

# СВЕТ И ЦВЕТ В ЖИВОТНОМ МИРЕ



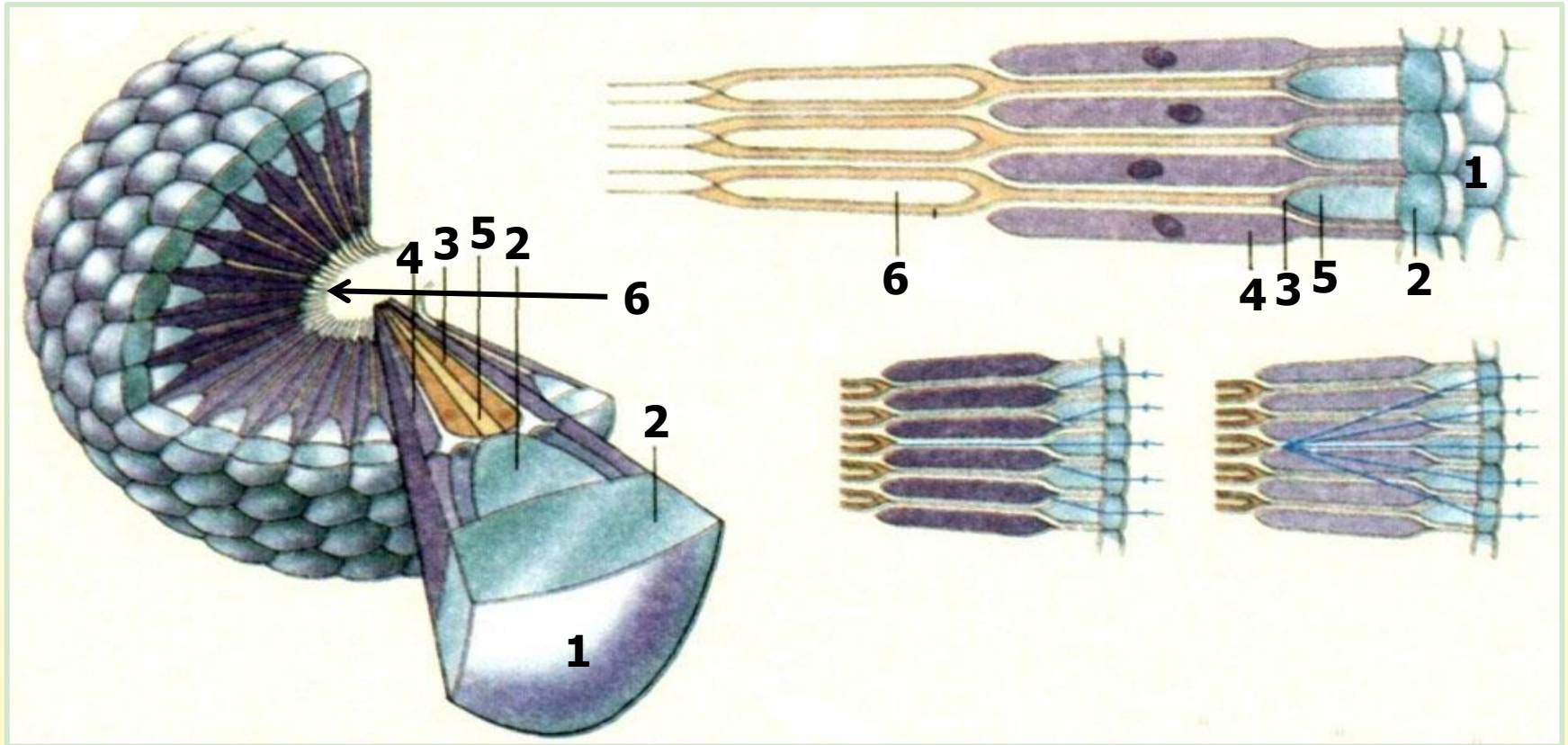
БИОЛОГИЯ



**Цветное зрение есть у многих животных,  
принадлежащих к разным классам**

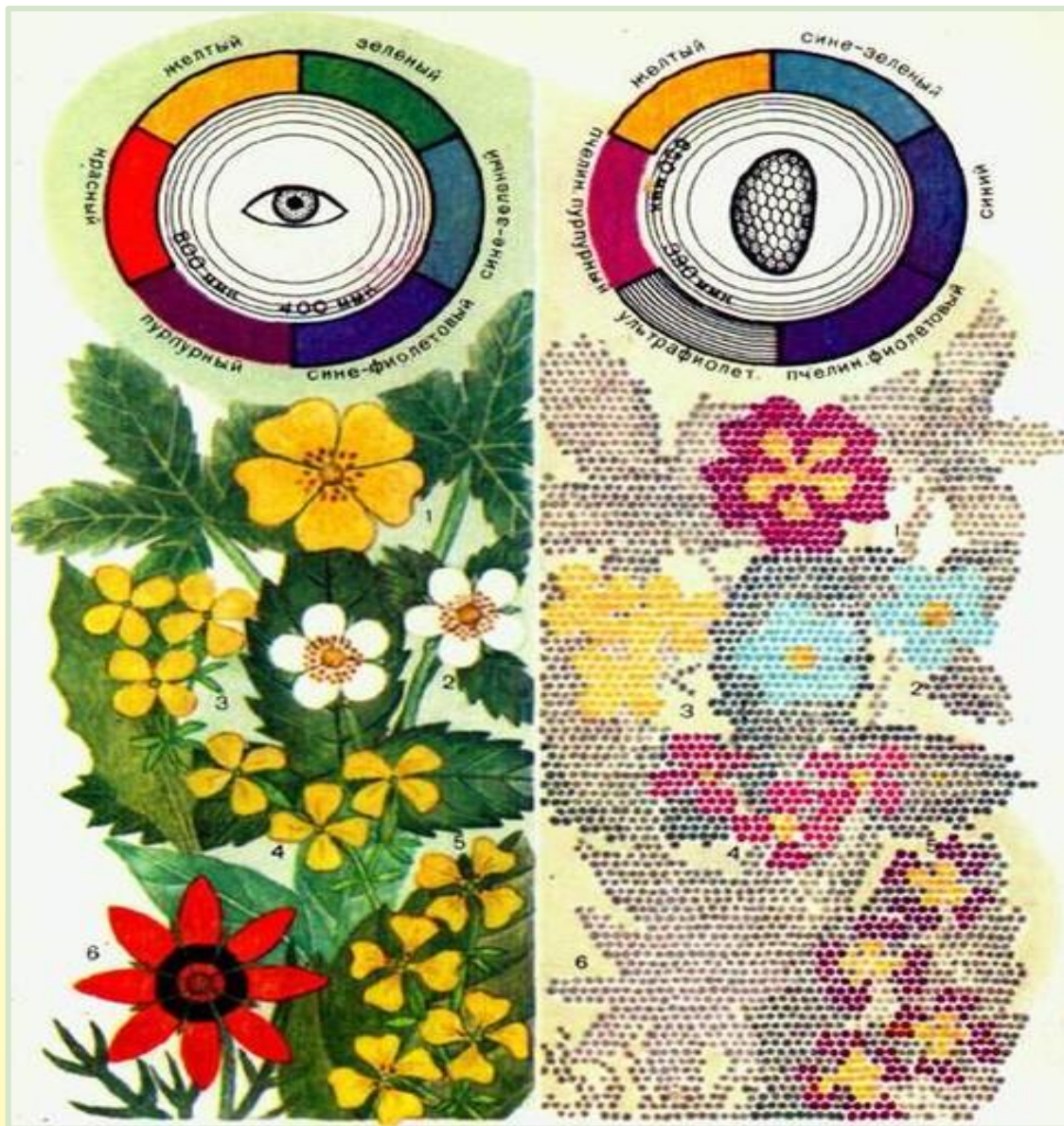


## Глаза насекомых состоят из множества крошечных глазков – *омматидиев*, или *фасеток*



1 – линзы роговицы; 2 – кристаллические конусы; 3 – главные пигментные клетки;  
4 – ядра зрительных клеток; 5 – рабдомы; 6 – нервные клетки сетчатки

