

530.12(049.3)

О ПРИНЦИПЕ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Принцип относительности. Сборник работ по специальной теории относительности. Составитель А. А. Тяжкин. М., Атомиздат, 1973, 332 с.

Сборник под таким названием издается на русском языке второй раз. Первый сборник был издан в 1935 г. под редакцией Д. Д. Иваненко и В. К. Фредерикса. Рецензируемый сборник состоит из трех частей:

1. Возникновение концепции относительности (стр. 7—44).
2. Построение специальной теории относительности (стр. 45—182).
3. К истории специальной теории относительности (стр. 183—330).

Предисловие к сборнику написано Д. И. Блохинцевым (стр. 3—4). Части 1—2 содержат перепечатанные из сборника 1935 г. классические труды Лоренца, Пуанкаре, Эйнштейна и Минковского. (Эти перепечатки составляют 2/3 объема частей 1—2) и около 60 страниц впервые публикуемых на русском языке документов по истории теории относительности. В отличие от сборника 1935 г., в новое издание не включены работы Эйнштейна по общей теории относительности.

В новых публикациях наиболее полно представлены ранние высказывания Пуанкаре; кроме того, опубликован отрывок из книги Лармора, перевод статьи Пуанкаре, датированной 5 июня 1905 г., и небольшая, но важная работа Планка 1906 г.

В части 3 содержатся краткие высказывания Эйнштейна и других физиков о возникновении теории относительности и ряд статей, специально посвященных ее истории, в том числе статья составителя сборника.

Появление теории относительности было одним из переломных моментов развития физики, поэтому история ее создания всегда будет привлекать внимание. В последнее двадцатилетие предыстория теории относительности интенсивно изучалась, работы и высказывания Лоренца, Пуанкаре, Лармора и других предшественников Эйнштейна были подвергнуты тщательному и кропотливому анализу. Несомненно, существует необходимость создания сборника, отражающего современный уровень исследований; такой сборник должен содержать основные первоисточники и квалифицированный комментарий в виде статьи или статей по истории теории относительности.

Рецензируемая книга не решает этой задачи. Прогресс в исследовании истории теории относительности в какой-то мере в ней учтен, некоторые из обсуждавшихся историками физики документов переведены и опубликованы. К сожалению, внимание составителя направлено не на реальный анализ развития теории, а на «дискуссию о приоритете создания СТО» (стр. 309 рец. сб.). Односторонность и неудачность такого подхода обсуждалась В. Л. Гинзбургом (Вопросы философии, № 8, 125 (1974)). Узость точки зрения отрицательно сказалась и на части 1, и, в особенности, на части 3 сборника.

В части 1 сборника, за исключением небольшого отрывка, перепечатанного из сборника 1935 г., не представлены ранние работы Лоренца, между тем именно они оказали решающее воздействие на развитие теории, предшествовавшее появлению работы Эйнштейна. Теория относительности родилась из попыток согласовать электродинамику Максвелла — Лоренца, которая, как казалось, была основана на представлении о неподвижном эфире, с неудачами обнаружить на опыте движение относительно него. Лоренц и следовавшие ему Лармор и Пуанкаре искали объяснения, исходя из идеи соответственных состояний. Полагая, что уравнения электродинамики справедливы в привилегированной системе отсчета, покоящейся относительно эфира, они сравнивали состояния двух тел, одно из которых покоилось, а другое двигалось относительно эфира. Тогда получалось, что движущееся тело сокращается в продольном направлении, а процессы, происходящие в нем, меняются, но так, что движущаяся физическая система оказывалась изображением неподвижной (Пуанкаре, стр. 119 рец. сб.). Соответствие описывалось преобразованиями Лоренца, их физическая интерпретация заключалась в том, что они связывали пространственно-временные координаты событий в подвижном и неподвижном теле, измеренные в одной и той же системе покоя эфира. Характер соответствия позволял сделать вывод о необнаружимости абсолютного движения, но взаимности и относительности релятивистских эффектов увидеть не удавалось; казалось, что сокращение Лоренца — Фитцджеральда есть абсолютный эффект, связанный с движением относительно эфира. Именно идея соответственных состояний лежит в основе рассуждений Лармора и работ Лоренца и Пуанкаре 1904—1905 гг., приведенных в сборнике, но ее развитие не прослежено. В первой части отсутствует основополагающая статья Лоренца 1892 г., где эта идея впервые появилась, отсутствуют ключевые места из книги 1895 г., отсутствует важная статья 1899 г., в результате понять, пользуясь сборником, как происходило развитие электродинамики движущихся тел, крайне затруднительно.

