



**Глаза**

# О создателях

-  Чичканова Татьяна Владимировна,  
учитель биологии;



- Минин Данил Дмитриевич, учащийся 9 класса

Представляют вашему вниманию презентацию на тему :  
«Глаза»

# Эволюция глаз

Глаза

Эволюция глаз

# Глаз

**Глаз** (лат. *oculus*) — сенсорный орган животных, обладающий способностью воспринимать электромагнитное излучение в световом диапазоне длин волн и обеспечивающий функцию зрения. Через глаз поступает 90 % информации из окружающего мира.

Глаз позвоночных животных представляет собой периферическую часть зрительного анализатора, в котором рецепторную функцию выполняют нейроны сетчатой оболочки.



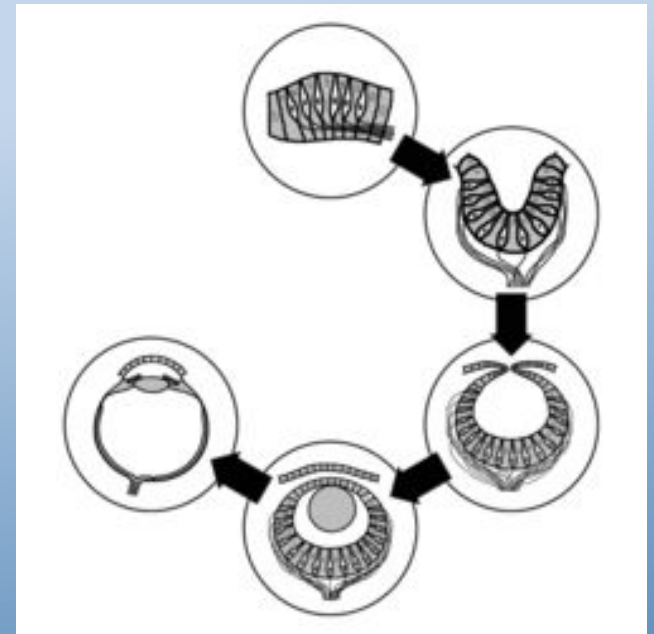
# Эволюция Глаза

Даже простейшие беспозвоночные животные обладают способностью к фототропизму благодаря своему, пусть крайне несовершенному, зрению.

У беспозвоночных встречаются очень разнообразные по типу строения и зрительным возможностям глаза и глазки — одноклеточные и многоклеточные, прямые и обращенные, паренхимные и эпителиальные, простые и сложные.

У членистоногих часто присутствует несколько простых глаз или пара сложных фасеточных глаз. Среди членистоногих некоторые виды имеют и простые, и сложные глаза: так, у ос два сложных глаза и три простых глаза (глазка). В эволюции фасеточные глаза произошли путем слияния простых глазков.

Глаз человека состоит из глазного яблока и зрительного нерва с его оболочками. У человека и позвоночных имеется по два глаза, расположенных в глазных впадинах черепа.



# Строение глаза

- Внешнее строение глаза человека
  - общие сведения о внешнем строении глаза
  - зрачок
  - радужная оболочка
  - веки
- Внутреннее строение глаза человека
  - общие сведения о внутреннем строении глаза
  - строение глаза человека
  - Аккомодационный аппарат
  - Рецепторный аппарат

# Внешнее строение глаза

Для осмотра доступен только передний, меньший, наиболее выпуклый отдел глазного яблока — *роговица*, и окружающая его часть.

В глазном яблоке различают два полюса: передний и задний.

- *Передний полюс* соответствует наиболее выпуклой центральной части передней поверхности роговицы.
- *Задний полюс* располагается в центре заднего сегмента глазного яблока.