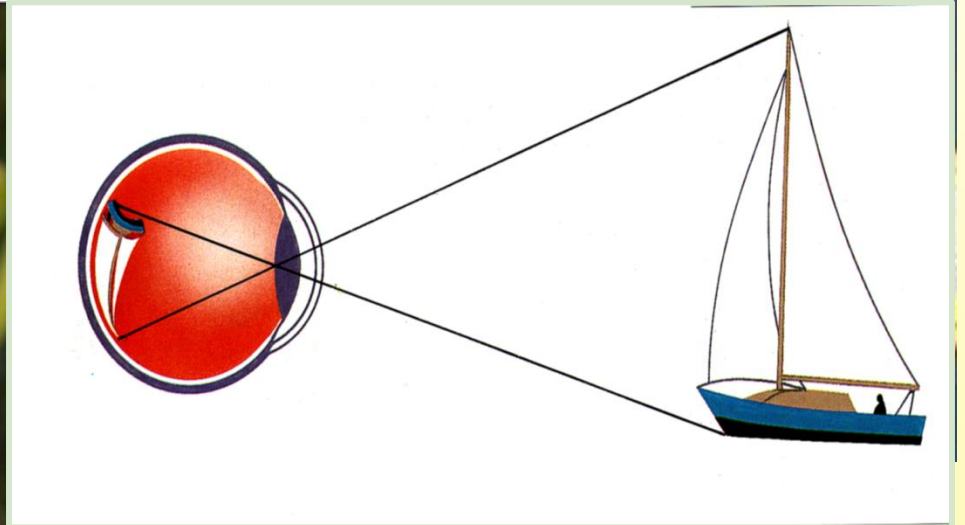
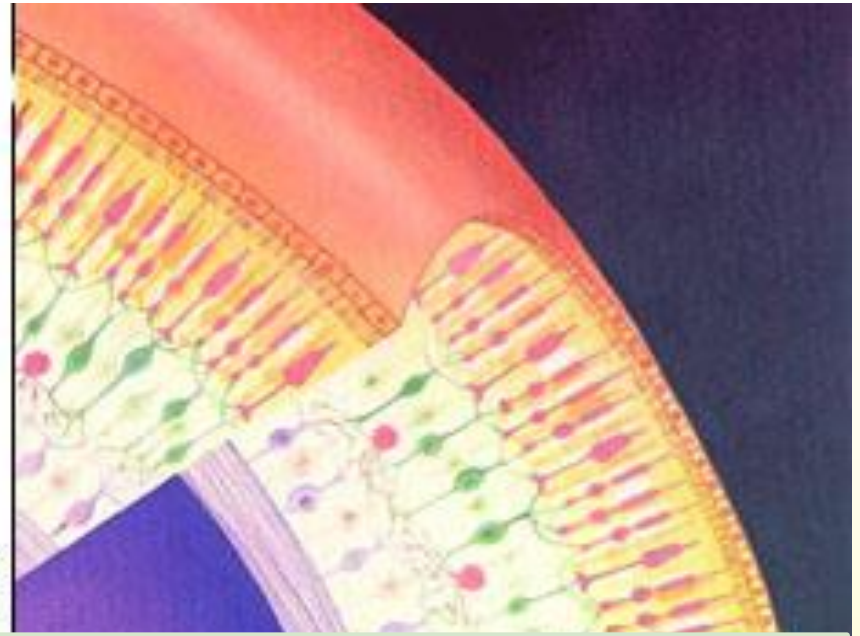
У стрекоз – от 12 до 28 тыс., у жуков – до 25 тыс., у муравьёв – около 12 тыс. омматидиев



## Мир красок человека и насекомых

У насекомых видимая часть спектра смещена в коротковолновую область и включает ультрафиолетовый диапазон

