1968 г. Январь Том 94, вып. 1

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК

МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

535.42

О НАБЛЮДЕНИИ ДИФРАКЦИИ ЗОММЕРФЕЛЬДА ОТ ЗЕРКАЛЬНОЙ ПОЛУПЛОСКОСТИ

В 1895 г. А. Зоммерфельд [1], пользуясь теорией функций комплексного переменного и теорией римановых пространств, дал строгое решение задачи о дифракции электромагнитных волн на краю зеркального экрана. Особенностью этого решения является наличие двух дифракционных картин (рис. 1). Одна картина образуется

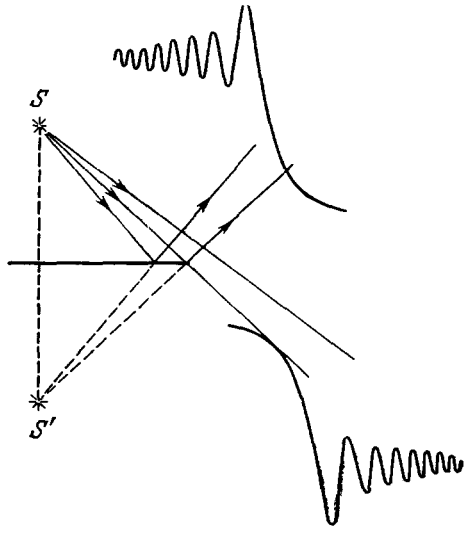

Рис. 1.

в результате интерференции волн, идущих непосредственно от точечного источника света, вблизи границы геометрической тени. Эта картина наблюдается позади (зеркального) экрана. Вторая картина, на наличие которой впервые обратил внимание Зоммерфельд, обусловлена интерференцией волн, отраженных зеркальной полуплоскостью. Естественно, что эта картина наблюдается перед зеркальным экраном так, как будто бы источником излучения является мнимое изображение S' действительного источника S. Роль непрозрачного экрана для этих отраженных волн играет вторая половина плоскости, в которой находится зеркальный экран.

В учебниках по оптике[2–4], в которых излагается работа Зоммерфельда, отсутствуют указания об экспериментальной проверке теории и тем более о возможности демонстрации двойной картины дифракции на лекциях.

Создание современных оптических квантовых генераторов позволяет чрезвычайно просто демонстрировать описываемый эффект в большой аудитории. Для этой цели была собрана установка, изображенная на рис. 2. Луч неон-гелиевого лазера (тип ОКГ-11) с помощью микроскопического объектива ($F = 1{,}5$ *см*) и линзы ($F = 12$ *см*) расширялся до сечения диаметром 10—15 *см*. На экранах, находящихся на расстоянии

5—6 *м* от ребра зеркала, наблюдались дифракционные картины, представленные в масштабе 5 : 1 на рис. 3, *а* и *б*. На последней фотографии при внимательном рассмот-

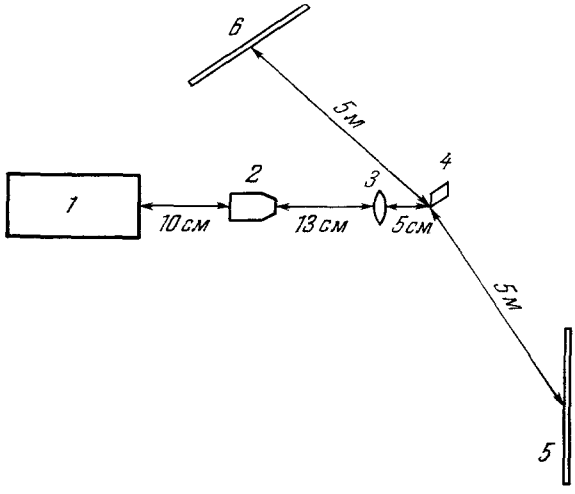

Рис. 2.

1 — лазер; *2* — объектив микроскопа; *3* — линза; *4* — зеркало; *5* — экран для наблюдения дифракционной картины от действительного источника света; *6* — экран для наблюдения дифракционной картины от мнимого источника света.

рении, кроме основного эффекта дифракции, можно заметить полосы интерференции равного наклона. Эти полосы появились потому, что зеркальное покрытие было не

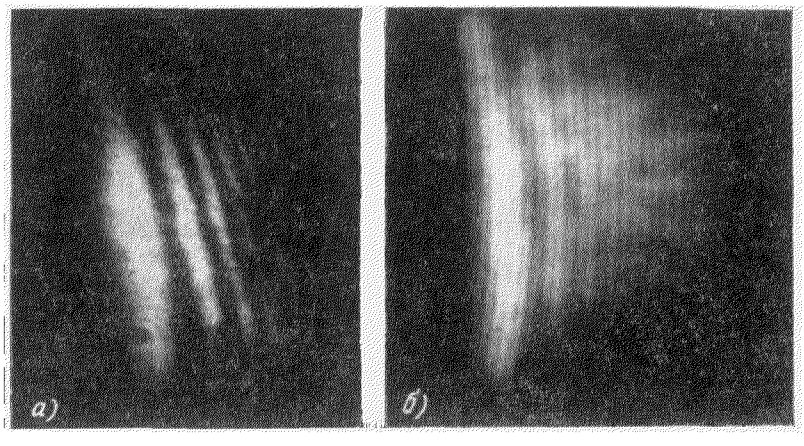

Рис. 3.

очень плотным и имело место отражение лучей также и от задней поверхности стеклянной пластинки, на которой было нанесено зеркало.

К. С. Вульфсон, Л. П. Ковригин

Московский педагогический
институт им. В. И. Ленина

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. А. Зоммерфельд, Оптика, М., ИЛ, 1952.
2. К. Шефер, Теоретическая физика, т. III, ч. 2, Оптика, М., ОНТИ, 1938.
3. Р. Вуд, Физическая оптика, Л., ОНТИ, 1936.
4. М. Борн, Оптика, К.—Х., ОНТИ, 1937.