Вестник ТвГУ. Серия "ФИЛОСОФИЯ". 2018. № 1. С. 57–61

УДК 168

МЕТАФОРИЧЕСКАЯ РЕДУКЦИЯ В ПОЗНАНИИ: СУЩНОСТЬ И ФОРМЫ

Х.И. Мингулов

ФГБОУ ВО «Самарский государственный экономический университет»

Обсуждается вопрос обоснованности метафорической редукции в науке. Сопоставляя геометрическое и физическое истолкование пространственно-временных отношений, автор сосредоточивает внимание на теоретических трудностях, которые возникают в этой связи в математике. В контексте осмысления этих трудностей автор анализирует теоремы Э. Нётер, где под геометрию «подводится» физика, связывая тем самым геометрическое описание с фундаментальным взаимодействием.

Ключевые слова: *математика, основания науки, обоснование знания, редукция, знание.*

В познавательном процессе довольно типична ситуация, когда физический объект замещается принципом пространственно–временного представления объекта. Если конкретизироваться, то отсутствие исчерпывающего понимания существа гравитации как естественного поля фундаментального взаимодействия инициирует производство тропной картины тяготения под видом хроногеометрической модели. В данном случае физические силы предстают геометрическими отношениями: принцип относительности экстраполируется на неинерциальные системы, получающие оформление в гауссовой сетке координат; производится пространственно-временная реификация. Естественно задаться вопросом, насколько состоятельна подобная метафорическая процедура? Последующее аналитическое рассмотрение сосредоточивается, стало быть, на когнитивном инструментарии – самой ментальной способности фиксировать изучаемые предметности. В таком исследовательском контексте просматривается необходимость прояснить сам статус хроногеометрии. Иными словами, зададимся вопросом, может ли быть способ описания компонентом реальности? Сам характер вопрошания не оставляет сомнений: подобная постановка индуцирует однозначный и притом отрицательный ответ: пространство-время и гравитация, принадлежа разным модусам реального мироустройства, непосредственно между собой не связаны. Поскольку физика, что вполне прозрачно, вовсе не лирика (где метафора может связывать в образе любые сколь угодно далеко отстоящие друг от друга реальности), стандартная техника тропообразного связывания не может расцениваться в данном случае как dulce et utile. Отсюда – концептуально оппонирующая общей теории относительности альтернатива в лице релятивистской теории гравитации, надстраивающейся над идеалом приоритетности освоения естествознанием физических, а не математических сущностей.

Подспудная полемика вокруг основательности метафорической редукции в науке этим не завершается. Адепты идейной платформы физики как математики (геометрии) разыгрывают карту взаимосвязи неких фундаментальных свойств пространства–времени (сохраняющих инвариантность относительно преобразований) с законами сохранения. В этой связи показательна идея Клейна, продемонстрировавшего, что всякая геометрия суть теория инвариантов некоторой группы преобразований. В этом, собственно говоря, и заключается идейный пафос Эрлангенской программы. Плодотворное развитие приведенная выше мысль Феликса Клейна приобрела в деятельности выдающегося математика Эмми Нётер, сформулировавшей две теоремы: 1. «Если интеграл J инвариантен по отношению к некоторой группе GP, то p линейно независимых лагранжевых выражений обращаются в дивергенции и, обратно, из последнего условия вытекает инвариантность J по отношению к некоторой группе GP. Теорема сохраняет справедливость и в предельном случае бесконечного числа параметров» [1, с. 613]. 2. «Если интеграл J инвариантен по отношению к группе G∞P, в которой встречаются производные до σ-го порядка, то имеет место p тождественных соотношений между лагранжевыми выражениями и их производными до σ-го порядка; здесь так же возможно обращение. Для смешанных групп сохраняют силу обе теоремы: следовательно, имеются как зависимые, так и независимые соотношения дивергенции» [там же].

Выделим необходимое для последующего анализа. Приведение в связь, взаимообусловливание сугубо математического формального отношения «симметрия» с физическим и содержательным отношением «сохранение» позволяет установить предметное значение формальных (формульных) величин и обратиться к решению капитальной природоведческой проблемы денотации (интерпретации, верификации, реификации, субстантивации, операционализации) формализмов. Вл.П. Визгин справедливо подчеркивает: «Если обнаруживается некоторая новая симметрия системы, физический смысл и степень универсальности которой не вполне <...> определены <...> теоремы Нётер позволяют найти соответствующие этим симметриям новые законы сохранения. Последние не только могут способствовать выявлению физического значения найденной симметрии, но и быть экспериментально проверены» [2, с. 13]. Иначе говоря, если сугубо технически лагранжевы выражения вариационной задачи свести к нулю, то p параметров (1) теоремы Нётер трансформируются в p локальных законов сохранения. На этом основании можно заключить, что инвариантность преобразований координат обусловливает ковариантный закон сохранения тензора энергии-импульса – того тензора, который «является источником в уравнениях гравитационного поля».

