

УДК 1 +16

ТОМАС РИКМАН.
РЕЛЯТИВИЗОВАННОЕ А PRIORI: ОЦЕНКА И КРИТИКА
(перевод В. В. Целищева)¹

В. В. Целищев

Институт философии и права СО РАН (г. Новосибирск)
leitval@gmail.com

Аннотация. В статье рассматривается модификация М. Фридманом идеи Райхенбаха о «релятивизации а priori». Экспликация Райхенбахом а priori в виде «координационных» условий соотнесения эмпирических данных и математической физики рассматривается Фридманом в перспективе установления природы трансцендентального конституирования научных объектов. В свою очередь, Т. Рикман выдвигает альтернативную версию релятивизации а priori, основанную на интенциональности научного объекта, в духе феноменологии Гуссерля. В целом, статье показано, что трансцендентальное конституирование является специфически философской, более того, феноменологической, а не физической проблемой.

Ключевые слова: релятивизованное а priori, конституирование, феноменология, координационные условия, математическая физика.

Для цитирования: Целищев, В. В. (2024). Томас Рикман. Релятивизованное а priori: оценка и критика (перевод В. В. Целищева). *Respublica Literaria*. Т. 5. № 2. С. 150-166. DOI: 10.47850/RL.2024.5.2.150-166

THOMAS RYCKMAN.
THE RELATIVIZED A PRIORI: AN APPRECIATION AND CRITIQUE
(Translated by V. V. Tselishchev)

V. V. Tselishchev

Institute of Philosophy and Law SB RAS (Novosibirsk)
leitval@gmail.com

Abstract. The paper considers M. Friedman's modification of Reichenbach's idea of 'relativization a priori'. Reichenbach's explication a priori in the form of 'coordination' conditions for the correlation of empirical data and mathematical physics is considered by Friedman in the perspective of establishing the nature of the transcendental constitution of scientific objects. In turn, T. Ryckman puts forward an alternative version of relativization a priori, based on the intentionality of a scientific object, in the spirit of Husserl's phenomenology. In general, the paper shows that transcendental constitution is a specifically philosophical, moreover, phenomenological, and not a physical problem.

Keywords: relativized a priori, constitution, phenomenology, coordination conditions, mathematical physics.

For citation: Tselishchev, V. V. (2024). Thomas Ryckman. Relativized A Priori: Evaluation and Criticism. (Translated by V. V. Tselishchev). *Respublica Literaria*. Vol. 5. No. 2. Pp. 150-166. DOI: 10.47850/RL.2024.5.2.150-166

¹ Ryckman, T. The Relativized A Priori: An Appreciation and a Critique. In Domski, M., Dickson, M. (eds.). *Discourse on a New Method: Reinvigorating the Marriage of History and Philosophy of Science*. Open Court. Chicago and La Salle, Illinois. 2010. Pp. 455-470.

В ряде недавних работ Майкл Фридман возродил и, тем самым, значительно обогатил раннюю точку зрения Ганса Райхенбаха о том, что *a priori* принципы имеют теоретико-релятивную и погрешимую, но *конститутивную* значимость для физической теории. Напомним, что, согласно Райхенбаху 1920 года, т. е. сразу после появления общей теории относительности, познание объектов физической теории понимается в фундаментально кантовских терминах. Однако кантовская проблематика «конститутивности» была значительно упрощена и обновлена: теперь ее следует понимать как «проблему координации», при которой (части) чисто формальных аксиоматизированных математических теорий «координируются» с эмпирически подтвержденными явлениями, конституируя последние в объекты физической теории. Но простой координации (*Zuordnung*) самой по себе недостаточно для создания объекта физического познания; скорее, она должна быть опосредована так называемыми «принципами координации», которые ограничивают присвоение определенных формальных математических структур конкретным наблюдаемым явлениям. Таким образом, математизированная физическая теория приобретает эмпирическое содержание. Для теории общей относительности к таким принципам относятся принципы «общей относительности» (т. е. общая ковариантность, понимаемая как полная общность пространственно-временных координат), локальная значимость инерциальных систем специальной теории относительности и принцип причинности. В отличие от кантовской статичной картины ньютоновской механики как кульминации физической науки, Райхенбах явно допускал непрерывный рост физического познания, и поэтому факт, что сами по себе принципы координации погрешимы и теоретико-релятивны. И все же простое постулирование принципов координации конститутивными, но теоретико-релятивными, не является конечной точкой в описании Райхенбахом глобальных изменений в характере физического познания после появления общей теории относительности. Скорее, любая адекватная эпистемология науки теперь должна допускать обобщенное решение проблемы координации в физике, т. е. нахождение непротиворечивого множества принципов координации для любой эмпирически успешной новой физической теории, которая о множестве. Этот межтеоретический процесс модификации или обобщения множества принципов координации в процессе изменения теории иллюстрирует метод, который Райхенбах назвал «последовательной аппроксимацией», что в значительной степени согласуется с тем, что мы сегодня называем логикой конвергенции приблизительных истин в научном реализме². Как хорошо известно, последующее философское развитие Райхенбаха наглядно иллюстрирует, как его растущие реалистические и эмпирические тенденции полностью вытеснили даже этот релятивизированный трансцендентальный подход к построению физических объектов посредством принципов координации. В этом заключается философская мораль, заслуживающая более пристального изучения. Я полностью согласен с целью Фридмана показать, что основополагающая роль трансцендентальной философии несколько

² Поучительно отметить, что четырехмерные, в целом ковариантные формулировки ньютоновской теории тяготения, предложенные Картаном [Cartan, 1923] и Фридрихом [Friedrichs, 1927], появились лишь несколько лет спустя, по утверждению Фридмана, обеспечили необходимую засыпку, которой в противном случае не хватало бы для мельницы последовательного приближения Райхенбаха.

