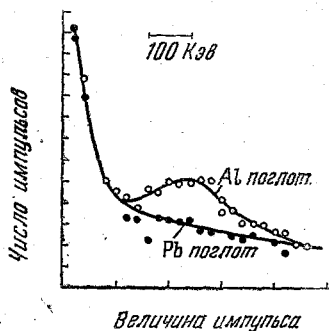


РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ АТОМА С МЕЗОННОЙ ОРБИТОЙ

Возможность образования «мезонного» атома, состоящего из положительного ядра и отрицательно заряженного π^- или μ^- -мезона на одной из «боровских» орбит, рассматривалось теоретически многими авторами, а некоторые экспериментаторы¹ даже получили косвенные доказательства существования таких мезонных орбит.

В реферируемой работе² существование мезонных орбит для ядер С, О и Ве ($Z < 10$) доказано прямым методом. Для таких ядер радиус ядра мал по сравнению с радиусом самой нижней боровской орбиты для мезона, и энергетические уровни могут быть легко вычислены. Такие вычисления, произведённые автором, дают для энергии, освобождающейся при переходе $2p \rightarrow 1s$, значения, равные (для π^- -мезона с массой $276 m_e$) 100, 178 и 44 кэв для атомов С, О и Ве, соответственно. Такое рентгеновское излучение можно ожидать при торможении отрицательно заряженных π^- -мезонов в мишенях из этих элементов. Опыт заключался в следующем.



Магнитное поле циклотрона фокусировало π^- -мезоны с энергией 40 ± 3 Мэв на мишени С, О (вода) или Ве. До попадания на мишень π^- -мезоны проходили через три жидких сцинтилляционных счётчика. Вблизи мишени был помещён кристаллический сцинтилляционный счётчик NaJ (Tl), регистрировавший рентгеновское излучение мишени. Импульсы от этого счётчика, совпадающие во времени с импульсами от трёх счётчиков, через которые проходят падающие на мишень π^- -мезоны, поступали на 24-канальный анализатор величины импульсов. Полученное распределение импульсов по величине в случае углеродной мишени приведено на рисунке. Ожидаемая полу-

ширина линии для рентгеновских лучей с энергией 100 кэв показана на рисунке горизонтальной чертой. Измерения производились с алюминиевым или свинцовым поглотителем, помещённым между углеродной мишенью и счётчиком рентгеновского излучения. Прозрачность первого поглотителя была равна 0,79, второго 0,02. На рисунке ясно видна линия, соответствующая излучению с энергией около 100 кэв. Эта линия практи-

чески исчезает при замене алюминиевого поглотителя на свинцовый. Таким образом, в этой работе получено прямое доказательство возникновения рентгеновского излучения, соответствующего переходу $2p \rightarrow 1s$ для отрицательно заряженных π^- -мезонов. Для элементов О (вода) и Ве также было обнаружено соответствующее излучение. В случае С и О удалось измерить выход рентгеновских квантов на один поглощенный π^- -мезон. Эта величина равна $0,13 \pm 0,03$ для С и $0,21 \pm 0,07$ для О. Вычисления показывают, однако, что выход для О должен составлять 0,6 от выхода для С, если только допустить, что вероятность поглощения π^- -мезона ядром с уровня $2p$ одинакова для обоих ядер. Как мы видим в действительности, выход рентгеновских квантов для О больше чем для С и, таким образом, опытные данные противоречат этому предположению. Авторы указывают, что, возможно, в случае ядра О действуют специальные правила отбора для поглощения π^- -мезонов ядром О, связанные со строением внутриядерных нуклеонных оболочек. Чтобы проверить это предположение, понадобятся тщательные измерения зависимости величины квантового выхода от атомного номера элементов Z . Вполне возможно, что подобные измерения смогут дать новые сведения о строении внутриядерных оболочек. О наличии связи между вероятностью поглощения мезона ядром и строением внутриядерных нуклеонных оболочек говорит также произведённое недавно измерение этой зависимости для тяжёлых ядер. Эта работа подробно рассмотрена в следующей заметке.

A. B.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Chang, Rev. Mod. Phys., **21**, 166 (1949); Panofsky, Aamodt and Jork, Phys. Rev., **78**, 825 (1950).
 2. Camas, McGuire, Platt, Schulte, Phys. Rev., **88**, 134 (1952).
-