

Библиотека Мошкова: Роберт Шекли | Учебники по программированию | Пьесы и драматургия | Михаил Булгаков

N-T.ru / Текущие публикации / Наука сегодня

Физика и философия физики

Виктор КУЛИГИН, Галина КУЛИГИНА, Мария КОРНЕВА
Исследовательская группа «Анализ»

Часть 1. Философские категории и физические термины

Введение

Рассматривая проблемы фундаментальных физических теорий, нам пришлось изучить и проанализировать более 300 книг и статей по философии естествознания. Это была достаточно трудная работа. Причины в том, что некоторые философские исследования «растекаются мыслью по древу». Концы мыслей теряются в тонких ветвях за плотной листвой цитат и рассуждений. В других работах авторы совершают титаническую работу по историческому анализу, приводя и сопоставляя многочисленные точки зрения, и это только ради того, чтобы обосновать общеизвестное положение. Цитирование не есть доказательство. Оно является иллюстрацией. В этой статье мы хотели избежать упомянутых недостатков, руководствуясь философским положением: «истина всегда конкретна».

1.1. Конкретность научной истины

Давно уже существует философский тезис: «Научная истина всегда конкретна». Этот тезис имеет два аспекта.

Первый аспект. Конкретность научной истины означает, что любая гипотеза или научная теория, любое определение научных терминов (частно-научных категорий) всегда имеют пределы своей применимости. Когда мы используем их вне этих пределов, мы рискуем получить ошибочный результат или ложную интерпретацию явлений. Развитие фундаментальных теорий преследует цель постоянно расширять эти границы, совершенствуя фундаментальные теории.

Второй аспект. Он непосредственно связан с первым аспектом. Развитие научного знания в форме теорий всегда предполагает уточнение и увеличение объема наших знаний. Новая теоретическая или экспериментальная информация, во-первых, отвергает какие-либо ошибочные представления существующих теорий. Благодаря этому сужаются границы применимости уже существующих теорий. Во вторых, новая информация позволяет дополнить позитивную часть прежних представлений новыми гипотезами и теориями. Они, в свою очередь, дают возможность расширить пределы достоверного знания. Постоянное развитие фундаментальной науки уточняет или отвергает существующие представления. В этом смысле научная истина есть *процесс* познания, который никогда не прекращается. Но он фиксирован для каждого периода развития науки.

Отсюда следует, что любое теоретическое представление, которое имеет абсолютную применимость (т.е. имеет безграничные пределы применимости) или же абсолютно неизменно по своему содержанию во времени, есть догма (абсолютная истина).

1.2. Определения научно-частных категорий

Сказанное выше целиком относится к научным терминам (частно-научным категориям). Частно-научные категории можно условно разделить на две группы. Первая группа

это фундаментальные частно-научные категории. Они несут основную смысловую нагрузку фундаментальных теорий и непосредственно связаны с ее концептуальным содержанием. Вторая группа – производные частно-научные категории, т.е. категории, образованные на основе категорий первой группы.

Например, в физике в качестве фундаментальных частно-научных категорий мы можем использовать понятия: масса, заряд, пространство, время и т.д. Это деление достаточно условно. Например, понятие «скорость» мы можем отнести либо к первой, либо ко второй группе в зависимости от содержания фундаментальной научной теории.

Определения (дефиниции) частно-научных категорий имеют один важный аспект. Попытки дать определения этих категорий, оставаясь только в рамках частной научной теории или даже в рамках научной дисциплины (например, физики) не могут иметь успеха. Причины следующие.

Во-первых, в физике не существует абсолютных исходных понятий, которые могли бы стать некими «первокирпичиками» или «атомами» в демокритовском смысле слова, опираясь на которые мы могли бы дать абсолютно точное определение физических понятий и частно-научных категорий. В математике, например, в геометрии, мы можем ввести систему аксиом и строить на них определенную теорию. Физика – это экспериментальная наука и в ней такое положение принципиально невозможно. Попытки подобной аксиоматизации могут привести к догматизму и застою в развитии наших представлений о природе.

Во вторых, мы не знаем и не можем знать абсолютно все без исключения свойства определяемого понятия. Благодаря этой причине любое определение фундаментальной частно-научной категории будет иметь неопределенность или степень свободы. Конечно, развитие науки позволяет постоянно уточнять определения и

наполнять их содержание новыми признаками и свойствами. Но это лишь процесс, имеющий предел в бесконечно удаленном времени. Указанная степень свободы не позволяет нам давать не только однозначное определение научных категорий, но и давать нам однозначное объяснение явлений, вскрывать сущность явлений и т.д. Она могла бы свести физику к уровню астрологии или даже алхимии, если бы не роль философии.