не утратила своего значения для философского понимания современной науки, у меня, тем не менее, есть сомнения относительно его попытки перестроить современный трансцендентальный идеализм на основе принципов координации Райхенбаха. Таким образом, я представлю несколько иную генеалогию и роль «релятивизованного a priori» в физической теории.

Чтобы начать свои критические замечания, я хотел бы остановиться на оценке Фридмана о том, что именно появление современной аксиоматической концепции математической теории на рубеже веков, главным образом связанное с Гильбертом, заставляет казаться доктрину принципов координации Райхенбаха столь убедительной в облике «релятивизованного a priori» в физике.

«Таким образом, при таком новом взгляде на математику как никогда остро ощущается необходимость в принципах координации, которые были бы посредником между абстрактными математическими структурами и конкретными физическими явлениями. Таким образом, никоим образом не случайно, что координация как философская проблема была впервые сформулирована философами науки, намеренно пытавшимися согласовать ее с общей теорией относительности Эйнштейна. Действительно, Райхенбах в 1920 году вместе с Морицем Шликом практически одновременно стали первыми мыслителями, которые открыто поставили и попытались решить эту философскую проблему. И решение, к которому они оба пришли, заключается в том, что существует особый класс неэмпирических физических принципов, по-разному называемых Райхенбахом: координирующими принципами или конститутивными принципами, Шликом – конвенциями в смысле Анри Пуанкаре, чьи функции заключаются именно в установлении и обеспечении требуемой связи между абстрактными математическими структурами и конкретным чувственным опытом» [Friedman, 2001, pp. 78-79].

Как бы это ни называлось, основная цель этого решения Шлика и Райхенбаха состояла в том, чтобы полностью перекроить традиционную кантовскую проблему конституирования познания в физике, отвергая при этом любую зависимость математико-физического познания от интуиции³. Как видно из последовавшего применения логического эмпирического метода «рациональной реконструкции» физических теорий, этот шаг сыграл ключевую роль в достижении «общепринятого взгляда» около 1960 года, согласно которому *трансцендентальная конститутивная функция вообще отсутствует*, тогда как координирующие принципы (ныне «связующие (bridge) принципы»), безусловно, играют важную роль в обеспечении эмпирической интерпретации математического аппарата физической теории. Хотя, с некоторыми оговорками, можно утверждать, что объект-конституирующая роль математики в физике не исчерпывается согласованием математических концепций с эмпирическими явлениями и не отождествляется с ними; последующая традиция логической эмпирической философии науки превратила первый вопрос во второй, по иронии судьбы подготовив почву для куайновского натурализма, который потом вытеснит ее.

³ В двух статьях (1994) и (1995) Фридман впервые рассмотрел искаженные этапы этого преобразования, указав, насколько неподходящим оказывается для общей теории относительности заимствование Шликом геометрического конвенционализма Пуанкаре.

Мое несогласие с этой цепочкой событий начинается с критики (по общему признанию, вдохновенной кантианством) логической эмпирической концепции познания как координации двух независимых способностей или источников познания, которая в значительной степени подкрепляется предположительно гильбертовской концепцией современной математики как чисто формальных, аксиоматизированных теорий. Так что здесь представлены краткий обзор и критический анализ того, как получилось, что *raison d'être* трансцендентальной философии науки – проблема конституирования объектов физического познания – стал рассматриваться у Райхенбаха и Шлика как проблема согласования абстрактной математической теории с конкретными эмпирическими явлениями, что впоследствии привело к каноническому, логическому, эмпирическому тезису о том, что эмпирическое познание в физике в первую очередь требует «координатных определений», связывающих фрагменты математической теории (например, метрику пространства-времени) с наблюдаемыми физическими объектами («жесткими стержнями» и «совершенными часами»). Легко видеть, что этот подход к физическому познанию отражает, не так уж и отдаленно, акцент Канта на том, что познание требует двух независимых источников, «пассивной» способности чувственности и «активной» способности рассудка. Однако по причинам, связанным с закатом кантовского представления о чистой интуиции, вызванным, в первую очередь, развитием математики и физики во второй половине XIX в., доктрине познания как координации, по сути, полностью недоставало тонкой кантовской машинерии «Трансцендентального Схематизма» для соотнесения содержания познания, данного в рамках способности чувственности (с ее необходимыми евклидовыми и ньютоновскими математическими структурами), с уже чисто формальными и пустыми категориями рассудка⁴. Вместо этого, опираясь на развитие современного понятия функции в XIX в., связь между двумя источниками познания считается установленной посредством отображения одного в другое. Действительно, на рубеже XX в., эпистемологии, использующие теоретико-множественное понятие отображения или координации, были довольно распространены, почти стали парадигмой, а не просто взглядом среди неокантианцев⁵. Однако, дополняя современное представление о функции, концепция познания как координации также получила поддержку в других достижениях логики и математики того периода.

Первой и, возможно, самой важной была современная формальная или «аксиоматическая» концепция математики, связанная главным образом с Гильбертом и его влиятельной аксиоматизацией евклидовой геометрии. Хорошо известно, что логические эмпиристы называли Гильберта святым покровителем этого «формалистического» взгляда

⁴ В частности, цель схематизма (A137–147/B 176-87) состоит в том, чтобы показать, как явление детерминируется применением определенных категорий. Кант называл условия применения чистых категорий рассудка «схемами», правилами (воображения) для распознавания всеобщего в частном. В трансцендентальной феноменологии Гуссерля такое распознавание достигается с помощью метода «эйдетической вариации» в более широких рамках «сущностного анализа» (*Wesensanalyse*) [см. обсуждение в: Ruckman, 2005, ch. 5].

