



Studies in Transcendental Philosophy. 2013-2022

ISSN 2713-2668

URL - <http://transcendental.ru>

All right reserved

Issue 2 Volume 2. 2021

Kant's Concept of Space and Time in the Light of Modern Science

Ilya Dvorkin

*Hebrew University of Jerusalem
Israel, Jerusalem*

Abstract

Although the name of Immanuel Kant has survived in the history of culture as the name of one of the greatest philosophers of modern times, Kant's role as a scientist is also very important. His work in the field of cosmology and physics is directly related to philosophy. Kant's development of the transcendental method was a direct result of thinking about the relationship between mathematics and experiment. Transcendentalism and Kant's theory of subjectivity continue the development of physics from Galileo to Newton and Leibniz. This is especially true of his theory of space and time. All this should have turned transcendental aesthetics into a turning point in the development of mathematical natural science. However, in practice, the alienation of the natural sciences from philosophy has only intensified. An analysis of the scientific revolution at the beginning of the 20th century shows the enormous role of Kant's ideas in it in repulsing scientists from Kantianism. Weinert, a researcher of the relationship of 20th century physics to Kant's philosophy, shows that Einstein, being a Kantian as a philosopher, opposed Kantianism as a physicist. He enthusiastically accepted the Kantian idea of the autonomy of theoretical knowledge, but did not accept the concept a priori. An approach in which experience and theory do not precede each other, but are in constant interaction, is defined in the article as experimental transcendentalism. With the methodological difference between physics and philosophy, the concept of space and time in modern physics has a deep similarity with the transcendental doctrine. The definition of the qualitative structure of space (Analysis Situs), including the theoretical substantiation of its three dimensions, was the subject of reflections of scientists from Galileo, Leibniz and Kant to Einstein and Poincaré.

Keywords list (en): transcendental method, space, time, experience, mathematics, Analysis Situs, experimental transcendentalism

Date of publication: 16.11.2021

Citation link:

Dvorkin I. Kant's Concept of Space and Time in the Light of Modern Science // Studies in Transcendental Philosophy. – 2021. – V. 2. – Issue 2.

1

1. Кант и научная революция

2 Когда говорят о коперниковском перевороте Канта в философии, то это не только красивая метафора. Кант был непосредственным наследником научной революции XVII века – Галилея, Декарта, Ньютона, Лейбница. Первые его работы были посвящены физике и некоторые из них не потеряли своего значения до сих пор. Вот список названий некоторых его статей 1746–1768 г.: «Мысли об истинной оценке живых сил», «Вопрос о том, стареет ли земля с физической точки зрения», «Всеобщая естественная история и теория неба», «Новая теория движения и покоя», «Опыт введения в философию понятия отрицательной величины» и «О первом основании различия сторон в пространстве».¹ Последние три работы непосредственно касаются понимания пространства, времени и движения в философии и физике. Работая над естественно-научной проблематикой Кант не мог не видеть, что новые открытия требуют переосмысления всей систематической философии, ведь именно физика до XVII века составляла основу здания философии, создавая опору для метафизики и практических наук. Замена физики Аристотеля на физику Галилея предполагала или смену всей интеллектуальной парадигмы или крушение философии как таковой. Поэтому нет ничего удивительного, что исследования в физике неизбежно вели к необходимости нового обоснования и всего комплекса метафизических вопросов. Глубокая связь проблем естествознания с философией в ее целостности очевидна из работ крупнейших ученых того времени. Именно с этой точки начинается и Кант как естествоиспытатель и как философ.²

3

2. Галилей и Аристотель

4 Если мы говорим о научной революции, то мы не можем пройти мимо вопроса о ее жертвах. Революции редко бывают бескровными. Кто же тот король, которого обезглавили в процессе коперниковского переворота? Ответ на этот вопрос лежит на поверхности. Это, конечно, Аристотель! Именно Аристотель на исходе античности создал тот уникальный синтез наук и искусств, за которым закрепилось имя – философия. В средние века учение Аристотеля в сочетании с философией Платона и неоплатоников было соединено с библейским монотеизмом в разных его версиях. Крушение системы Аристотеля требовало перестройки всей системы мировоззрения и всей науки. Именно эта задача стояла перед учеными XVII–XVIII века, в том числе перед Кантом. Конечно, для современного человека кажется вполне естественным, что вопросы физики находятся в центре мировоззрения. Однако редко кто задумывается о происхождении такого положения вещей. Между тем место физики как основы системы мировоззрения является наследием философии Аристотеля. Более того, сама физика Нового и Новейшего времени значительно более глубоко связана с физикой Аристотеля, чем это кажется на первый взгляд. Чтобы прояснить преемственность современной физики от Аристотеля рассмотрим некоторые основные понятия и конструкции.

5

Если мы вернемся на пару тысячелетий назад и почитаем Аристотеля, то перед нами возникнет картина удивительная по своей ясности и продуманности. Физика исследует материальные тела в пространстве и времени. При этом хотя учение согласуется с опытом, но его основа – теория. Все понятия – материальное тело, его природа, пространство, время, пустота, движение, причина и пр. – разработаны внутри самой теории, а не взяты из каких-либо внешних источников. Природа тела, которая вытекает из отношения его сущности к существованию, является причиной его состояния движения или покоя. Весь мир описывается как единое целое в полной взаимосвязи своих частей, а также в соответствии между теорией и наблюдаемыми явлениями. Учение Аристотеля не опирается на математику, отрицает существование пустоты и имеет много несостыковок с опытом. Но это

была одной из первых научных теорий, которая являлась незыблемым основанием понимания мира в течении 2000 лет.