Именно философские категории, которые должны входить, и входят в определение частно-научных категорий, восполняют недостающую часть знания, заполняя понятийный вакуум. Они есть: материальный объект (вещество, поле...), свойство, явление, сущность и т.д. Приведем пример определения.

«Электромагнитная индукция» есть *явление* возникновения электродвижущей силы в проводнике, когда изменяется магнитный поток через замкнутый контур или же проводник, движущийся относительно магнитного поля, пересекает магнитные силовые линии этого поля».

Конечно, можно дать и другое определение понятия «электромагнитная индукция». Но любое другое определение будет *обязательно* (явно или в неявном виде) содержать в себе философскую категорию *явление*. Следует заметить, что в *прикладных* исследованиях (прикладные дисциплины теоретического, технологического или конструкторского характера) частно-научная категория как бы утрачивает свое фундаментальное значение и обретает вид обычного утилитарного термина. Но даже и здесь философский подтекст содержания дефиниции сохраняется.

К сожалению, подобное «превращение» создает иллюзию отсутствия взаимной связи философии и физики и часто истолковывается как «ненужность философии» в сфере науки, в сфере фундаментальных исследований. Негативное отношение к философии со стороны физиков усиливается тем, что сами философы зачастую не видят

конкретных форм связи философии и физики. Это ведет к тому, что в философии естествознания существуют, главным образом, два направления: догматизм и иллюстрационизм. Суть *иллюстрационизма* в том, что философ на популярном уровне пересказывает содержание физической теории, обильно сдабривая пересказ банальными философскими истинами. Иллюстрационизм как метод нашел широкое использование в трудах по философии естествознания и, подобно догматизму, справедливо вызывает негативное отношение физиков к подобным философским «исследованиям».

Итак, философская категория дополняет определение частно-научной категории, делает его более конкретным, и снимает неопределенность. В рамках фундаментальной научной теории *определение частно-научной категории* сохраняется *неизменным*. Столь же *неизменной* должна оставаться *философская категория*, входящая в определение. Отсюда следует *принцип устойчивости* философской категории. Например, материальный объект не может превращаться в свое свойство, а свойство, в свою очередь, не может рассматриваться как субстанция.

Остается добавить следующее. Помимо обычных частно-научных категорий существуют категории, общие для физики и философии. Например, материя (субстанция), пространство, время, взаимодействие и другие.

Приведем примеры типичных гносеологических ошибок, связанных с неверным использованием философских категорий.

1.3. Примеры гносеологических ошибок

Пример 1. Явление и сущность

Коль скоро целью данного примера является установление гносеологических ошибок, связанных с этими категориями, нам необходимо познакомиться с философскими

категориями «явление» и «сущность» и выявить между ними взаимную связь. Обратимся к истории науки. В 1543 г. выходит известная книга Н. Коперника «Об обращении небесных сфер», с появлением которой, по словам Ф. Энгельса, начинается свое летоисчисление освобождение естествознания от теологии. В чем же, однако, преимущество гелиоцентрической системы Коперника перед геоцентрической системой Птолемея? Вопрос этот далеко не праздный.

Во-первых, в то время точность обеих систем практически не отличалась друг от друга. Максимальное расхождение предсказаний составляло не более 0.5° .

Экспериментальные исследования астрономов (астрономические наблюдения) не могли внести ясность, поскольку точность предсказаний и той, и другой системы могла быть повышена путем ее уточнения и усложнения.

Во вторых, иногда в качестве решающего аргумента приводят принцип простоты и наглядности: система Коперника, по мнению ряда исследователей, выглядит «проще», чем система Птолемея. Простота – понятие субъективное. Во времена Коперника его система могла казаться сложной, искусственной, фантастической. Действительно, Земля видится человеку плоской, очерченной линией горизонта. Поэтому в представлениях того времени Земля напоминала блин, покоящийся на слонах, китах, черепахах. Представление о сферической форме Земли казалось абсурдом, нелепицей и не согласовывалось с житейскими представлениями. Как с точки зрения современника Коперника могла такая большая Земля повиснуть «ни на чем» и вращаться вокруг «маленького» Солнца? Видимо дело не только и не столько в «простоте», а в чем-то более глубоком и существенном. Недаром, несмотря на гнет теологических предрассудков, система Коперника смогла выстоять и обрести право на жизнь. Однако для этого потребовалось время и борьба исследователей. Путь познания истины никогда не был простым.

