

**МБУДО "Центр внешкольной работы"**

# ***Как мы видим***

**Составитель: педагог дополнительного образования  
Трошин Алексей Константинович**



**г. Петропавловск-Камчатский  
2020 г.**

Здравствуйтесь, дорогие друзья. Каждый человек имеет набор чувств. Таких органов пять. С их помощью мы получаем, анализируем информацию об окружающем нас мире, и воспринимаем происходящее.

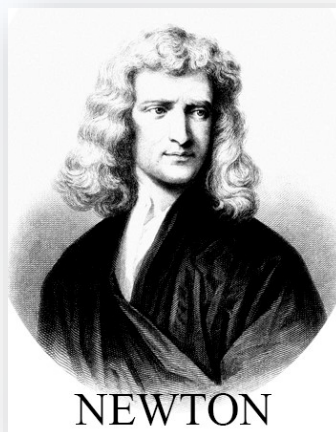
К таким органам относятся:

- ЗРЕНИЕ;
- ОСЯЗАНИЕ;
- СЛУХ;
- ВКУС;
- ОБОНЯНИЕ.



Рассматривая вопросы фотоискусства и кинематографии, нам необходимо знать, как работает первое из этих чувств - **ЗРЕНИЕ**. Благодаря ему человек способен получать информацию, которая поступает в мозг путем преобразования электромагнитных излучений светового диапазона (**СВЕТ**) в зрительной системе человеческого организма. Итак, начнём по порядку.

## *Свет и цвет*



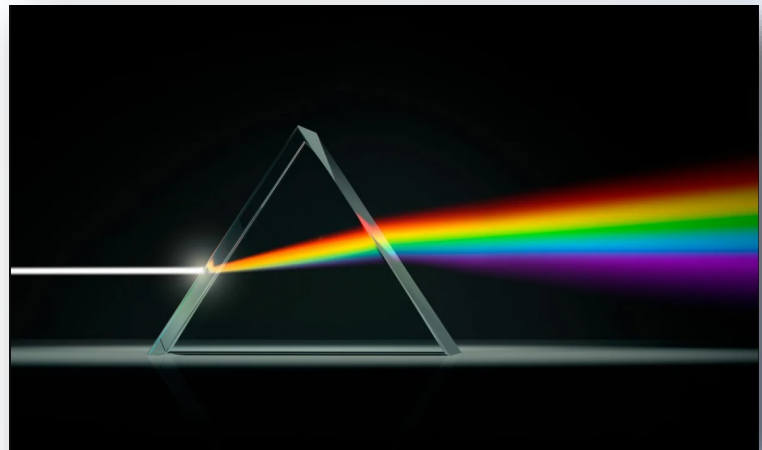
Первым, кто попытался серьезно заняться изучением света, был **Исаак Ньютон**. Он считал, что свет состоит из **корпускул** (частиц), которые наподобие пуль выстреливаются источником света. Но некоторые характеристики света не могли быть объяснены этой теорией. Другой ученый, **Христиан Гюйгенс**, предложил другое объяснение природы света. Он разработал **«волновую»** теорию света. Он считал, что свет образует импульсы, или волны, наподобие того, как камень, брошенный в пруд, создает волны. Почти 150 лет ученые спорили, является ли свет волнами или корпускулами. Большинство ученых приняло волновую теорию. Но затем последовали новые открытия, которые поставили под сомнение эту теорию. В настоящее время считается, что световые волны имеют характерные особенности и частиц, и волн **одновременно**. Проводятся опыты, подтверждающие обе теории.

Свет — это одна из форм энергии. Без света мы не смогли бы видеть окружающий нас мир. Он испускается горячими телами, такими как солнце, костёр, свеча, лампочка.

