

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКИЗ ТЕКУЩЕЙ ЛИТЕРАТУРЫ**НЕПОСРЕДСТВЕННОЕ ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ 170-Мэв
γ-ИЗЛУЧЕНИЯ**

До недавнего времени непосредственные измерения скорости распространения электромагнитного излучения ограничивались видимым светом. Некоторое время назад развитие радиолокационной техники позволило дополнить их измерениями в микрорадиоволновом диапазоне, причём, как и следовало ожидать, были получены значения, находящиеся в превосходном согласии с данными измерений в видимом свете¹. В настоящее время с созданием счётчиков быстрых частиц и схем совпадений с большой разрешающей способностью во времени появилась возможность продвинуться далеко в область больших частот и осуществить прямые измерения скорости движения отдельных γ-квантов.

О результатах таких измерений для γ-квантов с энергией 0,5 Мэв уже сообщалось в нашем журнале². Автор реферируемой заметки провёл аналогичные измерения с γ-квантами, имеющими энергию 170 Мэв, применив, однако, совершенно иную методику. Схема установки изображена на рисунке.

Моноэнергетические γ-лучи, использованные для измерений, выделялись из тормозного излучения, возникавшего в тонкой мишени 2 при попадании на неё пучка электронов с энергией 310 Мэв (опыты производились на Корнельском синхротроне). Схема установки изображена на рисунке.

Заторможенные электроны отклонялись магнитным полем и попадали в стильбеновый счётчик 6, расположенный таким образом, что счёту подлежали исключительно электроны с энергией 140 Мэв. Тормозное γ-излучение, соответствовавшее этим электронам, выделялось из общей массы γ-квантов, попадавших на второй стильбеновый счётчик 5, с помощью схемы запаздывающих совпадений. Спектрометрический анализ энергетического спектра этого γ-излучения показал, что вершина пика соответствовала энергии 170 Мэв, а его полуширина не превышала 20%.

Перемещающий счётчик 5 и измеряя относительное время запаздывания в функции положения этого счётчика, можно было непосредственно найти скорость γ-квантов. Измерения велись при четырёх положениях счётчика, причём крайние из них отстояли друг от друга на расстоянии 13 м.

Разрешающее время схемы совпадений составляло $4 \cdot 10^{-9}$ сек. Погрешность в определении положения пика не превышала $2 \cdot 10^{-10}$ сек. Время запаздывания, обусловленное кабелями, определялось с точностью до 0,5%. Скорость определялась по наклону прямой, на которую ложились

измеренные значения времён запаздывания, откладываемые в функции расстояния до счётчика.

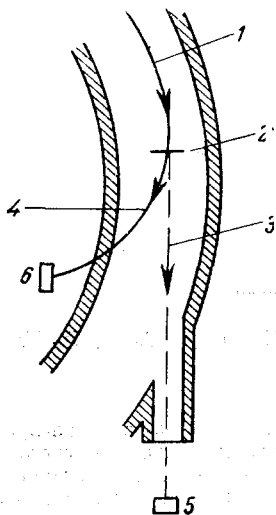


Схема установки для измерения скорости тормозного γ -излучения.

1 — пучок электронов с энергией 310 Мэв;
2 — мишень; 3 — тормозное γ -излучение;
4 — траектория заторможенных электронов;
5 — подвижный стильбеновый счётчик γ -квантов;
6 — неподвижный стильбеновый счётчик заторможенных электронов.

В результате измерений было получено значение скорости, равное $2,974 \cdot 10^{10}$ см/сек с вероятной ошибкой порядка 1%. Это значение в пределах ошибок согласуется со значением, полученным² для γ -квантов с энергией 0,5 Мэв: $(2,983 \pm 0,015) \cdot 10^{10}$ см/сек, а также с принятым в настоящее время значением скорости света в вакууме, полученным в результате критической обработки результатов измерений в видимом свете и микрорадиоволновом диапазоне ($c = 2998 \cdot 10^{10}$ см/сек)⁴.

Таким образом, непосредственные измерения скорости распространения электромагнитного излучения охватывают ныне весьма широкий диапазон частот — примерно от 10^3 до 10^{16} МГц (энергии квантов от 10^{-5} до 10^8 эв) причём во всём этом диапазоне скорость распространения одинакова, во всяком случае с точностью порядка 1%. Хотя нет никаких оснований сомневаться в тождественности значений скорости света в вакууме для любых частот, прямое опытное подтверждение этого факта в столь широком диапазоне представляет очевидный интерес.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. УФН 42, 458 (1950).
2. M. P. Cleland and P. S. Jastram. Phys. Rev. 84, 271 (1951). См. также УФН 46, 418 (1952).
3. D. Luckey and J. W. Weil, Phys. Rev. 85, 1060 (1952).
4. УФН 45, 458 (1951).