В третьих, следует отметить еще одно немаловажное обстоятельство. Обе системы (Коперника и Птолемея) отражали и отражают *объективные* явления материального мира. Современная наука, отказавшись от птолемеевой системы, не отказалась от птолемеевского подхода для описания видимого движения планет на небесной сфере.

Итак, что же заставило ученых отказаться от системы Птолемея? Ответ с позиций *современной теории познания* мы видим в следующем. Система Птолемея описывала (хорошо или плохо – не столь принципиально) движение планет, видимое с Земли, т.е. описывала *явление*. Если же мы оказались, например, на Меркурии или Марсе, то земную птолемеевскую систему нам пришлось бы упразднить и заменить новой. Система Коперника сумела схватить *сущность* взаимного движения планет солнечной системы. Такое описание, говоря современным языком, уже не зависело от того, какую планету в качестве системы отсчета захочет выбрать себе наблюдатель.

С точки зрения теории познания объективной истины теологи совершали грубейшую ошибку: они сущность подменяли явлением. *Наблюдаемое* с Земли движение планет по небосводу они считали их *действительным* движением в пространстве.

Гносеологические ошибки, связанные с отождествлением явления и сущности, с подменой сущности явлением, с истолкованием явления как сущности, существуют, как это ни парадоксально, и в настоящее время. Это, несмотря на то, что от Коперника нас отделяют столетия. И вот что закономерно, для защиты ошибочных представлений, связанных с истолкованием явления как сущности, человеческий разум всегда прибегает к домыслам, к нагромождению вспомогательных гипотез, мистике и т.д. Однако современные «слоны» и «черепахи», как и во времена Коперника, отнюдь не будут выглядеть монстрами в современной *картине мира*. Они будут иметь вполне «респектабельный» вид, соответствующий духу времени и

сложившемуся *стилю мышления*. Вот почему нам важно установить те признаки, которые позволили бы нам отличить сущность от явления, а явление от сущности.

Вопрос о взаимной связи, этих понятий и их отличительных признаках в философской литературе обсуждался неоднократно. Однако такие исследования носят схоластический, поверхностный характер и мало пригодны для анализа физических концепций и научных теорий, хотя они опираются на исторический анализ и содержат немало интересных примеров. Следовательно, вопрос о признаках, которые позволяют отличить сущность от явления, нам придется анализировать самостоятельно.

«Сущность является; явление существенно». Это философское положение нам необходимо конкретизировать. Обратимся к примеру. Рассмотрим сферический предмет, вплавленный в стеклянную пластину. При наблюдении нам будет казаться, что шарик имеет не сферическую, а эллипсоидальную форму. Это и есть *явление*.

Изменяя угол наблюдения α , мы будем видеть различную величину «сплюснутости» шарика. Угол наблюдения α и коэффициент преломления стекла n это *условия*, при *фиксации* которых мы будем наблюдать объективное *явление*. Каждому условию соответствует свое объективное явление, которое в чем-то будет *отличаться* от других явлений, соответствующих *другим условиям*. Изменяется условие – изменяется явление, но сам объект не испытывает никаких изменений. Собственная форма объекта – сфера – выступает по отношению к совокупности явлений одной из характеристик *сущности*. Очевидно, что по одному явлению познать сущность не представляется возможным. Сущность познается по совокупности явлений, принадлежащих заданному классу условий.

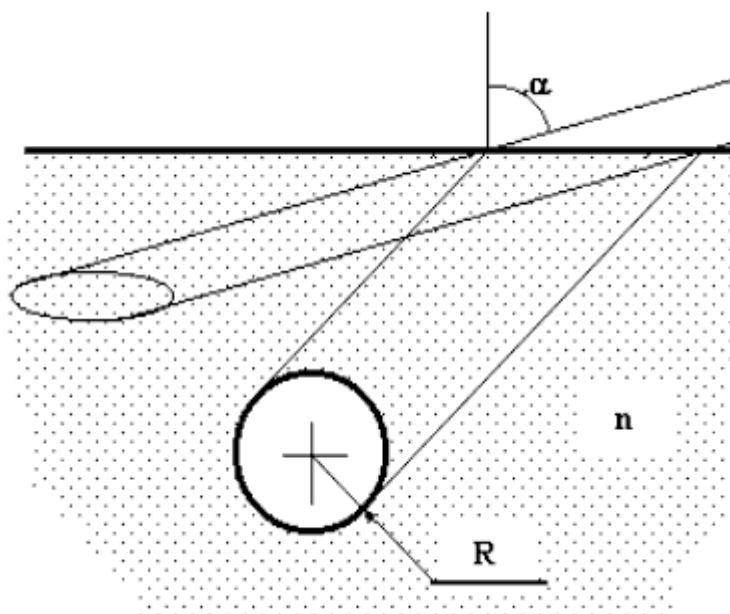


Рис. 1.

