

УДК 530(075.8)

## УСТРАНЕНИЕ ДИФРАКЦИИ В ПУЧКАХ СВЕТА

*Л.В. Горячев, В.Л. Горячев*

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
607190 Саров, Нижегородская обл., ул. Духова, д. 6  
Тел.: 8 (83130) 7-90-27, e-mail: goryachev.pro@gmail.com

Заключение совета рецензентов: 25.07.12    Заключение совета экспертов: 10.08.12    Принято к публикации: 15.08.12

Представлены результаты экспериментов по устранению дифракции световых пучков. Экспериментально показано, что дифракция световых пучков в проходящем свете отличается от дифракции в отраженном свете. Предложен и реализован ряд способов по влиянию на характеристики излучения, рассеянного на краях диафрагм и оптических элементов. Показана возможность влияния на контрастность дифракционных эффектов вплоть до полного их устранения. Делается вывод об отсутствии сферических волн света в том виде, как это трактуется волновой теорией света.

Ключевые слова: дифракция света, устранение дифракции, волновая функция.

## REMOVAL OF DIFFRACTION OF LIGHT BEAMS

*L.V. Goryachev, V.L. Goryachev*

National Research Nuclear University MEPhI  
6 Dukhov str., Sarov, 607190, Russia  
Tel.: 8 (83130) 7-90-27, e-mail: goryachev.pro@gmail.com

Referred: 25.07.12    Expertise: 10.08.12    Accepted: 15.08.12

The results of experiments on elimination of diffraction of light bunches are presented. It is experimentally shown that diffraction of light bunches in passable light differs from diffraction in reflected light. A number of ways on influence on characteristics of the radiation, disseminated at edges of diaphragms and optical elements is offered and realized. The possibility of influence on contrast of diffraction effects is shown up to their complete elimination. The conclusion about lack of spherical waves of light in that look as it is treated by the wave theory of light is drawn.

Keywords: light diffraction, diffraction elimination, wave function.

### Введение

В работах [1, 2] показано, что некоторые экспериментальные факты, объясняемые сегодня в рамках только волновой оптики, могут быть успешно объяснены, исходя с позиций корпускулярных представлений. При этом предлагается отказаться от фиктивных сферических волн, введенных Гюйгенсом чисто как вспомогательный прием. Вместо них необходимо рассматривать реальные источники вторичных излучений. Ими являются приграничные области препятствий, стоящих на пути излучения. В результате все известные дифракционные явления могут быть объяснены как результат взаимной интерференции излучений, участвующих в том или ином опыте. Об этом в свое время говорил еще Юнг. Однако он оперировал понятиями волновой теории.

Мы говорим о частицах-фотонах, рассеиваемых краями диафрагм. Они ведут себя подобно материальным частицам, разлетающимся в разных направлениях. При отражении от поверхностей они подчиняются законам геометрической оптики, основной из которых гласит, что угол падения равен углу отражения.

При рассмотрении дифракционных явлений нам тоже приходится пользоваться такими понятиями, как длина волны частицы, фаза волны и т.д. Но в дифракционных опытах нет необходимости вводить понятие электромагнитной волны. Констатируем лишь твердо установленный экспериментальный факт, что для объяснения результатов дифракционных опытов необходимо сопоставлять фазы взаимодействующих пучков частиц. То есть используются приемы, заимствованные из квантовой механики,

подобно тому, как это делается при описании движения элементарных частиц. Другими словами, мы рассматриваем волновую функцию.

Результаты, представленные в работах [1, 2], были получены почти тридцать лет тому назад. В [2] достаточно убедительно показывается, что основным «виновником» дифракционных эффектов является свет, рассеянный на краях оптических элементов и диафрагм. Поэтому нами тогда же был предпринят эксперимент с целью избавиться от дифракции на зеркале (см. ниже) путем увода приграничных областей излучения вместе с рассеиваемой частью от основного пучка. Однако дифракцию тогда устранить не удалось. Сейчас причина неудачи нам понятна. Но тогда был сделан неутешительный вывод о том, что, видимо, не зря во всех учебниках опыты с дифракцией представляются как неопровержимое доказательство волновой природы света.

Тем не менее, сознание упорно не соглашалось с тем, что одни оптические явления объясняются на языке волновой оптики, другие – на языке квантов.

В конце концов (спустя почти тридцать лет!) в одном из эпизодов было замечено уменьшение контрастности дифракционной картины пучка света. С этого момента начались успешные эксперименты по устранению дифракции в пучках света.

Цель данной работы – обратить внимание на то, что если и дальше продолжать настаивать на положениях волновой теории света, мы все больше будем загонять себя в тупик непонимания реальных процессов. Уже многие десятилетия вдумчивые исследователи сетуют на то, что квантовая механика лишь описывает явления микромира, не объясняя физику происходящих процессов.

Видимо, пришло время предлагать более совершенные модели. Основание – достаточно обширный дополнительный материал по сравнению с тем, что имелся у основателей волновой теории. Надеемся, что представляемые ниже результаты дополняют этот материал.