Более удачно представлены труды Пуанкаре. Следуя за Лоренцом в конкретных вопросах, Пуанкаре в идейном смысле намного опережал реальные возможности теории, развивавшейся Лоренцом. Уже в 1895 г., опираясь на результаты Лоренца, показавшего необнаружимость абсолютного движения в порядке v/c , и на результаты опыта Майкельсона, высказал предположение о полной необнаружимости движения относительно эфира, а в дальнейшем высказал ряд новых физических идей (синхронизация часов светом, существование импульса электромагнитного поля).

Один из самых глубоких физиков своего поколения, Пуанкаре дал в своих книгах и статьях ряд анализов основных понятий физики, понятия системы отсчета, понятия одновременности, проблемы относительности движения; его идеи во многом предвосхищали постановку соответствующих вопросов в теории относительности, хотя в работах Пуанкаре 1905 г. эти идеи не получили развития.

Публикации Пуанкаре представлены в первой части довольно полно, хотя никакая выборка не может полностью отразить всех сложностей и оттенков его позиций. Неудачно, конечно, что фрагмент статьи 1895 г. выбран так, что нельзя понять, что Пуанкаре обсуждает работы Лоренца, а доклад 1904 г. (сентябрь), где обсуждается работа Лоренца, опубликованная в мае 1904 г., ей предшествует. Было бы вообще разумнее не делить по спорным приоритетным признакам материал между частями 1 и 2, а расположить его хронологически.

Часть 2 в основном повторяет сборник 1935 г.; добавления сделаны удачно; приятно видеть в ней перевод работы Планка: по существу, именно она завершила релятивизацию уравнений электродинамики электронов.

Часть 3 не только не поможет читателю, не сумевшему разобраться в трудных работах классиков, а скорее, его запутает.

Высказывания Эйнштейна, Лоренца, Минковского, Борна, Паули, редакторов сборника 1935 г. не претендуют на полноту и выбраны случайным образом.

Главный объем части 3 занят переводом части гл. II из второго тома книги Уиттекера «История теорий эфира и электричества», посвященной истории частной теории относительности, переводом статьи Кесуани «Возникновение теории относительности» и обширной статьей составителя сборника. Всех трех авторов при некоторых разногласиях в деталях объединяет преуменьшенная оценка роли и оригинальности работы Эйнштейна. Никто из них не замечает радикального различия между тем, что делали Лоренц и Пуанкаре, и тем, что было сделано в работе Эйнштейна 1905 г.

В действительности перечисленные выше авторы, по существу, просто не понимают реального содержания работ Лоренца и Пуанкаре. Это видно из того, что, скажем, Уиттекер фактически пересказывает работу Эйнштейна, считая, что он излагает «теорию относительности Пуанкаре и Лоренца», вводит совокупность равноправных инерциальных систем и показывает, что измеряемые в них координаты и время связаны преобразованиями Лоренца. На самом же деле этого всего не было в работах Пуанкаре и Лоренца 1904—1905 гг., все это появилось только в статье Эйнштейна! А. А. Тяпкин принял (стр. 287) за ошибку и «терминологическую путаницу» ключевое место работы Лоренца, в котором устанавливалось соответствие между движущимся и покоящимся телом, и неоднократно утверждает, что «обратимость релятивистских эффектов» не была

замечена Лармором, Лоренцом и Пуанкаре только из-за того, что ими не были проделаны «формальные математические выкладки» (стр. 289). В действительности в обсуждаемых им работах не рассматривались измерения в движущейся системе отсчета, а преобразования Лоренца имели совсем другой, описанный выше смысл. Аналогичные недоразумения содержатся и в работе Кесуани.

Не понимая работы Лоренца, составитель утверждает, что до него она не была понята и потому недооценивалась. Конечно, это не так. Если бы А. А. Тяпкин обратился хотя бы к таким известным книгам, как «Пространство, время, тяготение» Эддингтона или «Пространство, время, материя» Вейля, то он бы прочел там, что в рамках компенсационной концепции Лоренцом была показана невозможность обнаружения абсолютного движения.

Уиттекер считал, что в работе Эйнштейна «пространно излагалась теория относительности Пуанкаре и Лоренца»; составитель, уделив много внимания вопросу о том, «кого же из ученых мы должны считать создателями теории относительности», пришел к выводу, что создателями следует считать «Лармора, Лоренца, Пуанкаре и Эйнштейна», а не Эйнштейна, как обычно говорят.

Необоснованность позиции Уиттекера очевидна. Доводы А. А. Тяпкина существенно основаны на непонимании работ Лармора, Лоренца, Пуанкаре и потому неубедительны.

