

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
лицей №344 Невского района Санкт-Петербурга**

Камера-обскура

**Работа выполнена по материалам
фонда С-Пб АППО**

Суслов Роман Романович,
учащийся 6 Д класса ГБОУ лицея № 344,
Овсянникова Анастасия Андреевна,
учащаяся 6А класса ГБОУ лицея № 344

руководитель:
Кореневская Елена Викторовна,
ГБОУ лицей № 344,
Тел. 8-911-218-77-94,
l_korenevskaya@mail.ru

научный консультант:
Яковлева Татьяна Георгиевна
С-Пб АППО,
Тел. 8-921-313-54-16
phys-appo@yandex.ru

**Санкт-Петербург
2016**

Оглавление	
Введение	3
Глава 1. История создания камеры-обскуры	
1.1 История появления камеры-обскуры	4
1.2 Совершенствование и применение камеры-обскуры	5
Глава 2. Исследование принципа действия камеры-обскуры	7
Глава 3. Изготовление камеры-обскуры своими руками	10
Заключение	12
Список литературы и интернет-ресурсов:	13

Введение

Данная работа посвящена исследованию принципа работы камеры-обскуры. В ходе работы исследовались 2 камеры-обскуры, **находящиеся в фондах Педагогического музея** Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования.

Камера-обскура – это простейшее оптическое устройство, позволяющее получить на экране изображения предметов. Данное устройство использовалось в науке, живописи и фотографии. С камерой-обскурой работали Аристотель и Леонардо да Винчи. Она активно использовалась учеными для наблюдения за солнцем и кометами. Камера-обскура является предшественником фотокамеры.

В настоящее время постоянно появляются новые технологии в кино и в фотографиях, и каждый следующий проект удивляет нас новыми возможностями, поэтому интересно и полезно оглянуться назад, и посмотреть, с чего же все начиналось.

Практическая значимость работы заключается в создании камеры-обскуры, которой можно пользоваться, для получения качественного изображения.

Цель работы – ознакомление с понятием «камера-обскура», ее устройством, принципом действия и назначением, а также создание камеры – обскуры.

Для достижения поставленной цели исследование было разбито на три этапа, в на каждом из которых решалась одна из следующих задач:

1. Познакомиться с историей создания и развития камеры-обскуры. Рассмотреть примеры ее использования.
2. Познакомиться с устройством и принципом действия старинной камеры-обскуры.
3. Изготовить камеру-обскуру. Получить с ее помощью изображение предмета.

Глава 1. История создания камеры-обскуры

Данная глава посвящается истории появления и развития камеры-обскуры. В ней описывается применение и постоянное совершенствование этого прибора, а также появление фотоаппарата в результате этой эволюции.

1.3. История появления камеры-обскуры

На латыни «camera» — комната, а «obscura» — тёмная, вместе — «тёмная комната». Камера обскура вначале представляла собой темную комнату, с маленьким отверстием в стене.

Принцип устройства камеры-обскуры был известен ученым давно. О нем еще в середине IV в. до н. э. упоминал Аристотель. Принцип действия такой камеры можно наблюдать в любом темном помещении, где есть отверстие для света. Такая комната и называлась раньше камерой-обскурой. Позже камерой-обскурой стали называть деревянный или металлический ящик с отверстием в передней стенке, куда вставлялась простая двояковыпуклая линза, а вместо задней стенки крепилась полупрозрачная бумага или матовое стекло.

Первую камеру-обскуру сделал английский философ и естествоиспытатель Роджер Бэкон (1217—1294). Он использовал камеру-обскуру для того, чтобы в помещении наблюдать за проходящими по улице мимо окон людьми.

В 1279 г. англичанин Джон Пенхан предложил использовать камеру-обскуру для наблюдений за движением солнца. Впервые камеру-обскуру предполагалось применить в качестве оптического прибора для научных опытов.