С позиции теории познания *любое явление* из заданной совокупности представляет собой сочетание *особенного* (характерного только для данного явления и *отличающего* данное явление от остальных явлений совокупности) и *общего* (т.е. того, что остается *неизменным*, инвариантным для всех явлений совокупности, принадлежащих взятому классу условий).

Познание сущности идет от явлений, путем отсечения второстепенного, особенного, к выделению *общего*, т.е. того, что остается *неизменным* для всех явлений данной совокупности (рис. 2). Сущность как общее для всех явлений отражает глубинные связи и отношения. Процесс поиска сущности сложен и нет каких-либо рецептов для прямого перехода от явлений к сущности.



Рис. 2.

Однако приведенный анализ позволяет сформулировать весьма полезное правило: *явление зависит от условий его наблюдения сущность от этих условий не зависит.*

Конечно, проблема связи условия, явления и сущности этими правилами не исчерпывается. Условия могут быть различными: существенными и несущественными.

Сущность в полном объеме (как абсолютную истину) по одной совокупности явлений познать невозможно.

Поэтому говорят о «срезах» сущности, о сущностях первого, второго и других порядков.

Явление можно наблюдать, измерять фотографировать. В этом смысле выражения: «нам будет казаться», «мы будем измерять», «мы будем фотографировать» и т.п. будут равнозначными в том смысле, что принадлежат процессу регистрации явления. В слове «кажется» нет никакой иллюзии, мистики, а есть отношение к сущности. Однако и сущность, как инвариантное представление, может быть охарактеризована некоторыми инвариантными параметрами и характеристикам (например, радиус сферы в рассмотренном выше примере). Эти характеристики мы будем именовать *инвариантными проявлениями сущности*. Здесь мы можем уточнить процесс познания сущности.

Этот процесс предусматривает выделение инвариантных характеристик (инвариантных проявлений сущности), на базе которых идет процесс осмысления и *формулировки* сущности. Из проведенного анализа вытекает, что поиск симметрий и инвариантов в физике имеет под собой глубокое основание. Инварианты и симметрии в физических теориях выступают как инвариантные проявления сущности. Опираясь на них, следует отыскивать сущность явлений.

«Сущность является». Кому же должна являться сущность в форме явления? Кто должен наблюдать, измерять, регистрировать явление и его характеристики? Естественно, это должен делать прибор, реальный, или идеальный наблюдатель. При описании явлений

невозможно обойтись без наблюдателя, без задания условий наблюдения, без задания систем отсчета.

Птолемеевскую ошибку (истолкование явления как сущности) повторил А. Эйнштейн, формулируя Специальную теорию относительности. Мы не будем останавливаться на этом вопросе, поскольку детальный анализ гносеологических ошибок в теории относительности приведен в [1], [2].

Пример 2. Субстанция и свойство

Здесь имеет место другой тип гносеологической ошибки, которая связана с превращением свойства в субстанцию (материальный объект). Материальный объект может иметь самые разнообразные свойства. Например, заряженная частица является источником следующих свойств:

А) инерциальные свойства, определяемые массой покоя частицы.

Б) способность к взаимодействию с электромагнитными полями, определяемая величиной заряда и другие свойства.

Магнитное поле равномерно движущейся частицы есть ее *свойство*. Движущаяся частица есть источник или носитель своего магнитного поля (или свойства). Частица движется относительно наблюдателя; наблюдатель регистрирует (измеряет, наблюдает) магнитное поле частицы. Если же частица покоится, то магнитное поле отсутствует. Мы ведем рассмотрение в рамках классической электродинамики и не рассматриваем спин частицы.

Как мы знаем, свойство не может превращаться в материальную субстанцию. Однако в физических теориях это правило иногда игнорируется. В качестве примера рассмотрим объяснение эксперимента Траутона и Нобла.

Рассмотрим философский аспект существующего

объяснения [3]. Два заряда движутся с одинаковой скоростью v относительно наблюдателя как показано на рис. 3.