Как обстоит дело в действительности?

Говоря об Эйнштейне, как создателе теории относительности, имеют обычно в виду, что именно в его работе были сделаны решающие шаги: было показано, что все инерциальные системы равноправны, координаты и времена, измеряемые в них, связаны формулами релятивистских преобразований (математически тождественными формулам Лоренца), времена и длины относительны; уравнения оптики и электродинамики имеют одинаковый вид во всех инерциальных системах отсчета.

Только Эйнштейн понял, что релятивистские эффекты относительны, а понятие эфира излишне, и в этом заключалось революционное значение его работы. Не следует также забывать, что только в работе Эйнштейна появилась теория относительности в классическом понимании слова «теория», т. е. как система утверждений, логически выведенная из немногих четко сформулированных постулатов. Таким образом, создателем теории относительности в собственном смысле слова является, несомненно, Эйнштейн.

Разумеется, вклад Лоренца и Пуанкаре в подготовку решения проблемы относительности огромен и общепризнан; именно в их работах было установлено, что невозможность обнаружения абсолютного движения связана с универсальной инвариантностью законов природы относительно преобразований группы Лоренца. Если расширить смысл слов «создатели теории», подразумевая под ними не только того, кто дал законченное решение, но и тех, кто внес основополагающий вклад в его подготовку и развитие, то можно называть создателями теории относительности также и Лоренца, и Пуанкаре, а возможно, и Лармора, Фитцджеральда, Минковского.

Исторически такая терминология неудачна: вероятно, современникам Лоренца и Эйнштейна резало бы слух утверждение, что Лоренц и Пуанкаре являются «создателями теории относительности», так как в их работах отсутствовало то, что воспринималось как основной результат теории, — относительность релятивистских эффектов; обычные названия: «преобразования Лоренца», «группа Пуанкаре», «теория относительности Эйнштейна» — более адекватно отражают ход развития теоретических идей.

Не понимая места работы Эйнштейна в истории физики, А. А. Тяпкин вынужден привлекать для объяснения ее успеха национализм немецких физиков. Однако Эйнштейна считали создателем теории относительности бесчисленное множество физиков — и немец Вейль, и голландец Лоренц, и англичанин Эддингтон, и француз де Бройль, и др. Так, например, де Бройль в своем анализе работ Пуанкаре писал: «Однако Пуанкаре так и не сделал решающего шага и предоставил Эйнштейну честь разглядеть все следствия из принципа относительности и, в частности, путем глубокого анализа измерений длины и времени выяснить подлинную физическую природу связи, устанавливаемой теорией относительности между пространством и временем» (см. А. Пуанкаре, Избранные труды, т. III, М., «Наука», стр. 707). «Причиной» успеха работы Эйнштейна было ее содержание.

Можно согласиться с мнением составителя, что ранние высказывания Пуанкаре о проблеме относительности оставались долгое время незаслуженно незамеченными. Вряд ли, однако, следует объяснять это, как делает А. А. Тяпкин, национализмом немецких физиков. Скорее, дело было в том, что это были именно высказывания — догадки, критические анализы, дополнения к работам Лоренца, часто разбросанные в лекциях, обзорных докладах и полупопулярных книгах. Теперь видно, что догадки были блестящи, анализы глубоки, а дополнения важны, но вначале, на фоне монументальной работы, выполненной Лоренцом, и классической ясности и логики эйнштейновской статьи, вклад Пуанкаре мог казаться второстепенным.

В статьях Тяпкина и Кесуани усиленно обсуждается вопрос о том, в какой степени Эйнштейн опирался на работы и идеи Пуанкаре и Лоренца. Для ответа на него

фактических данных почти нет. Несомненно, что Эйнштейн знал ранние работы Лоренца 1892—1895 гг.; по-видимому, он читал книгу Пуанкаре «Наука и гипотеза».

Кесуани и Тяпкини, считающие, что влияние Лоренца и Пуанкаре было большим, основываются преимущественно на произвольных домыслах типа: «Эйнштейн вряд ли мог не обратиться к изучению работы 1898 г.» (стр. 294) (после того, как он прочел «Науку и гипотезу» Пуанкаре). Очевидно, что легко утверждать и обратное, например: «Эйнштейн, сочтя содержание «Науки и гипотезы» тривиальным, не обращался к другим работам Пуанкаре...».

Широко используемый Тяпкиным и Кесуани аргумент: похоже, следовательно, заимствовано — ненадежен; известна масса примеров, когда аналогичные вещи делались независимо.