Итак, теоремы Нётер подводят под геометрию физику, связывая хроногеометрию с фундаментальным взаимодействием. Но исчерпывается ли этим проблема? Не в полной мере. Остается подспудная неудовлетворенность отсутствием генерального решения согласованности геометрического и физического истолкования пространственно-временных отношений. Вот почему геометрический подход базируется на соображении континуальности (непрерывности): базовая аксиома непрерывности в формулировках Евдокса, Архимеда, Евклида (его алгоритм), Дедекинда, Вейерштрасса и Кантора. Тогда как физический подход опирается на дискретность (прерывности): постулативные требования выполнения принципа причинности в малом – аксиомы условий микропричинности в предельных пространственных LO≈10–33см и временных TO≈10–44 с. интервалах.

Внутри теоретического тела математики антагонизм «непрерывное» (геометрия) – «прерывное» (арифметика) породил затруднение «несоизмеримости» (кризис математики в античности), снятое теорией иррациональных чисел в конце XIX в. Вместе с тем универсального механизма блокирования антиномии «прерывное–непрерывное» не выработано. Из чего следует, что деление на физику и геометрию отнюдь не снимается спасительным категориальным триумвиратом пространство-время – гравитация теоремы Нётер; индуцированное кардинальными механизмами организации самой структуры мироздания, оно требует для собственного оправдания (принятия – непринятия) каких-то пока нам неведомых (но явно более содержательных, нежели имеющиеся) эвристических рефлективных решений. И в этом смысле плодотворной перспективой является синтез общей теории относительности с квантовой механикой, позволяющий развернуть дискретные модели континуального-искривленного пространства-времени.

Математические абстракции выступают аллегорическими модельными конструкциями. Тогда как физическая сила – тяготение – в эйдетической репрезентации выводится под видом метрики – искривленного пространства-времени (геометрия). Последняя может выводиться и под видом другой физической силы – ускорения (локальное действие гравитации эквивалентно действию ускорения) – экспериментально обоснованный принцип эквивалентности тяжелой и инертной масс общей теории относительности. Пускаясь в соблазны версификации, последняя может выводиться под видом другой конфигурации: суммы метрики Минковского и «тензорного произведения некоторого изотропного вектора самого на себя» (репрезентация Керра – Шильда) (см.: [там же, с. 182]). Между тем тяготение «как таковое» не есть ни метрика, ни ускорение. Репрезентация физической силы через типы геометрий (риманову или псевдоевклидову) или иную силу – всеохватная метафора ad gustum. Нельзя не видеть, что сугубая метафоризация буквально заполняет квантовую теорию поля, допускающую «основное» – невозбужденное квантовое состояние материи, которое в возбуждениях (в планковских масштабах Δ E Δ t $\sim \hbar$, $\Delta p \Delta q \sim \hbar$) порождает формы материи в виде виртуальных частиц. Для возникновения из вакуума реальных частиц нужны значительные энергозатраты (для пары электрон–позитрон E $\geq$ 2мс2), источник которых нетропообразно не обозначается. Другая серьезная проблема – внутреннее согласование репрезентирующих действительность метафор.

Как известно, классическая наука оказалась не готовой к инкорпорации в свое лоно идей эволюционизма. Доминировавший статизм исключал развертывание той же эволюционной космологии. Метафора «сохранение» не вступала в продуктиный контакт с метафорой «изменение» (что явилось, кстати говоря, причиной сетования на собственные концептуальные невзгоды Декарта) (см.: [4, с. 197]). Предмет серьезных забот неклассической науки – согласование геометрических и физических принципов представления гравитации. Возьмем основное уравнение ОТО: Rik $- \frac{1}{2}$ gik R=kTik, k=8π G/c4, где Tik – тензор энергии-импульса материи, gik – метрический тензор кривизны пространства-времени; R и Rik – скалярная кривизна и свернутый тензор кривизны (тензор Риччи), G – гравитационная константа, C – скорость света. Говоря кратко, «геометрия» пакуется в левую, тогда как «физика» – в правую часть приведенного выше уравнения. Налицо неравноправие, вызвавшее определенное неудовлетворение уже у самого автора формулировки – Альберта Эйнштейна. Справедливости ради, надо сказать, что это чувство не искоренено и поныне.

