

(такое аномальное поведение сопротивления обусловлено различиями в поведении электронов "спин-вверх" и "спин-вниз" в указанных наноструктурах).

За открытие гигантского магнетосопротивления физики Альбер Ферр и Петер Грюнберг были удостоены Нобелевской премии по физике в 2007 году.

Подчеркнём, что открытие этого эффекта позволило создать высокоточные сенсоры магнитного поля, датчики углового вращения и, самое главное, считывающие головки жестких дисков. Первые считывающие ГМС-головки были выпущены в 1997 году компанией IBM и в настоящее время используются практически во всех жестких дисках.

Спинтроника уже имеет массу практических применений. Так, компания Motorola начала массовое производство спинтронных модулей памяти MRAM (Magnetoresistance Random Access Memory - магниторезистивная память с произвольной выборкой). Главное отличие таких модулей - записанная информация не пропадает при отключении питания, так как электроны способны сохранять положение спина сколь угодно долго. MRAM уже нашла применение в сотовых телефонах, мобильных компьютерах, идентификационных картах. Кроме того, новую память используют военные для управления боевыми ракетами и для контроля за космическими станциями. Высокоточные угловые, позиционные и скоростные спиновые сенсоры широко используются в автомобильных агрегатах и механизмах - например, в антиблокировочной тормозной системе, известной водителям как ABS (Antilock Braking System), благодаря которой автомобиль сохраняет прямолинейное направление движения при торможении на скользком дорожном покрытии. Современную компьютерную, теле- и видеотехнику невозможно представить без спинтронных устройств. Помимо жестких дисков, достижения спинтроники можно найти в персональных видеорекордерах (тюнерах для захвата видеосигнала с аналоговых устройств), аппаратуре телевидения высокой четкости (HDTV), DVD-приводах с интерференцией в ближнем поле (near field recording, NFR) при записи.

Специалисты выделяют три главных направления развития спинтроники в ближайшие годы: квантовый компьютер, спиновый полевой транзистор и спиновая память.

Для реализации квантового компьютера предполагается задействовать спины в полупроводниковых квантовых точках и ямах, которые называют спиновыми кубитами (квантовыми битами). Спиновый кубит может находиться в двух устойчивых состояниях, "спин-вверх" и "спин-вниз", соответствующих логическим "0" и "1" в классических компьютерах. Квантовый компьютер пока не создан, хотя его общая структура была предложена знаменитым физиком Ричардом Фейнманом (Richard Feynman) еще в 1986 году.

Спинтроника готовит платформу для внедрения в технологию оперативной памяти компьютеров и микроволновых источников мобильных телефонов.

Таким образом, современные научные исследования явлений переноса спина, исследования в области полупроводниковой и молекулярной спинтроники открывают новые горизонты для многих практических применений.

Список использованных источников:

1. Ферр А. Происхождение, развитие и перспективы спинтроники. // УФН.— 2008.— Т.178.— №12.— С.1336—1348.
2. Maekawa S. (Ed) Concepts in Spin Electronics, 2006
3. Никитин С. А. Гигантское магнетосопротивление // Соросовский обозревательный журнал.— 2004.— Т.8.— №2.— С. 92—98.

КРИТИКА ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Тельпук С. В., Курашкевич В. В.

Тараканов А. Н. – канд. физ.-мат. наук, доцент

Рассматриваются некоторые аспекты критики специальной и общей теории относительности с 1905 г. по настоящее время.

С момента создания теории относительности (ТО), специальной (СТО) в 1905 г. и общей (ОТО) в 1915 г., до настоящего времени критическая часть литературы по ТО занимает значительный объём, который продолжает расти. Хотя ТО является основой почти всех современных физических теорий, её основные положения и выводы продолжают оставаться достаточно тёмными и сомнительными. Конечно, любая новая теория вызывает поток критических возражений, поскольку выводит физическую мысль на новый уровень. Этот поток постепенно уменьшается по мере того, как теория принимается физическим сообществом. Однако ТО занимает особое место, поскольку она разделила учёных на два лагеря – подавляющее число сторонников, *релятивистов*, значительная часть которых принимает ТО как истинное учение, и значительно меньшее число противников, *антирелятивистов*, пытавшихся понять, но так и не принявших эту теорию.