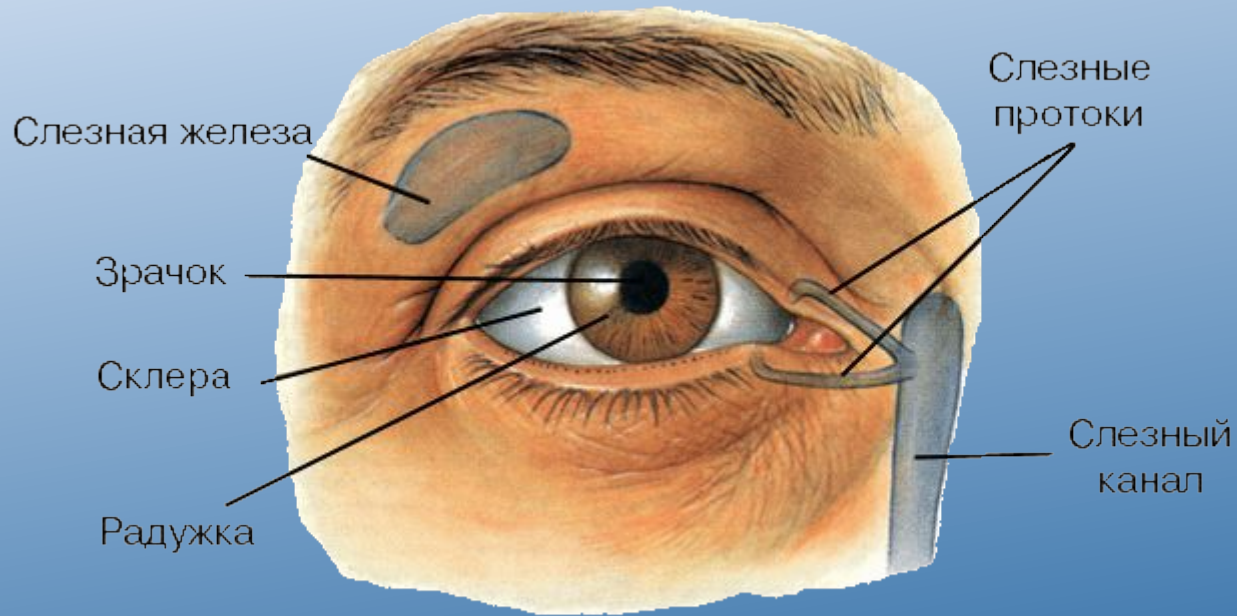
Линия, соединяющая оба полюса глазного яблока, называется *наружной осью глазного яблока*.

Другой осью в глазном яблоке является внутренняя ось — она соединяет точку внутренней поверхности роговицы, соответствующую её переднему полюсу, с точкой на сетчатке.

При наличии более длинной внутренней оси лучи света собираются в фокусе впереди сетчатки. При этом хорошее зрение предметов возможно только на близком расстоянии — *близорукость, миопия*.

Если внутренняя ось глазного яблока относительно короткая, то лучи света собираются в фокусе позади сетчатки. В этом случае видение даль лучше, чем вблизи, — *дальнозоркость, гиперметропия*.

# Внешнее строение глаза





# Зрачок

**Зрачо́к** (*зени́ца*) — отверстие в радужной оболочке (обычно круглое или щелевидное), через которое в глаз проникают световые лучи.



Дилататор зрачка

За регулирование размеров зрачков отвечает автономная нервная система. Зрачки расширяются дилататором, управляемым симпатическими волокнами, сужаются сфинктером, управляемым парасимпатическими волокнами. У человека и других высших позвоночных изменение размером зрачков осуществляется рефлекторно, в зависимости от количества света, попадающего на сетчатку.

Диаметр зрачка человека может изменяться от 1,1 до 8 мм.