Склонность составителя объяснять популярность Эйнштейна ненаучными причинами приводит к тому, что составитель начинает видеть козни, направленные на ущемление Лоренца, в технической издательской ошибке: «Такую подмену ссылок с полным указанием названий работ трудно объяснить простой ошибкой при переводе» (стр. 308) (речь идет об ошибке в русском издании собрания сочинений А. Эйнштейна).

В статьях Тяпкина и Кесуани имеется ряд фактических ошибок. Неверно, например, что статья Фитцджеральда не была опубликована (в действительности она была опубликована в «Science» в 1889 г.); Вин не был редактором «Annalen der Physik» в 1905 г. Предположение составителя, что термин «теория относительности» употребил впервые Зоммерфельд, неверно: впервые этот термин использовал Планк в 1906 г. Обсуждать все неточности и перекрестки, содержащиеся в статьях Уиттекера, Кесуани и Тяпкина, невозможно. В целом чисто внешняя сторона событий обсуждена в этих статьях довольно полно, но, по существу, анализ развития теории поверхностей и иногда ошибочен, так как авторам осталась неясна сама суть доэйнштейновских попыток решения проблемы.

Несомненно, при всех недостатках работ Уиттекера и Кесуани они внесли вклад в историографию теории относительности, в частности, по-видимому, Уиттекер впервые обратил внимание на высказывания Пуанкаре 900-х годов о проблеме относительности, но как комментарий эти статьи не годятся.

Издание выполнено небрежно. Не указано, откуда взяты перепечатанные переводы. В переводе Уиттекера почему-то опущено большинство примечаний, в том числе вызвавшее в литературе дискуссию примечание с неправильной датировкой работы Лоренца. Составитель предлагает сложную интерпретацию Уиттекера, явно противоречащую английскому тексту. Думаю, что злонамеренности здесь нет. Отсутствует указатель. Неудачно используемое в сборнике название «специальная теория относительности», к сожалению, часто употребляемое в русской литературе, возникшее из-за неточного перевода немецкого «speziell» — «частная».

Новые переводы изобилуют неточностями. Ограничусь двумя типичными образцами из обширного списка.

Фраза из июньской статьи А. Пуанкаре «On à ainsi l'explication de l'impossibilité de montrer le mouvement absolu et de la contraction de tous les corps dans le sens de mouvement terrestre» переведена (стр. 92) как «Таким образом, можно объяснить невозможность обнаружения абсолютного движения Земли и сокращения всех тел в направлении движения Земли», в то время как на самом деле Пуанкаре пишет: «Таким образом, мы имеем объяснение как невозможности обнаружения абсолютного движения, так и сокращения всех тел в направлении движения Земли». Перевод в сборнике противоречит и французской грамматике, и физическим представлениям Пуанкаре, для которого сокращение тел при движении относительно эфира было реальным явлением, объяснявшимся в работах Лоренца и его собственных.

Это не единственный случай, когда переводы в сборнике принципиально искажают смысл текста. Приведу пример более невинный. Начало фразы «Tel l'animal qui mue, qui brise sa carapace trop étroite et s'en fait une plus jeune...» переведено в сборнике (стр. 43) следующим образом: «Так, линяющее животное разбивает свою слишком тесную оболочку и становится более молодым...» Здесь блестящее и всегда точное красноречие Пуанкаре превратилось в переводе в нечто не совсем вразумительное. В действительности сказано: «Так линяющее животное разбивает свой слишком тесный панцирь и создает себе новый...».

В целом издание, подготовленное А. А. Тяпкиным, вызывает досадное впечатление какой-то всеобъемлющей небрежности, начинающейся с непонимания физической сути работ Лоренца и кончающейся конфликтами с французской грамматикой и недостаточным знакомством с литературой по истории частной теории относительности (например, история публикации работы Фитцджеральда обсуждалась в нескольких статьях). По-видимому, составитель не просматривал сколько-нибудь внимательно основные физические журналы обсуждаемого им периода, иначе он вряд ли бы пропустил одно из первых выступлений Планка, где употреблен термин «Relativtheorie», и знал бы редакторов «Annalen der Physik».

Для русской физики было всегда характерно чувство историзма. Оно нашло свое воплощение в таких поразительных по тщательности перевода и уровню понимания

источников изданиях, как перевод «Начал» Ньютона, сделанный А. Н. Крыловым, изданиях, подготовлявшихся С. И. Вавиловым, Т. П. Кравцом и др. Эта традиция достойно продолжается и сейчас такими изданиями, как вышедшее недавно издание научных трудов Ферми (редакторы-составители Б. Понтекорво, В. Н. Покровский).

Нельзя не сожалеть, что оказался изданным сборник, нарушающий эту традицию.

И. Ю. Кобзарев