# Строение глаза позвоночных

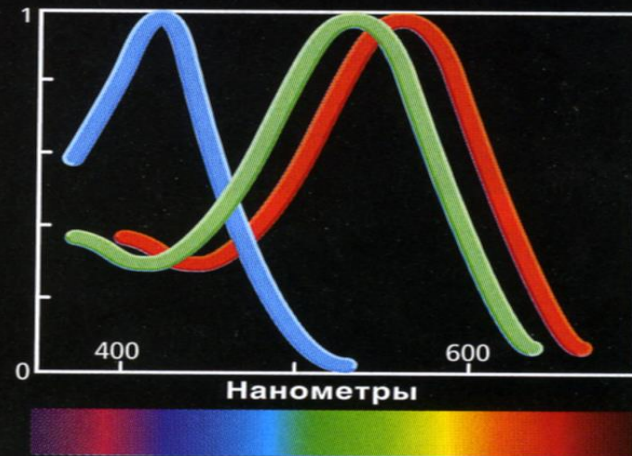


# Трихроматическое цветное зрение (у многих видов рыб и земноводных)

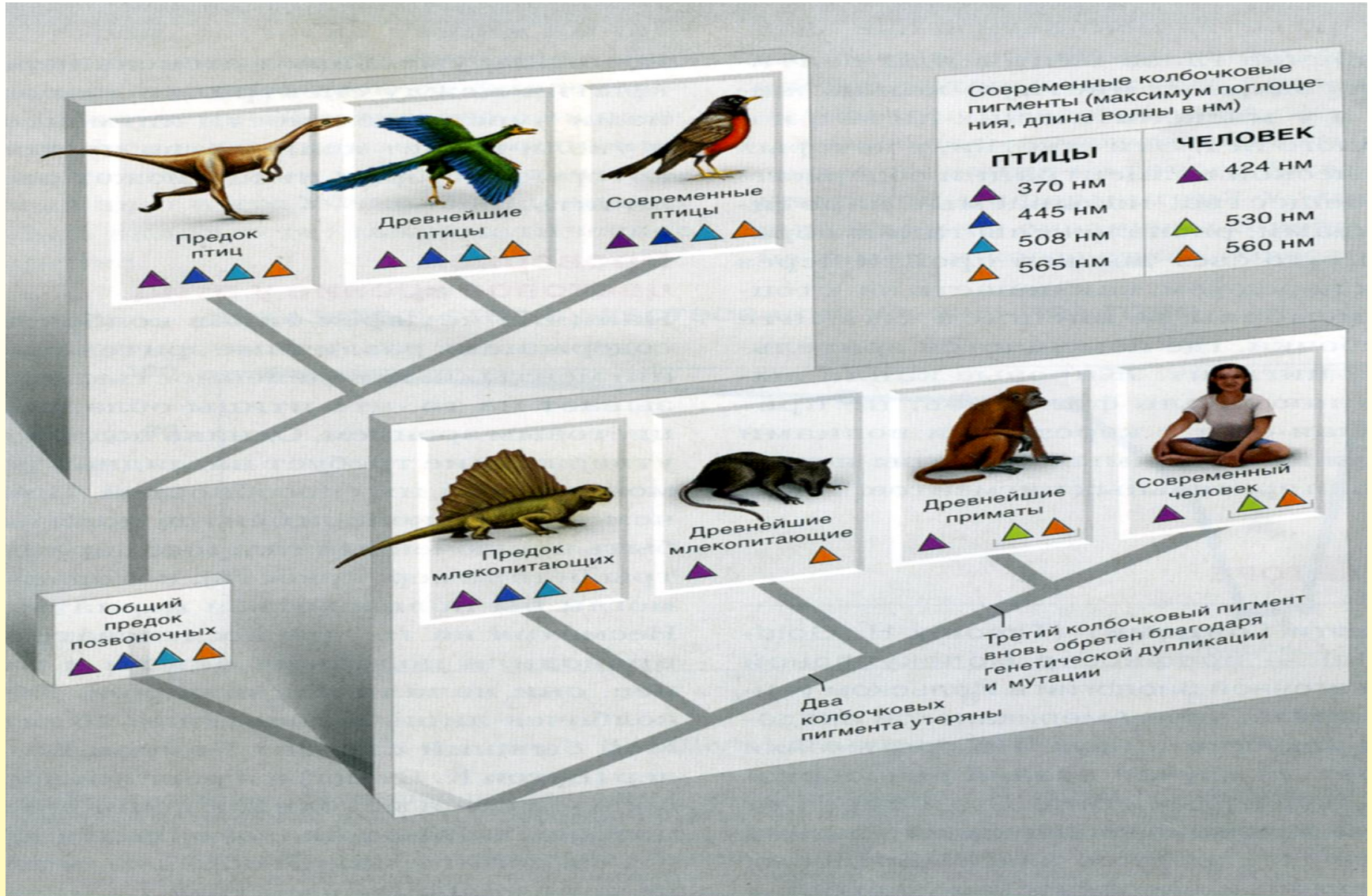


©arsmis

