

ПОСМОТРИ ВОКРУГ

Окружающий мир наполнен светом и цветом. Благодаря зрению, то есть способности воспринимать свет глазами, мы различаем тысячи оттенков, форму и размеры предметов, движение людей, машин и облаков. И широкие пейзажи до самого горизонта, и отдельные песчинки. И буквы с картинками в этой книге мы тоже видим! Красота!



Живые существа получают информацию о том, что происходит вокруг, с помощью чувств: обоняния, зрения, слуха, осязания и вкуса... Без них мы не могли бы находить пищу и вовремя замечать опасность. Словом, без них нам не выжить.



У разных животных эти чувства развиты по-разному. Так, для рыб и кротов особенно важно осязание, для собак, медведей и слонов — обоняние, для летучих мышей и китов — слух. А люди, кошки, птицы и многие другие животные полагаются в первую очередь на зрение.

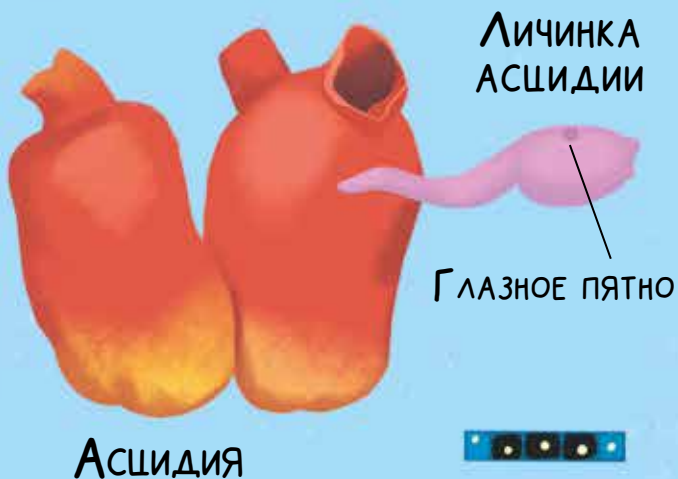
От клетки к глазу

Первыми в глубокой древности начали развиваться чувства обоняния, вкуса и осязания. Способность видеть возникла у живых организмов позже. Эти счастливчики могли различать лишь свет и тень, но стали успешнее питаться и размножаться, а значит, это было полезное приобретение. Зрение совершенствовалось миллионы лет, и это был не прямой путь: природа «переизобретала» зрение десятки раз.

СВЕТОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ КЛЕТКИ

Сотни миллионов лет назад у организмов появились светочувствительные клетки — фоторецепторы. Они позволяли различать свет и тень. Сейчас такие клетки есть, например, у гидры.

Гидра



ГЛАЗНОЕ ПЯТНО

В ходе эволюции у более сложных организмов светочувствительные клетки стали скапливаться в определённых участках тела. Так появился ещё один орган зрения — глазное пятно. Оно может быть одно, как у личинки морского животного асцидии, или несколько, как у морских звёзд. У них глазные пятна есть на каждом луче.

ЯМОЧНЫЙ ГЛАЗ

У некоторых видов глазные пятна со временем начали углубляться и приобретать объём. Что это давало? Возможность лучше различать тень и свет и определять, откуда он падает. А значит, и лучше ориентироваться в пространстве. Обычно ямочные глаза парные — по одному с каждой стороны тела, как, например, у плоского червя планарии.

Планария





НАУТИЛУС

КАМЕРНЫЙ ГЛАЗ БЕЗ ЛИНЗЫ

В этом глазу свет попадает через небольшое отверстие напрямик на фоторецепторы. Изображение получается размытое. Такие глаза у наутилуса.



ПАУК



ПРОСТОЙ ГЛАЗ С ЛИНЗОЙ

Усложнение ямочного глаза привело к появлению линзы — хрусталика — и способности более или менее отчётливо видеть окружающий мир. У пауков несколько таких глаз, часто восемь: одни лучше видят детали, другие — движение.

ФАСЕТКИ



ПЧЕЛА



ФАСЕТОЧНЫЙ ГЛАЗ

У многих насекомых и ракообразных глаза состоят из множества крошечных линз — фасеток, каждая из которых воспринимает очень небольшую часть пространства, а мозг собирает изображение от каждой фасетки в единое целое. У пчёл, кроме пары фасеточных глаз, есть три простых глазка на макушке, различающие свет и тень.

ИГУАНА



РАЗВИТЫЙ ГЛАЗ С ЛИНЗОЙ

Глаз с линзой — один из самых сложных органов чувств. Он формирует чёткое изображение и позволяет различать детали, цвета и расстояние. У большинства рыб, рептилий, птиц и зверей два таких глаза.