6 Если мы теперь почитаем сочинения Галилея, то мы обнаружим, что хотя его физика построена как альтернатива аристотелевой, ее концептуальный язык более чем на половину взят у Аристотеля. Галилей не разрабатывает каких-либо новых понятий тела, пространства и времени, но он применяет к известным из Аристотеля понятиям новые методы. Во-первых, это экспериментальный метод; во-вторых математический. Но самые главные изменения лежат в области теории. Если Аристотель понимает движение тела как следствие отношения его физической природы к среде, т. е. онтологически, то Галилей превращает движение в центральное понятие своей физики и описывает его по отношению к наблюдателю. Если для Аристотеля движение – это цель исследования, а пространство и время – среда в которой происходит движение, то для Галилея главный предмет – само движение, а пространство и время только обстоятельства его описания. Отказавшись от аристотелевской концепции движения как изменения состояния, мы как будто снова оказываемся в интеллектуальной среде досократиков. Тело может одновременно двигаться и покоиться, двигаться с разной скоростью и т. д. Однако мы не можем уйти от самого главного вопроса Аристотелевой физики: какова причина движения? Почему это тело находится в таком состоянии, а это в таком? Ответ на этот вопрос, который можно найти уже у Аристотеля – природа, фюзис, натура.³ Тело движется или покоится в силу своей природы. Но у Галилея природа выражается не в онтологической зависимости тела от состояния мира или других тел, а от законов, которые предписаны данному телу. Законы природы, написанные на языке математики, это совсем не то же самое, что природная зависимость тела от других тел. Движение происходит не в силу несовершенства физических тел, а в силу свойственных им законов. Эта новая и совершенно чуждая античности идея оказывается очень продуктивной. Задача ученого теперь не состоит в том, чтобы понять причину движения, а в том, чтобы выявить его законы. Но как это сделать? На этот вопрос имеется двойной ответ – эксперимент плюс математика. Таков путь Галилея. Но не все так просто и многие вопросы, которые оказались отодвинутыми в сторону при построении новой физики по мере исследования возвращались и начинали требовать ответа.

7

3. По отношению к чему происходит движение. От Галилея к Канту

8 Начнем с того, что описывая разные формы движения, мы вынуждены констатировать, что они совершенно неравноправны. Почему состояния тел на равномерно двигающейся платформе и на ускоренной будут отличаться? Кроме интуитивных ощущений здесь есть только один ответ – таковы законы природы, которые мы получаем из опыта. Но и с опытом не все благополучно. Почему, несмотря на то, что из опыта мы знаем, что всякое тело по мере движения останавливается, мы считаем, что если бы не сопротивление воздуха и поверхности земли, то оно двигалось бы вечно. Здесь налицо отличие обыденного опыта от научного эксперимента. Эксперимент – не следование за опытом, а управление им. Эксперимент необходимо связан с теорией, как правило, сформулированной математически, а опыт не имеет к ней прямого отношения. Наконец, возникает проблема с понятиями пространства и времени. Если они имеют совершенно условный характер и необходимы только для описания движения, то почему они такие, а не иные. Галилей не ставил себе таких вопросов, но он не мог обойтись без описания структуры пространства и времени.

9 Уже в самом начале «Диалога о двух системах мира» (1632) Сальвиати, например, поднимает вопрос о структуре пространства. Что значит, что пространство трехмерно? Ссылаясь на Аристотеля и пифагорейцев, Симпличио связывает трехмерность мира с универсальными свойствами числа три – с тем, что «всякая вещь определяется тройственно: началом, серединой и концом».⁴ Сальвиати такого «доказательства» не принимает и объясняет, что трехмерность пространства определяется возможным числом расположенных друг по отношению к другу перпендикулярных перемещений.⁵ Однако мы видим, что тут Симпличио и Сальвиати говорят совсем о разном. Симпличио пытается ответить на вопрос,

почему мир трехмерный, а Сальвиати отвечает на вопрос, что значит его трехмерность с точки зрения описываемых в нем перемещений. Отдавая себе отчет в продуктивности метода Сальвиати (Галилея), мы не можем также отказаться и от вопроса Симпличио (Аристотеля). Почему пространство именно такое, а не иное? Ответ на этот вопрос приходит не так быстро, как хотелось бы, но теперь мы точно знаем, что всякое движение происходит по отношению к какому-то наблюдателю или процессу. Это делает неизбежным вопрос о том, относительно чего происходят процессы в мире. Ответ Галилея на этот вопрос двойственный, и эта двойственность сохранилась в науке до нашего времени. С одной стороны, каждый процесс происходит по отношению к конкретному наблюдателю, с другой – все процессы происходят по отношению к вселенной, к Солнцу, к считавшимся в то время неподвижными звездам и т.д.