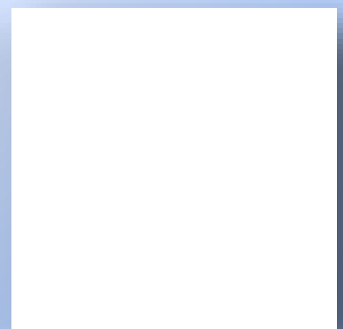
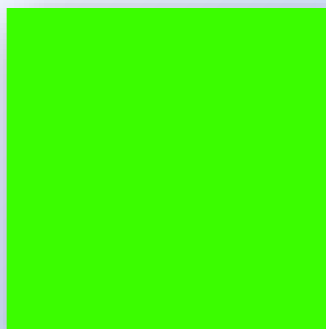
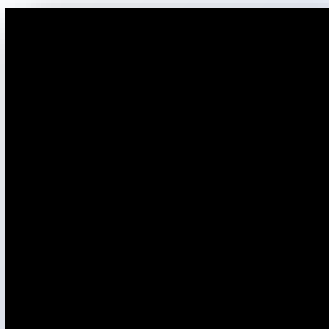


Свет перемещается быстрее, чем любая другая материя во Вселенной. Его скорость равна примерно **300000 км/сек.** Это означает, что расстояние в **150 мил. Км,** отделяющее Землю от Солнца, свет преодолевает за **8 минут.**

Видимый свет состоит из соединения семи различных оттенков, и называется **СПЕКТР.** Эти цвета: **красный, оранжевый, жёлтый, зелёный, голубой, синий и фиолетовый.** Обычно цвета сливаются друг с другом, так что их невозможно различить в свете по отдельности. Пропустив луч света через стеклянный предмет треугольной формы **ПРИЗМУ** возможно **переломить** и **расщепить** свет. Подобный эффект мы видим, когда солнце светит во время дождя, либо сразу после сильного ливня. Его лучи преломляются и расщепляются, проходя сквозь дождевые капли. Называется это явление **РАДУГА.**

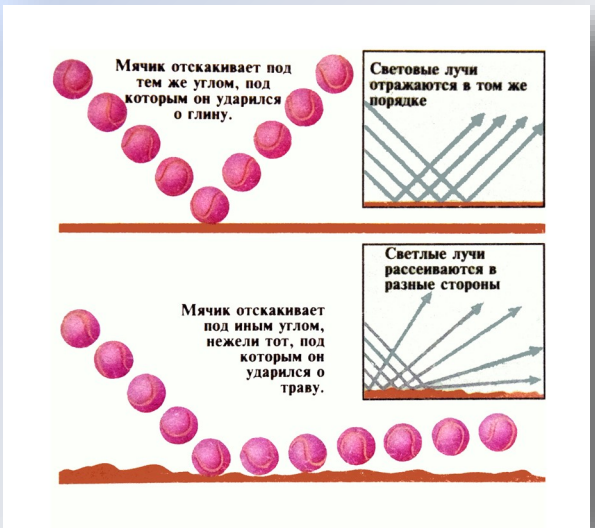


Все тела отражают свет. Световые волны как бы исходят назад, при этом эти тела приобретают различный цвет. Это происходит из-за того, что одни содержащиеся в свете цвета отражаются, а другие поглощаются. Квадрат кажется чёрным оттого, что поглощает все без исключения световые волны. Зелёный квадрат отражает зелёный цвет, но при этом поглощает все остальные цвета спектра. Белый квадрат одинаково успешно отражает все цвета, и свет, попадая в наши глаза, остаётся неизменным. При поглощении световых волн все тела нагреваются, поэтому чёрная одежда всегда теплей чем белая.

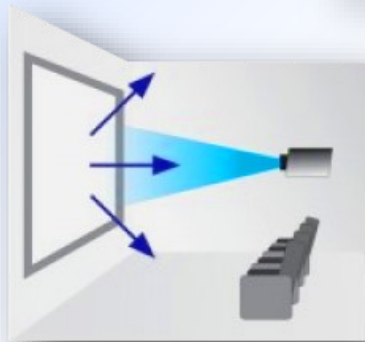




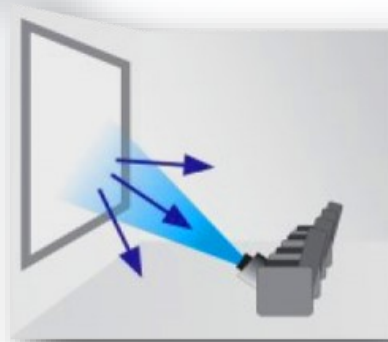
Световые волны отражаются примерно так же, как отскакивает мячик. К примеру, когда мячик ударяется о ровную поверхность, он отскакивает от неё под тем же углом под каким прилетел. Свет, попадая в зеркало, ведёт себя точно так же. Он проходит через гладкий слой, а затем отскакивает от блестящего металлического покрытия. При этом все световые волны отражаются равномерно, в том же порядке, что и позволяет нам видеть в зеркале своё отражение. На неровном покрытии лучи света рассеиваются во всех направлениях. Так же себя ведёт мяч, если им играть на бугристой поверхности. Это свойство света используется для изготовления проекционных экранов.