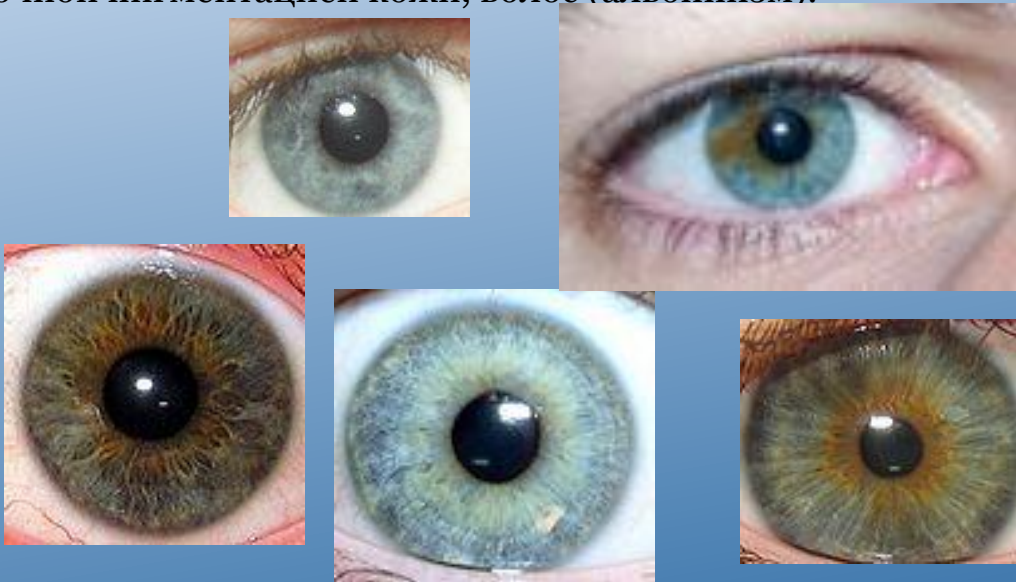
Размеры зрачка изменяются от ряда факторов: он расширяется в темноте, при эмоциональном возбуждении, болевых ощущениях, введении в организм симпатомиметических, галлюциногенных и антихолинергических препаратов, сокращается (миоз) на ярком свете, от воздействия седативных препаратов типа алкоголя и опиоидов, а также ингибиторов ацетилхолинэстеразы.



Кошачий зрачок

# Радужная оболочка

**Радужная оболочка**, радужка, ирис (лат. *iris*), тонкая подвижная диафрагма глаза у позвоночных-с отверстием (зрачком) в центре; расположена за роговицей, между передней и задней камерами глаза, перед хрусталиком. Практически светонепроницаема. Содержит пигментные клетки (у млекопитающих меланоциты), круговые мышцы, сужающие зрачок, и радиальные, расширяющие его. Недостаток пигмента в радужной оболочке (в этом случае глаза имеют красноватый оттенок) сочетается с недостаточной пигментацией кожи, волос (альбинизм).



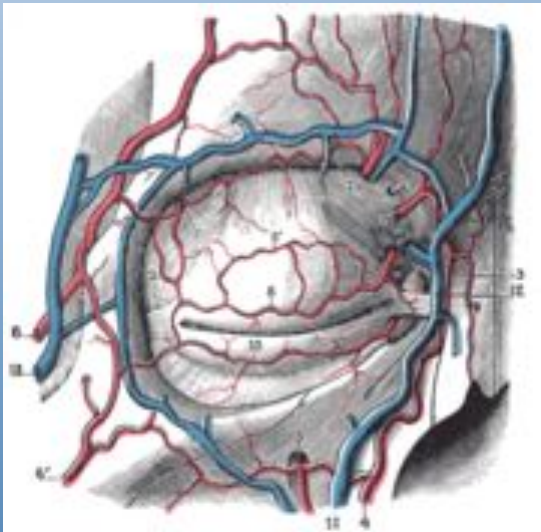
Различная окраска радужки

# Причины окраски радужки

| Цвет радужки | Причина  |
|--------------|--|
| Синий        | Кровеносные сосуды радужной оболочки имеют синеватый оттенок |
| Голубой      |  |
| Серый        |  |
| Коричневый   | При содержании меланина в радужной оболочке                  |
| Черный       | Отдельные вещества, зачастую связанные с болезнями почек     |
| Желтый       |  |
| Красный      | Цвет крови – только в случае альбинизма                      |

# Веко

**Веки** — подвижные кожные складки вокруг глаз у позвоночных животных и человека. Защищают глаза от внешних повреждений, способствуют смачиванию их слезной жидкостью, очищению роговицы и склеры. У млекопитающих на свободном крае века расположены ресницы и устья желез.