У многих рептилий, например у зелёной игуаны, есть ещё и дополнительный светочувствительный орган на темени. Он реагирует лишь на уровень освещённости.



ТАКИЕ РАЗНЫЕ ГЛАЗА

Зрение у разных животных развивалось независимо друг от друга, и у каждого вида сформировались глаза, подходящие к образу жизни и среде обитания владельца. Вот почему глаза одних животных так не похожи на глаза других. Более того, у одних и тех же видов глаза могут меняться на протяжении жизни. Например, личинки насекомых имеют примитивные глазки, которые различают лишь свет и тень. А взрослые особи обзаводятся сложными фасеточными глазами.

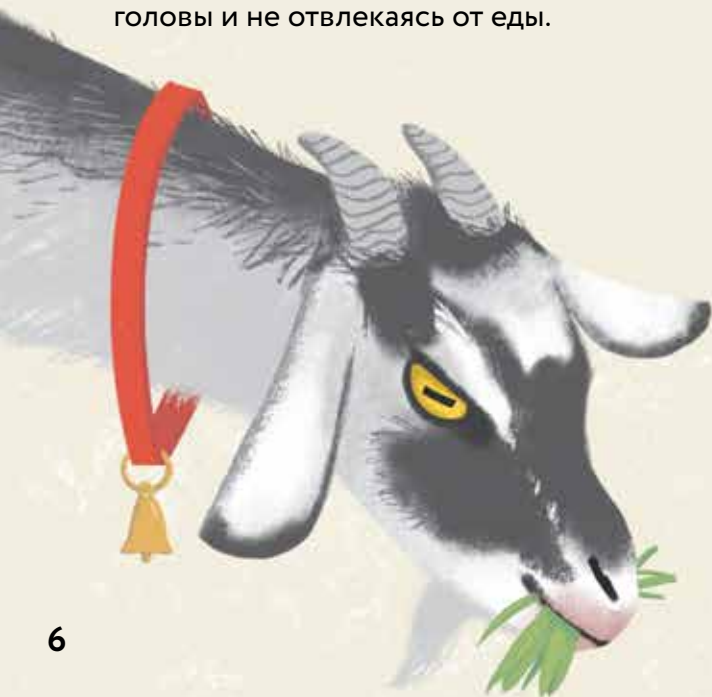


КОШКА

Зрачок в виде щели позволяет точно настроить глаз, чтобы одинаково хорошо видеть в темноте и на солнце. Такой зрачок чаще всего бывает у ночных и сумеречных хищников. Их глаза обычно расположены спереди. Это помогает видеть объёмно и точно определять расстояние и глубину пространства.

КОЗА

Горизонтальный зрачок травоядных расширяет боковое поле зрения. Такие зрачки позволяют замечать хищников, не поднимая головы и не отвлекаясь от еды.



ЗАЯЦ

Глаза зайца расположены по бокам головы, поэтому он видит почти всё вокруг себя, даже то, что сзади. Такой широкий обзор помогает вовремя замечать опасность.





ОСЬМИНОГ

Под водой для людей всё выглядит расплывчато, потому что в воде свет ведёт себя иначе, чем в воздухе, а человеческий глаз настроен на работу на суше. К тому же в море свет постоянно меняется из-за волн. А у осьминога зрачок приспособился к таким условиям. Он меняет форму в зависимости от освещения: в темноте становится почти круглым, а на свету может быть прямоугольным, иметь форму узкой щели или гантели. Ученые ещё изучают зрение осьминогов.

