествознание, опирающееся на математику, начинает рассматриваться как единственно верный путь разыскания истины.

Разумеется, это была настоящая научная революция, в результате которой устремленность человека к познанию истины получила величайший импульс, под воздействием которого началась та рационализация общественного сознания, развитие которой и привело к созданию современной цивилизации – как бы в современной научно-философской литературе на оценивались ее перспективы.

Таким образом, можно заключить, что наука как форма познания получила великолепный старт и развивалась беспрецедентно высокими темпами еще как минимум лет двести, и затем еще лет тридцать, уже при признании наукой явного кризиса механицизма и обнаружения аномалий (и прежде всего, явления фотоэффекта, состоящее в испускании электронов веществом под воздействием света), вызвавших в итоге третью научную революцию. Рост научного знания был регулярным и впечатляющим, и этого было вполне достаточно для разработки первой и последующих (естественно)научных картин мира, о чем сегодня написано практически в каждом учебнике по философии науки, которая была разработана к началу двадцатого века для осмысления базовых принципов и особенностей науки как формы познания, а также исследования отдельных научных направлений. Исследуя философские проблемы естествознания и социально-гуманитарного познания, философия науки, приходит к выводу, суть которого состоит в том, что в естествознании ведущей гносеологической процедурой является объяснение, имеющее безусловный приоритет перед пониманием. И понятно, почему – вследствие значительно более обоснованных, по сравнению с социально-гуманитарным познанием, в котором ведущей гносеологической процедурой является именно понимание, претензий естественнонаучного познания на объективность. Поэтому в естествознании, по крайней мере, в классический, индуктивный, пе-

риод развития, объяснения было вполне достаточно, и при этом каких-то особых личностных усилий в основном не требовалось. Тем более, что все теории опирались на математику, где любое доказательство, как известно, формируется в результате дедуктивного вывода, когда каждое последующее утверждение необходимо следует из предыдущего. В общем-то, такая специфика понимания и объяснения как ведущих гносеологических процедур в классическом естествознании, исследователями в области философии и методологии науки никак не оспаривалась. Иное дело сегодня, в уже (пост)неклассической науке, в (пост)неклассическом естествознании. Понимание как гносеологическая процедура в (пост)неклассическом естествознании начинает рассматриваться пусть и не как необходимая, но, во всяком случае, как корректная и значимая гносеологическая процедура. Сегодня необходимо признать, что со времен третьей научной революции, прирост знания в (пост)неклассическом естествознании в целом, начинает существенно превосходить прирост понимания, поскольку прирост знания достигается уже не за счет применения ясных и наглядных индуктивных методов и сравнительно несложной математики, а за счет разработки математических гипотез, и, соответственно, за счет применения гипотетико-дедуктивного метода, что означает практически полный «уход» от наглядности, характерной именно для индуктивного метода. В современном естествознании роль теоретического уровня является ведущей, что влечет за собой постановку многих важнейших вопросов и проблем как в философии науки, так и в самой науке. Прежде всего, это проблема демаркации научного и вненаучного (философского) знания и проблема взаимосвязи теоретического и эмпирического уровней научного знания. Эти проблемы подробно и убедительно описаны и исследованы в современной философско-научной литературе. В итоге современная философия науки пришла к необходимости включить в строение научного знания метатеоретического уровня, где содержатся такие важнейшие элементы научного знания как идеалы и нормы исследования, научная картина мира и философские основания науки [4, с. 191].

Подчеркнем, что коренная причина такого положения вещей связана, прежде всего, со следующим обстоятельством, о котором здесь упоминалось раньше. Дело в том, что с течением времени развития научных исследований в рамках классической гносеологической установки, возможности научных открытий индуктивным путем были практически исчерпаны, что, в принципе, неудивительно, и наука вынуждена была отходить от индуктивной наглядности все дальше и дальше – ведь смысл научного познания состоит, прежде всего, в накоплении и обновлении знания, «застой» в науке невозможен по определению.

При этом естествознанию пришлось практически «переориентироваться» с эмпиризма на теоретизм, когда опыт и эксперимент уже не могли рассматриваться как единственные критерии истинности получаемого знания, когда определяющим и приоритетным оказывается теоретическое доказательство, опирающееся на достаточно