Детальное описание и чертежи камеры-обскуры первым сделал Леонардо да Винчи. Да Винчи использовал ее при изучении человеческого глаза. С помощью камеры-обскуры он пытался понять то, каким образом на сетчатке глаза образуется изображение. Да Винчи говорил: «Это станет ясно, когда сквозь маленькое круглое отверстие изображения освещенных предметов проникнут в очень темное помещение, тогда ты уловишь такие изображения на белую бумагу, расположенную внутри указанного помещения неподалеку от этого отверстия, и увидишь все вышеуказанные предметы на этой бумаге с их собственными очертаниями и красками, но они будут меньших размеров и перевернутыми по причине упомянутого пересечения. Такие изображения, если будут исходить от места, освещенного солнцем, покажутся словно нарисованными на этой бумаге, которая должна быть тончайшей и рассматриваться с обратной стороны, а названное

отверстие должно быть сделано в маленькой, очень тонкой железной пластинке».¹

Был знаком с камерой-обскурой и голландский математик Гемма Фризиус. Он не только описал камеру-обскуру, но и первым с ее помощью наблюдал в январе 1544 г. солнечное затмение

Со временем камера-обскура становилась все меньше, легче и удобнее в использовании. В нее добавлялись линзы, сначала для увеличения угла обзора, затем для улучшения четкости изображения, из стационарной, она стала мобильной. В дальнейшем она полностью эволюционировала в фотоаппарат.

1.4. Совершенствование и применение камеры-обскуры

В середине XVI в. были предприняты первые попытки усовершенствовать камеру-обскуру. В 1550 г. итальянский физик и математик Жером Кардано предложил вставлять в отверстие линзу для того чтобы улучшить в камере-обскуре изображение. А для наводки на резкость сделать заднюю стенку камеры передвижной. Другой итальянец, Даниелло Барбаро, в 1556 г. в своей книге о перспективе указал, что, диафрагмируя линзу, можно добиться улучшения качества изображения. Большое неудобство представляло перевернутое изображение. Игнацио Данти предложил в 1573 г. крепить к камере-обскуре зеркало, которое вторично переворачивало изображение.

В XVII в. появляются первые переносные камеры-обскуры. Астроном Иоганн Кеплер много сделал для ее усовершенствования. Камера-обскура Кеплера представляла собой специальную палатку, которая вращалась, давая возможность вести круговой обзор неба или Горизонта. В 1600 г. Кеплер начал применять свою Камеру-обскуру для наблюдения за движением Солнца, а в 1607 г. он наблюдал с ее помощью прохождение Меркурием солнечного диска.

В 1655 г. появилась первая компактная камера-обскура, которую сконструировал Роберт Бойль. Йоганнес Цан спроектировал портативную камеру-обскуру, в которой под углом 45° было расположено зеркало, проецировавшее изображение на матовую горизонтальную пластину. Это изобретение позволяло переносить пейзажи на бумагу.

Первоначально камерой-обскурой пользовались исключительно оптики и астрономы для научных опытов и наблюдений. Однако вскоре камера-обскура превратилась в инструмент художников-живописцев, рисовальщиков, граверов, декораторов, найдя в этом свое истинное призвание. Таким образом, стремление художников «механизировать» и

¹ Энциклопедия техники [Электронный ресурс]: раздел: Камера-обскура. – Режим доступа: <http://enciklopediya-tehniki.ru/promyshlennost-na-k/kamera-obskura.html> Обращение 27.03.2016.

ускорить процесс рисования явилось тем толчком, который привел впоследствии к открытию фотографии. Фиксация с помощью угля или карандаша светового изображения, возникающего в камере-обскуре, натолкнула изобретателей на мысль о химической фиксации этого изображения, что привело, в конце концов, к изобретению фотографии. С развитием оптики объективы усложнялись, а после изобретения светочувствительных материалов камеры-обскуры стали фотокамерами.

Все современные фотоаппараты есть не что иное, как все та же древняя камера-обскура, только снабженная различного рода вспомогательными механизмами. Принцип действия ее остался прежним.

Мы можем наблюдать в природе эффект камеры обскуры. Это происходит во время частичного солнечного затмения — тогда на земле появляются серповидные тени, повторяющие форму Солнца, закрытого Луной.

В яркий солнечный день на земле под густым деревом можно наблюдать овальные светлые кружочки. Это не что иное, как изображения Солнца, нарисованные лучами, которые проходят через разнообразные промежутки между листьями. Они кругловатые, потому что солнце круглое, и вытянутые, потому что падают на землю косо.

