

МАЙКЕЛЬСОНА ОПЫТ

Авторы: П. В. Короленко

МАЙКЕЛЬСОНА ОПЫТ (Майкельсона – Морли опыт), опыт, поставленный А. А.

[Майкельсоном](#) в 1881 с целью измерения влияния движения Земли на скорость света.

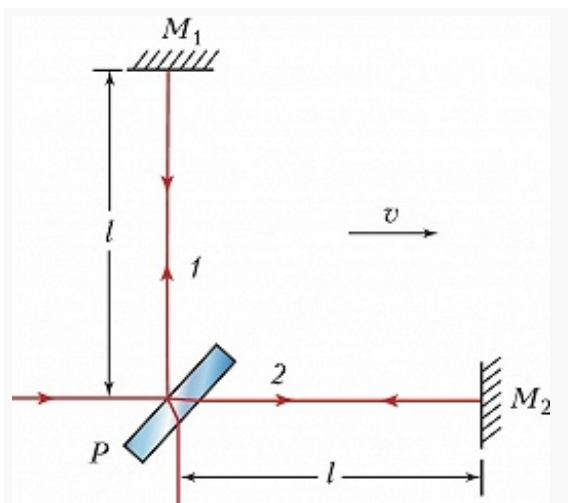


Схема опыта Майкельсона: M_1 , M_2 – отражающие зеркала; P – полупрозрачная пластинка.

В кон. 19 в. предполагалось, что свет распространяется в эфире – некоторой универсальной среде, заполняющей всё мировое пространство и пронизывающей все тела. Считалось, что эфир либо неподвижен, либо частично увлекается телами при их движении. К такому выводу физики пришли, исходя из астрономич. наблюдений, в которых проявлялась [абберация света](#), и из результатов [Физо опыта](#) по распространению световых волн в движущихся средах. Особенности поведения эфира, по мнению Майкельсона, делали

возможным обнаружение «эфирного ветра», связанного с движением Земли вокруг Солнца. Свой опыт он провёл с использованием интерферометра (рис.). Если плечо интерферометра PM_2 совпадает с направлением движения Земли относительно эфира, то время прохождения лучом 1 до зеркала M_1 и обратно будет отличаться от времени прохождения пути PM_2P лучом 2. Тогда даже при равенстве длин обоих плеч между лучами 1 и 2 возникнет некоторая разность хода. Если повернуть прибор на 90° , то плечи поменяются местами и разность хода изменит знак. Это должно привести к смещению интерференционной картины, возникающей при совмещении лучей. Расчёт показывает, что при неподвижном эфире это смещение, выраженное в долях ширины интерференционной полосы, равно $\Delta = 2(l/\lambda)(v^2/c^2)$, где l – длина плеча

интерферометра, λ – длина волны применявшегося света (жёлтая линия Na), v – орбитальная скорость Земли, c – скорость света. Так как величина v/c порядка 10^{-4} , ожидавшееся смещение очень малó и должно было составить всего 0,04. Опыт позволял измерить смещение на 0,01 ширины интерференционной полосы. Майкельсон посчитал результат своего эксперимента отрицательным и пришёл к заключению о неверности гипотезы неподвижного эфира.

Майкельсон повторил (1885–87) совм. с амер. физиком Э. Морли опыт с интерферометром, значительно его усовершенствовал. Интерферометр устанавливался на массивной плите, плавающей в ртути, для того чтобы он мог плавно поворачиваться. Длина оптич. пути в плечах за счёт многократных отражений доводилась до 11 м, и ожидаемое смещение составляло $\Delta \approx 0,4$. Прибор позволял обнаружить смещение ок. 0,01 ширины полосы. Однако никакого смещения интерференционной картины не было зафиксировано. Опыт многократно повторялся в разл. время года и суток (за год вектор орбитальной скорости Земли поворачивается в пространстве на 360°), однако эфирный ветер никак себя не обнаруживал.

В 1964 амер. физики повторили М. о., используя в качестве источников света два гелий-неоновых лазера с высокой когерентностью излучения, и при ещё большей точности измерений получили отрицат. результат. К такому же результату приводят совр. варианты М. о., использующие оптич. и криогенные микроволновые резонаторы, позволяющие обнаружить отклонение скорости с точностью 10^{-16} .

После отрицат. результата М. о. предпринимались попытки объяснить его без отказа от гипотезы о мировом эфире. Так, Х. А. [Лоренц](#) ещё в 1892 предполагал, что из-за сопротивления, оказываемого эфиром движению тел, их размеры в направлении движения сокращаются, что компенсирует интерференционный эффект в М. о. Однако эта попытка сохранить эфирную парадигму из-за внутр. противоречий не получила дальнейшего развития.

Исчерпывающее непротиворечивое объяснение всех опытных фактов, характеризующих распространение света в движущихся системах отсчёта, в т. ч. и

результатов М. о., дано А. [Эйнштейном](#) в 1905. Эйнштейн распространил принцип относительности Галилея на все без исключения физич. явления. Он постулировал, что скорость света в пустоте одинакова во всех инерциальных системах отсчёта и не зависит от движения источников и приёмников света. Этот принцип постоянства скорости света лёг в основу созданной Эйнштейном спец. теории относительности, определившей совр. представления о пространстве и времени.

Литература

Лит.: Сивухин Д. В. Общий курс физики. 3-е изд. М., 2006. Т. 4: Оптика; Савельев И. В. Курс общей физики. М., 2009. Т. 3.