⁵ Действительно, Шлик рассматривал простую координацию (*Zuordnen*) одного объекта с другим как «фундаментальный, ни к чему не сводимый акт сознания, простую конечную цель, которую можно только установить, к которой в конечном счете должен стремиться каждый эпистемолог» [Schlick, 1985, p. 326]. Остается спорным, могут ли такие действия Шлика, как у Дедекинда, быть отнесены к своего рода «трансцендентальной психологии» [подробнее об этом см.: Ruckman, 1991, pp. 81-82].

на математику, в то время как Шлик переусердствовал по части метода неявных определений, взятого из поучительной формальной аксиоматизации евклидовой геометрии Гильберта [Hilbert, 1899; Schlick, 1985, § 7]. На самом деле взгляды Гильберта на природу математики были несколько иными и значительно более тонкими. Безусловно, то, чего пытаются достичь с помощью аксиоматизации, или, по терминологии Гильберта, с помощью «аксиоматического метода», рассматривается как чистая концептуальная структура, отделенная от любой конкретной физической или визуализируемой интерпретации. Но это представляет собой продвинутую стадию математического мышления, которая лишь изредка достигается в физике. В любом случае аксиоматический метод в основном направлен на решение метаматематических вопросов полноты, непротиворечивости и независимости аксиом, без какой-либо особой заботы о какой-либо предполагаемой эмпирической интерпретации, даже в случае физических аксиом. Этот подход наглядно продемонстрирован в продолжительном участии Гильберта в аксиоматизации физических теорий [см.: Corry, 2004]. С другой стороны, Гильберт утверждал, что математическое знание, как и все человеческое познание, берет свое начало в интуиции и опыте, как могли бы понять логические эмпиристы, если бы обратили внимание на эпиграмму к книге Гильберта «Основы геометрии» (1899), которая является всего лишь кратчайшим утверждением Канта о том, что познание является результатом взаимосвязи интуиций, концепций и идей.

So fängt denn alle menschliche Erkenntnis mit Anschauung an, geht von da zu Begriffen und endigt mit Ideen. (A702/B730)⁶.

Таким образом, всякое человеческое познание начинается с интуиций, переходит от них к концепциям и заканчивается идеями.

То, что Гильберт поместил заявление Канта в начале своего собственного текста, не было сиюминутным увлечением или грубой попыткой иронизировать, как думали некоторые, учитывая репутацию Гильберта как формалиста. Наоборот, этому тезису на протяжении многих лет уделялось особое внимание в нескольких курсах лекций Гильберта по «аксиоматическому методу» [например: Hilbert, 1991]. Он снова повторяется в его работах, посвященных его собственной аксиоматизации в ноябре 1915 г. релятивистской теории тяготения Эйнштейна в сочетании с гипотетической «теорией материи», общепринятой теорией относительности, общеинвариантному обобщению электродинамической теории Густава Ми (Gustav Mie). Как подчеркивал Гильберт в данном случае, аксиомы (в частности, аксиома общей инвариантности) являются идеями именно в кантовском смысле [Hilbert, 1915; Hilbert, 1923; по поводу дискуссии см.: Brading and Ruskman, 2008]. Но прежде всего Гильберт последовательно утверждал, что интуиция является фундаментальным источником руководства к математическому построению. Отсюда изображение Гильберта «догматическим формалистом» – точка зрения, широко распространенная в дебатах об основаниях математики в 1920-х гг. и даже до недавнего

⁶ «Таким образом, все человеческое познание начинается с интуиции, затем переходит к концепциям и заканчивается идеями».

времени, вовсе не точна, а является плодом исторического воображения⁷. В подтверждение этого утверждения мне нужно привести только критику Гильбертом в 1919–1920 гг. того, что впоследствии стало логическим эмпиризмом, утверждавшим, что «математические утверждения являются аналитическими утверждениями»:

«Если бы эта точка зрения была верна, математика представлялась бы не более чем серией логических аргументов, нагроможденных один на другой. Мы не нашли бы ничего, кроме произвольной серии заключений, выведенных лишь силой логики. Но в реальности ничего подобного не существует. Действительно, концептуальная структура математики постоянно определяется интуицией (*Anschauung*) и опытом, так что математика по большей части представляет собой замкнутую структуру, свободную от произвола» [Hilbert, 1991, p. 5].

Я убежден, что утверждение Гильберта – «концептуальная структура математики постоянно направляется интуицией», безусловно, верно и в высшей степени показательно для проблемы применения математики в физике. Не может быть никаких сомнений в том, что концептуальная структура математики развивается и часто направляется обобщением результатов, полученных из чего-то вроде кантовского взгляда на построения математических понятий на основе чистой интуиции, т. е. на основе примитивных операций, визуализируемых в квази-пространственно-временном интуитивном континууме. Здесь я приведу всего два примера: в финитарной арифметике – интуиция последовательного присоединения цифры «1» (или простых «штрихов»), а в дифференциальной геометрии – ограниченная интуиция непосредственно обозримого отношения сравнения направлений векторов в соседних точках, лежащая в основе аналитической операции параллельного переноса вектора.

Но есть еще одно развитие логики, неявно предполагаемое логико-эмпирической концепцией познания как координации, опосредованной «определениями», а именно, атака Фреге на психологизм в логике, его полная враждебность к любому обращению к ментальным процессам, лежащим в основе логических объектов и законов, и вытекающий из этого логоцентризм – идея о том, что логика не имеет и не требует внелогической основы, поскольку она сама по себе является составной частью рационального мышления [см., например: Ricketts, 1994]. От Фреге логические эмпиристы и, в частности, Карнап унаследовали взгляд на логику как конститутивную в отношении объективности, и одновременно не требующую, да не допускающую внелогического обоснования в интуиции, или проще, по Шлику, в психологии. Как действительно подчеркивал Карнап в *Aufbau*, необходимым условием для того, чтобы быть объектом эмпирического познания в естественных науках является то, что такой объект обладает однозначным определением в чисто структурных терминах, предоставляемых логикой классов и отношений *Principia Mathematica*. С точки зрения данной статьи, что больше всего поражает в *Aufbau*, так это фрегевский логоцентризм, который позволил Карнапу наметить конструктивное решение того, как такие структуры получают свое конкретное эмпирическое содержание с помощью цепочек экстенциональных редуктивных определений, в конечном счете, сводящихся к «элементарному опыту», и все это без какой-либо опоры на интуицию.