10 В философском плане эта ситуация демонстрирует беспомощность науки. Провозгласив новые великие идеи, по сути, она вернулась на позиции Аристотеля, но в ухудшенном варианте. Бесконечная пустая вселенная, в которой наша крохотная планета совершает бессмысленные движения вокруг Солнца – картина безрадостная и неудовлетворяющая запросы пытливого ума. Однако наука не стоит на месте. Совершенно другой и значительно более интересный ответ на этот вопрос дал Декарт. Он избегает рассмотрения вселенной как целого, но находит другой центр перспективы, новую точку отсчета для всех процессов. Это собственно человек, мыслящий, сомневающийся *Ego cogito, Я сам*. Здесь мы отказываемся от описания мироздания как целого, зато у нас есть некоторая точка отсчета и система координат. Разумеется, ответ Декарта продолжает ответ Галилея, ведь он вполне отдает себе отчет в том, что кроме собственного Я есть еще Бог, и что Я не является причиной не только наблюдаемого им мира, но и самого себя. Именно Бог является онтологической основой мира, а Я это эпистемологический центр, при помощи которого его можно описать. Другой ответ на вопрос, по отношению к чему происходят движения, был представлен ученой публике в 1686 г. Ньютоном. Речь идет о концепции абсолютного универсального и единого пространства и времени. Понятно, что в ней сохраняется двойственность, которую мы отметили у Галилея. С одной стороны, как у Аристотеля, вся вселенная рассматривается им как единое и упорядоченное внутри себя место. С другой стороны, сохраняется обнаруженный Галилеем релятивизм. Тела не существуют сами по себе, а двигаются по отношению друг к другу в соответствии с законами природы. Откуда берутся эти законы? По мысли Ньютона, они являются проявлением Божественной власти, предьявленной миру при его сотворении. Более того, Ньютон рассматривает пространство как «чувствилище» Бога. Для него божественный законодатель является важной частью картины мира. Мы не будем сейчас вдаваться в философские и теологические нюансы ньютоновой физики. Достаточно сказать, что концепция абсолютного пространства и абсолютного времени с самого начала вызывала возражения. Одним из первых и наиболее известных ее критиков стал Лейбниц, который в переписке с Кларком отвергает ньютоновскую концепцию абсолютных пространства и времени как логически несостоятельную. Не нравятся ему и теологические представления Ньютона о пространстве как «божественном чувствилище».⁶ В отличие от последнего, Лейбниц рассматривает пространство и время через призму описания расположений и перемещений. В этом плане он прямо продолжает идеи, идущие от Галилея и Декарта. Такой взгляд на пространство и время приводит к очень интересным следствиям в области чистой математики. Если пространство – это среда сорасположения тел, то его должна изучать специальная математическая дисциплина, которой Лейбниц дает название *Analysis Situs*, т. е. анализ положений. Отметим, что идея Лейбница об анализе или геометрии положений оказала большое влияние на развитие математики.⁷ Среди прочих ее воспринял выдающийся математик XVIII века Эйлер. Впоследствии трудами Вандермонда, Пуансо, Листинга возникла наука, получившая название топология, т.е. собственно наука о чистом исследовании структуры пространства. В конце XIX – начале XX века Пуанкаре посвятил *Analysis Situs* ряд работ по математике и философии. Основная мысль здесь заключается в том, что геометрия или анализ положения рассматривает пространство не как метрическое, а как качественное многообразие, т.е. как способ соположения геометрических объектов. Таким образом, спор между абсолютным и относительным описанием пространства является внутренним спором как в философии, так

и в математике и физике. Именно в этот момент в этот спор вовлекается Кант.

11

4. Открытие трансцендентального субъекта

12 Кантовская теория пространства и времени в «Критике чистого разума» получает название трансцендентальной эстетики. Предложенный им трансцендентальный метод становится одним из важнейших оснований философии XIX–XX веков,⁸ хотя теория пространства и времени у Канта не ограничивается чисто философской проблематикой и вбирает в себя ряд естественно-научных идей. Мы уже упомянули, что метод физики Нового времени состоял в сочетании математики и эксперимента. Интуитивно ясно, что эксперимент позволяет установить, какое именно математическое описание явления соответствует истине. Эксперимент – это особый логический метод,⁹ хотя с точки зрения логики между экспериментом и математикой нет ничего общего. Почему мы вообще их сопрягаем в единый исследовательский процесс? Ответ на этот вопрос содержится в объединяющей математику и эксперимент идее их субъективности. Это тот самый вопрос, который мы неоднократно упоминали выше – относительно чего происходит движение? В отличие от физики Аристотеля, в новой физике движение всегда происходит относительно чего-то – это или наблюдатель, или система координат, или мыслящее и наблюдающее мир Я, наконец, это абсолютные пространство и время. Все ответы ведут нас к кантовскому принципу субъективности, который, по сути, был ясен уже его предшественникам и присутствует в физике Галилея. Герман Коген в свое время высказал мысль, что автором этой идеи является Николай Кузанский, который представлял мир как конечное, постигающее бесконечное при помощи математики.¹⁰ Однако научной заслугой Канта является то, что он объединяет в своей философии концепцию субъективности с концепцией экспериментального метода и теоретического математического познания. Это объединение и составляет, как нам представляется, ядро его трансцендентального метода.

13 Кант полагает, что «без сомнения, всякое наше познание начинается с опыта; в самом деле, чем же пробуждалась бы к деятельности познавательная способность, если не предметами, которые действуют на наши чувства»¹¹. Речь тут идет, конечно, не о внутреннем опыте сознания, не о постигающей себя абсолютной идее, а о данных внешних чувств – о камешках, падающих с Пизанской башни, скоплениях космических тел, видимых через телескоп, о сокращении мышцы живого организма во время электрического разряда. Бесконечный внешний для нас мир является нам через узкую и конечную щель нашего чувственного восприятия. Это начало «Критики чистого разума», а каково продолжение? «Но хотя всякое наше познание и начинается с опыта, отсюда вовсе не следует, что оно целиком происходит из опыта»¹², – утверждает Кант. Это значит, что еще до опыта в самом субъекте содержатся некие основания, особый род знаний, формальные предпосылки, которые делают этот опыт возможным. Здесь легко узнается то самое математическое знание, которое имеет априорный синтетический характер и которое вместе с физическим опытом оказывается центральным предметом познания в новой науке. Но в этом рассуждении Канта присутствует, пока еще неявно, третий элемент, который и объединяет хорошо известные нам из новой физики опыт и математику – это «мы», т. е. кантовское выражение «наше знание» (unsere Erkenntnis), с которого начинается «Критика чистого разума». Это «мы» приводит к основному предмету кантовской философии – трансцендентальному субъекту. Именно субъект формирует опыт на основании априорных форм чувственности и рассудка. Именно по отношению к субъекту происходят все процессы в мире; именно субъект является познающим и одновременно предметом познания.

14 Таким образом, мы завершаем процесс исследования истоков новой физики и получаем ответ на искомый нами вопрос – по отношению к чему мы описываем движения и процессы во вселенной. Здесь стоит отметить, что понятие субъекта носит глубоко теоретический характер. Субъект – это не реальный человек, не постигающее и сомневающееся «Я» Декарта и не человечество вообще. Субъект – это теоретическое понятие, подлежащее в предложении, то о чем идет речь, т.е. это новый по отношению к

теории Аристотеля предмет науки. Интуитивно нам понятно, что это понятие близко к понятию «человек», но для целей теории познания оно сформулировано на более абстрактном уровне. В понятии трансцендентального субъекта объединено два фундаментальных метода нового естествознания – эксперимент и математическое построение теории.