сложную математику. Напомним, что роль наглядности при этом существенно снизилась, по той простой причине, что возможности в это отношении существенно сузились. В самом деле, субатомный уровень субъекту доступен только с помощью сложнейшей аппаратуры, роль которой на макроуровне можно игнорировать без ущерба для результатов. На микроуровне все не так. Вот уже практически столетие, начиная со времен формирования квантовой механики, в физике периодически «вспыхивают» дискуссии. И, хотя современная научная картина мира квалифицируется как квантово-релятивистская, завершения этим дискуссиям пока не предвидится. Наглядность на микроуровне практически условна, субъекту доступны только «следы» прохождения частиц, и только с применением мощной аппаратуры. Какой уж тут индуктивизм. Поэтому вслед за переориентацией естествознания на теоретизм, возникла необходимость в существенном дополнении объяснения пониманием, да и необходимость обращения к математике, которая также существенно усложнилась, требовала, кроме объяснения, каких-то апелляций к пониманию. Сами физики не раз отмечали сложности современной научной картины мира, наличие нескольких теоретических интерпретаций по ключевым вопросам, с которыми необходимо периодически как-то разбираться, иначе продвижение в исследованиях невозможно [5; 6, с. 6].

Представляется, что в современном естествознании дальнейший рост знания возможен только на основе роста понимания в рамках современной научной картины мира, однако, этот рост знания связан в основном с теоретическим и метатеоретическим уровнем научного познания, поэтому современное теоретическое естествознание не может развиваться без опоры на философию науки. Специфично при этом то, что содержание метатеоретического уровня научного познания состоит в основном из неявных элементов, имманентных мышлению субъекта, как и явно представленные в научных теориях элементы теоретического уровня естествознания.

Думается, что единственное, в чем роль опыта и эксперимента в естествознании не только не снизилась, но еще и возросла – так это в опровержении выдвигаемых математических гипотез и даже считающихся доказанными научных теорий посредством обнаружения аномалий. В целом, можно заключить, что современная философия науки склоняется к модели развития науки, разрабатываемой на основе идеи научных революций, хотя такой подход и порождает некоторые серьезные проблемы – уже обозначенные здесь проблемы демаркации, а также противоречие принципа преемственности в развитии науки, роль которого фундаментальна, самой идее научных революций [7, с. 246–258]. Эти вопросы широко освещаются в научно-философской литературе. Понятно, что это противоречие должно быть преодолено в выдвигаемых концепциях развития науки, что, так или иначе, происходит.

Не следует забывать и о том, что резкий рост требований к уровню строгости математического знания также имеет значение, поскольку неклассическое естествознание

невозможно представить без опоры на развитую математику. Поэтому представляется, что «периодически математические теории как бы «нуждаются» в уточняющих манипуляциях, позволяющих ... повысить уровень теоретической строгости математики...» [8, с. 825]. По этой причине признание существенного значения философско-методологических исследований математики в аспекте проблемы ее обоснования, также имеет важнейшее методологическое значение для характеристики неклассического естествознания.

Следует учитывать и принцип фаллибилизма, характерны для развитой науки и предполагающий неизбежное опровержение уже доказанных и признанных научным сообществом научных теорий [7, с. 257]. Можно представить, что такая модель развития науки вряд ли может быть оценена исключительно позитивно в рамках самого естествознания, однако следует понимать, что такая модель соответствует неклассическому естествознанию и не является какой-то чрезмерной абстракцией философии науки. Кумулятивистский подход, разработанный в свое время позитивизмом, предполагающий постепенное накопление научного знания в рамках единых научных оснований вследствие полного несоответствия фактам истории науки, был полностью развенчан в постпозитивизме и отброшен. Однако элементы его сохранились в конкретных концепциях развития науки, что в принципе, ничего не меняет в общих оценках.

Но, разумеется, следует понимать, что такая модель развития науки может и не распространяться на период становления науки как формы познания, когда в естествознании имели место индуктивизм и наглядность, а интуитивно усмотренные истины сам Декарт ставил даже выше дедуктивно выведенных утверждений. В принципе, вплоть до третьей научной революции кумулятивизм в науке можно было как-то защищать, однако после третьей научной революции для вдумчивого и ответственного исследователя это стало невозможно. И надо понимать, что отмеченные серьезные проблемы, на исследовании и решении которых сосредоточилась современная философия науки, обусловлены, в том числе, и названными выше глубинными причинами, имеющими для развития науки характер закономерностей. Вместе с тем, необходимо учитывать, что полное отбрасывание индуктивизма недопустимо – иначе мы никогда не поймем, почему наука несмотря на обозначенные выше проблемы и противоречия, все же в итоге становится основной формой познания современной цивилизации. Действительно, в наши дни уже никому в голову не придется пытаться заменить доказанное научное знание, существующее в пределах человеческого опыта, метафизикой.