## 1. Эксперимент

Для лучшего понимания сути наших дифракционных экспериментов надо обратить внимание на то, что во всех без исключения учебниках по оптике при рассмотрении дифракционных явлений никак не учитывается влияние света, рассеянного на краях диафрагм. (Хотя еще в 19-м веке Юнг предлагал объяснять эти явления именно как результат интерференции рассеянного света с основным пучком света.) Нам же представляется очевидным тот факт, что если даже в действительности и существуют сферические световые волны и с помощью принципа Гюйгенса-Френеля получают действительно верные результаты, то, по крайней мере, это является странным. Ведь рассеянный свет уносит с собой часть энергии. **И это никак не учитывается?!**

В связи с этим мы считаем, что позиция Юнга была более близка к истине, хотя он и не отрицал наличия волн. Но его и трудно в этом обвинять. Ведь в те времена исследователи еще не были знакомы ни со строением атома, ни с понятием кванта и многим другим, чем располагаем сегодня мы.

### 1.1. Дифракция в проходящем свете

Итак, в одном из эпизодов в широкий (около 10 см) пучок видимого излучения мы ввели край пушистой меховой шапки. На противоположной стене, куда падал пучок света, обнаружилось, что обрезанный шапкой край пучка почти не давал привычных дифракционных полос. Это было странным, поскольку десятки, а может быть и сотни раз до этого (на протяжении тридцати-то лет) делались попытки убрать дифракцию с помощью различных хитроумных приспособлений.

Поиск возможных объяснений и их анализ привели к выводу о том, что мы имеем дело с полупрозрачным объемным рассеивателем. Пучок света, представляющий собой упорядоченный синфазный поток квантов, касаясь краем рассеивателя, претерпевает ослабление и рассеяние. В результате *рассеяния в объеме* свет теряет синфазность, поскольку рассеивающие центры расположены в пространстве хаотично. Как следствие, рассеянный свет теряет способность интерферировать с основным пучком излучения. Поэтому дифракционная картина ослабляется или же полностью исчезает.

Следующим шагом явилось уменьшение размеров рассеивателя. В качестве одного из вариантов рассеивателя был выбран полупрозрачный мелкодисперсный порошок. В данном случае подошла обычная сахарная пудра. Порошок помещался вдоль прямолинейного непрозрачного экрана (сечение экрана со стеклянной подложкой для порошка показано на рис. 1) в виде узкого (около 1 мм) слоя с убывающей толщиной по мере удаления от экрана.

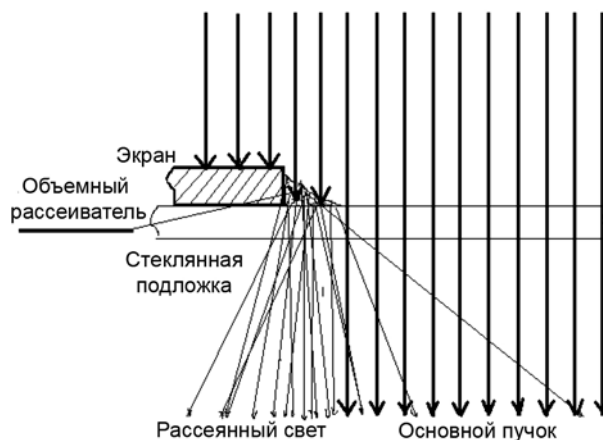


Рис. 1. Объемный рассеиватель на пути пучка излучения  
Fig. 1. The volume scatterer on a way of a bunch of radiation

В результате многократных попыток удалось «пристроить» слой порошка к экрану таким образом, что в конце концов мы получили край пучка излучения, почти свободный от дифракции.

Для того чтобы убедиться в том, что мы действительно научились убирать дифракцию, был испытан еще один вариант объемного рассеивателя. Взяв кусочек белого рыхлого ватмана, мы разорвали его по прямой линии. Вдоль линии разрыва бумаги образуется очень большое количество волокон, из которых состоит спрессованная бумага. Причем плотность этих волокон убывает по мере удаления от линии разрыва – как раз то, что нам требуется. Для получения нужного эффекта потребовались также определенные усилия. Волокна требуется как можно тщательнее распушить. В результате мы убедились, что дифракция действительно может устраняться.

После описанного этапа работ у нас не осталось сомнений в том, что мы находимся на верном пути. Результаты представлены в [3].

Что касается размеров объемного рассеивателя, нам представляется, что они могут быть уменьшены до размеров, сравнимых с длиной волны. Исследования продолжаются, и предельные размеры рассеивателя будут определены.

### 1.2. Дифракция в свете, отраженном от зеркала

Поскольку результаты описанных экспериментов находятся в полном соответствии с нашими представлениями, было решено повторить эксперимент 30-летней давности с пучком света, отраженным от зеркала.

#### 1.2.1. Эксперименты с круглыми зеркалами

Помня о своей первой неудачной попытке и представляя, что нас ждет сложная и кропотливая работа, мы разработали и изготовили зеркальную конструкцию из алюминиевого сплава, фотография которой представлена на рис. 2.