Следует отметить, что математический аппарат ТО представляет вполне завершённое целое. Иначе она не смогла бы просуществовать до наших дней. Поэтому критика этой теории с точки зрения её логики и математики сама не выдерживает никакой критики, так как ТО может быть построена, не основываясь на каких-либо физических предположениях. Л.Бриллюэн назвал СТО чисто спекулятивным построением, а ОТО

он считал «блестящим примером великолепной математической теории, построенной на песке и ведущей ко всё большему нагромождению математики в космологии (типичный пример научной фантастики)» [1].

Однако первоначально в основу СТО А.Эйнштейн положил физические принципы относительности (сформулированный А.Пуанкаре в 1904) и независимости скорости света от скорости источника. Отметим, что сам Эйнштейн никогда не называл эти принципы постулатами, каковыми они часто преподносятся во многих учебниках. Применение СТО к различным электродинамическим и оптическим явлениям, а ОТО к объяснению гравитации позволило этим теориям претендовать на физическое содержание. С этой точки зрения критику ТО можно разделить на две связанные друг с другом части: 1) критику физических принципов и следствий из них, и 2) критику экспериментального обоснования ТО.

Теоретические и гносеологические основы ТО подверглись критике с самого её создания такими крупными физиками, математиками и философами как Дж.Дж.Томсон, М.Абрагам (1906-1912), В.Кауфман, В.Ритц (1908-1909), Ж.Саньяк (1913), П.Эренфест (1913), Н.Е.Жуковский (1918), К.Э.Циолковский (1927), А.Бергсон (1921), С.Мохоровичич (1922-1923), П.Пенлеве (1921), А.Пфафф (1921), В.Вин (1921), Ф.Ленард (1921-1925), Н.Рашевский (1923), А.Бухерер (1924), Х.Юкава (1958), С.Маринов (1995), В.А.Ацюковский (1990). Многие учёные, например, Н.Тесла, вообще не замечали ТО.

Защитники ТО изображают дело так, будто против Эйнштейна выступали одни фашисты и антисемиты. Однако в начале 1920-х в Германии никто не слышал о фашизме, а число критических работ, содержащих антисемитские высказывания, составляло 17 из более 300 работ, а на сегодня менее 1 процента (из более 4000 работ). В 1922 г. на своей 100-летней годовщине Общество Немецких Естествоиспытателей и Врачей приняло решение исключить любую критику СТО в официальной академической среде. В результате с 1922 года в Германии введён запрет в академической прессе и в образовании на критику ТО, который без перерыва действует и сегодня.

Мощная критика теорий Эйнштейна звучала на Международном Конгрессе Философии в Неаполе (1924). В 1931 г. в Лейпциге вышел небольшой сборник «Сто авторов против Эйнштейна», главной целью которого было «подчеркнуть ещё раз основное единство физики, которое иногда легко забывается в предвкушении нового физического понимания и невообразимого математического анализа» [2]. Многие учёные были убеждены, что эксперименты не подтверждают ТО, и не принимали её принципов, противоречащих классическому здравому смыслу.

В СССР противники ТО (А.К.Тимирязев, Н.Н.Шапошников, Н.П.Кастерин, Н.В.Миткевич, А.С.Предводителев) подверглись остракизму со стороны релятивистов, оккупировавших Академию наук СССР. Многочисленные дискуссии заканчивались постановлением ЦК ВКП(б) по дискуссии о релятивизме (1934), постановлением Президиума АН СССР по теории относительности, принятое на сессии, посвященной 25-летию революции (1942) и закрытым постановлением Президиума АН СССР (1964), запрещающим всем научным советам, журналам, кафедрам принимать, рассматривать, обсуждать и публиковать работы, критикующие или противоречащие ТО Эйнштейна, а также квантовой механике. Этот запрет сохраняется до сих пор.