Другое дело, что так называемые «идеи метафизики» (к таковым, по Канту принадлежат идеи Бога, души и мира в целом) сегодня продолжают исследоваться и в метафизике, а наука вполне серьезно относится к этим исследованиям, нередко рассматривая их как эвристику. То есть, метафизика сегодня имеет такие же возможности для раз-

вития, как и наука. Научное сообщество адекватно относится к происходящим таким образом процессам, а в общественном сознании авторитет науки незыблем. Философия науки является тем «третьей судьей», который призван контролировать все спорные ситуации, в итоге создавая адекватные условия для дальнейшего развития человеческого познания во всех направлениях.

Заключение

Основные методологические дополнения к философскому анализу революционных трансформаций третьей научной революции в естествознании, результаты которого широко представлены в современной научно-философской литературе, могут быть дополнены следующими соображениями:

1. В начальный период развития естествознания исследуются феномены, находящиеся в пределах опыта субъекта познания, в результате чего формируются исходные разделы науки. Поэтому естествознание в классический период характеризуется индуктивизмом и механистическим редукционизмом, опирающимися на сравнительно несложную математику. Все это делает научные исследования в начальный период развития естествознания наглядным, алгоритмическим и результативным процессом, что способствует популяризации и широкому распространению науки как формы познания.
2. После третьей научной революции, в начале 20-го в., ситуация коренным образом изменяется. Мы видим, что, с утратой наглядности, естествознание в этот период оказалось в ситуации необходимости изучения таких природных феноменов, опытно-экспериментальные исследования которых требовали использования сложной аппаратуры, что существенно ограничило применение индуктивных методов исследования, поскольку очевидно, что индукция по бесконечному числу элементов физически невозможна. Понятно, что механицизм при этом уже не мог устраивать исследователей в полной мере, что в целом и обусловило существенное повышение уровня сложности неклассического естествознания.
3. Вслед за существенным усилением роли теоретического уровня в неклассическом естествознании, возникла необходимость в существенном дополнении объяснения пониманием. Этого требовала также необходимость обращения к математике, которая также существенно усложнилась, что, кроме объяснения, требовало и каких-то апелляций к пониманию. При этом сами представители современного естествознания не раз отмечали сложности современной научной картины мира.
4. Примерно с 50-х гг. прошлого столетия все концепции развития науки разрабатываются на основе идеи научных революций, из них изгоняются индуктивизм и физикализм, а кумулятивизм или игнорируется полностью, или его применение носит

фрагментарный характер. Такие концепции признаются корректными и перспективными, несмотря на общее противоречие между идеей научных революций и принципом преемственности в развитии научного знания. Разумеется, при этом желательно, чтобы в рамках конкретной концепции развития науки, это противоречие могло получить корректное разъяснение.

Литература

1. Лебедев С. А. Методы научного познания. – М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2018. – 272 с.
2. Султанова Л. Б. Философия и методология науки. Уфа: РИЦ БашГУ, 2014. – 175 с.
3. Степин В. С. Философская антропология и философия науки. – М.: Высш. шк., 1992, – 191 с.
4. Степин В. С. Философия науки. Общие проблемы: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. – М.: Гардарики, 2007. – 384 с.
5. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание. М.: Изд-во иностранной литературы, 1961. – 151 с.
6. Моисеев Н. Н. Универсальный эволюционизм//Вопросы философии, 1991, №3. – С. 3–28.
7. Султанова Л. Б. Закономерности научного познания// Российский гуманитарный журнал. С.-Пб.: Социально-гуманитарное знание. 2018. Том 7. №4. – С. 245–259.
8. Султанова Л. Б., Салахова Н. Р. Виртуальное измерение научного познания// Вестник Башкирского университета. 2011. Т. 16. №3. – С. 823–829.

Methodological additions to nonclassical science

L. B. Sultanova

Bashkir State University

32 Zaki Validi Street, 450076 Ufa, Republic of Bashkortostan, Russia.

The publication is devoted to the further development of the philosophy and methodology of natural science, in connection with the philosophical assessments of the results of the third scientific revolution, which ensured the transition from classical to non-classical. The third scientific revolution and its transformations are widely studied in philosophical and scientific literature throughout the entire twentieth century. There is a rich bibliography on these issues. However, it seems that the methodological aspect of nonclassical science has not been sufficiently developed, and should be supplemented by some important considerations. This is, first of all, the transition from inductivism to deductivism, and the inclusion, along with an explanation, of such an epistemological procedure as understanding, in the methodology of non-classical natural science. It is thought that these methodological additions will make it possible to clarify and detail philosophical

assessments of the results of the third scientific revolution, which is essential for the philosophy of natural science as a whole. The author relies on a modern scientific and philosophical context.

Keywords: the formation and development of science, the history of science, revolutionary transformations of the third scientific revolution, visualization, mechanistic reductionism, cumulatism, inductivism and deductivism, explanation and understanding, the level of rigor in mathematics.