Человеческий глаз устроен по тому же принципу черного ящика. Зрачок глаза является отверстием, ведущим в темную внутренность нашего органа зрения. «Отверстие это обтянуто снаружи прозрачной оболочкой и прикрыто студенистым, также прозрачным веществом под ней; сзади к зрачку прилегает прозрачный «хрусталик», имеющий форму двояковыпуклого стекла, а вся внутренность глаза, за хрусталиком до задней стенки, на которой рисуются изображения внешних предметов, заполнена прозрачным веществом. Все это не мешает глазу оставаться камерой-обсурой».²

Выводы к главе 1

В главе рассмотрена история возникновения и развития камеры-обскуры, а так же способы ее применения.

Камера-обскура применялась в живописи, астрономии, фотографии. В природе устройство камеры-обскуры напоминает человеческий глаз.

Следует отметить, что в настоящее время камера-обскура не используется в своем обычном виде. Однако до сих пор некоторые фотографы используют так называемые «стенопы» — фотоаппараты с маленьким отверстием вместо объектива. Изображения, полученные при помощи таких камер, отличаются своеобразным мягким рисунком, идеальной линейной перспективой и большой глубиной резкости.

² Перельман Я.И. Физика на каждом шагу [Текст] / Я.И. Перельман. – М.: АСТ: Астрель: Полиграфиздат, 2010. – 250 с.: ил. ISBN 978-5-17-046662-7

Глава 2. Исследование принципа действия камеры-обскуры

В этой главе рассмотрен принцип действия камеры-обскуры на примере двух камер, предоставленных фондом Санкт-Петербургской академии постдипломного педагогического образования. В дальнейшем, полученные знания, позволят создать своими руками камеру-обскуру из подручных материалов.

Принцип действия

Принцип действия камеры-обскуры заключается в следующем. Если в одной из стенок темного ящика сделать небольшое отверстие, то на противоположной стенке ящика образуется видимое световое изображение всех освещенных предметов, находящихся перед отверстием, при этом изображение будет перевернутым. (Рис. 1) Размеры изображаемых предметов зависят от расстояния между отверстиями и стенкой, на которой возникает изображение. Чем больше это расстояние, тем большими будут выглядеть изображаемые предметы. При этом качество изображения находится в прямой зависимости от величины отверстия. Чем оно меньше, тем резче изображение и тем оно темнее. С увеличением отверстия резкость изображения ухудшается, зато его яркость возрастает.

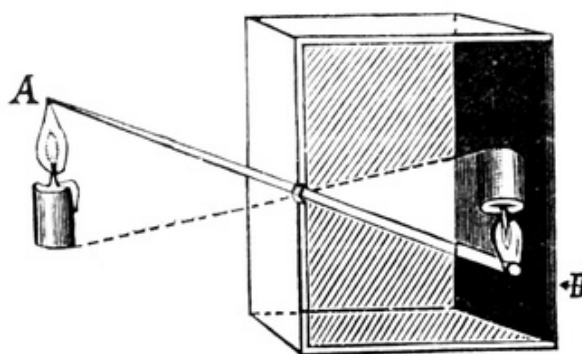


Рисунок 1³

В процессе исследования мы познакомились с устройством старинной камеры-обскуры, изготовленной более 100 лет назад. Такая камера применялась для рисования. Это жестяная прямоугольная коробка, размером 16,5х14х12,5 см. (фото 1). Внутри камеры находится зеркало и линза. Составляющие изображены на фото 2.

³ Журнал о фототехнике и фотографии № 1 PROPHOTOS [Электронный ресурс]: раздел: уроки. История, применение и принцип действия камеры-обскуры. – Режим доступа <http://prophotos.ru/lessons/3096-kamera-obskura-ot-antichnosti-k-vozrozhdeniyu> Обращение 27.03.2016.



Фото 1



Фото 2

Если поместить хорошо освещенный предмет перед объективом такой камеры, то лучи, которые отражаются от предмета, проходят через отверстие, преломляются в линзе, затем отражаются от зеркала и создают изображение предмета. (рис. 1). Это изображение можно с помощью карандаша перевести на бумагу, находящуюся наверху камеры.