⁷ О коррективе взгляда о том, что Гильберт был «догматическим формалистом» [см.: Sieg, 1999].

Приличествуя само-назначенной задаче, которую *Aufbau* называет «теорией конституирования» (*Konstitutionstheorie*), она значительно отходит от эпистемологического предположения, которым руководствовались Шлик, Райхенбах и последующая рациональная реконструкционистская традиция в философии науки, согласно которой эмпирическое познание в первую очередь требует «координирующих определений», чтобы автономные *форма* или *структура* теории могли быть снабжены чувственным опытом. Тем не менее, *Aufbau*, что особенно важно, сохраняет презумпцию *noli mi tangere* (не тронь меня) Шлика и Райхенбаха, что логическая и математическая структура является автономным локусом объективности в физике, объяснимым только в ее собственных терминах.

В то время как логические эмпиристы и математическая логика в целом оставили позади собственное понимание Фреге универсальности логики, уже сам Карнап в своем более позднем принципе толерантности утверждает, что любое исследование и научный дискурс предполагают тот или иной логико-лингвистический каркас, который, конечно, может быть изменен. В конце концов, заявлять, что в логике нет морали – это просто косвенный способ подтвердить, что обоснование логико-лингвистического каркаса может быть сделано только на прагматических, а не эпистемологических основаниях. Хотя здесь нельзя обсуждать этот вопрос, гораздо более влиятельному меморандуму Фреге против психологизма в логике (особенно в аналитической философии) может быть поучительно противопоставлен меморандум Гуссерля, в котором, при исключении эмпирических законов психологии из логики, сохраняется точка зрения, что чисто логические законы обладают идеальностью, которая может быть несомненно представлена налицо в «непосредственном прозрении» (*immediate insight*). Но если исходить из критики психологизма в логике Гуссерля, а не Фреге, то логику и математику не следует воспринимать «за чистую монету» при описании физических объектов. Скорее, каждая из них представляет собой разновидность объективации, которая, как и все подобные разновидности, является достижением того, что Гуссерль несколько загадочно назвал «трансцендентальной субъективностью», местом формирования всякого объективного смысла. Как я понял Гуссерля через Германа Вейля, конечный результат – это не только отказ от любого дуалистического подхода к познанию как к координации двух независимых источников знаний, но также и возможность понимания применения математики в фундаментальной физической теории, позволяющей избежать Сциллы и Харибды научного реализма и инструментализма (или, на самом деле, «куновского» иррационализма).

Возможно, здесь можно было бы сказать немного больше, хотя очевидно, что это утверждение требует гораздо более тщательной формулировки, чтобы оно выглядело многообещающим [см.: Ruckman, 2007b]. В то время как законы логики – чисто концептуального порядка, тем не менее, даже логические и математические «объективности» подлежат интенционально-аналитическому исследованию посредством того, что Гуссерль назвал «сущностным анализом» (*Wesensanalyse*) [Husserl, 1929]. Термин неудачный, но тогда лежащая в основе мысль не является такой уж незнакомой в аналитической философии. Для Гуссерля каждый вид объекта (с феноменологической точки зрения, все объекты являются объектами интенциональных актов) имеет свою собственную характерную непосредственность данности, способ, которым объект может быть охарактеризован

относительно сознания как «сам по себе присутствующий», «присутствующий во плоти». Гуссерль, как известно, утверждал, что феноменология – это метод интуиции сущностей, набор вневременных общих или универсальных атрибутов (*predicables*), которые должны принадлежать к объекту, делая его тем, чем он является *необходимо*. Таким образом, объект, будь то возможный или реальный, «конституирует сам себя» в том смысле, что его различные, необходимые и контингентные аспекты даны в сознании как взаимосвязанные таким образом, что являются аспектами одного объекта. Но идеальные объекты математики и логики сами по себе являются сущностями, и, действительно, Гуссерль рассматривал математику как важнейший пример эйдетической науки, в которой якобы аподиктический способ доказательства – это то, что дается в «сущностном прозрении» (*Wesensschau*)⁸. Сущностный анализ тогда – это поэтапная феноменологическая рефлексия интенциональных актов, посредством которых логические и математические объекты «конституируются» как категориальные комплексы, каждая сущность которых занимает свое место в иерархии в соответствии с общностью и специфичностью, начиная от высшего рода и заканчивая эйдетическими сингулярностями. Используя рефлексивные акты «эйдетической интуиции», сущностный анализ выявляет субъективные условия адекватной очевидности, при которых данный значимо-интенциональный акт в отношении конкретного объекта может считаться (или не считаться) «выполненным» или достигнутым. Такие феноменологические переживания адекватной очевидности (которые возможны до бесконечности) содержат временное (не абсолютное) обоснование объектов или форм, которые впервые позволяют субъекту «совершать все виды действий, в которых теоретическое знание становится реальным» [Husserl, 1900, § 65]. Таким образом, с точки зрения Гуссерля, логику (и математику) не следует принимать «за чистую монету», но, как и все объективности (объекты знания или субъекты рациональных утверждений), следует рассматривать как основанные на субъективных актах мышления, в конечном счете, уходящих корнями в анализ до-выразимого интенционального опыта. Следует отметить, что такой феноменологический анализ не следует рассматривать ни как метафизику, ни как эмпирическую психологию, а исключительно как описание интенциональных содержаний и структур познающего сознания.