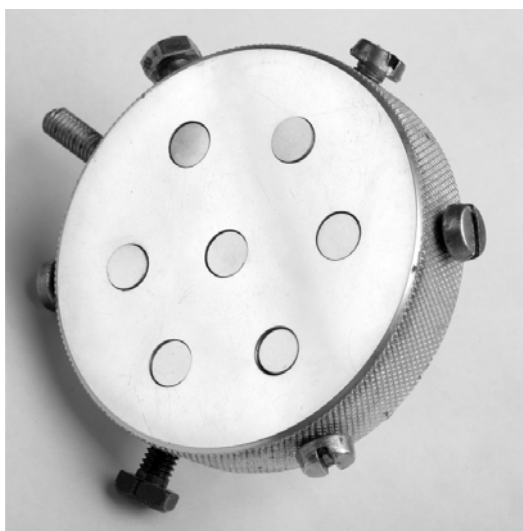
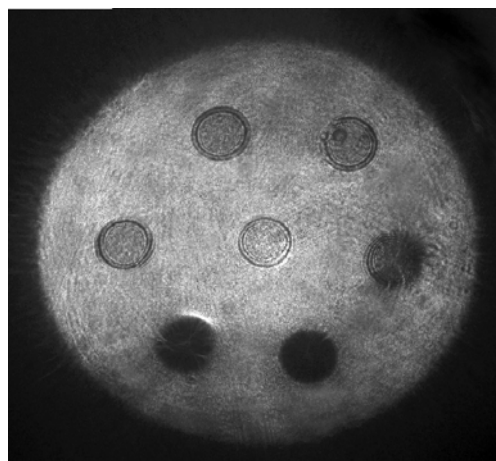


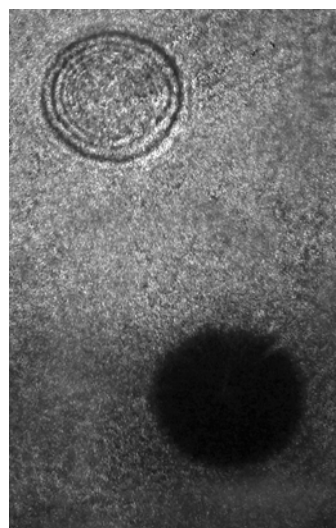
Рис. 2. Зеркальная конструкция  
Fig. 2. Mirror design

Как видно из рис. 2, данная конструкция состоит из восьми зеркальных элементов – одного большого диаметром 70 мм и семи маленьких диаметром 10 мм каждое. Т.е. для будущих экспериментов мы запаслись достаточным количеством зеркал, с которыми предстояло совершить ряд операций.

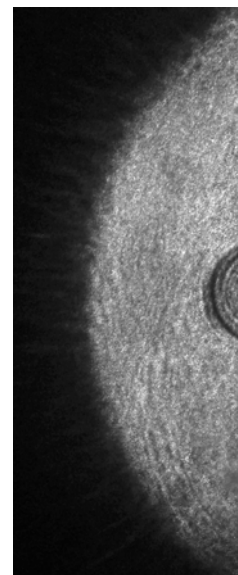
На рис. 3 представлена фотография изображения, даваемого широким пучком света на экране, куда он попадал после отражения от зеркальной конструкции. На момент фотографирования два малых зеркала из семи были вынуты.



a



b



c

Рис. 3. Изображение сечения пучка света, отраженного от зеркальной конструкции (а), и увеличенные фрагменты этого изображения (b, c)

Fig. 3. The image of section of the beam of light reflected from a mirror design (a), and the increased fragments of this image (b, c)

На фотографии отчетливо просматривается отсутствие дифракционных колец по внешней границе большого зеркала и границам отверстий, откуда вынуты зеркала. Т.е. можно говорить о том, что на этих границах дифракционная картина отсутствует. Воз-

можное объяснение этого эффекта недостаточным качеством полировки зеркал отклоняется наличием дифракционных колец вокруг не вынутых зеркал.

Описываемый результат становится понятным из рассмотрения схемы на рис. 4. Полагаем, что крайние лучи пучка света «уводятся» в сторону за счет более глубокой полировки приграничных областей зеркала, и основному пучку излучения после отражения становится не с чем интерферировать. Поэтому дифракция здесь отсутствует. Данное объяснение дополнительно подтверждается наличием засветки экрана вокруг изображения пучка на рис. 3, с, где она напоминает солнечные протуберанцы. Именно «уведенные» лучи образуют данную засветку.

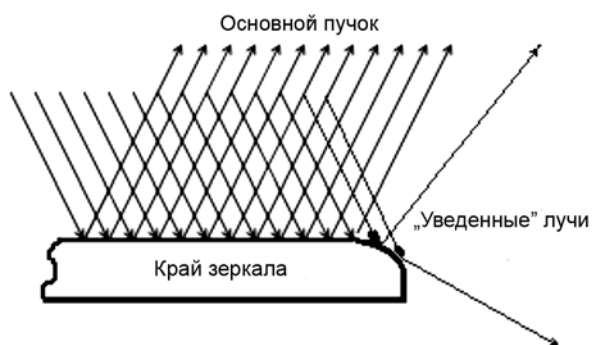


Рис. 4. «Увод» крайних лучей света за счет более глубокой полировки приграничной области зеркала

Fig. 4. Withdrawal of extreme rays of light at the expense of deeper polishing

Дифракционные же кольца вокруг нетронутых малых зеркал образуются в результате интерференции основного пучка излучения с излучением, рассеиваемым металлической крошкой, образовавшейся в процессе шлифовки и полировки, оставшейся между зеркалами. Как видно из рис. 3, после удаления двух малых зеркал, а вместе с ними и рассеивающих крошек, дифракция исчезла.

Намечавшиеся эксперименты с малыми зеркалами оказались не совсем удачными. Причина оказалась в том, что в процессе механической обработки эти зеркала «просели» в своих гнездах, и их поверхность недостаточно хорошо отполировалась. Одной из возможных причин этого могло оказаться то, что материал заготовки для малых зеркал при полировке мог оказаться более податливыми по сравнению с материалом для большого зеркала. Другая возможная причина – недостаточно жесткая фиксация малых зеркал относительно большого в процессе их полировки.