15 Теперь можно двинуться вперед и сформулировать новую физику, а вслед за ней новую систему философии, которая, как и в древние времена, включит в себя логику, этику, политику, теорию искусства и т. д. Чтобы рассмотреть место концепции пространства и времени у Канта в его критической философии в целом, мы обратимся сначала к идеям Канта-естествоиспытателя в его «докритический» период, а потом вернемся к его трансцендентальной теории пространства и времени.

16

5. Истоки трансцендентальной теории пространства и времени

17 Как показывает в своих исследованиях философии Канта П.П. Гайденко, движение Канта к трансцендентальной эстетике происходит внутри оппозиций концепций относительности и абсолютности пространства и времени, которые сформировали Галилей, Декарт, Лейбниц и Ньютон. В своей ранней статье «Новая теория движения и покоя» (1758) Кант повторяет аргументы Галилея по поводу относительности движения и противопоставляет их ньютоновской концепции абсолютного пространства и времени: «В выражениях *движение* и *покой* мне чего-то не хватает. Я всегда должен понимать его не в абсолютном, а в относительном смысле. Я никогда не должен говорить, что тело находится в состоянии покоя, не прибавляя, по отношению к каким именно телам оно находится в покое, и никогда не должен говорить, что оно движется, не указывая в то же время те предметы, по отношению к которым оно изменяет свое положение»¹³. Важным моментом в рассуждениях Канта является ненаблюдаемость равномерного прямолинейного движения вне вопроса о наблюдателе. Из этого вытекает физическая бессмысленность представления об абсолютном пространстве и времени. С другой стороны, релятивистский взгляд приводит к утрате ощущения реальности величины как таковой. Такая возможность для Канта тоже неприемлема, и в работе «Опыт введения в философию понятия отрицательной величины» (1763)¹⁴ он обращается к идеям Эйлера, который показал, что понятия величины и положения в пространстве имеют вполне реальный смысл. Эту же тему Кант исследует и в другой своей работе (тоже опирающейся на Эйлера, но теперь и на Лейбница) – «О первом основании различия сторон в пространстве» (1768). Здесь он признает существование пространства и времени как реальности, независимой от помещенной в них материи: «*Абсолютное пространство обладает собственной реальностью независимо от существования всякой материи и даже в качестве первого основания возможности ее сложения*»¹⁵.

18 Как отмечает Гайденко, «Кант принимает здесь сторону Ньютона в знаменитой полемике Кларка и Лейбница, отвергая точку зрения своего соотечественника Лейбница».¹⁶ Действительно, начиная с 1768 г. и до конца жизни Кант придерживается концепции абсолютного пространства и времени.¹⁷ Тем не менее мне представляется, что эта картина немного сложнее: Кант принимает оппозицию «физического» и «метафизического» описания пространства, которую выдвигает Эйлер. Как говорит Гайденко, метафизическую картину здесь представляет Лейбниц, а физико-математическую Ньютон. Но при этом в указанной выше статье, постановку задачи о структуре пространства *Analysis Situs* Кант заимствует именно у Лейбница, основная мысль которого состоит в том, что наряду с характеристикой величин необходимо разработать характеристику положений (*characteristics situs*). Под «характеристикой» Лейбниц понимает символическое описание реальности при помощи знаков (*characteres*). В своих письмах Гюгенсу, а позже Лопиталю он подробно описывает проект своей будущей науки и говорит о несводимости мира к алгебраическим количественным соотношениям, а также о роли геометрической характеристики положений в общем описании мира.¹⁸ Хотя в письмах Лейбниц не затрагивает вопрос о соотношении геометрического и алгебраического подходов, но из контекста ясно, что в универсальной

характеристике они должны выступать в единстве.

19 Кант проницательно угадывает в проекте *Analysis Situs* оригинальный взгляд на пространство, что позволяет ему тем не менее обосновать не лейбницевскую, а ньютоновскую концепцию абсолютного пространства и времени. На деле получается своеобразный синтез Ньютона и Лейбница. Говоря об абсолютности пространства, Кант в качестве аргумента приводит неслучайность трех его измерений, каждое из которых имеет свои особенности по отношению к человеку.¹⁹ Различение верха-низа, правого-левого и перед-зада вряд ли вдохновило бы Галилея и Ньютона. Между тем Канту это помогает понять структурность пространства, которая вытекает не из понятия величины, а связана со способом рас- и соположения предметов по отношению к наблюдателю. Как показывает Гайденко, в своей диссертации Кант вступает в спор Ньютона и Лейбница, в определенном смысле соединяя их точки зрения: «Теперь, в диссертации, Кант пишет: “Те, кто признает объективную реальность времени (преимущественно английские философы), представляют его себе или каким-то непрерывным течением в существовании, однако помимо всякой существующей вещи (самая нелепая выдумка!), или как реальность, отвлеченную от последовательности внутренних состояний, как полагают Лейбниц и его сторонники. Ошибочность второго мнения достаточно ясна из порочного круга в дефиниции времени”»²⁰.