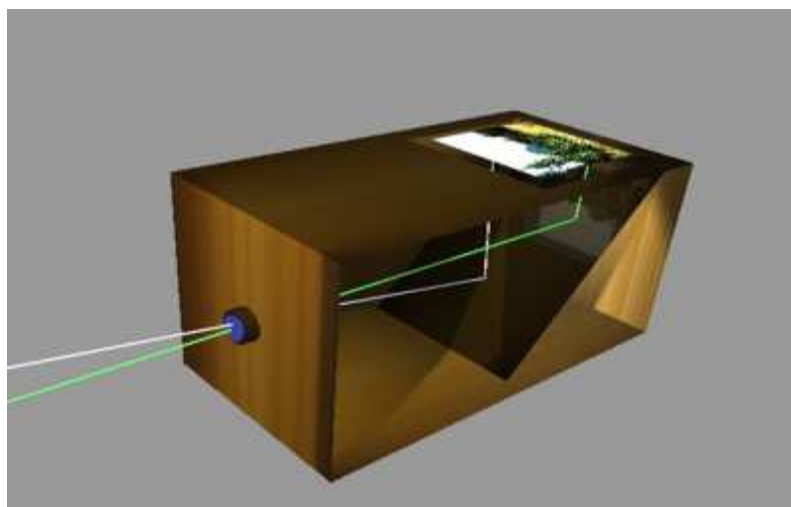


Рисунок 1⁴

Другая камера-обскура – цилиндрическая состоит из двух цилиндров, в одном из которых отверстие находится сбоку, а в другом – снизу. (Фото 3). Одна из главных частей камеры – зеркальная призма, крепится на специальной детали. Стекла́нная призма имеет необычную форму: одна из её

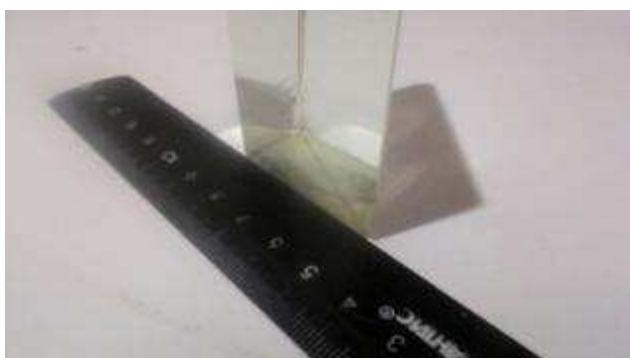
⁴ Энциклопедия техники [Электронный ресурс]: раздел: Камера-обску́ра. – Режим доступа: <http://enciklopediya-tehniki.ru/promyshlennost-na-k/kamera-obskura.html> Обращение 27.03.2016.

сторон, не закрытая креплением, криволинейная, а другая – прямолинейная. (Фото 4 и 5)

Проходя через верхнее отверстие, свет преломляется, отражается от внутренней зеркальной стороны призмы и выходит через нижнее отверстие. Таким образом, под камерой мы получаем контурное изображение предмета.



Фото 3



*Фото 4. Прямолинейная сторона
призмы*



*Фото 5. Криволинейная сторона
призмы*

Выводы

В этой главе мы рассмотрели устройство и принцип действия старинной камеры-обскуры, разобрались с механизмом ее действия. Полученные знания помогут изготовить камеру-обскуру самостоятельно.

Глава 3. Изготовление камеры-обскуры своими руками

Данная глава носит практический характер. Она посвящена описанию процесса самостоятельного изготовления камеры-обскуры и получения с её помощью изображений.

Для изготовления камеры были использованы следующие материалы: коробка с крышкой, зеркало, стекло, собирающая линза.

В боковой стенке коробки было прорезано отверстие, в которое была вставлена линза. В крышке коробки мы проделали прямоугольное отверстие и закрепили прозрачное стекло. Внутри установили зеркало под таким углом, чтобы изображение, отражаясь в нем, проецировалось на стекло.

Когда камера была готова, мы попробовали получить изображение предмета с её помощью. Для этого поместили предмет перед объективом камеры-обскуры. В нашем случае это два предмета: стакан с карандашами и горящая свеча в стакане.