В связи с этим была изготовлена другая зеркальная конструкция с учетом высказанных предположений. Заготовки для ее составляющих были взяты из одного и того же прутка алюминиевого сплава диаметром 40 мм. Новый способ фиксации малых зеркал исключал их смещение относительно большого.

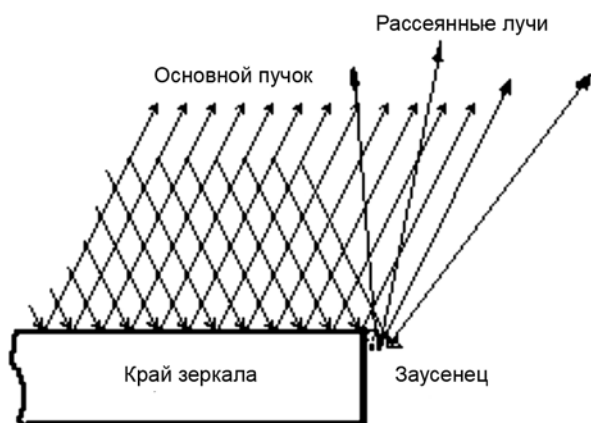
Изображение этой конструкции представлено на рис. 5. Первоначальный диаметр всех малых зеркал равнялся 10 мм. Снимок сделан после того, как малые зеркала были вынуты и подверглись некоторой обработке. В частности, кромки двух зеркал обрабатывались и на токарном станке, в результате чего два зеркала на фотографии имеют меньшие диаметры.



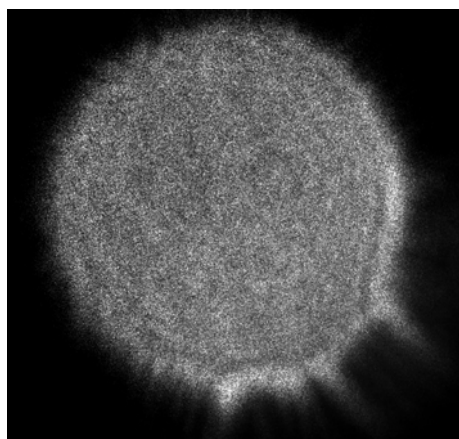
Рис. 5. Вторая зеркальная конструкция  
Fig. 5. Second mirror design

В экспериментах с малыми зеркалами данной конструкции были получены довольно интересные результаты, хотя и в этом варианте не все удалось предусмотреть. Дело в том, что во избежание описанного выше проседания малых зеркал они были «втиснуты» в свои гнезда с небольшим натягом, который по нашим представлениям не должен был сказаться на качестве зеркал. Однако представленные ниже фотографии показывают, что в момент полировки зеркала все-таки находились под напряжением. После извлечения их из гнезд они освободились от напряжения, в результате чего окружности приобрели довольно причудливые формы. Но этот момент не мешает обнаружению ряда эффектов, описание которых приведено ниже.

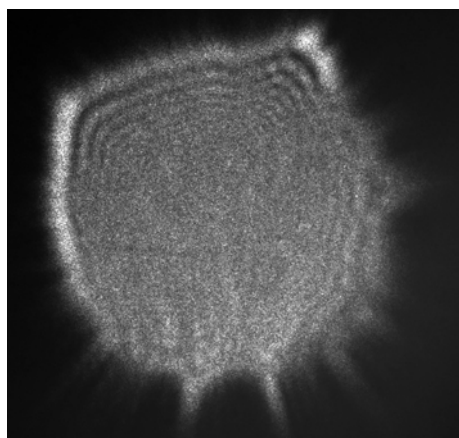
Природа возникновения данных изображений может быть понята также из рассмотрения схемы, представленной на рис. 6. Заусенец, оставшийся на вынутом из гнезда зеркале, представляет собой объемный рассеиватель, посылающий рассеянный свет во все стороны. Частицы, образующие этот заусенец, расположены в пространстве хаотично. Поэтому в некоторых местах они могут расположиться таким образом, что рассеянный свет от них полностью лишен возможности интерферировать с основным пучком излучения. На рис. 7 показаны изображения пучков света, отраженных от двух зеркал этой серии. На рис. 7, а – это верхняя граница пучка. На рис. 7, б – нижняя.



**Рис. 6.** Источник вторичного излучения – необработанные края зеркала после полировки  
**Fig. 6.** Source of secondary radiation – the raw edges of a mirror after polishing



a



b

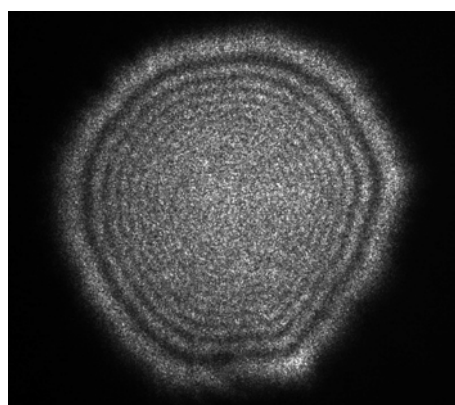
**Рис. 7.** Изображения сечений пучков, отраженных от двух малых зеркал  
**Fig. 7.** Images of sections of the bunches reflected from two small mirrors

В других же местах частицы могут располагаться таким образом, что для рассеянного в этом случае излучения будут созданы условия, благоприятные

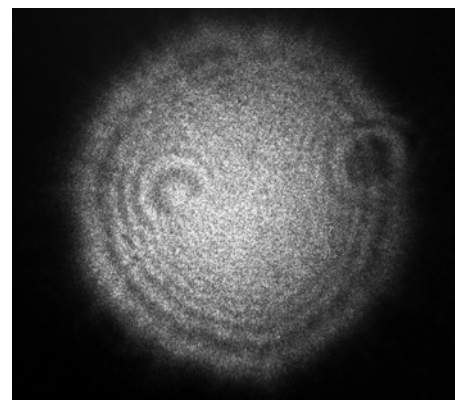
для интерференции. На рис. 7, a и b – это нижняя и верхняя границы пучков соответственно.

