

«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 $10^6 \frac{2}{3}$ 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 $1:109860 \cdot 10^6$

к электролитической, как $1:16573 \cdot 10^6$.

В работе 1848 г. Вебер показал, что $c/4$ равно отношению электродинамической единицы меры к механической; следовательно, из приведенного отношения между последними для c получается значение $439440 \cdot 10^6$ мм/с. Из формулы для силы взаимодействия легко увидеть, что это число представляет постоянную относительную скорость, при которой электрические массы совершенно перестают действовать друг на друга. Кирхгоф заметил, что постоянная c , в пределах экспериментальных ошибок совпадает со скоростью света, умноженной на $\sqrt{2}$. Это скорее всего связано с тем, что Вебер рассматривал электрический ток, как два противоположных потока положительной и отрицательной электрической жидкости. Работа Вебера и Кольрауша 1856 г. была заключительным актом в деле введения абсолютных мер в учение об электричестве. Единицы электродвижущих сил и сопротивлений Вебер выразил в относительных единицах еще в своей работе 1852 г.; с помощью же механической меры силы тока он теперь получил возможность свести к той же мере и упомянутые две единицы.

Список использованных источников:

1. Assis, A.K.T. *Weber's Electrodynamics*. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1994. – 288 S.
2. Бернштейн, В.М. Перспективы «возрождения» и развития электродинамики и теории гравитации Вебера. – М.: КомКнига, 2005. – 72 с.
3. Бернштейн, В.М. Масса и энергия. Развитие электродинамики и теории гравитации Вебера. – М.: Спутник, 2010. – 251 с.
4. Weber W. *Elektrodynamische Maassbestimmungen* // In: Wilhelm Weber's Werke. Bd. 3. Th. 1. – Berlin: Verlag von Julius Springer, 1893. – S. 25-214, 215-254.

МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЯ СКОРОСТИ СВЕТА

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

Шантарович В. Д.

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

Рассматриваются методы измерения скорости света. Приводятся современные данные по независимому измерению частоты и длины волны для видимого света, радиодиапазона и рентгеновских лучей.

Как известно, значение скорости света впервые было вычислено Олафом Рёмером в 1675 г., проанализировавшим данные Джованни Кассини по затмению спутника Юпитера Ио. Начало измерения скорости света приходится на 1725 г., когда Дж.Брэдли вычислил её значение по измеренным значениям абберрации света от неподвижных звёзд. В 1849-1852 гг. использование в качестве прерывателя светового пучка вращающееся зубчатое колесо и вращающееся многогранное зеркало позволило А.И.Л.Физо и его ученику Л.Фуко осуществить измерение скорости света в земной лаборатории. В дальнейшем измерения проводились многими экспериментаторами, из которых наиболее точные данные были получены в опытах А.Майкельсона (1926, $\Delta c = 4$ км/с), К.Аслаксона (1949-51, $\Delta c = 1,4 \div 2,4$ км/с), Э.Бергштранда (1949-51, $\Delta c = 0,25 \div 2,0$ км/с) и некоторых других экспериментаторов, которые использовали различные методы измерения.

В 1856-57 гг. Вебер и Кольрауш провели эксперименты по определению отношения количества электричества, измеренного в электростатических и электромагнитных единицах. Позже Гельмгольц заметил, что это отношение с большой точностью равно значению скорости света, полученному в опытах Физо и Фуко. В дальнейшем метод Вебера-Кольрауша применялся другими экспериментаторами вплоть до середины XX столетия, однако его точность не соответствует современным требованиям.

Современные законы электродинамики и оптики основаны на том, что свет любой частоты распространяется в вакууме с одинаковой скоростью, равной c . Ниоткуда не следует, однако, что эта скорость должна быть одна и та же для всех частот. В 1881 Дж.Юнг и Дж.Форбс, наблюдая звёзды, получили значения скоростей распространения красного и синего света, отличающиеся на 1,8 %. Результаты Юнга и Форбса вызвали оживлённую дискуссию в литературе, поставив вопрос о том, какая скорость, фазовая или групповая, измеряется в экспериментах. Проанализировав эксперименты по измерению скорости света Физо, Корню, Майкельсона, лорд Рэлей сделал вывод, что земные эксперименты и наблюдение спутников Юпитера дают групповую скорость, тогда как эксперименты по абберрации типа Брэдли – фазовую. Однако, абберационные вычисления связаны со значением постоянной абберрации и определением солнечного параллакса, которые наверняка могут варьироваться с течением времени. Поэтому измерение фазовой скорости света по методу абберрации должно одновременно сопровождаться определением этих «постоянных». Тогда можно быть уверенным в том, что полученное значение будет близко к истинному значению. Погрешность измерений, проведенных в то время, не позволяла сделать каких-либо определённых выводов. В 1906 г. П.Блондло провёл измерение скорости радиоволн на 13 частотах $(1 \div 3) \cdot 10^7$ Гц, получив 5 % разброс скорости. На основании своих опытов он утверждал, что вывод об общей природе электромагнитных колебаний и света является преждевременным, хотя результаты говорят в пользу такой гипотезы.

Успехи науки и приборостроения в 19-20 вв. позволило развить следующие методы измерения скорости света в вакууме:

1. Метод Рёмера по затмению спутников Юпитера, по современным данным дающий значение 300870 ± 100 км/с;