До этого момента я пытался выявить источники мотивации логико-эмпирической концепции познания как координации, а также возражения против нее. Теперь я хочу обратиться к роли принципов координации, которые и Райхенбах, и Фридман считают существенными в первую очередь для координации, которая позволяет осуществлять познание.

Первоначально, в соответствии с различием, проведенным Андерсоном [Anderson, 1967] между ковариационными и инвариантными группами, Фридман реконструировал позицию Райхенбаха 1920 г., согласно которой различие между конституирующим и эмпирическим заключается в различии между *абсолютными*

⁸ Ключевое слово – «якобы», поскольку даже такое доказательство может оказаться обманчивым в свете более позднего опыта (в смысле интенциональности Гуссерля) [см.: Husserl, 1929, § 58].

и динамическими объектами теории. Это означает, что конститутивная функция «релятивизированных *a priori*» координатных принципов заключается в установлении и определении абсолютного (т. е. нединамичного) пространственно-временного каркаса, в рамках которого действуют конкретные динамические законы, необходимое условие для эмпирической проверки и подтверждения этих законов.

«Идея заключается в следующем. Каждая из рассматриваемых теорий (ньютоновская физика, специальная теория относительности, общая теория относительности) связана с группой инвариантных преобразований, которые предоставляют нам ряд возможных описаний природы – диапазон допустимых систем отсчета или систем координат, которые эквивалентны в соответствии с теорией. Таким образом, выбор одной такой системы вместо другой является произвольным, и мысль Райхенбаха заключается в том, что те элементы, которые остаются неизменными в результате рассматриваемых преобразований ... являются в точности конститутивными элементами теории. Так, например, в ньютоновской физике соответствующей группой преобразований является группа Галилея, и поэтому ... основополагающая структура ньютоновского пространства-времени является конститутивно *a priori*; конкретные области, определяемые в рамках этой структуры, такие как гравитационное поле, распределение массы и так далее в таком случае не считаются конститутивными. Аналогично, в специальной теории относительности соответствующей группой преобразований является группа Лоренца, и поэтому ... лежащая в основе пространства-времени структура пространства-времени Минковского является конститутивно *a priori*; конкретные области, определяемые в рамках этой структуры (...), не считаются конститутивными. Наконец, в общей теории относительности соответствующая группа включает в себя все одно-однозначные бидифференцируемые преобразования (диффеоморфизмы), и поэтому только лежащие в основе топология и структура многообразия остаются *a priori*» [Friedman, 1999a, p. 66].

Теперь я охотно согласен с одним важным аспектом этого описания, четко идентифицированным уже Кассирером [Cassirer, 1921] и недавно освещенным Нозиком [Nozick, 2001], который прослеживает прогрессивное развитие концепции физической объективности в терминах тех объектов, которые остаются инвариантными при все большем количестве допустимых преобразований. В смысле Андерсона-Фридмана, этот процесс обобщения теории инвариантности групп призван заменить абсолютные структуры динамическими. Я думаю, что существуют проблемы в определении различия между конституирующими и эмпирическими элементами теории в духе того же различия абсолютных и динамических объектов [см.: Ruckman, 2005, ch. 2, § 2.2.1, pp. 245-249]. Но нет необходимости вдаваться в подробности, поскольку в более поздних публикациях позиция Фридмана несколько изменилась, исключив все ссылки на абсолютные и динамические объекты. Как и в случае с Райхенбахом, задача релятивизированных *a priori* принципов по-прежнему заключается в согласовании двух независимых вкладов в физическое познание, аналитически реконструированных в виде отдельных компонент эмпирически успешных физических теорий. Но Фридман теперь подчеркивает роль, которую такие принципы играют в определении каркаса или «пространства интеллектуальных возможностей», в пределах которого физические законы впервые находят применение и эмпирическое значение. По одну сторону этой координации находятся чисто абстрактные концептуальные (математические) структуры; по другую – конкретные

эмпирические явления, к которым предназначено применение этих репрезентаций [см.: Friedman, 2000, p. 382; Friedman, 2001, pp. 45, 79, 83; Friedman, 2002, pp. 195-196, 213]. В случае общей теории относительности координация достигается с помощью специфических для теории «принципов координации»: принципа света (постоянство и независимость скорости света от источника) и принципа эквивалентности. Как видно из этих примеров, роль таких принципов заключается в том, чтобы придать эмпирический смысл математически выраженным точным законам природы, обеспечивая «необходимую структуру, в рамках которой затем возможна проверка правильных эмпирических законов». Без этих двух «математико-физических предпосылок» в случае общей теории относительности полевые уравнения поля Эйнштейна полностью лишены эмпирического содержания.

В этом примере применимость римановой теории многообразий к физике пространства-времени предстает в качестве яркого примера такой конститутивной координации. Конечно, презентация Фридмана отражает современное понимание, которое исходит не от Райхенбаха, а от сложного математического и концептуального подхода Вейля, который первым разработал понятие многообразия с аффинной связью и физическую интерпретацию аффинных геодезических как траекторий свободно падающих испытываемых тел⁹. Согласно (слабому) принципу эквивалентности, свободное падение локально неотличимо от равномерного движения. Это позволяет связать не-плоскую аффинную структуру с очевидным локальным поведением свободно падающих тел. Кроме того, конформная (причинно-следственная) структура пространственно-временной геометрии может быть физически представлена траекториями световых лучей. Как впервые показал Вейль в 1921г., таким образом представленные физически аффинные (или проективные) и конформные структуры вместе позволяют построить метрическую структуру пространства-времени (с точностью до локального коэффициента масштаба) вместе с ее 3+1 сигнатурой, устраняя любую необходимость в «координационном определении» метрики с помощью стержней и часы в отсутствие «универсальных сил». Следует отметить, что эти геометрические понятия представлены физическими процессами, не зависящими от координат; конечно, это не тот случай с измерениями с весами и часами. В любом случае, физическое представление этих и других геометрических понятий вовсе не является «произвольным» или «конвенциональным», а соответствует разумному требованию согласованности, согласно которому «физическая интерпретация математических понятий, встречающихся в физической теории, должна быть совместима с уравнениями теории» [Trautman, 1980, p. 4]. Иными словами, физическое представление аспектов геометрической структуры определяется динамическим характером метрики и эйнштейновским требованием общей ковариантности. С момента появления общей теории относительности и до появления современной школы квантовой гравитации эти ограничения в одной из формулировок, запрещающей любым геометрическим структурам,