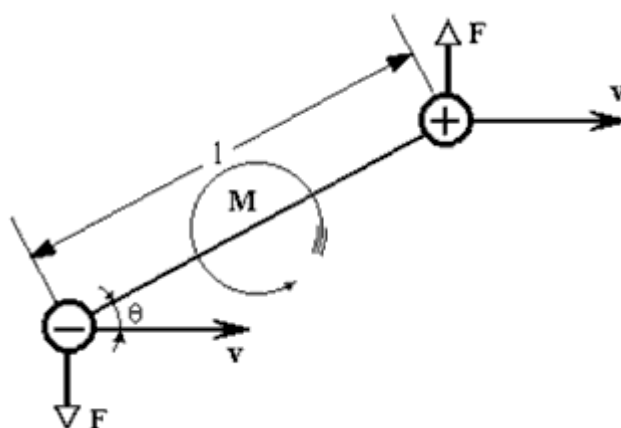


Рис. 3.

Мы воспроизводим следующее объяснение. Движущийся заряд создает в системе неподвижного наблюдателя вокруг себя магнитное поле. Это поле рассматривается как *неподвижное* (неподвижная субстанция) в системе отсчета неподвижного наблюдателя. Это и есть *превращение свойства* (магнитное поле) в *материальный объект*, т.е. гносеологическая ошибка. Второй заряд, двигаясь в этом неподвижном магнитном поле, должен испытывать действие силы. В результате взаимодействия на систему движущихся зарядов должен действовать вращающий момент, равный [3]:

$$M = Fl \cos \theta = \frac{1}{8\pi\epsilon} \frac{q^2}{l} \left(\frac{v}{c}\right)^2 \sin 2\theta,$$

где: q – величина заряда; v – скорость перемещения зарядов; l – расстояние между зарядами; θ – угол между вектором скорости и l (как показано на рис. 3).

Наличие вращающего момента, как утверждали авторы, позволило бы определить наличие «эфирного ветра» или движения эфира относительно Земли. Эксперимент дал отрицательный результат. Причина в том, что скорость движения эфира не входит в уравнение. С тем же успехом мы могли бы объяснить вычисленный вращающий момент влиянием Господа Бога. Его параметры также не входят в

уравнение движения.

Следует заметить, что в системе отсчета, где заряды покоятся, никакого вращающего момента нет. Мы видим субъективность в объяснении явления. Объяснение зависит от того, какую систему отсчета выберет себе наблюдатель. Соответственно, инерциальные системы уже не могут рассматриваться как эквивалентные. Эта *гносеологическая ошибка* есть результат шаблонного (догматического) переноса ошибочных представлений из Специальной теории относительности в классическую механику. Объяснение в рамках ньютоновской механики можно найти в [4]

Пример 3. Отождествление различных свойств

Мы знаем, что масса, как материальный объект, имеет инерциальные и гравитационные свойства.

Гравитационное свойство есть способность материальных тел притягиваться друг к другу. Это свойство определяется через гравитационную массу m_g .

Инерциальное свойство есть способность материального тела противодействовать изменению своей скорости при воздействии на тело силы. Оно характеризуется инерциальной массой m_i .

Эйнштейн выдвинул гипотезу об эквивалентности инерциальной и гравитационной масс ($m_i = m_g$). Исходя из принципа конкретности истины, мы можем утверждать, что эквивалентность (пропорциональность) должна иметь границы применимости, за которыми она будет нарушена. Если же мы упорно будем отстаивать эту гипотезу, игнорируя принцип конкретности истины, мы неминуемо впадем в догматизм, проповедуя абсолютную истину ($m_i = m_g$), которая имеет место всегда и без исключений. Это гносеологическая ошибка.

Итак, отождествление различных свойств, принадлежащих одному материальному объекту, есть неправомерная

процедура, приводящая к гносеологической ошибке.

Более разумно было бы именовать гравитационную массу *гравитационным зарядом* по аналогии с электродинамикой. Такой подход подрывает основы Общей теории относительности. Но он не противоречит логике применения философских категорий и принципу конкретности истины.

Пример 4. Отождествление взаимоисключающих свойств

Речь идет об отождествлении взаимоисключающих свойств, принадлежащих одному объекту (корпускулярно-волновой дуализм). Как известно, корпускула и волна имеют взаимоисключающие свойства. Например, инерциальная масса покоя заряда отлична от нуля, а масса покоя волны всегда равна нулю. Корпускула не может иметь одновременно нулевую и отличную от нуля массу покоя. Дуализм волны и частицы имеет трудности в интерпретации именно потому, что не установлены границы проявления этих свойств, как того требует принцип конкретности истины. Покажем выход из этого противоречия.