Система  
кровообращения века

## **Нижнее веко**

Снизу ограничено подглазничной бороздой. Форма нижнего века мало варьирует.

## **Верхнее веко**

Обнаруживает в своём строении значительные различия, которые определяют в большей степени особенности глазной области в целом .

Выделяют несколько типов складки верхнего века:  
---верхнюю — надбороздчатую (орбитальную), расположенную в самой верхней части века;  
--среднюю — подбороздчатую, начинающуюся ниже борозды;  
-- нижнюю — тарзальную, начинающуюся ещё ниже.

# Внутреннее строение глаза

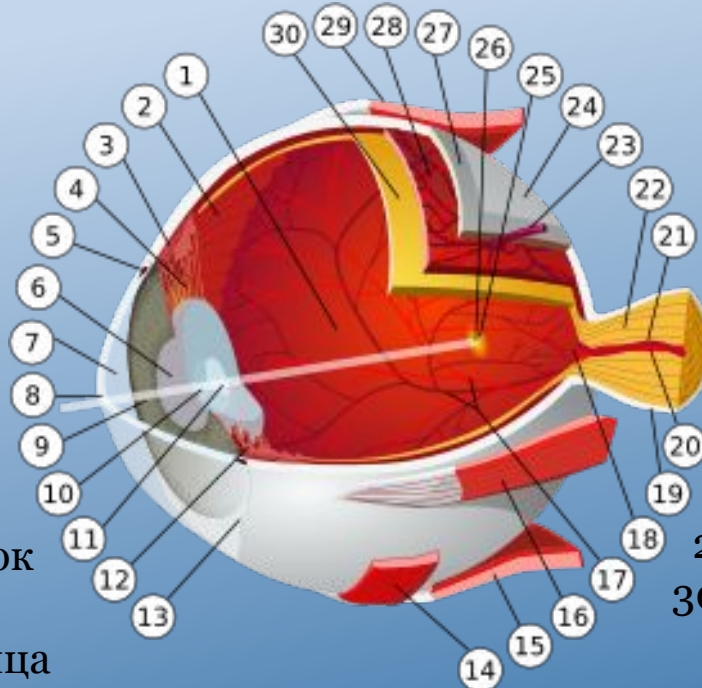
Глазное яблоко состоит из оболочек, которые окружают внутреннее ядро глаза .

Ядро глазного яблока окружают три оболочки: наружная, средняя и внутренняя.

- Наружная, или **фиброзная**, оболочка глазного яблока (*tunica fibrosa bulbi*), к которой прикрепляются наружные мышцы глазного яблока, выполняет защитную функцию. Она состоит из передней прозрачной части — роговицы, и задней непрозрачной части белесоватого цвета — склеры.
- Средняя, или **сосудистая**, оболочка глазного яблока (*tunica vasculosa bulbi*), играет важную роль в обменных процессах, обеспечивая питание глаза и выведение продуктов обмена. Она образована радужкой, ресничным телом и собственно сосудистой оболочкой.
- Внутренняя, или **сетчатая**, оболочка глазного яблока (*tunica interna bulbi*), — сетчатка — это рецепторная часть зрительного анализатора, здесь происходит непосредственное восприятие света. Светопреломляющий аппарат глаза представляет собой сложную систему линз, формирующую на сетчатке уменьшенное и перевёрнутое изображение внешнего мира, включает в себя роговицу, жидкости передней и задней камер глаза, хрусталик, а также стекловидное тело, позади которого лежит сетчатка, воспринимающая свет.