⁹ Действительно, райхенбаховская «конструктивная аксиоматизация» общей теории относительности, основанная на жестких стержнях и идеальных часах, была явно направлена на то, чтобы показать, что более изошренная трактовка Вейля не принесла никаких эпистемологических преимуществ [обсуждение см. в работе: Ruskman, 2005, ch. 4].

отличным от метрического тензора, представлять само пространство-время [Wald, 1984, p. 57], управляли концепцией возможного объекта в физике. Исторически это регулятивное утверждение независимо друг от друга и в различных формулировках было выдвинуто Гильбертом, Вейлем, Эддингтоном, Кассирером и самим Эйнштейном [см.: Ryckman, 2005; Brading and Ryckman, 2008].

Наше обсуждение, проведенное до сих пор, показывает только то, что, предоставляя геометрической теории эмпирическую интерпретацию, некоторые конкретные физические процессы, протекающие в пространстве-времени и управляемые эмпирически установленными физическими законами, могут быть естественным образом представлены фундаментальными понятиями дифференциальной геометрии. В нашем изложении работа по связыванию последнего с первым осуществляется посредством интенционального отношения *репрезентации*, а не посредством понятия координации, которое в своем конститутивном применении сохраняет привкус эпистемологического дуализма. Но именно благодаря этому отношению репрезентации дедуктивная структура и вычислительные ресурсы римановой геометрии могут быть использованы для дальнейшего представления физических величин и отношений между ними, выраженными в динамических законах, в частности в полевых уравнениях Эйнштейна. Потому что когда мы, соответственно, говорим, что Вселенная *имеет* геометрическую структуру (фактически, структуру уравнения Эйнштейна, связывающего кривизну пространства-времени с источниками массы-энергии), что на самом деле мы утверждаем? Следует ли рассматривать эту репрезентацию как достоверную (или *приблизительно* достоверную) картину реальности? Должны ли мы быть реалистами в отношении структуры пространства-времени? Здесь логические эмпиристы, ссылаясь на произвольность координационных определений, заартачились. Карнап интерпретировал этот вопрос как относящийся к прагматическому предпочтению «вещного» языка, в то время как Райхенбах стал реалистом в отношении причинно-следственной структуры пространства-времени и научным реалистом в целом [см.: Ryckman, 2007a]. Фридман, напротив, справедливо делает акцент на теоретико-релятивной не-конвенциональности принципа света и принципа эквивалентности, т. е. на том факте, что концептуальный анализ Эйнштейна, возводящий эти квази-эмпирические принципы в ранг постулатов, был необходим для того, чтобы математические структуры (семи) римановой геометрии могли быть применимы к эмпирическим феноменам. Но, не говоря больше ничего о возможном значении, например, утверждения о том, что траектории свободно падающих тел намеренно представлены в общей теории относительности в виде аффинных геодезических, я не вижу, чтобы у него был жизнеспособный ответ на утверждение о приблизительной истинности наших фундаментальных физических теорий, любимых научным реализмом. Короче говоря, привлечение внимания к тому, как части формализма римановой геометрии приобретают эмпирическое содержание в общей теории относительности, – это одно, и это ценное достижение для основ физики. Но это достижение остается в рамках «естественной установки», сферы применения

практической науки¹⁰, тогда как проблема *трансцендентального конституирования* возникает только тогда, когда мы размышляем о таких «координациях» и обращаем внимание на интенциональное отношение репрезентации, которое делает их вообще возможными. В этом отношении трансцендентальное конституирование является специфически *философской*, более того, феноменологической, а не физической проблемой.

Какой же тогда ответ можно дать научному реализму, который сам по себе является специфически философской проблемой? В предлагаемом здесь объяснении все начинается с осознания того, что репрезентация по своей сути *интенциональна*, и что она включает в себя принятие концепции объекта (его смысла или *ноэмы*, согласно Гуссерлю) в качестве прокси для самого объекта, т. е. в качестве объекта, каким он *познан* или *переживаем в опыте*, для объекта *an sich*. Это отражает точку зрения Дюгема-Картрайта о том, что символическая репрезентация в физике, какой бы гибкой она ни была, всегда включает идеализации и упрощения, которые уводят от факта, намеренного к репрезентации. Но есть более серьезная проблема, связанная с самим значением, которое может *иметь* математическая репрезентация в физике. Я полагаю, что любой удовлетворительный ответ научному реализму заключается в нападении на его «эпистемический оптимизм», согласно которому такая репрезентация является все лучшим приближением к фундаментальной структуре природы, поскольку эта метафора полностью упускает фундаментальное рефлексивное понимание того, что даже в физической теории познание в основном основано на интенциональности сознания, и что всякое конституирование – это вопрос того, что Гуссерль называл «представлением чувству» (*sense-bestowal*). На самом деле именно так Вейль понимал проблему конституирования в той самой книге, которая является основой современного понимания общей теории относительности.

«Данность сознанию (*Bewußtseins-Gegebene*) – это отправная точка, в которую мы должны поместить себя, чтобы понять смысл и обоснование постулирования действительности» [Weyl, 1953 «Introduction»].