Остановимся на одном из многочисленных аспектов критики физических принципов СТО – на вращательном (спинорном) движении. Хотя идея вихревой структуры мира и его элементарных составляющих прослеживается с далёкой древности, в физику вращательные движения вошли только после работ Л.Эйлера, Клиффорда, Гельмгольца, У.Томсона (Кельвина). Но только в настоящее время, обладающее мощным математическим аппаратом, становится ясно, что спинорные движения неотделимы от структуры Вселенной. После открытия спина у электрона термины «спин» и «магнитный момент» стали применяться к элементарным частицам. Однако эти термины не имеют отношения к реальным движениям – они связаны с представлениями группы вращений или группы Лоренца и являются лишь номерами соответствующих гармоник у решений уравнения Шрёдингера или его обобщений. Между тем, по мнению советского учёного, работавшего в области рациональной механики, П.А.Жилина «атомная и ядерная энергии – это энергии спинорных движений». Почти сразу после появления работы Эйнштейна в 1905 г. П.Эренфест указал, что СТО запрещает вращательное движение ([3]). «Но в таком случае СТО запрещает почти всё, что на самом деле имеет место в Природе» ([4]).

Основным фундаментом СТО явились эксперименты Майкельсона-Морли (1878) по обнаружению скорости дрейфа Земли относительно эфира. Как известно, для объяснения отрицательного результата Дж.Фитцджеральд и Х.Лоренц привлекли гипотезу о сокращении размеров тела в направлении его движения. В конечном итоге это привело релятивистов к отказу от гипотезы мирового эфира. Однако в XX веке были проведены эксперименты, свидетельствующие об отличной от нуля скорости эфирного ветра: опыты Э.Морли и Д.Миллера (1902-1906); Д.Миллера (1921-1925); А.Майкельсона, Ф.Пиза и Ф.Пирсона (1929). Из этих опытов получалось значение 5 ± 10 км/с. Ю.М.Галаев подтвердил это значение для оптического и радиодиапазона (2000-2002). В опытах С.Маринова (1984) на установке со связанными затворами получено значение 360 ± 40 км/с. Таким образом, эксперимент, по-видимому, свидетельствует в пользу эфира, что противоречит ТО.

Выводы и следствия ТО, как основы современных физических теорий, продолжают вызывать «еретические» мысли у многих учёных, пытающихся разобраться с догмами современной физики. Процесс преодоления этих догм долгий и болезненный. Вспомним Аристотеля и Ньютона, Птолемея и Коперника, Джордано Бруно.

С конца 80-х годов XX в. по всему миру проходят антирелятивистские конференции (Санкт-Петербург – раз в два года, в США организация "Natural Philosophy Alliance" проводит Конференции до двух раз в год). Это только публикуемые материалы, хотя и вокруг них академические круги стараются создать стену молчания, а перечислить все материалы из Интернета вообще не представляется возможным. Таким образом, в последнее время наблюдается невообразимый всплеск работ, критикующих обе теории относительности и предлагающих альтернативные решения физических проблем. Отметим фундаментальный труд К.Бьеркнеса

«Производство и продажа Святого Эйнштейна», содержащий все аспекты продвижения ТО и критику её физических и логических основ [5].

Список использованных источников:

1. Бриллюэн, Л. Новый взгляд на теорию относительности. – М.: Мир, 1972. – 142 с.
2. Hundert Autoren gegen Einstein. – Leipzig, 1931. – 104 S.
3. Ehrenfest, P. Gleichförmige Rotation starrer Körper und Relativitätstheorie. // Phys. Z. – 1909. – В. 10. – S. 918.
4. Жилин, П.А. Реальность и механика. // Труды XXIII школы-семинара "Анализ и синтез нелинейных механических колебательных систем", 1-10 июля 1995 г. – С.-Пб.: Изд. ИПМаш РАН, 1996. – С. 6-49.
5. Bjerknæs, C.J. The Manufacture and Sale of Saint Einstein. – 2006. – 2825 p.