20 Таким образом, Кант вырабатывает свое понимание пространства и времени, которые лишены онтологического статуса как со стороны бытия (абсолютное пространство и время), так и со стороны мышления (метафизическое пространство и время). Именно это ведет его к трансцендентальной эстетике, основные мысли которой сформулированы уже в диссертации. Как отмечает Гайденко, важнейшим здесь является осознание Кантом связи пространства и времени не с рассудком, а с чувственностью. До 1769 г. Кант еще считает пространство и время выражением «смутного» рассудка, но в диссертации они уже рассматриваются как отчетливое чувство.²¹ Это разделение между чувством и рассудком играет центральную роль для Канта, а в последующем оказывается камнем преткновения для неокантианства. Автономия чувственности по отношению к рассудку является важной характеристикой принципа субъективности как его понимает Кант. Именно чувственность выявляет различие внешнего и внутреннего мира. И тот, и другой является миром разума, но именно чувственность проводит границу между ними. При этом важно понимать, что субъективность у Канта не имеет ничего общего с психологизацией субъекта, как это впоследствии произошло, например, в позитивизме. Кант хорошо понимает, что представление о врожденном характере априорных способностей ведет к отказу от трансцендентального принципа. Он строит именно логическую концепцию разума, которая отвлекается от эмпирической психологии. Трансцендентальный подход – это описание самой природы разума, а не психического процесса познания. Поэтому критическая философия является теорией мира в такой же степени, как аристотелева физика. Но это теория представляет мир как систему субъект-объектных отношений, а не как совокупность вещей в себе. Открыв свой трансцендентальный принцип, Кант старается уйти от ловушки гипостазирования идеальных сущностей и приписывания им физического и духовного существования. Причем, как замечает Гайденко, сохраняя представление об абсолютности пространства, Кант в тоже время отказывается от ньютоновой концепции «чувствилища Бога»: «Кант имеет в виду теологическую подоплеку понятия абсолютного пространства, предложенного Ньютоном, для которого, как мы помним, абсолютное пространство есть “чувствилище Бога”. У Канта пространство (как и время) тоже остается чувствилищем, – но чувствилищем человека (не как индивидуального существа, а как трансцендентального субъекта)»²².

21 Концепция трансцендентального субъекта, которая в «Критике чистого разума» становится центральным стержнем всей кантовской философии, вырастает из кантовского исследования структуры пространства и времени и тем самым является прямым продолжением научной революции XVII века. Но в отличие от физических теорий Галилея, Декарта, Ньютона и др. Кант формирует всеобъемлющую философскую систему, которая вполне может соревноваться с системой Аристотеля. Конечно, возникает вопрос: в какой

степени Кант с его новой критической философией открывает путь для новой физики. В какой степени Эйнштейн является продолжателем Канта? Этим вопросом мы займемся специально, но уже сейчас видно, что в своем исследовании Кант во многом подготовил почву для Эйнштейна.

22

6 . Трансцендентальный и экспериментальный метод в науке XIX–XX веков

23 Влияние кантовского трансцендентального учения о пространстве и времени на философию и на науку XIX-XX веков происходило совершенно по-разному. Если почти все направления философии развиваются под влиянием кантианства разного типа, то влияние трансцендентального метода на науку не столь очевидно. Требование построения априорной теории было привлекательным для математика, но для физика совершенно неприемлемо. Физики уже несколько столетий заняты поиском хороших экспериментов, на основе которых можно было бы построить хорошую теорию. Говорить об априорности тут не приходится. И все-таки, трансцендентализм и математике, и в физике пустил глубокие корни. Приведем три примера трансцендентализма в науке, которые предполагают движение по следам Канта, не принимая полностью его концепцию априорности.

24 Первый пример – это позитивизм с его попыткой рассматривать изучаемый мир в виде трансцендентальной формы. Разумеется, это приводит к определенной психологизации реальности, которой стремился избежать Кант. Однако в некоторых случаях такой подход приводит к хорошим научным результатам, как это мы видим в своеобразном синтезе физики и философии у Маха. Другой пример – это попытка использования трансцендентального метода непосредственно в математике, как это мы видим в творчестве Пуанкаре. В данном случае стоит отметить попытки построения пространства и обоснования его структуры, в том числе его трехмерности в *Analysis Situs*, о которых мечтали Лейбниц и Кант.²³ Но наиболее впечатляющий пример сочетания трансцендентального и экспериментального методов демонстрирует, по нашему мнению, теория Эйнштейна.

25 Хорошо известно, что отношение Эйнштейна к философии Канта было двойственным. С одной стороны, он серьезно занимался продумыванием сочинений Канта и неоднократно обсуждал его философию в печати. С другой стороны, высоко оценивая Канта, Эйнштейн неизменно оспаривает его априоризм и настаивает на необходимости постоянного учета эмпирических источников знания. Как отмечает Вайнерт, Эйнштейн симпатизировал Кантовой теории пространства и времени, но ему претила его идеалистическая концепция, привязывающая пространство и время к чувственности субъекта. Давая итоговую характеристику отношения Эйнштейна к кантовской философии, Вайнерт пишет: «Эйнштейн является кантианцем в общих чертах своей философии, но не в деталях своей физики»²⁴. Помимо него ряд выдающихся ученых, таких как Гёдель и Вейль, также считали Эйнштейна кантианцем.²⁵ При внимательном чтении текстов Эйнштейна мы обнаруживаем его истинное отношение к кантовской философии. Так, в философском сборнике, вышедшем в 1949 г., он характеризует общую концепцию кантовского трансцендентализма таким образом: «Чтобы понять эмпирические данные, необходимо мышление. Понятия и “категории” необходимы, ибо являются неотделимыми элементами мышления».²⁶ Однако далее Эйнштейн высказывает свое несогласие с Кантом: «Если бы он удовлетворился таким ответом, то избежал бы скептицизма, и Вы не смогли бы его ни в чем упрекнуть». Ошибкой Канта, по его мнению, является приписывание этим «понятиям и категориям» априорной истинности, т.к. они являются скорее условными структурами языка, которые необходимы для того, чтобы строить из них истинные представления, но сами они не могут обладать априорной истинностью. Условием применимости формальной системы для физических исследований Эйнштейн считает ее тотальную открытость по отношению к опыту: «Для того, чтобы какую-нибудь логическую систему можно было считать физической теорией, необходимо потребовать, чтобы все ее утверждения можно было независимо интерпретировать и “операционалистски” проверять»²⁷. Как мы видим из этих рассуждений, Эйнштейн

принимает кантовское представление о форме мышления как о предпосылке познания. Мышление должно быть строго рационально и последовательно, но его истинность требует проверки на опыте. Такой метод можно назвать экспериментально-трансцендентальным. Он предполагает сочетание теоретического априорного знания с постоянно проверяющим его экспериментом.