Естественно, что в общем случае соблюдаются оба эти условия, только в разных местах степень их проявления получается разная, если не предпринимать никаких усилий.

Справедливость этих рассуждений подкрепляется результатами анализа рис. 8, a и b. На них представлены изображения сечения пучков света, отраженных от зеркал, кромки которых обработаны на токарном станке. По сравнению с рис. 7 изображения на рис. 8 имеют ярко выраженный дифракционный характер. Это говорит о том, что на границе зеркальной поверхности появились источники довольно сильного рассеянного излучения, способного интерферировать с основным пучком.



a

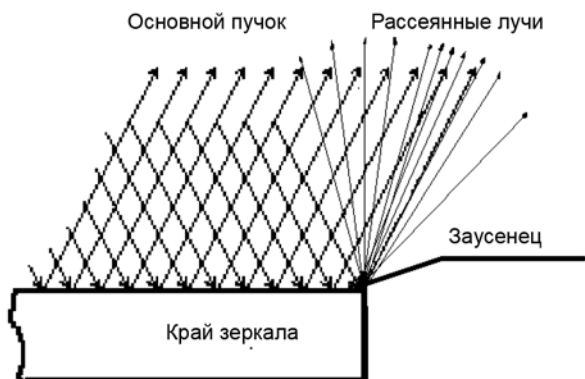


b

**Рис. 8.** Изображения пучков света от зеркал после их обработки на токарном станке  
**Fig. 8.** Images of beams of light from mirrors after their processing on the lathe

Наблюдаемый эффект также объясняется с помощью схемы. На рис. 9 показано, что после токарной обработки заусенец сбоку был убран, но на кромке зеркальной поверхности появился выступ из-за деформации (назовем его по-прежнему «заусенец») материала зеркала под давлением резца. Удаление этого выступа должно привести к устранению дифракции. На рис. 8, b кольца более размыты, так

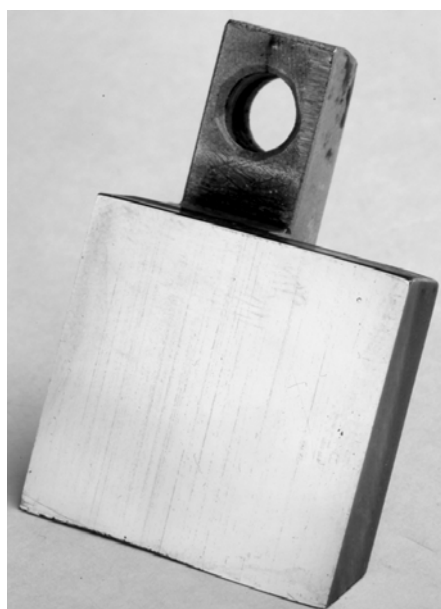
как кромка зеркала, от которого получено это изображение, после токарной обработки дополнительно полировалось пастой. Дальнейшая полировка оказалась малоэффективной, поскольку высота заусенца требовала для его удаления более грубой операции – шлифовки.



**Рис. 9.** Заусенец на поверхности зеркала после токарной обработки  
**Fig. 9.** Agnail on a mirror surface after turning processing

*1.2.2. Эксперимент с прямоугольным зеркалом*

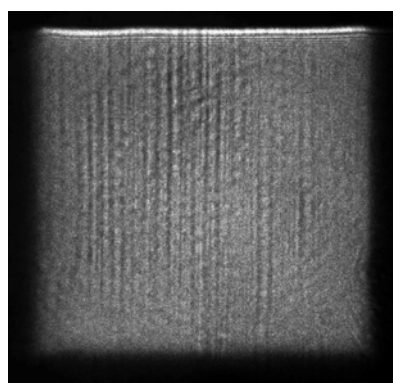
По ходу эксперимента было решено изготовить прямоугольное зеркало, поскольку в этом случае нагляднее демонстрируются результаты обработки границ зеркала. Обработав каждую из сторон прямоугольника, потом легко будет увидеть результаты обработки для каждой из сторон на одном снимке. Зеркало из стали, с которым проводились эксперименты, показано на рис. 10.



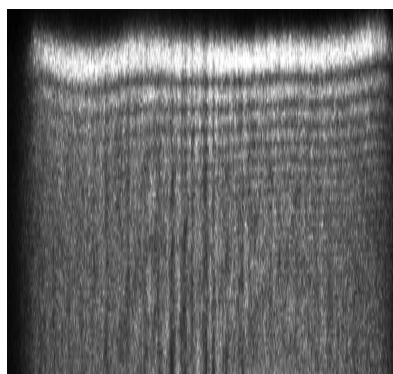
**Рис. 10.** Прямоугольное зеркало, использованное в экспериментах  
**Fig. 10.** The rectangular mirror used in experiments

До полировки зеркальной поверхности при подготовке к экспериментам были тщательно отшлифованы и боковые грани данного зеркала. В результате полировки мы получили зеркальный квадрат, отраженный свет от которого на экране давал полностью бездифракционное изображение. Поскольку это квадратное изображение без долгих дополнительных пояснений мало о чем говорит, мы решили одно из ребер зеркала сделать дифрагирующим.