# Внутреннее строение глаза человека

- 1 задняя камера
- 2 зубчатый край
- 3 ресничная мышца
- 4 ресничный пояс
- 5 Шлеммов канал
- 6 зрачок
- 7 передняя камера
- 8 роговица
- 9 радужная оболочка
- 10 кора хрусталика
- 11 ядро хрусталика
- 12 цилиарный отросток
- 13 конъюнктив
- 14 нижняя косая мышца
- 15 нижняя прямая мышца
- 16 медиальная прямая мышца
- 17 артерии и вены сетчатки
- 18 слепое пятно (сосочек зрительного нерва)
- 19 твердая мозговая оболочка
- 20 центральная артерия сетчатки



- 21 центральная вена сетчатки
- 22 зрительный нерв
- 23 вортикозная вена
- 24 влагалище глазного яблока
- 25 жёлтое пятно
- 26 центральная ямка
- 27 склера
- 28 сосудистая оболочка глаза
- 29 верхняя прямая мышца
- 30 сетчатка

# Аккомодационный аппарат

Аккомодационный аппарат глаза обеспечивает фокусировку изображения на сетчатке, а также приспособление глаза к интенсивности освещения. Он включает в себя радужку с отверстием в центре — зрачком — и ресничное тело с ресничным пояском хрусталика.

Фокусировка изображения обеспечивается за счёт изменения кривизны хрусталика, которая регулируется цилиарной мышцей. При увеличении кривизны хрусталик становится более выпуклым и сильнее преломляет свет, настраиваясь на видение близко расположенных объектов. При расслаблении мышцы хрусталик становится более плоским, и глаз приспособляется для видения удалённых предметов.

Зрачок представляет собой отверстие переменного размера в радужке. Он выполняет роль диафрагмы глаза, регулируя количество света, падающего на сетчатку. При ярком свете кольцевые мышцы радужки сокращаются, а радиальные расслабляются, при этом зрачок сужается, и количество света, попадающего на сетчатку уменьшается, это предохраняет её от повреждения. При слабом свете радиальные мышцы сокращаются, а кольцевые расслабляются, и зрачок расширяется, пропуская в глаз больше света.



Суженный зрачок при ярком освещении



Зрачок при нормальном освещении

# Рецепторный аппарат

Рецепторный аппарат глаза представлен зрительной частью сетчатки, содержащей фоторецепторные клетки, а также тела и аксоны нейронов, образующих зрительный нерв.

Сетчатка также имеет слоистое строение. Свет входит в глаз через роговицу, проходит последовательно сквозь жидкость передней камеры, хрусталик и стекловидное тело и, пройдя через всю толщу сетчатки, попадает на отростки светочувствительных клеток — палочек и колбочек. В них протекают фотохимические процессы, обеспечивающие цветовое зрение (подробнее см. Цвет).

В заднем её полюсе находится небольшое углубление — центральная ямка — наиболее чувствительный участок сетчатки, в котором содержатся только колбочки. Место на сетчатке, где нет ни палочек, ни колбочек называется слепым пятном; оттуда из глаза выходит зрительный нерв.



# Заболевания глаз

Общие сведения

Миопия

Катаракта

Астигматизм

# Заболевания глаз

Изучением заболеваний глаз занимается наука офтальмология.

Существует множество заболеваний, при которых происходит поражение органа зрения. При некоторых из них патология возникает первично в самом глазу, при других заболеваниях вовлечение в процесс органа зрения происходит как осложнение уже существующих заболеваний.

К первым относят врождённые аномалии органа зрения, опухоли, повреждения органа зрения, а также инфекционные и неинфекционные заболевания глаз у детей и взрослых.

Также поражение глаз происходит при таких общих заболеваниях как сахарный диабет, базедова болезнь, гипертоническая болезнь и других.

Некоторые из первичных заболевания глаз:

Катаракта

Глаукома

Миопия (Близорукость)

Отслоение сетчатки

Ретинопатия

Ретинобластома

Дальтонизм

Демодекоз

Ожог глаза

Бленнорея

Кератит

Иридоциклит

Косоглазие

Кератоконус

Деструкция стекловидного тела

Кератомалация

Выпадение глазного яблока

Астигматизм

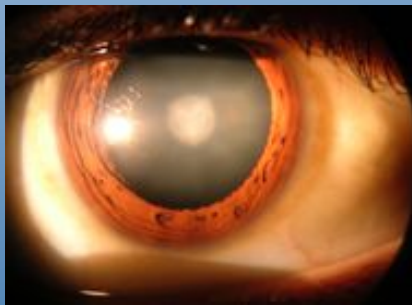
Конъюнктивит

# Катаракта

**Катара́кта** (от лат. *cataracta* — "водопад") — офтальмологическое заболевание, связанное с помутнением хрусталика глаза и вызывающее различные степени расстройства зрения.