26 В важной философской работе «Физика и реальность» (1936) Эйнштейн так отзывается о философии Канта: «Сам факт, что совокупность наших чувственных восприятий с помощью мышления (оперирование понятиями, создание и использование определенных функциональных соотношений между ними, сопоставление чувственных восприятий этим понятиям) может быть приведена в порядок, является, по-моему, поразительным, и мы никогда его не поймем. Мы можем сказать, что “вечная загадка мира – это его познаваемость”. Одна из больших заслуг Канта состоит в том, что он показал бессмысленность утверждения о реальности внешнего мира без этой познаваемости». ²⁸ В целом, Эйнштейн признает кантовскую концепцию человеческого познания, но считает, что он необоснованно приписывает знанию априорный характер.

27 Попробуем более подробно проследить моменты схождения взглядов Эйнштейна как «физика» и как «философа» с кантовской концепцией пространства и времени. Отметим, что эта концепция получила наиболее полное развитие в физике Эйнштейна, т. к. оказалось, что сама структура пространства и времени зависит от воспринимающего субъекта (наблюдателя) настолько, что события, одновременные для одного, не являются таковыми для другого. Эта релятивизация и субъективизация пространства и времени у Эйнштейна выступает даже сильнее, чем это мог бы представить себе Кант. Вместе с тем Эйнштейну не нравится, что пространство и время в кантианстве представляется чем-то субъективным, а следовательно «нереальным», поэтому он многократно настаивал на реальности пространства и времени. Но ведь и Кант считает пространство и время реальным. На наш взгляд, здесь имеется двойное недоразумение. Во-первых, субъективное у Канта никак не обозначает нереального. Такое упрощенное рассмотрение субъект-объектного отношения было распространено в немного вульгаризированной популярной философии XIX века, не соответствующей учению самого Канта. Во-вторых, субъективность, как мы уже отмечали, представляет собой пограничную зону между опытом и рассудком и как граница она содержит в себе обе стороны. Субъективность одновременно и рациональна и реальна. Теория относительности... как специальная, так и общая, подтвердила самые смелые предположения Канта, что пространство и время – это форма взаимоотношения между нами и миром, а не мы сами по себе или мир сам по себе. Пространство и время – это особая теоретическая конструкция, а не описание эмпирической или психической реальности.

28 Более глубокой проблемой для сочетания трансцендентального метода с экспериментальным оказалось кантовское требование априорности пространства и времени, которое в последующем привело к фактическому отделению субъективности от опыта. Эффективным оказалось, напротив, воззрение, что сам процесс наблюдения (опыт) является предпосылкой определения форм пространства и времени. Такой подход, возобладавший в физике, противоположен кантовскому. Более того, идеи квантовой механики ведут к осознанию влияния процесса наблюдения на наблюдаемый объект, что в свою очередь ведет к отказу от принципа непрерывности пространства и времени. Все эти открытия современной теоретической физики, с одной стороны, свидетельствуют о торжестве кантианства, а с другой стороны, о необходимости корректировки трансцендентального метода, в первую очередь, в плане исследования динамического единства опыта и мышления.

29

7 . Заключение: проблема пространства и времени в свете трансцендентального метода

30 Итак, кантовский трансцендентальный метод в своей исторической эволюции получил развитие в двух направлениях – в трансцендентальной философии в ее

разнообразных формах и в теоретическом естествознании. Все направления трансцендентальной философии, включая классический немецкий идеализм, неокантианство, феноменологию, экзистенциализм и пр. отказались от решения фундаментальных проблем пространства и времени в том виде, в котором ими занималась наука до Канта. Естествознание хотя не приняло кантовский трансцендентальный метод в его чистой форме, но создало свои версии научной методологии, которые, как мы показали, тоже являются трансцендентальными в своем основании.

31 Как это ни странно, но теоретическая физика и математика сегодня воспринимаются в качестве истинной философии в значительно большей степени, чем современная академическая философия. При этом не стоит, однако, преуменьшать связь современной теоретической науки с трансцендентализмом Канта. Так, если ввести в кантовский метод поправку о том, что в процессе познания априорные формы мышления и чувственности и опыт находятся в состоянии постоянной динамической связи, то методология современной науки неизбежно становится трансцендентальной. Попробуем заново поставить задачу описания пространства и времени как трансцендентальной формы с учетом этой поправки *экспериментального* трансцендентализма. Тогда получается, что пространство и время – это формы субъективности, т. е. способ организации данных опыта в процессе отношений субъекта и объекта. Как субъективные формы пространство и время должны подчиняться набору простых логически автономных соотношений. Эти соотношения также должны соответствовать данным внешнего мира, который объективизируется субъектом. Эти данные выражаются в наборе постулатов и соотношений, которые хотя и согласуются с теорией, но не вытекают из нее, а известны из опыта.

32 Что мы можем сказать о свойствах пространства и времени исходя из их трансцендентальной природы? Рассмотрим простой пример. Одним из базовых понятий геометрии со времен Эвклида является понятие прямой. Что мы, собственно, понимаем под прямой? Непрерывное множество точек, одинаково расположенных между двумя данными. Предполагается, что на прямой можно задать меру, которая позволит определить расстояние между любыми двумя точками. Однако представим себе абстрактный отрезок, заданный двумя точками. Для того чтобы измерить расстояние между любыми точками на этом отрезке, нам нужно определить единицу измерения. Но ей не может быть ни одна из точек, задающих отрезок, потому что все точки данного отрезка будут произвольно меняться вместе с точками, которые его задают. Следовательно, чтобы определить какое-либо расстояние на этом отрезке, нам нужна еще одна независимая от него точка. Ее и можно будет принять за единицу измерения. Но эта точка располагается уже не на отрезке, т. к. три независимые точки задают не линию, а плоскость. Следовательно, чтобы измерить расстояние на отрезке нам нужно выйти из него и измерить расстояние из плоскости²⁹, которая определяется не двумя, а тремя независимыми точками. Получается удивительный вывод, что измерение на отрезке мыслимо только на плоскости. Не вдаваясь в метрические следствия наших топологических рассуждений, обратим внимание на то, что на взятом самим по себе отрезке не мыслимо не только расстояние, но и непрерывность. Причина тут в том, что непрерывность определяется через рассмотрение сколь угодно малых окрестностей данной точки, но рассмотрение окрестностей точно также требует рассмотрения независимых точек и выхода в новое измерение.