Для Вейля выполнение такой задачи требовало, чтобы математическая физика общей относительности сама была бы основана на интуитивных свидетельствах (посредством, как выразился Вейль, «нового вида аксиоматизации»), чтобы понять, как объекты теории поля «конституируются» в математике дифференциальной геометрии. В частности, Вейль реконструировал риманову теорию многообразий на новой основе чисто локальных отношений сравнения (аффинная связь, метрическая связь), придав этим соотношениям визуализируемый смысл сравнения векторов или тензоров на непосредственно примыкающих точках. Из таких примитивных отношений может быть развито все тензорное исчисление и, следовательно, полный спектр математических структур теории пространства-времени. Тогда в принципе такие структуры, которые в физической теории кажутся

¹⁰ Термин «естественная установка» – это, конечно же, гуссерлевское обозначение того (феноменологически) нерелексивного образа мышления, укоренившегося в практике как науке, так и повседневной жизни, который остается «на месте» в результате феноменологического исследования.

репрезентирующими объективные четырехмерные физические величины, следует понимать как имеющие чисто символическую и репрезентативную, а не обозначающую функцию; это символы физической реальности, созданные в конечном счете на основе человеческой интуиции, а не абстрактные названия, изображающие или отражающие эту реальность без какой-либо связи с разумом или сознанием. Отношение сознания к трансцендентной реальности не зависит от наших репрезентаций, охватывающих эту реальность, изображающих ее основные контуры, но заданных в феноменологическом размышлении о значении объектов, предполагаемых «естественными установками» работающего ученого к этой трансцендентной реальности [Ruckman 2005; Chapters, pp. 5, 6].

Насколько я понимаю, побуждение, руководившее возрождением Фридманом неокантианского объяснения Райхенбахом релятивизованных *a priori* принципов координации, состояло в том, чтобы тем самым предложить критическую альтернативу как куайновскому холизму, так и вдохновленному Куном нарративу (увы, к разочарованию Куна) о научных революциях как по своей сути иррациональных переходах между несоизмеримыми парадигмами. В противоположность Куайну, Фридман утверждает, что его «релятивизованные *a priori*» конститутивные принципы – это не просто эмпирические утверждения касательно глубоко укоренившихся в нашей общей системе вер. Скорее, делая сначала возможным эмпирическое знание, структурированное и оформленное с помощью подобных принципов, они обладают уникальным и необходимым «мета-эмпирическим» статусом, который куайновский холизм не может признать, не отказываясь от своей главной идеи, – атаки на аналитическое / синтетическое различие. Что касается предполагаемого релятивизма Куна, Фридман утверждает, что в процессе развития современной науки релятивизованные *a priori* объект-конституирующие принципы представляют собой сходящийся ряд, последовательно совершенствуемый в направлении большей общности и эмпирической адекватности. Как упоминалось выше, для того, чтобы сделать такую сходимость более выпуклой, могут потребоваться современные математические переформулировки. В конкретном случае перехода от ньютоновской теории тяготения к общей теории относительности обобщение становится гораздо более очевидным благодаря в целом ковариантной формулировке ньютоновской теории тяготения в рамках четырехмерного пространства-времени, впервые предложенной Картаном и Фридрихсом в 1920-х гг., как показал Фридман в своей замечательной книге о теории относительности *Foundations of Space-Time Theories* (1983). Но вопреки релятивистским объяснениям научных изменений как прерывистых и произвольных, не регулируемых никакими контекстно-зависимыми или супер-парадигмальными нормами, такие переформулировки позволяют, по крайней мере, оглядываясь назад, рассматривать фундаментальные концептуальные сдвиги в науке как рациональный процесс, развивающийся в результате постоянных изменений, при этом более поздняя парадигма или структура возникают в результате «естественной трансформации» более ранней парадигмы [например: Friedman, 2001, p. 63].

Я полностью согласен с духом этих возражений как против Куайна, так и против релятивизма. Только по причинам, указанным выше, я думаю, что формулировка критики трансцендентальными философами должна основываться на чем-то вроде интенционально-аналитического каркаса феноменологического идеализма, «единственная задача и достижение которого состоит в том, чтобы прояснить смысл (Sinn) реального мира,

именно в том смысле, в каком каждый рассматривает его как реально существующий и действительно значимый» [Husserl, 1931, p. 21]. В противном случае мы рискуем, что при искоренении холизма и релятивизма, с черного входа проскользнут натурализм и научный реализм.

Список литературы / References

Anderson, J. L. (1967). *Principles of Relativity Physics*. New York. Academic Press.

Bergmann, P. G. and DeSabbata, V. (eds.) (1980). *Cosmology and Gravitation: Spin, Torsion, Rotation, and Supergravity*. New York and London. Plenum Press.

Boghossian, P. and Peacocke, C. (eds.) (2000). *New Essays on the A Priori*. Oxford. Clarendon Press.

Brading, K. and Ryckman, T. (2008). Hilbert's "Foundations of Physics": Gravitation and Electromagnetism within the Axiomatic Method. *Studies in the History and Philosophy of Modern Physics*. No. 39. Pp. 102-153.

Cartan, É. (1923). Sur les variétés à connexion affine et la théorie de la relativité généralisée. *Annales de l'Ecole Normale Supérieure*. No. 40. Pp. 352-412.

Cassirer, E. (1921). *Zur Einsteinschen Relativitätstheorie: Erkenntnistheoretische Betrachtungen*. Berlin. Bruno Cassirer.

Clark, P. and Hale, B. (eds.) (1994). *Reading Putnam*. Oxford. Blackwell.

Corry, L. (2004). *David Hilbert and the Axiomatization of Physics (1898–1918): From Grundlagen der Geometrie to Grundlagen der Physik*. Dordrecht-Boston-London. Kluwer.