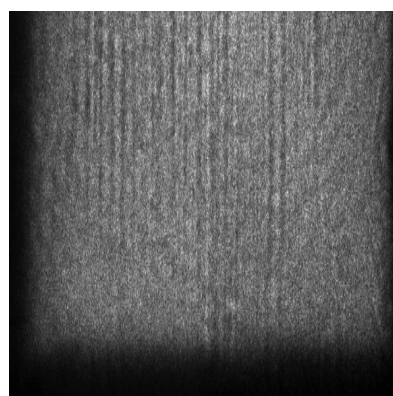
Результат такой обработки представлен на рис. 11.



a



b



c

**Рис. 11.** Изображение сечения пучка света после отражения от квадратного зеркала: a – полное сечение пучка; b и c – растянутые по вертикали верхняя и нижняя границы изображения сечения пучка

**Fig. 11.** The image of section of a beam of light after reflection from the rectangular mirror: a – the total cross section of the beam; b and c – stretched vertically top and bottom of the picture section of the beam

На этом рисунке видно, что три границы квадрата полностью лишены каких-либо полосок света (позиция *a*). Светлая полоска вдоль верхней границы есть система полос дифракции от кромки зеркала после обработки наждачной бумагой. Для большей наглядности и возможности сравнения верхняя и нижняя приграничные зоны изображения представлены в вытянутом по вертикали виде. (Темные вертикальные полоски на этих фотографиях получились из-за микротрещин (см. рис. 10), проявившихся на зеркальной поверхности при полировке – стальная заготовка для зеркала оказалась с внутренними микроскопическими трещинками.)

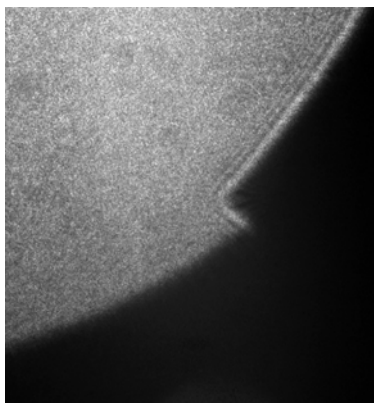
На этих рисунках интересным является не наличие дифракционной полоски, появившейся после наждачной обработки кромки зеркала. Такие полоски света от дифракции света во множестве вариантов представлены без преувеличения во многих тысячах публикаций различного уровня с момента возникновения теории дифракции. Именно эти полоски предъявлялись и предъявляются в качестве неопровержимого доказательства волновой природы света. Для специалистов-оптиков поразительным должно явиться отсутствие подобных полосок на трех сторонах квадрата.

Результаты экспериментов с металлическими зеркалами мы систематизировали в работе [4].

### 1.2.3. Зеркала с напылением в вакууме

Следующий этап работ мы провели с зеркальными поверхностями, нанесенными на круглые стеклянные подложки методом вакуумного напыления. Внешне все эти зеркала выглядели одинаково, хотя они были разного размера – от 40 до 100 мм в диаметре.

В общей сложности было испытано около двух десятков зеркал. Почти все эти зеркала давали дифракционную картину в отраженном свете. Контрастность дифракционных картин была разной для разных зеркал.



**Рис. 12.** Часть фотографии изображения пучка света, отраженного от алюминиевого зеркала, изготовленного методом вакуумного напыления

**Fig. 12.** Part of the photo of the image of the beam of light reflected from an aluminum mirror, made by a method of vacuum dusting

Исключение составило одно зеркало, у которого в отраженном свете дифракция не обнаружилась. Результат этого опыта представлен на рис. 12.

Для большей наглядности мы решили на одной фотографии показать два участка изображения. На нижнем участке видна граница изображения пучка света, где нет дифракционных полос. Рядом с этим участком выше и справа от него образована дифракционная картина, соответствующая дифракции в проходящем свете. Она получилась после прикрытия части зеркала полоской бумаги.

Причины, по которым разные зеркала дают разную степень контрастности, различны. Поскольку это не входит в круг задач данной работы, на обсуждение этой темы отвлекаться не будем. Еще раз констатируем лишь тот факт, что дифракция обусловлена светом, рассеянным приграничными областями зеркал. В случае с данным зеркалом можно сказать, что рассеянный свет почти полностью отсутствовал.

## 2. Обсуждение результатов

Выше представлена часть результатов наших экспериментов, посвященных обсуждаемой теме. На наш взгляд, они убедительно показывают, что в рассмотренных нами случаях за дифракцию отвечает свет, рассеянный приграничными областями препятствий. Качество оптических элементов, с помощью которых были получены эти данные, естественно, оставляет желать лучшего. Но цель данной работы была не получить какие-либо количественные данные или зависимости, а показать принципиальную возможность устранения дифракции. На наш взгляд, с этой задачей мы справились. А исторически впоследствии можно будет с интересом узнать, что столь интересные результаты можно было получить и на таких простеньких элементах.