Так как объект должен быть ярко освещен, мы воспользовались фонариком. На стекло в крышке камеры поместили кальку. (Фото 6)

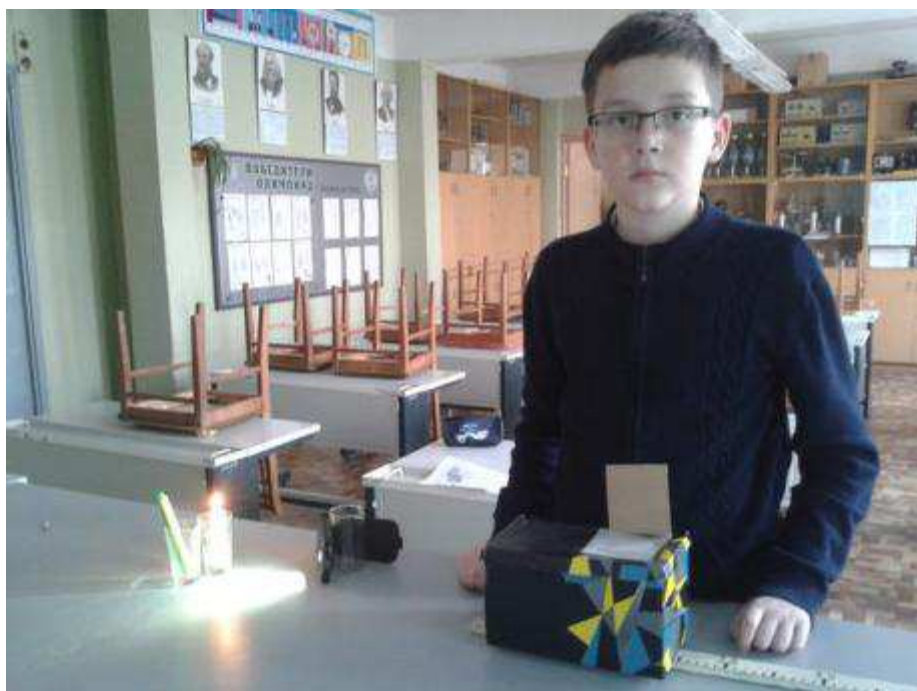


Фото 6

На стекле появилась проекция изображения. Теперь это изображение можно перенести на кальку с помощью карандаша. (Фото 7).

Таким образом, созданную камеру-обскуру можно использовать в качестве аппарата для фиксирования изображения предмета.



Фото 7

Так же камеру-обскуру можно использовать в качестве проектора для воспроизведения диафильмов. Для этого на листе кальки можно нарисовать некоторый предмет (мы нарисовали машинку). Если поместить этот рисунок на стекло камеры и направить на него луч фонарика, то изображение можно вывести на экран. (Фото 8).



Фото 8

Выводы к 3 главе

Созданную камеру-обскуру можно использовать в качестве аппарата для фиксирования изображений и для вывода изображений на экран. Для улучшения качества изображений эксперименты лучше проводить в затемненном помещении, при этом предмет должен быть хорошо освещен.

Заключение

В ходе проделанной работы мы познакомились с историей и развитием камеры-обскуры, принципами её действия и примерами использования. На основе полученных знаний смогли изготовить камеру-обскуру самостоятельно. С помощью изготовленной камеры-обскуры мы смогли получить изображения предметов и спроецировать изображение на экран.

Данная работа имеет практическое значение и может быть использована на уроках физики или факультативных занятиях, при изучении темы «Законы геометрической оптики». В дальнейшем можно продолжить работу над этой темой, изучить возможности получения фотографий с помощью камеры – обскуры, получить изображение объектов на улице в затемненной комнате.

Список литературы и интернет-ресурсов:

1. Энциклопедия техники [Электронный ресурс]: раздел: Камера-обскура. – Режим доступа: <http://enciklopediya-tehniki.ru/promyshlennost-na-k/kamera-obskura.html> Обращение 27.03.2016.
2. Перельман Я.И. Физика на каждом шагу [Текст] / Я.И. Перельман. – М.: АСТ: Астрель: Полиграфиздат, 2010. – 250 с.: ил. ISBN 978-5-17-046662-7
3. Журнал о фототехнике и фотографии № 1 PROPHOTOS [Электронный ресурс]: раздел: уроки. История, применение и принцип действия камеры-обскуры. – Режим доступа <http://prophotos.ru/lessons/3096-kamera-obskura-ot-antichnosti-k-vozrozhdeniyu> Обращение 27.03.2016.