Friedman, M. (1983). *Foundations of Space-Time Theories: Relativity Physics and the Philosophy of Science*. Princeton. Princeton University Press.

Friedman, M. (1999a). Geometry, Convention, and the Relativized A Priori: Reichenbach, Schlick, and Carnap (1994). *M. Friedman. Reconsidering Logical Positivism*. New York. Cambridge University Press. Pp. 59-70.

Friedman, M. (1999b). Poincaré's Conventionalism and the Logical Positivists (1995). *M. Friedman. Reconsidering Logical Positivism*. New York. Cambridge University Press. Pp. 71-86.

Friedman, M. (1999). *Reconsidering Logical Positivism*. New York. Cambridge University Press.

Friedman, M. (2000). Transcendental Philosophy and A Priori Knowledge: A Neo-Kantian Perspective. In Boghossian, P. and Peacocke, C. (eds.). *New Essays on the A Priori*. Oxford. Clarendon Press. Pp. 367-383

Friedman, M. (2001). *Dynamics of Reason*. Stanford, CA. CSLI Publications.

Friedman, M. (2002). Geometry as a Branch of Physics: Background and Context for Einstein's "Geometry and Experience". In Malament, D. (ed.) *Reading Natural Philosophy: Essays in the History and Philosophy of Science and Mathematics*. Chicago. Open Court. Pp. 193-229.

Friedman, M. and Creath, R. (eds.) (2007). *The Cambridge Companion to Carnap*. Cambridge. Cambridge University Press.

Friedrichs, K. (1927). Eine invariante Formulierung des Newtonschen Gravitationsgesetzes und des Grenzüberganges vom Einsteinschen zum Newtonschen Gesetz. *Mathematische Annalen*. No. 98. Pp. 566-75.

Hilbert, D. (1899). *Grundlagen der Geometrie*. Перепечатано в Hilbert (1930).

Hilbert, D. (1915). Die Grundlagen der Physik: Erste Mitteilung. Nachrichten. In *Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematische-Physikalische Klasse*. Pp. 55-76.

Hilbert, D. (1991). *Natur und mathematische Erkennen*. Basel-Berlin; Boston. Birkhäuser.

Hilbert, D. (1923). *Die Weltgleichungen*. Springer Verlag, U. Majer and T. Sauer (eds.).

Husserl, E. (1900). *Logische Untersuchungen. Erster Band: Prologomena zur reinen Logik*. Halle. Max Niemeyer.

Husserl, E. (1929). Formale und transzendente Logik. Versuch einer Kritik der logischen Vernunft. In *Jahrbuch für Philosophie und phänomenologische Forschung*. No. 10. Pp. 1-298.

Malament, D. B. (ed.) (2002). *Reading Natural Philosophy: Essays in the History and Philosophy of Science and Mathematics*. Chicago. Open Court.

Nozick, R. (2001). *Invariances: The Structure of the Objective World*. Cambridge, MA. Harvard University Press.

Reichenbach, H. (1965). *The Theory of Relativity and A Priori Knowledge*. Berkeley and Los Angeles. University of California Press.

Richardson, A. and Uebel, T. E. (eds.) (2007). *Cambridge Companion to Logical Empiricism*. New York. Cambridge University Press.

Ricketts, T. (1994). Carnap's Principle of Tolerance, Empiricism, and Conventionalism. In Clark, P. and Hale, B. (eds.) *Reading Putnam*. Cambridge, Mass., USA. Blackwell. Pp. 176-200.

Ryckman, T. (1991). Conditio Sine Qua Non: Zuordnung in the Early Epistemologies of Cassirer and Schlick. *Synthese*. No. 88. Pp. 57-95.

Ryckman, T. (2005). *The Reign of Relativity: Philosophy in Physics 1915-1925*. New York. Oxford University Press.

Ryckman, T. (2007a). Logical Empiricism and the Philosophy of Physics. In Richardson, A. and Uebel, T. E. (eds.). *Cambridge Companion to Logical Empiricism*. New York. Cambridge University Press. Pp. 193-227.

Ryckman, T. (2007b). Carnap and Husserl. In Friedman, M. and Creath, R. (eds.) *The Cambridge Companion to Carnap*. Cambridge. Cambridge University Press. Pp. 81–105.

Schlick, M. (1985). *The General Theory of Knowledge*. LaSalle, IL. Open Court.

Sieg, W. (1999). Hilbert's Programs: 1917–1922. *Bulletin of Symbolic Logic*. No. 5. Pp. 1-44.

Trautman, A. (1980). Generalities on Geometric Theories of Gravitation. In Bergmann, P. G. and DeSabbata, V. (eds.) *Cosmology and Gravitation: Spin, Torsion, Rotation, and Supergravity*. New York and London. Plenum Press. Pp. 1-4.

Wald, R. (1984). *General Relativity*. Chicago. University of Chicago Press.

Weyl, H. (1953). *Space-Time-Matter*. New York: Dover.

Weyl, H. (1921). Zur Infinitesimalgeometrie: Einordnung der projektiven und der konformen Auffassung. *Nachrichten. Königliche Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen, Mathematische-Physikalische Klasse*. Pp. 99-112.

Сведения об авторе перевода / Information about the translator

Целищев Виталий Валентинович – доктор философских наук, профессор, научный руководитель Института философии и права Сибирского отделения Российской академии наук, г. Новосибирск, ул. Николаева, 8, e-mail: leitval@gmail.com.

Статья поступила в редакцию: 15.04.2024

После доработки: 18.05.2024

Принята к публикации: 30.05.2024

Tselishchev Vitaly – Doctor of Philosophical Sciences, Professor, Scientific supervisor of the Institute of Philosophy and Law of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Nikolayev Str., 8, e-mail: leitval@gmail.com.

The paper was submitted: 15.04.2024

Received after reworking: 18.05.2024

Accepted for publication: 30.05.2024