Кроме того, в этой работе мы сознательно не приводим ни одной формулы. Когда становится понятной природа наблюдаемых явлений, математика почти не требуется. Хотя для того чтобы приступить к данным экспериментам, некоторые расчеты были все-таки необходимы (см. [1, 2]). Причем расчеты были проведены до эксперимента, и именно результаты этих расчетов привели нас к выводу о том, что и дифракцию надо объяснять на языке корпускулярных представлений.

Приводимые в работе поясняющие схемы с ходом лучей света очень наглядно поясняют физику наблюдаемых процессов, и отчасти непонятно, почему до сих пор на протяжении уже столетий исследователи не разгадали эту загадку природы.

Можно только предполагать, что одной из возможных причин является абсолютизация некоторых законов, которые с самого начала их принятия самими авторами воспринимались лишь как вспомогательный прием. В результате авторы со временем ушли, а законы их остались. Здесь, в первую очередь, мы имеем в виду принцип Гюйгенса – Френеля.

Возможно, в какой-то степени сыграл свою роль и человеческий фактор. На протяжении многих десятилетий мы преклоняемся перед гением великих предшественников, упуская из виду, что в те времена, когда они создавали свои теории, объем знаний был несоизмеримо меньше, чем имеем сегодня мы.

Но, если вникнуть в суть проблемы более пристально, то основная причина могла оказаться в следующем. Все знают, что дифракционные эффекты наблюдаются как в свете, проходящем за непрозрачные преграды, так и в свете, отраженном от зеркал. Причем *качественно* дифракционные картины ничем друг от друга не отличаются. Это могло явиться причиной того, что и в *количественном* отношении эти картины посчитали одинаковыми. Никто и мысли не допускал, что нужно рассматривать дифракцию в проходящем свете отдельно от дифракции в отраженном свете.

В литературе почти нет данных о дифракции света, отраженного от зеркала. Оно и понятно. Ведь если при объяснении дифракции использовать принцип Гюйгенса–Френеля, то разницы между этими двумя случаями быть не должно, поскольку ни в том, ни в другом случае не учитывается свет, рассеянный в приграничной области пучка.

Если бы исследователи чаще проводили дифракционные опыты с использованием зеркал без дополнительной обработки границ после их изготовления, то рано или поздно они обратили бы внимание на то, что контрастность дифракционных полос или колец зависит от качества обработки кромок зеркал. В некоторых случаях дифракция исчезает полностью.

В случае же дифракции в проходящем свете контрастность дифракционной картины одна и та же всегда. Это один из фундаментальных законов физики. Кстати, специально об этом нигде не говорится. Но это следует из материалов, приводимых почти во всех учебниках, где описывается дифракция. Поэтому, видимо, все считают, что то же самое справедливо и для отраженного света. (Причина такого поведения рассеянного излучения в проходящем свете лежит за рамками темы данной работы, в связи с чем эту тему мы здесь не затрагиваем.)

В данной работе мы показываем, что рассеянный свет от кромок зеркал достаточно легко убирается от основного пучка излучения. Соответственно, исчезает и дифракция.

Кроме того, нам удалось показать и то, что, несмотря на невозможность устранения рассеянного света в проходящем пучке излучения, дифракцию и здесь можно контролировать. Для этого рассеянный свет надо лишиться синфазности. С этой целью мы использовали объемный рассеиватель. В будущем, когда наши взгляды будут поняты и поддержаны, изобретатели во всех уголках Земли придумают не один десяток различных устройств и приспособлений для решения этой задачи.

Соответственно, и в ряде практических применений зеркал можно будет не обязательно устранять

весь рассеянный свет, а нейтрализовать его действие полностью или частично также с помощью объемного рассеивателя или каких-то устройств будущего.

Выше (см. рис. 4) было показано, как убирается дифракция путем «увода» приграничных лучей света при отражении от зеркала. Аналогичный прием можно будет использовать и в проходящем свете. Его суть понятна из рассмотрения схемы рис. 13.

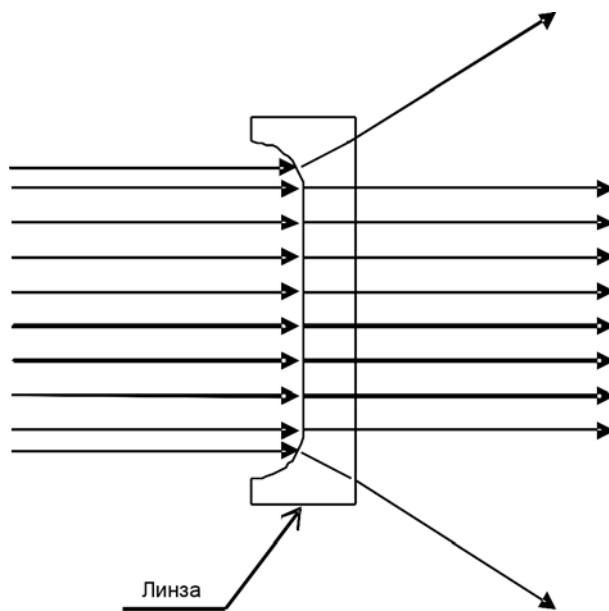


Рис. 13. «Увод» приграничных лучей излучения в проходящем свете

Fig. 13. Withdrawal of frontier beams of radiation in passable light

Крайние лучи пучка света, которые при прохождении через диафрагму дают рассеяние, можно увести от основного пучка с помощью линзы со специальным профилем, показанным на рис. 13. Эту линзу можно назвать бездифракционной «линзовой диафрагмой».