### Виды экранов

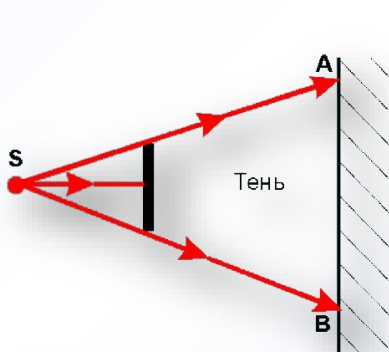


Диффузный  
(рассеивающий)

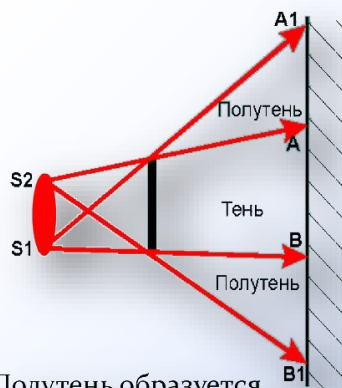


Зеркальный  
(направленный)

Так как в однородной среде свет распространяется прямолинейно, то тела отбрасывают **тени** и **полутени**. Первые возникают если размер источника меньше источника препятствия, а вторые образуются если размер источника больше размера препятствия. Размер тени зависит от расстояния между предметом и источником света. Эти свойства света человечество использует с древних веков в **театре теней**.



Тень образуется, если размер источника меньше размера препятствия.



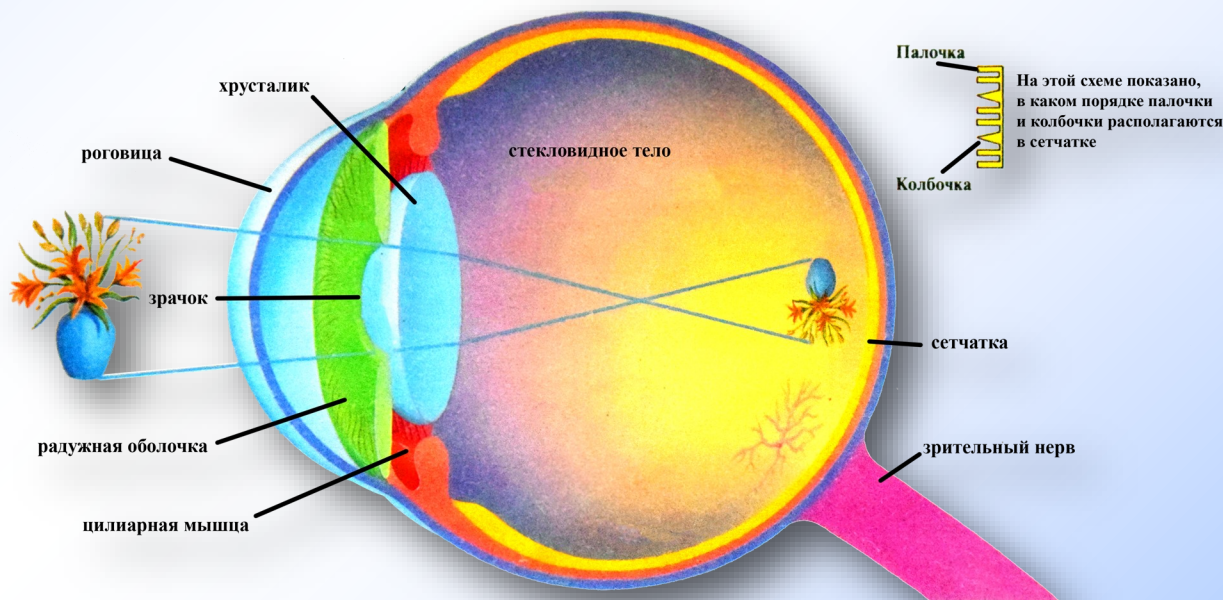
Полутень образуется, если размер источника больше размера препятствия.



