

Рентгеновские лучи большой длины волны.

M. P. Holweck. Recherches expérimentales sur les rayons X de grande longueur d'onde.

Annales de Physique XVII, p. 5, (1922).

Твердое тело, под влиянием падающих на него электронов, движущихся со скоростью v , кроме характеристического излучения, дает еще род белого света, разлагаемого в непрерывный спектр.

Распределение энергии между длинами волн этого спектра следует закону, аналогичному закону излучения черного тела, с той разницей, что этот спектр резко ограничивается со стороны коротких волн. Einstein для этой волны — minimum λ_0

дает формулу: $h\nu = \frac{1}{2} m \cdot c^2 - eV$, где $\nu = \frac{c}{\lambda_0}$, хорошо подтверждаемую экспериментально в области рентгеновского излучения трубкой Coolidge'a работой Blake'a и Duane'a. Maximum энергии в этом спектре приходится на область вблизи λ_0 . Для коэффициента абсорбции остаточных лучей спектра, после предварительного поглощения 90% его энергии, и для лучей тех же длин волн, выделенных дисперсией, были получены результаты по величине одного и того же порядка. Автор переносит метод остаточных лучей, справедливость которого обнаружена для обыкновенных X лучей, на лучи той области спектра, которую он исследует.

Аппарат — пустотная трубка — был из латуни и стекла; откачка производилась молекулярным насосом Гедде, указателем степени разрежения служила соединенная с аппаратом разрядная трубка: она не давала свечения, когда ее питали от индукторной искры в 15 см., так что можно было считать, что давление в аппарате было ниже 10^{-3} см. Hg. Волосок из вольфрама диаметром 0,02—0,03 см. — катод, — растагивался двумя пружинящими, подводившими ток стерженьками, что позволяло приближать, но без контакта, к катоду анод на доли мм. Анод имел различную форму. Металлическая диффрагма с рядом отверстий, диаметром 0,08 см., покрытая тонким листком целлулоида (свеж 1 см. $2 \cdot 10^{-3}$ gr.), отъединяла пустотную трубку от ионизационной камеры или, как это было в некоторых опытах, от электроскопа. Положенный на диффрагму листок целлулоида выдерживал разницу давлений в 5 см. Hg. и был непрозрачен для катодных лучей.

Положение газами исследуемых лучей изучалось автором, исходя из следующих рассуждений: пусть A_0 — интенсивность излучения, входящего в ионизационную ка-

меру; на глубине x интенсивность будет $A_x = A_0 e^{-\mu x}$, где μ — полный коэффициент абсорбции лучей при нормальном давлении, p — существующее давление в долях нормального. Ток ионизации в слое на глубине x и $x + dx$ будет: $J = k A_x \cdot \mu \cdot p \cdot dx = k \cdot \mu \cdot p \cdot A_0 \cdot e^{-\mu x} dx$, где k — постоянный коэффициент. Ток ионизации в конденса-

торе глубиной a будет: $J = \int_0^a k \cdot \mu \cdot p \cdot A_0 e^{-\mu x} dx = k A_0 (1 - e^{-\mu a})$; так как предельный ионизационный ток J_{∞} , соответствующий полному поглощению, будет $k A_0$, то $J = J_{\infty} (1 - e^{-\mu a})$. Отсюда видно, что для определения μ возможно или изменять a или p . Величины μ , полученные для O обоими методами, совпадают весьма хорошо.

Исследование зависимости $\frac{\mu}{p}$ от длины волны для азота привело к следующим результатам: в области $40 \text{ \AA} < \lambda_0 < 100 \text{ \AA}$ (лучи от 300 — 1200 V) $\frac{\mu}{p}$ следует закону:

$\frac{\mu}{p} = 0,7 \lambda^{2,5}$; для лучей от 300 — 1200 V, $\frac{\mu}{p}$ делается постоянным, эта область припи-

сывается автором характеристическому излучению K угля и целлулоиде. $\frac{\mu}{p}$ для O и

H в функции λ может быть выражен так: $\left(\frac{\mu}{p}\right)_{O} = 0,9 \lambda^{2,5}$ и $\left(\frac{\mu}{p}\right)_{H} = 0,2 \lambda^{2,5}$ из восьми

наблюдений для O в области от 40 — 100 $\text{\AA}$ и из двух наблюдений для H . Таким образом, можно сказать, что исследованные лучи поглощаются, следуя закону аналогичному для лучей с длинами волн в 100 раз большими. К этому же результату теоретически пришел De Broglie. То обстоятельство, что показатель степени при λ в

формулах для $\frac{\mu}{p}$ не 3 а 2,5, автор объясняет несовершенством метода остаточных лучей и делает заключение, что физические свойства исследованных им лучей ничем не отличаются от свойств обыкновенных рентгеновых лучей.

Исследование $\frac{\mu}{p}$ для целлулоида приводит к установлению пропорциональности изменений $\frac{\mu}{p} \lambda^{2,5}$ для лучей с длинами волн $40 \text{ \AA} < \lambda < 80 \text{ \AA}$. Начиная с $80 \text{ \AA}$ $\frac{\mu}{p}$

растет все медленнее, переходит через maximum при $\lambda = 320 \text{ \AA}$ и затем уменьшается, чтобы сделаться постоянным для лучей от 300 — 1200 V, благодаря, вероятно, избирательному поглощению K серии угля.

Главнейшие результаты работы следующие: рентгеновое излучение продолжено до середины области ультрафиолетовых лучей, полученных Millican'ом (510 — 160 $\text{\AA}$ Millican. The Astrophysical Journal, vol LII. n°. 1 July 1920; Physical Review, vol. XII. n°. 2 1918.), определены законы поглощения в H , O , N , лучей $40 \text{ \AA} < \lambda < 100 \text{ \AA}$, определен закон поглощения в целлулоиде для лучей $10 \text{ \AA} < \lambda < 1000 \text{ \AA}$ установлен maximum абсорбции в этой области.

Из многочисленных проектов работ в области рентгеновских лучей с длинными волнами — работ, которые автор перечисляет в конце статьи, некоторые им выполнены во время печатания: кривая поглощения в N продолжена до $\lambda = 140 \text{ \AA}$; установлено, что поглощение исследованных лучей не имеет молекулярного характера примененный метод проверен для лучей, длина волны которых могла быть определена из явления дифракции, установлено, что maximum энергии излучения падает на область вблизи λ_0 и этим подтверждена законность применения метода остаточных лучей. Наконец, надо отметить, что опыты с дифракцией полученных автором лучей по его заключению находятся на пути к осуществлению.

Вл. Карчагин.