Пусть электрон проходит через одноатомную пленку, как показано на рис. 4.

Когда электрон движется в области электромагнитных взаимодействий, мы должны рассматривать его как частицу. Вероятность обнаружить его в точке $A(x_0, y_0, z_0, t_0)$ – пространства всегда равна 1. Уравнение Шредингера, как известно, не способно предсказать этот результат.

Пусть теперь электрон движется в области квантовых и электромагнитных взаимодействий, т.е. между атомами. Благодаря *взаимодействию* свойства электрона (масса, структура и т.д.) будут напоминать свойства волны. Схема, изображенная на рис. 4, есть только иллюстрация. Если мы придерживаемся научной логики, мы не должны

эклектически объединять в единый узел взаимоисключающие свойства. Всегда необходимо определять границы применимости понятий, т.е. *условия*, при которых возникают и исчезают те или иные свойства*. Возможно, такой подход позволил бы освободиться от вероятностной интерпретации функции $|\Psi|^2$ и перейти от квантовой механики точечных частиц к механике протяженных частиц. Эта идея имеет право на существование и проверку.

* *Гипотеза.* Возможно, существуют инерциальные электроны и безынерциальные (волновые) электроны. Структура их различна.



Рис. 4.

1.4. Общие категории

Рассматривая частно-научные категории, мы показали, что в них входят как обязательная часть философские категории. Теперь мы рассмотрим некоторые категории, которые являются общими для физики и философии. Это: материя, пространство, время, взаимодействие, состояние и другие. Благодаря Общей теории относительности наиболее интересными для анализа являются пространство и время. Проблема пространства и времени обширна. Здесь мы рассмотрим только те вопросы, которые либо ускользают из внимания исследователей, либо излагаются с ошибками.

Пространство

Главные проблемы этой категории – *кривизна пространства* и *взаимосвязь пространства и эфира*.

Чтобы установить наличие кривизны пространства, используют следующий прием. В пространстве выбираются две точки a и b (см. рис. 5). В точке a выбирается некоторый вектор A_a и перемещается в точку b . Обозначим перенесенный вектор в этой точке как A_b . Теперь мы имеем два вектора, которые мы можем сравнить. Если $A_a \neq A_b$, то можно утверждать, что пространство криволинейно.

Это «простое» доказательство имеет существенный изъян. Мы не можем сравнить векторы непосредственно. Для этого один из векторов мы должны перенести в точку, где находится первый вектор, например, перенести вектор A_b в точку a . Однако перенести этот вектор «вне пространственным» способом, т.е. игнорируя свойства пространства, мы не можем. Следовательно, при обратном переносе и сопоставлении исходного и перенесенного векторов оба вектора окажутся одинаковыми. Необходима другая процедура сравнения.

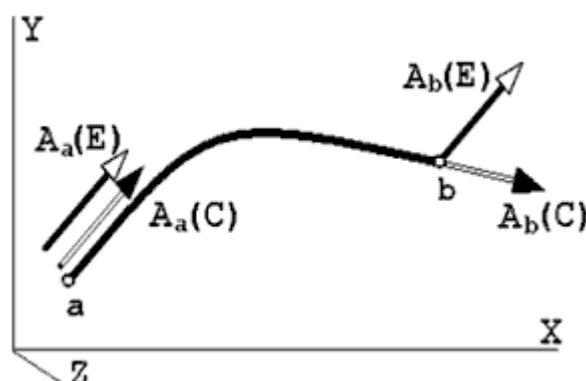


Рис. 5.

Обозначим криволинейное пространство символом $C(\zeta, \eta, \xi)$. Оно занимает бесконечный объем. Теперь мы введем евклидово пространство $E(x, y, z)$ в этом же бесконечном пространстве. Таким образом, один и тот же бесконечный

объем теперь описывается двумя способами: с помощью C и E . Эти пространства как бы «вложены» одно в другое. Мы предположим для упрощения, что между точками двух пространств имеет место взаимно однозначное соответствие.

Мы предлагаем другую процедуру сравнения векторов в криволинейном пространстве. Мы выбираем в точке a два равных по величине и направлению вектора $A_a(C)$ и $A_a(E)$. Теперь мы перемещаем оба вектора в точку b . Вектор $A_a(E)$ принадлежит евклидовому пространству. Он будет перемещаться параллельно самому себе: $A_a(E) = A_b(E)$. Второй вектор будет перемещаться «параллельно самому себе» в пространстве C . Сравнив вектора $A_b(E)$ и $A_b(C)$ в точке b , мы можем определить величину кривизны пространства C , как показано на рис. 5.

