

М. П. ВАНЮКОВ и Л. Д. ХАЗОВ

ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ МЕТОД РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЯ ВО ВРЕМЕНИ СПЕКТРОВ СВЕТОВЫХ ВСПЫШЕК

(Представлено академиком А. А. Лебедевым 20 VII 1953)

Быстро протекающие световые явления, сопутствующие, например, импульсному электрическому разряду в газе, характеризуются изменением во времени не только интенсивности, но и спектрального распределения излучаемой энергии. Исследование этих явлений может дать весьма существенные сведения о механизме разряда. Распространенный метод фотографирования изменения спектров во времени при помощи спектрографа и вращающегося зеркала (1-5) имеет ограниченное разрешение во времени (около $0,5 \mu$ сек.), требует дополнительной фотометрической обработки и, кроме того, не позволяет производить исследования в инфракрасной части спектра.

Предлагаемый фотоэлектрический способ записи спектра позволяет получить непосредственно кривую спектрального распределения излучения в любой заданный момент времени, причем разрешение во времени ограничивается лишь возможностями записи быстро протекающих явлений на осциллографе, т. е. составляет в настоящее время около 10^{-8} сек.

Установка (рис. 1) состоит из монохроматора 1, фотоумножителя 2, широкополосного усилителя 3, высоковольтного осциллографа с ждущей разверткой 4, фотоаппарата с непрерывной протяжкой пленки 5 и механизма для равномерного поворачивания дифракционной решетки или призмы монохроматора 6. Экран осциллографа закрывается непрозрачной маской (рис. 1, а), в которой делают два выреза: один в виде узкой вертикальной щели, сдвинутой по горизонтальной оси (ось времени) относительно нулевой точки на отрезок, соответствующий выбранному времени запаздывания записываемого спектра относительно начала вспышки, и второй — в виде небольшого отверстия, которое устанавливается против нулевого положения пятна на экране осциллографа и служит для получения нулевой линии на снимке.

При фотографировании экрана осциллографа пленка в фотоаппарате непрерывно протягивается небольшим моторчиком 7 (рис. 1) в горизон-

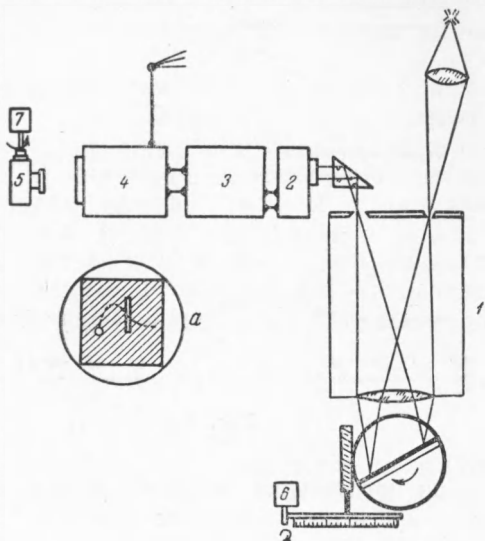


Рис. 1

тальном направлении. Одновременно непрерывно меняется длина волны регистрируемого участка спектра путем медленного поворачивания дифракционной решетки или призмы монохроматора.

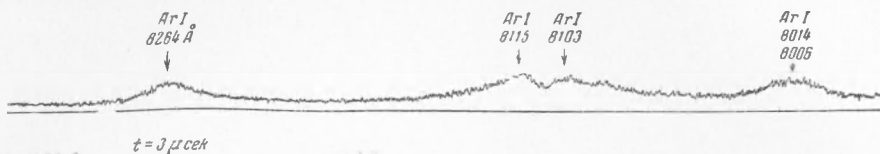


Рис. 2

При достаточной частоте повторения исследуемых световых вспышек на пленке получается (рис. 2) непрерывная горизонтальная линия, служащая осью длин волн, и пунктирная линия, дающая распределение интенсивности по длинам волн в исследуемом спектре в момент времени (после начала вспышки), задаваемый положением вертикальной щели маски относительно нулевого положения пятна.

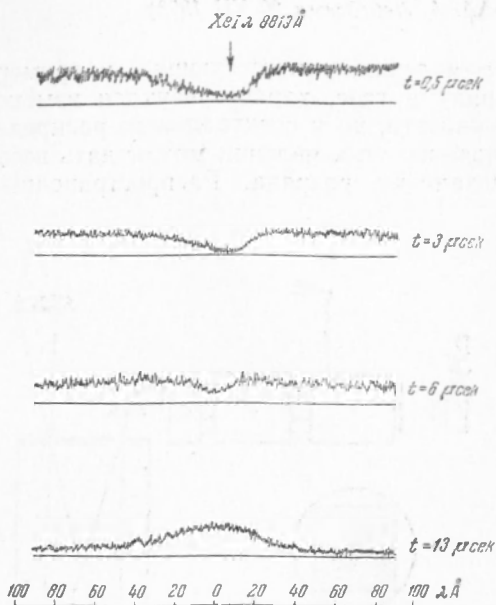


Рис. 3

На рис. 3 представлена в качестве примера применения данной методики запись контура линии XeI $\lambda = 8819 \text{ \AA}$ при импульсном электрическом разряде в ксеноне при давлении 4 атм (емкость разряжаемого конденсатора $0,01 \text{ мФ}$, индуктивность контура $2 \cdot 10^{-7}$ генри); разряд производился периодически, 10 раз в секунду.

Спектрограммы (сверху вниз) соответствуют моментам времени $t = 0,5; 3; 6; 13 \text{ мсек}$. от начала разряда и показывают постепенный переход линии из поглощения в испускание. Отчетливо видна асимметрия

линии поглощения с красным смещением, что указывает на большое давление в поглощающем слое.

Наличие линий поглощения с термов 1P_1 и $^3P_{0,1,2}$ указывает на то, что в начальной стадии разряда около излучающего канала имеется сильно уплотненный слой возбужденных нейтральных атомов, потенциал возбуждения которых для ксенона составляет 8,3—9,5 эв.

В заключение авторы приносят свою благодарность акад. А. А. Лебедеву и чл.-корр. АН СССР С. Э. Фришу за ценные советы при выполнении данной работы.

Поступило
2 VII 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Бабушкин, Изв. АН СССР, сер. физ., 9, 247 (1945). ² К. С. Вульфсон, Электричество, № 11 (1946). ³ G. Glaser, Optik, 7, № 2, 61 (1950). ⁴ G. Gordon, W. M. Cady, JOSA, 40, № 12, 852 (1950). ⁵ Tsui, Brit. J. Appl. Phys., 3, № 5, 139 (1952).