При попадании в верхние слои атмосферы солнечный свет начинает расщепляться, и по всему небу разливается синий или голубой свет. Это происходит так как в верхних слоях атмосферы содержатся частицы газа и пыли примерно той же величины, что и световые волны голубого цвета. Ближе к поверхности Земли атмосфера становится плотней, и свет, проходя через неё, ещё сильнее рассеивается. Активней рассеиваются цвета с более короткими волнами, то есть голубой, синий и фиолетовый. На закате или рассвете солнечный свет вынужден преодолевать гораздо большую часть атмосферы прежде, чем достичь наших глаз. К тому времени, как он попадает в нижние слои атмосферы, большинство составляющих его цветов уже рассеивается. Остаётся только красный и оранжевый.



## Как мы видим



Мы видим различные предметы оттого, что отражающийся от них свет попадает нам в глаза. Глаз человека по форме - неправильный шар диаметром примерно **2,5 см**. Этот шар называют **глазным яблоком**. Попав в глаза, свет преобразуется в зрительный образ, распознаваемый нашим мозгом. Свет проникает через **зрачок** - чёрное отверстие в передней части глаза. Цветная область вокруг зрачка, так называемая **радужная оболочка**, не пропускает внутрь глазного яблока вредные лучи. На ярком свете она сжимается вокруг зрачка, чтобы защитить глаза от опасных лучей.



При тусклом свете радужная оболочка растягивается, чтобы в зрачок могло проникнуть больше света и мы могли бы лучше видеть. Затем свет проходит через естественную двояковыпуклую линзу, называющуюся **хрусталиком**. Хрусталик помогает нам видеть изображение чётче, или фокусировать его, преломляя свет таким образом, чтобы он попал в заднюю часть глаза - **сетчатку**. Хрусталик способен менять свою кривизну. Делает он это с помощью специальной **цилиарной мышцы**. Чтобы настроиться на видение близко расположенных объектов, хрусталик увеличивает кривизну, становится более выпуклым и сильнее преломляет свет. Для видения удалённых предметов хрусталик становится более плоским. При этом хрусталик **переворачивает** изображение вверх ногами. Это свойство хрусталика называется **АККОМОДАЦИЕЙ**.