Болезнь может развиваться под влиянием внешних факторов, например под воздействием излучения, либо в результате некоторых заболеваний, в частности сахарного диабета.

Физически помутнение хрусталика обусловлено денатурацией белка, входящего в состав этого органа.



Глаза пораженные катарактой

# Катаракта

Единственной возможностью устранения катаракты является микрохирургическая операция, заключающаяся в удалении помутневшего хрусталика с заменой его на искусственный.

Современные технологии обеспечивают очень высокую эффективность оперативного лечения катаракты: зрение практически полностью восстанавливается.

Кроме того, последние представления о катаракте опровергают существовавшее ранее мнение о целесообразности проведения операции после «созревания» катаракты.

Сейчас установлено: чем раньше будет начато лечение, тем лучших результатов можно достичь.

В настоящее время в практике глазных клиник применяется прогрессивный безболезненный метод бесшовной хирургии катаракты, при котором экстракция катаракты проводится методом ультразвуковой факоэмульсификации, а искусственный хрусталик имплантируется через сверхмалый разрез.

Операция по удалению катаракты



# Миопия

**Близорукость, или Миопия** — это дефект (аномалия рефракции) зрения, при котором изображение падает не на сетчатку глаза, а перед ней из-за того, что преломляющая система глаза обладает увеличенной оптической силой и слишком сильно фокусирует. Человек при этом хорошо видит вблизи, но плохо видит вдаль и должен пользоваться очками или контактными линзами с отрицательными значениями оптической силы.

За последние десятилетия число лиц, страдающих близорукостью, значительно возросло. И хотя довольно большое значение в развитии миопии имеет наследственный фактор, он далеко не всегда является определяющим.

Миопия чаще всего развивается в школьные годы, а также во время учёбы в средних и высших учебных заведениях и связана, главным образом, с длительной зрительной работой на близком расстоянии (чтение, письмо, черчение), особенно при неправильном освещении и плохих гигиенических условиях.

Если вовремя не принять мер, то близорукость прогрессирует, что может привести к серьёзным необратимым изменениям в глазу и значительной потере зрения. И как следствие — к частичной или полной утрате трудоспособности.

Развитию близорукости способствует также ослабление глазных мышц. Этот недостаток можно исправить с помощью специально разработанных комплексов физических упражнений, предназначенных для укрепления мышц. В результате процесс прогрессирования близорукости нередко приостанавливается или замедляется.

# Миопия

Изображение  
здоровым глазом



Изображение глазами  
близорукого



# АСТИГМАТИЗМ

**Астигматизм** (медицина) — дефект зрения, связанный с нарушением формы хрусталика или роговицы, в результате чего человек теряет способность к чёткому видению. Оптическими линзами сферической формы дефект компенсируется не полностью.

Является одной из разновидностей аметропий. При астигматизме нарушение равномерной кривизны роговой оболочки глаза и/или хрусталика приводит к искажению зрения.

Световые лучи не сходятся в одной точке на сетчатке, как это происходит в нормальном глазу, в результате на сетчатке формируется изображение точки в виде размытого эллипса, отрезка или «восьмерки». В некоторых случаях изображение вертикальных линий может казаться нечётким, в других горизонтальные или диагональные линии выявятся вне зоны фокусировки. Астигматизм часто развивается в раннем возрасте (обычно вместе с дальнозоркостью и близорукостью) и обычно сформировывается уже после первых лет жизни.

Симптомами астигматизма является понижение зрения, иногда видение предметов искривленными, их раздвоение, быстрое утомление глаз при работе, головная боль. При одном из способов окончательное подтверждение получают после расширения зрачков раствором атропина и проведения скиаскопии (теневого пробы).