33 Вернемся к рассмотрению отрезка на плоскости. Как мы предположили, его можно измерить посредством сравнения с зафиксированной величиной, которую мы принимаем за единицу. На плоскости мы можем говорить о разных величинах и, следовательно, об изменении величины. Но невозможно говорить о скорости изменения величины, т. е. о скорости перемещения. Интуитивно нам кажется, что и размер и скорость относятся уже к отрезку. Но эта иллюзия возникает за счет того, что мы можем безнаказанно брать из арсенала других измерений единицы и относить их к нашему отрезку. Однако и линейка, и часы (пробный процесс) требуют новых измерений. Получается, что только в трехмерном мире мыслимы расстояния и скорости, т. е. пространство и время. Пожалуй, это можно рассматривать в качестве ответа на вопрос, который волновал физиков и философов со времен Галилея до Канта и Пуанкаре, а именно, почему наше пространство трехмерно. Так

как только в нем пространство и время можно измерять. Представление о времени как о четвертом измерении тут ничего не меняет, так как инструмент измерения – пробный процесс – находится в трехмерном мире. Из этих рассуждений также ясно, что сложение расстояний и скоростей будет проходить не в евклидовой геометрии, а гиперболической, т. к. все расстояния и скорости будут рассматриваться по отношению к единице, неизменной для рассматриваемого многообразия. Можно предположить также, что единичные расстояния и скорости – это размеры вселенной и скорость света, но ответы на вопросы о единицах может дать только эксперимент. Нельзя обойти вниманием также тот факт, что наше трехмерное пространство невозможно помыслить как полностью непрерывное. Непрерывным в нем может быть только или расстояние, или скорость, или их сочетание. Таким образом, анализ положения (*analysis situs*) неожиданно дает нам ответы на волнующие вопросы метрической геометрии. Как и предполагал Лейбниц, величину и положение нужно рассматривать совместно.

34 Из приведенных выше соображений ясно, что кантовский трансцендентальный метод, пусть с поправками, ведет нас не только к новому пониманию пространства и времени, но и к новому основанию философии в целом, когда не мышление предшествует опыту и не опыт предшествует мышлению, а взаимодействие опыта и мышления представляет собой особую динамическую реальность, по отношению к которой происходят все процессы в мире. В этой философии, которую можно назвать динамической или диалогической, должны быть заново рассмотрены вопросы отношения человека и мира, человека и Бога, отношения между людьми и отношение человека к самому себе. Но первый шаг на этом пути уже сделан – это трансцендентальный метод Канта.

Remarks:

1. См. Кант И. Сочинения в 6-ти томах. Москва: Мысль, 1963-1966. – т. 1–2.
2. О внутреннем диалоге коперниканского переворота Канта и научной революции Нового времени см. Библер В.С. Кант - Галилей- Кант. Разум нового времени в парадоксах самообоснования. М. Мысль 1991.
3. См. Ахутин А. В. Понятие «природа» в античности и Новое время. Москва: Наука, 1988.
4. См. Галилей Г. Диалог о двух главнейших системах мира птоломеевой и коперниковой. Москва-Ленинград: ГИТЛ, 1948, с. 25.
5. См. там же, с. 26-27.
6. См. Гайденок П. П. Время. Длительность. Вечность. Проблема времени в европейской философии и науке. ~ М.: Прогресс-Традиция, 2006, с. 151-155.
7. См. Алябьева В. Г. Влияние Лейбница на развитие дискретной математики. – Вестник Пермского университета. Математика. Механика. Информатика. Вып. 3 (38). 2017, с. 88.
8. См. Катречко С. Л. Трансцендентальная теория опыта и современная философия науки // Кантовский сборник. — 2012, - с. 22-34.
9. См. Ахутин А. В. История принципов физического эксперимента (от античности до XVII века). Москва: Наука, 1976.
10. См. Cohen, H. *Logik der reinen Erkenntnis*. Berlin: Cassirer, 1902, S. 31.
11. См. В 1: Кант И. Сочинения в 6-ти томах. Москва: Мысль, 1963-1966, т. 3, с. 105.
12. См. там же,
13. См. там же, т. 1, с. 379.
14. См. там же, т. 2, с. 79-123.
15. См. там же, с. 372.
16. См. Гайденок П. П. Проблема времени у Канта: время как априорная форма чувственности и вневременность вещей в себе. – Вопросы философии. 2003. № 9. с. 134-150.