ОПЫТЫ ВЕБЕРА-КОЛЬРАУША

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Чебоненко В. В.

Тараканов А. Н. – канд. физ.-мат. наук, доцент

Рассматриваются фундаментальные опыты Вебера-Кольрауша по определению отношений механических, электростатических и электродинамических единиц, из которых получается значение скорости света.

До создания Дж.К.Максвеллом теории электромагнитного поля существовало несколько вариантов электродинамики, среди которых электродинамика Гаусса-Вебера занимала лидирующее положение. Она основывалась не на теории электромагнитного поля, а на законе взаимодействия зарядов, зависящего от их относительной скорости и ускорения. После успехов теории Максвелла теория Гаусса-Вебера была практически забыта и стала возрождаться только в недавнее время ([1-3]).

В электродинамике Гаусса-Вебера одним из важнейших стоял вопрос об измерении электродинамических величин. Вебер считал необходимым сформулировать единый закон, охватывающий одновременно электростатику (закон Кулона), электродинамику (закон Ампера) и индукция (закон Фарадея). Этот закон Вебера для силы взаимодействия между зарядами имеет вид

$$F = \frac{ee'}{r^2} \left(1 - \frac{1}{c^2} \frac{dr^2}{dt^2} + \frac{2r}{c^2} \frac{d^2r}{dt^2} \right).$$

В этот закон входит постоянная c , определяемую как отношение электростатической и электромагнитной единиц заряда. Вебер попытался привести все обычные меры силы тока к механической мере, что давало возможность определить эту константу из эксперимента.

Единицы заряда были указаны Вебером уже в его двух первых работах (1846 и 1848 гг.) об электродинамических измерениях [4]; там же были выведены и взаимные отношения этих единиц. При этом оказалось, что магнитная единица в $\sqrt{2}$ раз больше электродинамической и в $10^6 \cdot 2/3$ раза меньше электролитической.

В 1855-57 гг. Вебер и Кольрауш провели эксперименты по определению постоянной c , суть которых состоит в следующем. Чтобы окончательно свести силу тока к абсолютной мере, устанавливается отношение этих единиц к механической единице силы тока. Для такого непосредственного сравнения с механической единицей Вебер выбрал магнитную единицу тока. Задача состояла в том, чтобы для постоянного тока, отклоняющего стрелку тангенс-буссоли с простым мультипликаторным кругом радиуса R на угол $\varphi = \arctg(2\pi / RH)$, где H – «горизонтальная сила земного магнетизма», определить отношение количества электричества, протекающего при таком токе в одну секунду через сечение проводника, к количеству электричества на каждом из двух одинаково заряженных (бесконечно) малых шаров, которые, находясь друг от друга на расстоянии 1 мм, отталкиваются с силой, равной единице.

Но величина первого отталкивания стрелки мультипликатора, по которому в землю отводится некоторое количество свободного электричества из изолированного проводника, зависит только от количества электричества и не зависит от продолжительности разряда; то же самое можно допустить относительно отклонения под влиянием постоянного тока очень малой продолжительности. Кроме того, при равенстве отклонений от разряда и от постоянного тока количество электричества одного рода, протекающее через поперечное сечение проводника в последнем случае, представляет лишь половину того количества, которое протекает при разряде, так как в токе одно и то же действие производится двумя противоположными электричествами. Поэтому, если на одной и той же тангенс-буссоли получается одно и то же отклонение от разряда измеренного количества статического электричества E и от тока силы (магнитной), равной единице, действовавшего в течение короткого промежутка τ , то в последнем случае через сечение проводника в течение этого промежутка протекало количество электричества $E/2$, а в единицу времени $E/2\tau$. Это число даёт то количество механических единиц силы тока, которое равно магнитной единице силы. Вебер и Кольрауш получили для этой величины следующие числа:

механическая единица относится
к магнитной единице, в среднем, как $1:155370 \cdot 10^6$,
к электродинамической, как $1:109860 \cdot 10^6$