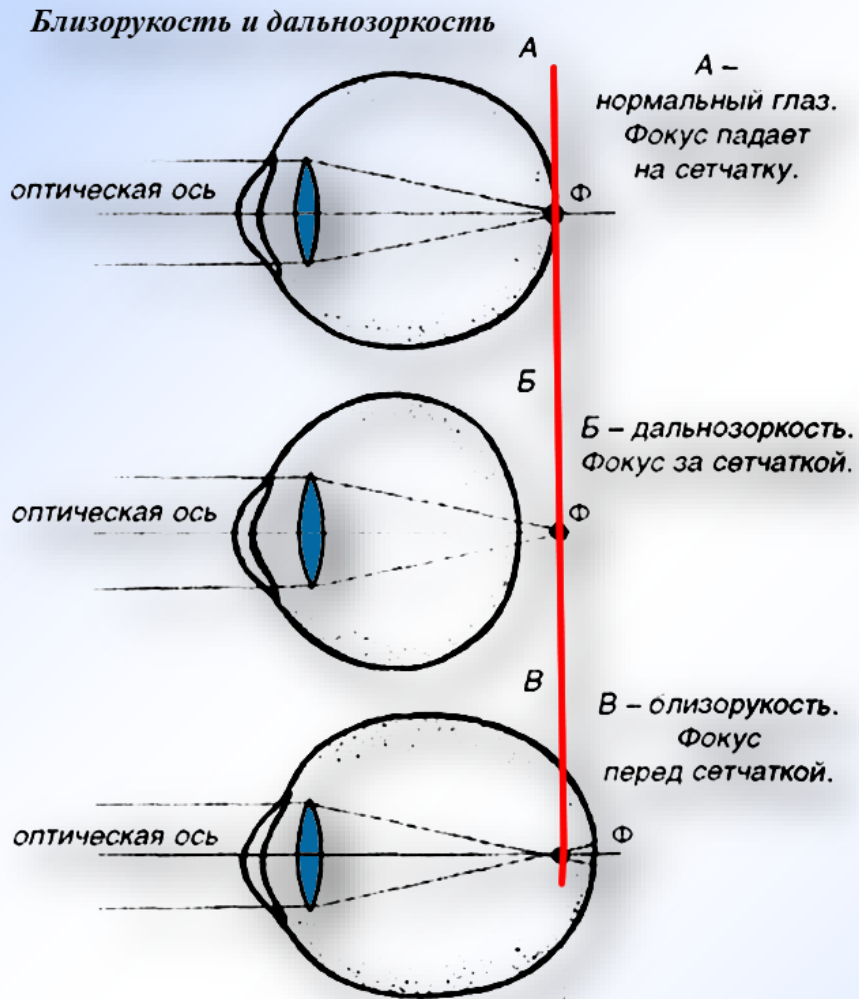


В преломлении света участвует также вещество, которым заполнена большая часть (2/3 объема) глазного яблока - **стекловидное тело**. Оно состоит из прозрачного желеобразного вещества, которое не только участвует в преломлении света, но также обеспечивает форму глаза и его жёсткость.

Сетчатка состоит из миллионов крохотных клеток, называемых **палочками** и **колбочками**. Палочки чувствительны к тусклому свету. Колбочки воспринимают яркий свет и цвета. В одном глазе присутствует **свыше 130 мил** палочек и колбочек. Когда свет падает на них, они передают **электрический сигнал** на **зрительный нерв**. Зрительный нерв доставляет сигнал с сетчатки в мозг, который расшифровывает его и переворачивает изображение так, чтобы мы видели всё, как есть на самом деле.

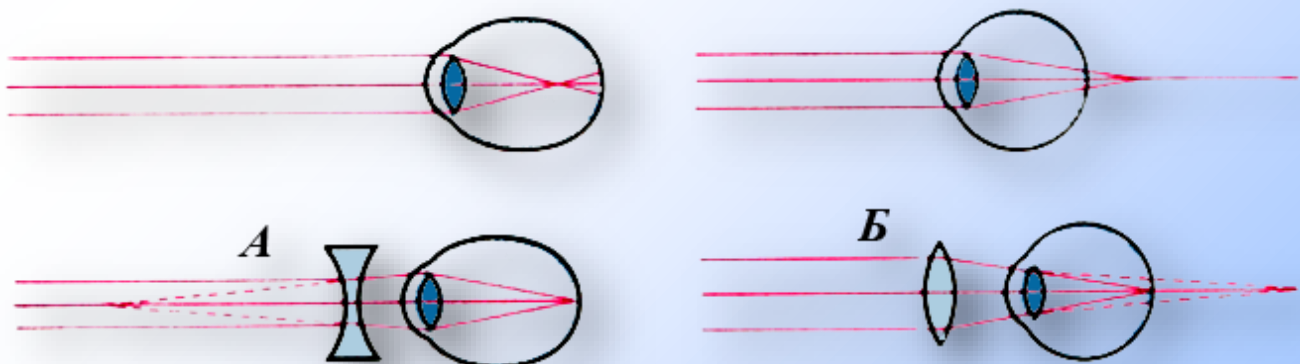
Под **веками** находится **3 пары мышц**, которые обеспечивают **подвижность** глазного яблока. Одна пара поворачивает глаз влево и вправо, другая - вверх и вниз, а третья вращает его относительно оптической оси. Мышцы обеспечивают не только повороты глазного яблока, но и изменение его формы. Дело в том, что глаз в целом тоже принимает участие в фокусировке изображения. Если фокус находится за пределами сетчатки, глаз немного вытягивается, чтобы видеть вблизи. И наоборот, округляется, когда человек рассматривает далёкие предметы.

Если в оптической системе есть изменения, то в таких глазах появляются **близорукость** или **дальнозоркость**. У людей, страдающих этими заболеваниями, фокус попадает не на сетчатку, а перед ней или за ней, и поэтому они видят все предметы размытыми.



При близорукости в глазу происходит растяжение плотной оболочки глазного яблока (**склеры**) в направлении оптической оси. Глаз вместо шаровидной приобретает форму эллипсоида. Из-за такого удлинения продольной оси глаза изображения предметов фокусируются не на самой сетчатке, а **перед** ней, и человек стремится все приблизить к глазам или пользуется очками с **рассеивающими** "минусовыми" линзами для уменьшения преломляющей силы хрусталика.