17. См. Кант И. Сочинения в 6-ти томах. Москва: Мысль, 1963-1966, т. 6, 69; 643.
 18. См. Лейбниц. Из письма Лейбница к Х. Гюйгенсу от 8 сентября 1679 г. и Лопиталю от 27 декабря 1694 г. Избранные отрывки из математических сочинений Лейбница (перевод и редакция А.П. Юшкевича), УМН, 1948, том 3, выпуск 1(23), 198–204.
 19. См. Кант И. Сочинения в 6-ти томах. Москва: Мысль, 1963-1966, т. 2, с. 373.
 20. См. Гайденок П. П. Проблема времени у Канта: время как априорная форма чувственности и вневременность вещей в себе. – Вопросы философии. 2003. № 9. с. 134-150.
 21. См. там же.
 22. См. там же.
 23. См. Пуанкаре А. О науке. Москва: Наука, 1983, с. 430-449.
 24. См. Weinert F. Einstein and Kant. - Philosophy 80 2005, - pp. 585.
 25. См. там же.
 26. См. Эйнштейн А. Собрание научных трудов в четырех томах. Т. 4. Москва: Наука, 1967, с. 306.
 27. См. там же.
 28. См. там же, с. 201.
 29. Как справедливо замечает А. Пуанкаре, чтобы описывать элементы пространства, мы должны выйти в новое измерение по отношению к этому пространству. См. Пуанкаре А. О науке. Москва: Наука, 1983, с. 431.
-

References:

1. Alyab'eva V.G. Vliyanie Lejbnitsa na razvitie diskretnoj matematiki. – Vestnik Permskogo universiteta. Matematika. Mekhanika. Informatika. Vyp. 3 (38). 2017.
2. Akhutin A.V. Istoriya printsipov fizicheskogo ehksperimenta (ot antichnosti do XVII veka). Moskva: Nauka, 1976.
3. Akhutin A.V. Ponyatie «priroda» v antichnosti i Novoe vremya. Moskva: Nauka, 1988.
4. Bibler V.S. Kant – Galilej – Kant. Razum novogo vremeni v paradoksakh samoobosnovaniya. M. Mysl' 1991.
5. Vajnert F. Weinert F. Einstein and Kant. – Philosophy 80 2005, – pp. 585-593.
6. Gajdenko P.P. Problema vremeni u Kanta: vremya kak apriornaya forma chuvstvennosti i vnevremennost' veschej v sebe. – Voprosy filosofii. 2003. № 9. S. 134–150.
7. Gajdenko P.P. Vremya. Dlitel'nost'. Vechnost'. Problema vremeni v evropejskoj filosofii i nauke. M.: Progress-Traditsiya, 2006.
8. Galilej G. Dialog o dvukh glavnejshikh sistemakh mira ptolomeevoj i kopernikovoj. Moskva-Leningrad: GITL, 1948.
9. Dvorkin I.S. Problemy formirovaniya predmeta nauki v uchenii Aristotelya o suschnosti. – Metodologicheskie problemy istoriko-nauchnykh issledovanij. M., 1985.
10. Kant I. Sochineniya v 6-ti tomakh. Moskva: Mysl', 1963-1966.
11. Katrechko S.L. Transtsendental'naya teoriya opyta i sovremennaya filosofiya nauki // Kantovskij sbornik. 2012, 22-34.
12. Kogen G. Cohen, H. Logik der reinen Erkenntnis. Berlin: Cassirer, 1902.

13. Lejbnits. Iz pis'ma Lejbnitsa k X. Gyujgensu ot 8 sentyabrya 1679 g. i Lopitalyu ot 27 dekabrya 1694 g. Izbrannyye otryvki iz matematicheskikh sochinenij Lejbnitsa (perevod i redaktsiya A.P. Yushkevicha), UMN, 1948, tom 3, vypusk 1(23), 198–204.
14. Makh Eh. Poznanie i zabluzhdenie. Ocherki po psikhologii issledovaniya. (s predisloviem Yu.S.Vladimirova). Moskva: Binom, 2003.
15. Puankare A. O nauke. Moskva: Nauka, 1983.
16. Ehjnshtejn A. Sobranie nauchnykh trudov v chetyrekh tomakh. T. 4. Moskva: Nauka, 1967.

Кантовская концепция пространства и времени в свете современной науки

Дворкин Илья Саулович

Еврейский университет в Иерусалиме

Израиль, Иерусалим

Аннотация

Хотя имя Иммануила Канта сохранилось в истории культуры как имя одного из величайших философов Нового времени, весьма велика его роль и в качестве ученого. Его работы в области космологии и физики прямо связаны с философией. Разработка Кантом трансцендентального метода являлась прямым результатом размышлений над соотношением математики и эксперимента. Его трансцендентализм и теория субъективности продолжают развитие физики от Галилея до Ньютона и Лейбница. Особенно это относится к его теории пространства и времени. Все это должно было бы превратить трансцендентальную эстетику в поворотный момент в развитии математического естествознания. Однако на практике отчуждение естественных наук от философии только усилилось. Анализ научной революции начала XX века подтверждает огромную роль в ней идей Канта при отталкивании ученых от кантианства. Например, исследователь отношения современной физики к философии Канта Вайнерт показывает, что Эйнштейн, будучи кантианцем как философ, противостоял кантианству как физик. Он с энтузиазмом принимал кантовскую идею автономии теоретического знания, но не принимал концепцию априори. Таким образом, определение структуры пространства (*Analysis Situs*), в том числе теоретическое обоснование природы трехмерности, являлось предметом размышлений ученых от Галилея, Лейбница и Канта до Эйнштейна и Пуанкаре и остается таковым в наше время. Предлагаемый в данной статье подход, при котором опыт и теория не предшествуют друг другу, а находятся в постоянном динамическом взаимодействии, определяется как экспериментальный трансцендентализм. Показывается, что при методологическом отличии физики от философии, концепция пространства и времени в современной физике обладает глубоким сходством с трансцендентальным учением.

Данную статью я хочу посвятить памяти Пиамы Павловны Гайденко. Начиная с моей первой опубликованной философской статьи о предмете науки у Аристотеля (Дворкин 1985), которую я написал под ее научным руководством, она всегда служила для меня путеводной звездой в исследовании философии науки.

Ключевые слова: трансцендентальный метод, пространство, время, опыт, математика, *Analysis Situs*, экспериментальный трансцендентализм

Дата публикации: 16.11.2021

Ссылка для цитирования:

Дворкин И. С. Кантовская концепция пространства и времени в свете современной науки // Трансцендентальный журнал. – 2021. – Т. 2. – Выпуск 2.
URL: <https://transcendental.ru/s271326680016904-4-1/> DOI: 10.18254/S271326680016904-4