

Для получения источника аннигиляционного излучения Клемперер воспользовался явлением искусственной радиоактивности с позитронным распадом, наблюдаемым на графите при бомбардировке его быстрыми протонами или дейтонами. Облученная в течение 15 мин. протонами энергии 600 ке-V графитовая пластинка заворачивалась слоем металла, достаточным для полного поглощения позитронов. Этот металл и являлся источником аннигиляционного излучения позитронов.

Приготовленный таким образом источник излучения помещался между счетчиками, в которых наблюдалось число совпадений. Довольно длинный период позитронного распада графита (11 мин.) позволял производить три последовательных 6-минутных измерения совпадений. В течение этого времени интенсивность источника уменьшалась приблизительно в 4 раза.

Опыты автора показали, что в этом случае имеется увеличение числа совпадений отбросов счетчиков: приблизительно одно совпадение на 200 отбросов отдельного счетчика. Малая величина наблюдаемого эффекта обусловлена тем обстоятельством, что не все падающие на счетчик  $\gamma$ -кванты вызывают в нем разряд. По подсчетам автора наблюдаемый эффект имеет величину правильного порядка. Таким образом опыты Клемперера устанавливают наличие парного испускания  $\gamma$ -квантов при аннигиляции позитронов.

Кроме того, было установлено, что в пределах ошибок измерения не наблюдается никаких изменений при переходе от свинца, в который завернута графитовая пластинка, к алюминию.

Автор исследовал также вопрос о существовании в аннигиляционном излучении жесткой компоненты. Для этой цели автор поместил источник излучения не между счетчиками, но со стороны одного из них. В этом случае совпадения отбросов могли вызываться лишь комптоновскими электронами от жестких квантов, в то время как комптоновские электроны от компоненты в 510 ке-V не могли одновременно попадать в оба счетчика, ввиду их поглощения в медных пластинках, закрывающих счетчики. Данные автора говорят об отсутствии заметного увеличения числа совпадений в этом случае.

Рассматривая все упомянутые данные, Клемперер приходит к заключению, что из трех возможных процессов аннигиляции наиболее вероятным является 1-й, а 2-й и 3-й если и происходят, то чрезвычайно редко

*Л. Грошев*

#### Л и т е р а т у р а

1. Tiba ud, C. R., 197, 1629, 1933; 198, 562, 1934.
2. Joliot, C. R., 197, 1622, 1934; 198, 81, 1934.
3. Crane a. Lauritsen, Phys. Rev., 45, 430, 1934.
4. Klemperer, Proc. Cambr. Phil. Soc., 30, 347, 1934.

Ионный пучок попадал на пластинки из исследуемого вещества, укрепленные на вращающемся шлифе, что позволяло исследовать ряд элементов в одних и тех же условиях. Правильное положение пучка устанавливалось по свечению, которое он вызывал, попадая на флюоресцирующий экран. Возникающее в пластинках излучение выпускалось из трубки через тонкое ( $1,3 \text{ мг/см}^2$ ) слюдяное окошко. Интенсивность его измерялась ионизационной камерой.

Для того чтобы показать, что изучаемое излучение вызывается самими ионами ртути, а не какими-нибудь другими факторами, автор провел ряд контрольных опытов. Прежде всего было показано, что оно не вызывается рентгеновскими лучами, которые могли бы возникать при ударе электронов о металлические части трубки, ускоряющей ионы. Для этого на пути ионного пучка помещалась тонкая металлическая фольга, целиком задерживавшая ионы, но „прозрачная“ для рентгеновских лучей. При экранировании ионного пучка никакого излучения не наблюдалось. Следовательно, возникающие в трубке рентгеновские лучи никакой роли не играют. Применением электрического и магнитного поля было показано также, что излучение не вызывается электронами, которые могли бы достигнуть изучаемых пластинок. Таким образом причиной излучения являются ионы ртути.

Изучаемое излучение, как показывают опыты с поглощением его в различных средах, является электромагнитным излучением, по крайней мере в большей своей части.

Для определения длины волны этого излучения автор измерял его коэффициент поглощения в алюминии и воздухе. Эти измерения позволили заключить, что исследуемое излучение является характеристическим рентгеновским излучением вещества пластинки, на которую падают ионы ртути. Тот факт, что излучение отсутствует для некоторых элементов, но наблюдается для элементов с большим и меньшим атомным номером, подтверждает вышеприведенное заключение.

К сожалению, аппаратура автора позволяла производить измерения только с не слишком мягкими рентгеновскими лучами. Поэтому общего обзора по большому числу элементов сделать не удается. Однако основные закономерности выступают достаточно ясно.

Данные опыты показывают, что в легких элементах, например в Al, возбуждается K-излучение, интенсивность которого постепенно уменьшается с возрастанием атомного номера Z. При некотором Z появляется L-излучение (Br, Mo, Ag). Его интенсивность, в свою очередь, уменьшается с увеличением атомного номера. При больших Z наблюдается M-излучение (Pb, Hg). Те же закономерности наблюдали раньше Фрэнц и Боте, исследуя рентгеновское излучение, возникающее при бомбардировке вещества  $\alpha$ -частицами.

Коатс показал, что интенсивность рентгеновского излучения, возникающего при бомбардировке вещества ионами ртути, сильно возрастает при увеличении энергии ионов. При этом установлено, что для энергии ионов меньшей  $3 \cdot 10^5 \text{ e-V}$  никакого излучения не имеется.

Для объяснения наблюдаемого излучения автор допускает, что ядра иона ртути и атома облучаемого вещества сближаются на расстояния, достаточные для образования из них молекулы. При распаде такой молекулы электроны какого-нибудь слоя могут перераспределиться таким образом, что в атоме облучаемого вещества или ионе ртути будет недостать одного или нескольких электронов. При заполнении этих пустых уровней и появляется рентгеновское излучение.

Л. Грошев

#### Л и т е р а т у р а

1. Coates, Phys. Rev., 46, 542, 1934.