Итак, чтобы определить кривизну некоего пространства, мы должны *иметь евклидово пространство*, по отношению к которому и определяется кривизна исследуемого пространства. Математики знают об этом и всегда подразумевают наличие евклидова пространства в своих рассуждениях. Физики же упускают из внимания этот важный факт. Поэтому кривизна в их рассуждениях имеет *абсолютный*, а не *относительный* смысл.

Проводя рассуждения, мы полагали, что координаты криволинейного пространства C выражены через координаты евклидова пространства E :

$$\xi = \xi(x, y, z); \eta = \eta(x, y, z); \zeta = \zeta(x, y, z).$$

При наличии взаимно однозначного соответствия мы можем записать:

$$x = x(\xi, \eta, \zeta); y = y(\xi, \eta, \zeta); z = z(\xi, \eta, \zeta).$$

В системе координат пространства C прежнее евклидово пространство E будет выглядеть «криволинейным» по отношению к пространству C . В свою очередь, пространство C будет иметь свойства евклидова пространства.

Итак, для того, чтобы определить кривизну пространства:

А) мы должны иметь некоторое *опорное евклидово пространство*, по отношению к которому и определяется кривизна;

В) опорное пространство должно иметь *физический смысл* и быть связано с какими-либо явлениями материального мира;

С) найденная кривизна пространства не может иметь смысла абсолютной кривизны; она характеризует *кривизну одного пространства только по отношению к другому*.

Д) остается «элементарный» вопрос: почему мы должны рассматривать криволинейное пространство C в качестве *реального* пространства, а не евклидово пространство E , несмотря на то, что они *равноправно* описывают наше реальное пространство в рамках *физических теорий и представлений*?

Очевидно, мы никогда не сможем избавиться от евклидова пространства. Оно подобно тени преследует нас. Ньютон был глубоко прав, когда говорил о *математическом пространстве*. Математическое пространство обладает *протяженностью, изотропией и способно пронизывать все без исключения материальные объекты*. Других свойств математическое пространство не имеет.

Современные материалисты пишут, что *физическое пространство* не может быть *пустым* или *чистым вакуумом*. Однако они иногда совершают ошибку. Например, часть ученых утверждает, что *пространство* есть *эфир*, который имеет *дополнительные* свойства по отношению к свойствам *математического пространства* (*отождествление пространства и эфира*). Здесь можно согласиться с ними только в одном пункте. Пространство действительно не является *пустым*. Оно заполнено различными видами материальной субстанции (*эфир*).

К сожалению, они иногда идут дальше. Свойства этой *субстанции или эфира* приписываются не материальному

эффиру, а *самому пространству*. Благодаря такому шагу пространство превращается либо в материю или материальный объект, либо в свойство материального эфира и т.д., или даже наоборот: материя в наших *представлениях* (но не на практике!) превращается в функцию геометрии пространства.

Мы полностью разделяем мысль классиков материализма о том, что пространство не есть простое свойство материи; оно есть *особая* философская категория, которая отлична от обыденного свойства любого материального объекта или материальной субстанции. Пространство есть *условие существования материи* или «коренная форма бытия материи».

Приведенные рассуждения можно использовать для анализа Общей теории относительности. Эйнштейн, связавший пространство и время с гравитационным полем, совершил гносеологическую ошибку. У него материя превратилась в свойство, определяемое кривизной пространства. Он не понимал, что кривизна пространства есть понятие *относительное*, которое может быть определено только *по отношению к другому пространству*, служащему эталоном (евклидово пространство). Он неявно использовал евклидово пространство без описания его физической сущности. Эйнштейновская гносеологическая ошибка в Общей теории относительности есть *продолжение* другой гносеологической ошибки, рассмотренной нами ранее (отождествление различных свойств: $m_i = m_g$). Общая теория относительности имеет еще один серьезный недостаток. Ее математический формализм не корректен, как показано в [5].

Время

Время, как и пространство, есть также коренная форма бытия материи. Можно было бы повторить рассуждения, справедливые для пространства. В теории Ньютона время

однородно, т.е. течет во всех точках Вселенной в одном темпе или ритме. Чтобы обнаружить различие темпа времени в различных точках пространства или же изменение темпа в различные моменты времени в одной точке, мы должны иметь эталонный «отрезок» времени, который мы могли бы сохранить во времени и переносить из одной точки пространства в другую или же могли этот эталон, хотя бы гипотетически, перемещать вдоль оси времени вперед и назад. Было бы еще удобнее иметь «евклидову ось» времени в каждой точке пространства, с помощью которой мы могли бы проводить сравнения темпа времени.