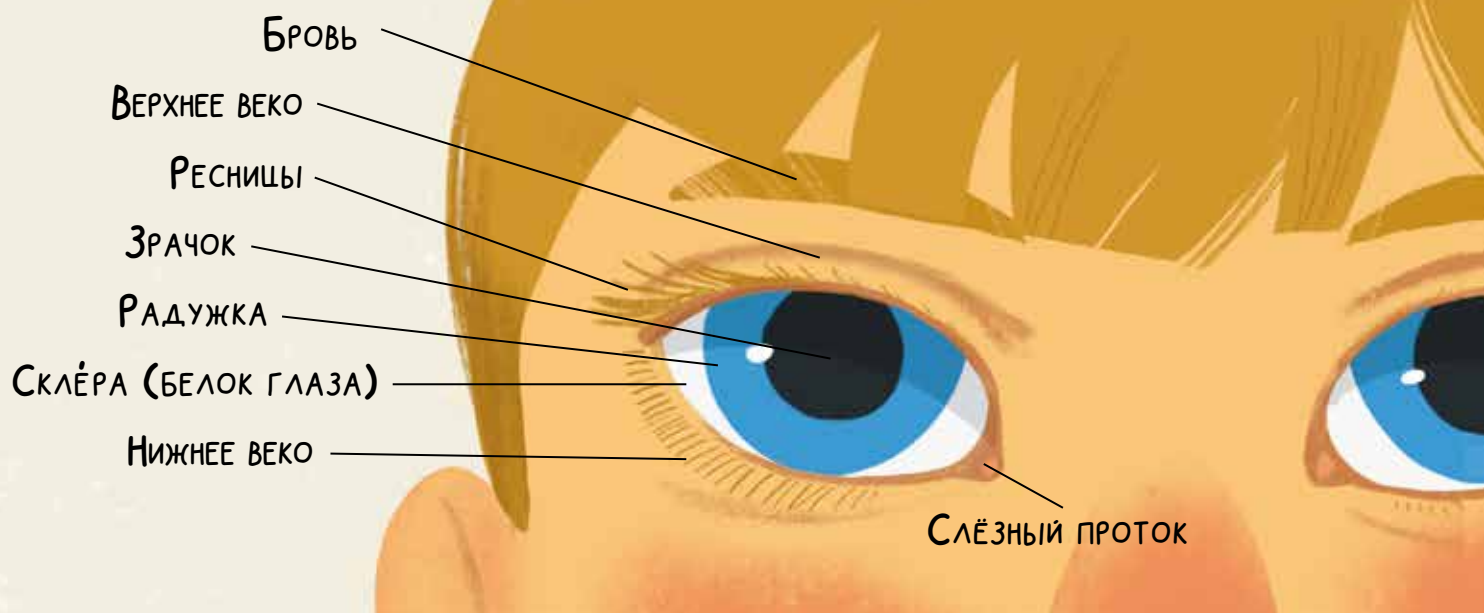
ТЮЛЕНЬ

Животные, ведущие полуводный образ жизни, например тюлени, хорошо видят и под водой, и на суше — их глаза приспособлены к обеим средам.

ЧЕЛОВЕК И НЕ ТОЛЬКО

Брови и ресницы у людей, других млекопитающих и некоторых птиц защищают глаза, а веки ещё и увлажняют их, когда мы моргаем.

Слёзный проток отводит слёзы, которые очищают глаз и не дают ему пересыхать. Слёзы есть не только у млекопитающих, но и у птиц с рептилиями.



КАК РАБОТАЕТ НАШЕ ЗРЕНИЕ

Зрительная система состоит из глаза, зрительного нерва и зрительных зон мозга. Глаз принимает свет, нерв передаёт сигнал, а мозг превращает его в изображение. Выходит, что глаз только принимает изображение, а видим мы мозгом.

1.

Попадая в глаз, свет проходит через роговицу, хрусталик (природную линзу глаза) и стекловидное тело. Роговица — прозрачная часть наружной оболочки глаза. Стекловидное тело — гелеобразная масса, поддерживающая форму глаза. Хрусталик помогает фокусироваться. Он меняет форму: для близких объектов становится более круглым, для дальних — более плоским.

4.

В зрительных зонах мозга сигналы собираются и перерабатываются: мозг «переворачивает» перевёрнутое изображение, и оно воспринимается как прямое. Мы понимаем, что именно мы видим: форму, размер, цвет и движение предметов.

2.

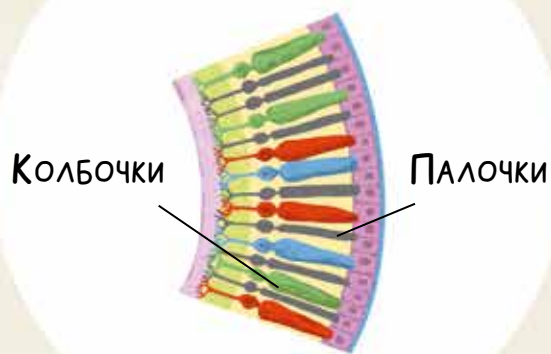
Свет достигает сетчатки. Сетчатка — это тонкая светочувствительная оболочка на задней стенке глаза. В ней находятся фоторецепторы (воспринимающие свет клетки) двух типов: палочки и колбочки. Палочки очень чувствительны к свету, помогают видеть в темноте, но не различают цвета. Колбочки работают при ярком свете, позволяют видеть цвета и различать детали. На сетчатке возникает маленькое перевёрнутое изображение.

3.

Сетчатка преобразует свет в нервные сигналы. Эти сигналы по зрительному нерву поступают в мозг.



СЕТЧАТКА



КОЛБОЧКИ

У человека в сетчатке есть колбочки трёх типов. Они реагируют на разные цвета: красный, синий и зелёный. Благодаря колбочкам мы можем видеть миллионы цветов и их оттенков.