При знакомстве с данной работой у читателя могут возникнуть возражения, подобные тому, что авторы отрешиваются от волновой теории, а сами пользуются такими понятиями, как фаза, синхронизм, длина волны и т.п. Во введении мы кратко упоминаем о том, что мы не можем отрицать реальные факты, имеющие место в экспериментах с элементарными частицами. Там речь не идет об электромагнитных волнах, но такие понятия, как длина волны, фаза, синхронизм и т.д., также используются. Мы сегодня не претендуем на то, что можем объяснить весь комплекс противоречий, накопившийся в области оптических явлений. Но смеем предположить, что сделан вполне определенный шаг в нужном направлении по пути разгадки этих противоречий. Нам представляется, что не за горами то время, когда научное сообщество, осознав, что существующая сегодня электромагнитная теория не так совершенна, как считали ее основатели, поставит, нако-



нец, задачу распутать клубок этих противоречий. Уместно привести здесь слова одного из выдающихся физиков своего времени ([5], стр. 286): «...В конце прошлого века крупнейшие физики придерживались тезиса, выдвинутого в 1890 г. Герцем: раз рассуждения и подсчеты, с помощью которых Максвелл пришел к своей теории электромагнетизма, полны ошибок, которые мы не можем исправить, примем шесть уравнений Максвелла как исходную гипотезу, как постулаты, на которые и будет опираться вся теория электромагнетизма. «Главное в теории Максвелла – это уравнения Максвелла», – говорит Герц».

### Заключение. Выводы

Выше при обсуждении результатов мы затронули только часть вопросов, которые в дальнейшем будут исследованы. Сейчас невозможно предсказать все направления, в которых могут пойти исследования. Однако уже можно надеяться на то, что будет преодолен так называемый теоретический предел разрешающей способности оптических приборов, поскольку он является прямым следствием влияния дифракционных эффектов на краях оптических элементов. Еще одним следствием устранения дифракции может явиться возможность фокусировки света во много меньшие объемы пространства, чем разрешает сегодня дифракционная теория.

Из результатов, представленных в данной работе, можно сделать следующие выводы:

1. Экспериментально доказано, что дифракционные эффекты обусловлены интерференцией света, рассеянного приграничными областями оптических элементов, с основным пучком излучения.

2. Впервые показано, что при рассмотрении дифракционных явлений необходимо различать дифракцию в проходящем свете от дифракции в свете, отраженном от зеркала.

3. Дифракция в проходящем свете имеет всегда одну и ту же контрастность, если не приняты специальные меры.

На ее величину можно повлиять:

– нарушая синфазность квантов света приграничных областей пучка излучения с помощью каких-либо приспособлений, одним из которых может явиться использованный нами объемный рассеиватель; причем современные технологии могут обеспечить линейные размеры этих рассеивателей в радиальном направлении до величин, сравнимых с длиной волны;

– уводя крайние лучи излучения от основного пучка света с помощью каких-либо приспособлений, одним из которых может явиться обсуждаемая нами «линзовая диафрагма».

4. Дифракция в свете, отраженном от зеркала, в принципе не может иметь какую-либо определенную контрастность вне зависимости от качества обработки границ зеркальной поверхности.

Ее можно контролировать, нужным образом обрабатывая пограничные области зеркального покрытия:

– уводя рассеиваемый краями зеркала свет от основного пучка, например, за счет более глубокой полировки приграничных участков зеркала;

– так же, как и в случае с проходящим светом, нарушая синфазность рассеиваемого света, интерферирующего с основным пучком излучения; способов может быть придумано много.

Нам представляется, что в работах [1, 2] и в настоящей работе удалось объяснить с корпускулярной точки зрения уменьшение скорости света в веществе и дифракцию. Кроме того, «по пути» были объяснены и такие явления, как увлечение света веществом и звездная аберрация. Однако для этого пришлось предположить, что кванты света взаимодействуют с атомами среды, в которой распространяется свет. При этом в каждом акте взаимодействия кванты света задерживаются в составе атома. В результате скорость распространения света в веществе уменьшается по сравнению со скоростью в пустоте.

Проводя примерно такие же рассуждения пока на качественном уровне, можно объяснить и природу возникновения дифракционной картины, не привлекая так называемых волн вероятности (другими словами, волновой функции). Надеемся, что в одной из следующих публикаций нам это удастся сделать.

### Список литературы

1. Горячев Л.В. Увлечение света веществом. Отчет СарФТИ, инв. № НО-107-98, 1998, № госрегистрации 01980008752; Горячев Л.В. Увлечение света веществом. Вестник Саровского ФИЗТЕХА, №13-14, Саров, 2008, стр. 97.

2. Горячев Л.В. О принципиальной возможности устранения дифракционных явлений в оптических инструментах. Отчет СарФТИ, инв. № НО-111-98, 1998, № госрегистрации У83071 от 9.02.99.

3. Горячев Л.В., Горячев В.Л. Экспериментальное получение бездифракционных пучков света. Время предъявления документа от 28.10.2011 г., г. Саров, нотариус Макарова Татьяна Дмитриевна.

4. Горячев Л.В., Горячев В.Л. Устранение дифракции на границе пучка света с помощью зеркального устройства. Время предъявления документа от 15.05.2012 г., г. Саров, нотариус Макарова Татьяна Дмитриевна.

5. Льюис М. История физики. М.: Мир, 1970.