К несчастью, мы имеем только реальные физические часы различных конструкций (от песочных и механических до атомных). Эти часы *всегда* обладают определенной погрешностью и другими недостатками, которые имеются у любых измерительных приборов. Но, даже если бы мы и обнаружили различие темпа времени в пространстве или на временной оси, изменение наблюдаемого темпа времени всегда можно объяснить с помощью эффекта Доплера или же влиянием различных полей на физические процессы в часах.

Таким образом, мы имеем следующую дилемму.

Мы имеем, с одной стороны, абсолютно точную физическую теорию о времени или же идеальные эталонные часы и, с другой, реальное меняющееся время, темп которого различен в разных точках пространства.

Мы имеем реальные часы, показания которых зависят от физических условий, и теории, в которых фигурирует *единое* мировое время. Очевидно, первый вариант не имеет физического основания, и должен быть отвергнут.

Заключение

Итак, мы выяснили следующее.

Любое определение частно-научной категории или физического понятия неразрывно связано с некоторой философской категорией. Философская категория входит явно или в неявной форме в дефиниции частно-научных понятий и определений. Таким образом, имеет место непосредственная связь философии и физики. Но это не единственная форма связи философии и физики.

В прикладных научных исследованиях частно-научная категория как бы теряет свое философское содержание и превращается в утилитарный термин. Но это не означает, что связь между философией и прикладными дисциплинами утрачивается. Она сохраняется, но носит уже опосредованный характер (связь через фундаментальные теории).

Философская категория в рамках фундаментальной теории, входящая в определения физических понятий, устойчива, как и сами определения этих понятий. При этом важно иметь в виду следующее:

А) Материальные объекты не могут превращаться в свои свойства. Свойство материального объекта также не может рассматриваться как некий материальный объект (материальная субстанция).

В) Материальные объекты или же их свойства не могут превращаться в формы бытия материи (пространство или время) и обратно.

С) В рамках физических теорий мы не можем определить абсолютную кривизну пространства. Мы можем определить лишь относительную кривизну. Но для этого мы должны располагать эталонным евклидовым пространством, которое должно иметь физический смысл в рамках физических теорий.

Д) Мы также не имеем идеальных приборов для измерения изменений темпа времени как в различных точках пространства, так и для сравнения темпа для различных моментов времени в прошлом, настоящем и будущем.

Мы установили также, что любая гносеологическая ошибка свидетельствует о неправильном объяснении явлений или непонимании сущности явлений.

Гносеологические ошибки принципиально недопустимы в рамках физических теорий. Теория с гносеологическими ошибками не может рассматриваться как научная.

Перечислим типичные гносеологические ошибки, связанные с неверным соотношением философских категорий и научно-научных категорий и неправильным использованием философских категорий в физических теориях. 1) Объяснения, в которых явление подменяет сущность или интерпретируется как сущность. Например, геоцентрическая теория Птолемея, Специальная теория относительности и т.д. 2) Превращение свойства в материальный объект. Например, объяснения эксперимента Траутона и Нобла. 3) Некорректное отождествление или объединение взаимоисключающих свойств. Например, гипотеза об эквивалентности инерциальной и гравитационной масс, корпускулярно-волновой дуализм.

Мы рассмотрели только одну из нитей, связывающих философию и физику. Другие нити будут рассмотрены в следующей части. Такие нити можно назвать термином «практическая философия».

Часть 2. Теория познания научной истины

Ранее опубликовано:

Кулигин В.А., Кулигина Г.А., Корнева М.В. Физика и философия физики. Статья депонирована в ВИНТИ 26.03.2001 №729 – Воронеж, 2001. УДК 530.12.

Дата публикации:

11 мая 2001 года

Электронная версия:

© НиТ. Текущие публикации, 1997

[В начало сайта](#) | [Книги](#) | [Статьи](#) | [Журналы](#) | [Нобелевские лауреаты](#) | [Издания НИТ](#) |
[Подписка](#)

[Карта сайта](#) | [Совместные проекты](#) | [Журнал «Сумбур»](#) | [Игумен Валериан](#) |
[Техническая библиотека](#)

© МОО «Наука и техника», 1997...2010

[Об организации](#) • [Аудитория](#) • [Связаться с нами](#) • [Разместить рекламу](#) •
[Правовая информация](#)