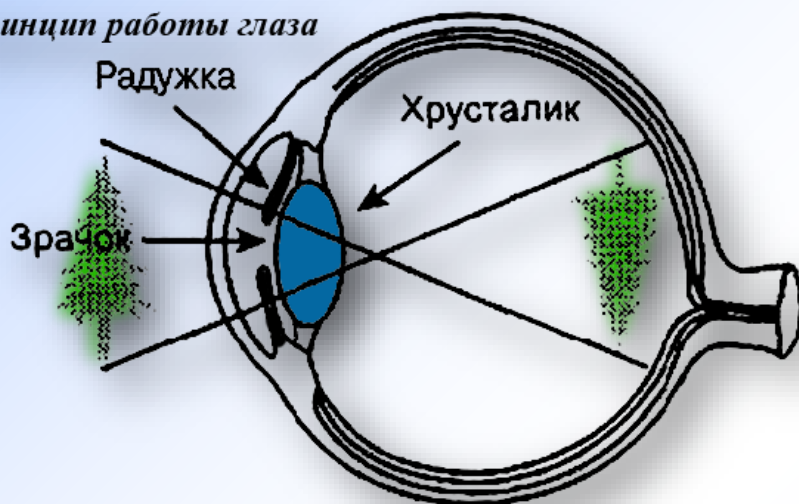
Дальнозоркость развивается, если глазное яблоко укорочено в продольном направлении. Световые лучи при этом состоянии собираются **за** сетчаткой. Для того чтобы такой глаз хорошо видел, перед ним нужно поместить **собирающие** - "плюсовые" очки.



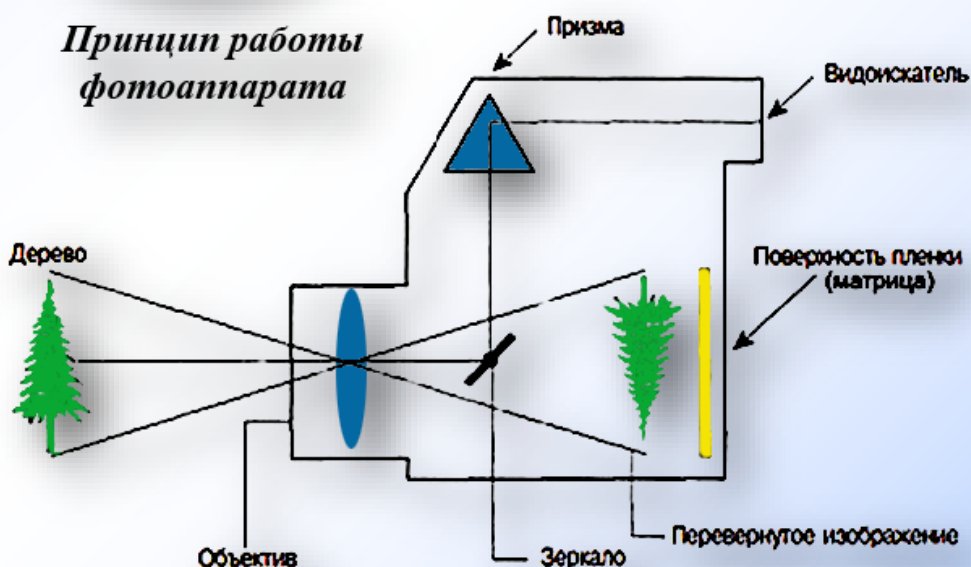
**Коррекция близорукости (А) и дальнозоркости (Б)**

В своей жизнедеятельности мы используем устройства, которые работают по тому же принципу, что и наши органы. Вот так, изобретая фотографию, человек просто симитировал то, что уже существует в природе, а именно глаз. Роль светопреломляющей системы (хрусталика) в фотоаппарате играет **система линз**. **Диафрагма**, регулирующая размер светового пучка, который поступает в **объектив**, играет роль зрачка. А "сетчатка" фотоаппарата - это **фотопленка** в **аналоговых** фотоаппаратах, или **светочувствительная матрица** в **цифровых** камерах. На фотоплёнке или светочувствительной матрице фотоаппарата формируется уменьшенное и перевернутое изображение внешнего мира, точно так же, как и на сетчатке наших глаз. Это результат действия законов оптики.

#### *Принцип работы глаза*



#### *Принцип работы фотоаппарата*



#### Используемые источники:

- "Неизвестное об Известном" П. Доусвелл, А. Смит, М. Клэридж. перевод с английского. Комиссаров Е. В. Издательство: Росмэн. 1995 г.

- статьи из интернет.