Обратим внимание на очевидное, но ранее не учтенное обстоятельство: развертывание, оправдание знания в апелляции к математическим ресурсам исключает обращение к удостоверительным эффектам «созерцания». Расхожий базовый тезис – между двумя точками в одной плоскости проводится одна кратчайшая линия. Казалось бы, визуализируемое эвидентное утверждение при его продумывании утрачивает черты как визуализируемости, так и эвидентности. Зададимся вопросом: что такое линия? Граница части поверхности или траектория движущейся точки? В рамках элементарной геометрии данные трактовки не получают однозначных формулировок. Кантов подход корреспондирует созерцательно устанавливаемой (вне интуиционистских проблематизаций, влекущих совершенно иную тактику рассуждений) «прямой линии» (для интуиционизма – несбыточной), которая – при выстраивании геометрии в опоре на «расстояние между точками пространства» – оказывается кратчайшим расстоянием между ними. Концептуальными версификациями «прямой линии» выступают ее эйдетические образы (1) на плоскости (с модификациями): Ax+By+C=0, где A, B, C – любые константы, причем A, B одновременно не равны «0»; (2) в пространстве (с модификациями):

а) под видом пересечения двух плоскостей

$$\left.\begin{array}{l} A1x+B1y+C1z+D1=0 \\ A2x+B2y+C2z+D2=0 \end{array}\right\}$$

в) под видом векторной формы

(R1N1)+D1=0, (R1N2)+D2=0.

Если концепт «линия» исходно не ограничивается визуализируемой в евклидовом пространстве «прямой линией», дело проецируется как на отчетливо созерцаемые, так и отчетливо несозерцаемые контенты. Упомянем в этой связи параметрические представления линии (1) на плоскости уравнением вида $x=\varphi(t)$, $y=\psi(t)$, где $\varphi(t)$, $\psi(t)$ – произвольные функции, непрерывные на конечных или бесконечных интервалах Δ числовой оси t; (2) в трехмерном пространстве: $x=\varphi(t)$, $y=\psi(t)$, $z=\chi(t)$, где : $\varphi(t)$, $\psi(t)$, $\chi(t)$ – произвольные функции, непрерывные на каком–либо интервале; (3) произвольном топологическом пространстве T: $P=\varphi(t)$, где $\varphi(t)$ функция действительного переменного t, непрерывная на каком-либо интервале, отображаемая на точки пространства T.

Представляется ясным, что при переходе от прямой линии – линии первого порядка – к линиям второго (эллипс, гипербола, парабола), третьего (декартов лист, кубическая парабола, офиурида, строфоида, трезубец и т.д.), четвертого (декартов овал, каппа, кардиоида, конхоида Никомеда, улитка Паскаля и т.д.), высшего (кривая Ламе, синусоидальная спираль) порядка, а также трансцендентным (жезл, квадратриса, трактриса, узорная кривая, цепная линия, спирали, циклоиды и т.д.) линиям, с какими бы то ни было явными сравнениями «прямизны» с «кратчайшим расстоянием между двумя точками пространства» можно распрощаться. Тем более с этим можно распрощаться в эпизодах позиционирования пространств более общего вида, где «прямая» трансформируется в «геодезическую» (в том числе представляющую «кратчайшую линию» на земной поверхности), характер которой описывается в терминах не евклидовой, но внутренней (развитой Гауссом) геометрии. Так, расстояние между двумя точками на поверхности уточняется в рассматриваемом здесь примере как «минимум длин кривых, лежащих на поверхности и соединяющих эти точки» (см.: [5, с. 123]).

Кратчайшим расстоянием между двумя точками на поверхности может быть не прямая, – всё в данном случае зависит не от визуальных, а эйдетических конфигураций, подводящих к квалификации кантовых лобовых сцепок геометрических сценографий с созерцаемым порядком вещей в качестве легковесных и неоправданных; многообразие геометрических образов не может быть предвзято покрыто навязчиво универсализируемой линейной геометрией.

Список литературы

1. Нётер Э. Инвариантные вариационные задачи // Вариационные принципы механики. М.: Физматгиз, 1959. С. 611–630.
2. Визгин Вл.П. Развитие взаимосвязи принципов инвариантности с законами сохранения в классической физике. М.: Наука, 1972. 240 с.
3. Философские проблемы оснований физико-математического знания. Киев: Наукова Думка, 1989. 230 с.
4. Декарт Р. Избранные произведения. М.: Госполитиздат, 1950. 712 с.
5. Математический энциклопедический словарь / гл. ред. Ю.В. Прохоров. М.: Сов. Энциклопедия, 1988. 847 с.

METAPHORIC REDUCTION IN KNOWLEDGE: ESSENCE AND FORMS

H.I. Mingulov

Samara State University of Economics, Samara

The paper is aimed at discussing the question of the validity of metaphorical reduction in science. Comparing the geometric and physical interpretation of space-time relations, the author concentrates attention on the theoretical difficulties that arise in this connection in mathematics. In the context of these difficulties understanding, the author analyzes Noether's theorems where the geometry is «fed» by physics thereby linking the geometric description with the fundamental interaction.

Keywords: *mathematics, science foundations, foundation of knowledge, reduction, knowledge.*

Об авторе:

МИНГУЛОВ Хамзя Ильясович – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры философии ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет», Самара. E-mail: mingulov@sseu.ru

Author information:

MINGULOV Hamza Ilyasovich – PhD (Physics and Mathematics), Ass. Prof. of the Dept. of Philosophy, Samara State University of Economics, Samara. E-mail: mingulov@sseu.ru