# Интересные особенности зрения

Эффект Мандельбаума

Эффект красных глаз

Интересные факты



# Эффект Мандельбаума

**Эффект Мандельбаума** — оптический эффект, заключающийся в том, что в условиях плохой видимости взгляд человека фокусируется вблизи. Впервые был зафиксирован Мандельбаумом в 1960 году. Из-за того, что грязные стёкла могут усиливать этот эффект, пилот или водитель может не заметить препятствие или опасность.

Когда видимость низкая, например, ночью в грозу или туман, глаз стремится расслабиться и сфокусироваться на наилучшем расстоянии, которое называется «пустым» полем, или фокусным расстоянием глаза в темноте. Это расстояние обычно меньше одного метра, но оно сильно различается у разных людей.

Было показано, что эффект Мандельбаума — это не ошибка в результате неадекватной рефракции. Эффект обусловлен обычной изменчивостью восприятия мозга, а не конструктивными особенностями глаза. Как и в случае авиационной ситуации потери ориентации в пространстве, установлено, что у некоторых людей эффект Мандельбаума проявляется в значительной степени, а у некоторых вообще не проявляется.

В исследованиях по авиационной и автомобильной безопасности эффект Мандельбаума используется для выявления систематической ошибки оценки ситуации, обусловленной субъективным фактором, в напряжённых условиях. У пилотов и водителей в условиях плохой видимости, по-видимому, существуют стойкие особенности зрительного восприятия. Все еще исследуются способы компенсации эффекта Мандельбаума.

# Эффект красных глаз

Эффект «красных глаз» от фотовспышки — ложная окраска зрачков глаз человека и животного на фотопортрете.



# Причины эффекта «красных глаз» от фотовспышки у людей

- Эффект «красных глаз» у людей возникает при фотосъёмке из-за отражения света фотовспышки от глазного дна глаз человека. Сосудистая оболочка глазного дна человека имеет красный цвет.
- Если созданы условия для попадания в объектив фотоаппарата света, отраженного от глазного дна, то на фотопортрете мы увидим характерный дефект — красные зрачки глаз человека.

# Условия появления эффекта «красных глаз» у людей

- Условия появления эффекта «красных глаз» у людей могут возникать при использовании вспышки встроенной в фотоаппарат, либо закреплённой на нём.
- Если отражается много света, то зрачки имеют красную окраску. Если отражается мало света, то зрачки имеют естественный цвет, а ложный красный цвет имеет малую яркость и насыщенность.
- От глазного дна отражается меньше света, когда зрачки глаз человека сужены.
- Зрачки расширяются в темноте и вспышкой пользуются при плохом освещении. Когда зрачки глаз расширены, от глазного дна отражается много света и увеличивается вероятность появления на фотопортрете ложной окраски зрачков глаз человека и усиливается дефект передачи цвета зрачков глаз человека.
- Зрачки могут быть расширены при всяком освещении под воздействием алкоголя, наркотиков, лекарств и т. д.
- Слабая и медленная реакция на свет (сужение зрачков глаз человека при возникновении яркого света) наблюдается у маленьких детей, животных и взрослых людей, находящихся под воздействием алкоголя, наркотиков, лекарств и т. д.

# Интересные факты

- У собак породы пекинес иногда встречаются проблемы с удержанием на месте глаз.
- У глубоководной рыбы *Macropinna microstoma* прозрачная голова, сквозь которую она может видеть своими трубчатыми глазами. В то же время голова помогает защитить глаза.
- Одному учёному-спектроскописту, который во время аварии потерял хрусталик глаза, были прописаны очки, которые обладали прозрачностью в ближней УФ-области, и профессор получил возможность видеть в ультрафиолете. Например, он мог на глаз настраивать УФ-спектрометры, что принесло ему широкую известность среди коллег.

# Источники:

Википедия, свободная энциклопедия ([wikipedia.org](http://wikipedia.org)).

**Спасибо за внимание**