

МЕТОДИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ

535.4(076.5)

ПРАКТИКУМ ПО ГОЛОГРАФИИ

Ознакомление студентов физических факультетов с принципами оптической голографии стало необходимым с середины 60-х годов. Очевидно, что проще всего было начать это делать на лекциях по оптике, читаемых по программе общего курса физики, что и стало осуществляться нами, начиная с 1965 г. В первые годы излагаемый материал удавалось иллюстрировать лишь демонстрацией подходящих фотографий из научных журналов.

Затем были поставлены лекционные демонстрации по голографии¹⁻³, допускающие, разумеется, лишь показ различных изображений, получаемых с помощью наперед изготовленных голограмм.

Для студентов первая экспериментальная работа по получению голограмм была поставлена в 1969 г. Ю. А. Ильинским на кафедре волновых процессов физического факультета МГУ⁴.

В 1972 г. в оптической лаборатории общего физического практикума авторами настоящей заметки были сконструированы установки для индивидуального просмотра всеми студентами изображений, даваемых набором различных голограмм типа Френеля, Фурье, Денисюка — Липмана⁵. Необходимые для этого голограммы были изготовлены при любезном содействии В. К. Козловой и В. И. Бобринсва.

В 1973 г. появилось описание студенческого практикума по когерентной оптике⁶, в котором представлено несколько задач по голографии.

С сентября 1974 г. при кафедре физики твердого тела физического факультета МГУ начал работать общефакультетский практикум по голографии. Первая очередь практикума состоит из пяти экспериментальных работ, выполняемых на современных интерферометрических столах, снабженных пневматической амортизацией для защиты от вибраций.

Поставлены следующие лабораторные работы:

1. Голографирование трехмерных непрозрачных объектов и исследование их изображений.

Самостоятельно зарегистрировав голограммы, студенты имеют возможность наблюдать и фотографировать мнимые и действительные изображения, получаемые при просвечивании этих голограмм, и ознакомиться с принципом получения увеличенных действительных изображений.

2. Получение и исследование голограмм плоских волн.

В результате выполнения лабораторной работы можно получить одномерные, двумерные и трехмерные интерференционные «силусоидальные» решетки, наблюдать их структуру и дифракцию света на этих решетках. Трехмерные дифракционные решетки позволяют иллюстрировать в оптическом опыте условие Вульфа — Брэгга.

3. Получение голограмм по методу встречных пучков и их исследование.

4. Голографическая интерферометрия с разделенным временем экспозиций. Сущность метода сводится к двукратному голографированию произвольного трехмерного объекта в естественном и деформированном состоянии. Интерференционная картина, покрывающая восстановленное изображение голографированного объекта, дает возможность найти распределение малых деформаций поверхности объекта.

5. Голографическая интерферометрия фазовых объектов. В этой работе используется разработанный авторами этой заметки новый метод измерения коэффициента диффузии в прозрачной среде с помощью голографической интерферометрии. Сущность нового метода описана в работе⁷.

Подготовка студентов к работе в практикуме осуществляется по учебному пособию⁸ и детальным описанием лабораторных работ, имеющихся в практикуме.

Для слушателей факультета повышения квалификации преподавателей физики университетов при МГУ и интересующихся голографией студентов читается 20-ти часовая курс лекций «Физические принципы голографии».

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

*Т. Г. Черневич, К. Н. Баранский,
Т. С. Величкина, О. А. Шустин,
И. А. Яковлев*

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. О. А. Шустин, УФН **105**, 361 (1971).
 2. Лекционные демонстрации по физике. Под ред. В. И. Иверовой, М., «Наука», 1972.
 3. Т. Г. Черневич, В. В. Корчажкин, О. А. Шустин, И. А. Яковлев, УФН **113**, 184 (1974).
 4. Голография, М., ЛФОР физ. ф-та МГУ, 1970 (описание).
 5. Установки для наблюдения голографических изображений, М., ЛФОР физ. ф-та МГУ, 1973 (описание).
 6. F.T.S. Yu, E. Y. Wang, Am., J. Phys. **41**, 1160 (1973).
 7. О. А. Шустин, Т. С. Величкина, Т. Г. Черневич, И. А. Яковлев, Письма ЖЭТФ **21**, 52 (1975).
 8. Т. Г. Черневич, К. Н. Баранский, Т. С. Величкина, О. А. Шустин, И. А. Яковлев, Методическое руководство по голографии, М., ЛФОР физ. ф-та МГУ, 1974.
-