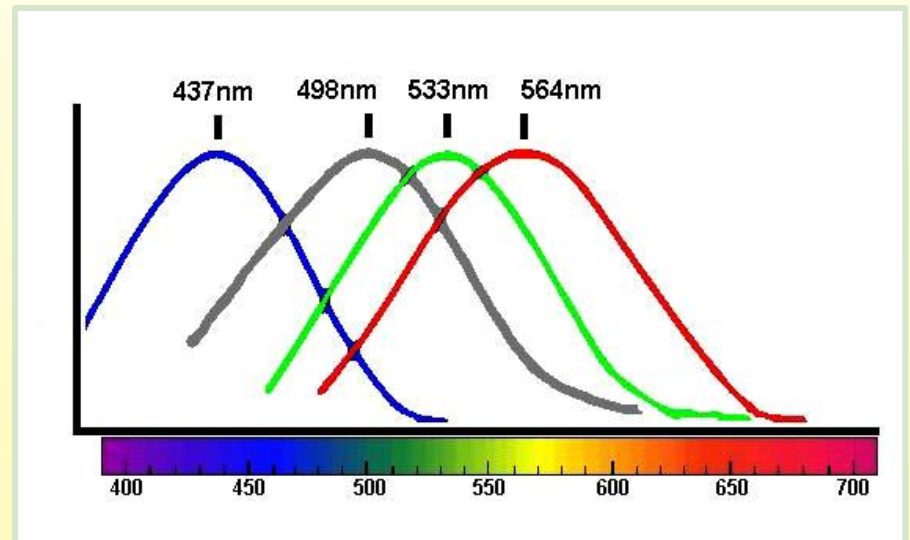
ТРИХРОМАТИЧЕСКОЕ •



# Эволюция цветного зрения у высших позвоночных

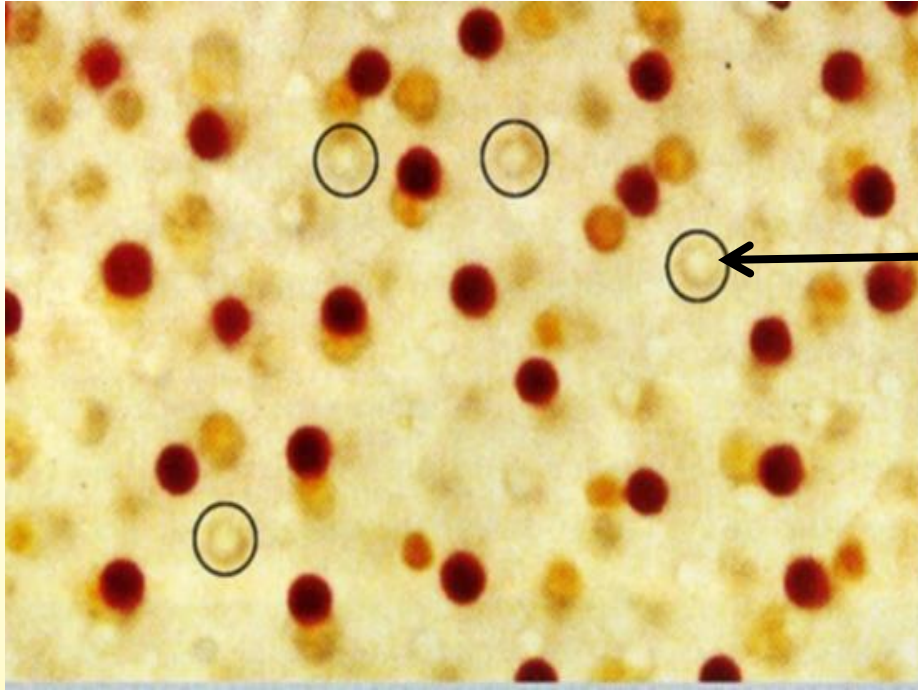


# Тетрахроматическое зрение (у многих рептилий и птиц)



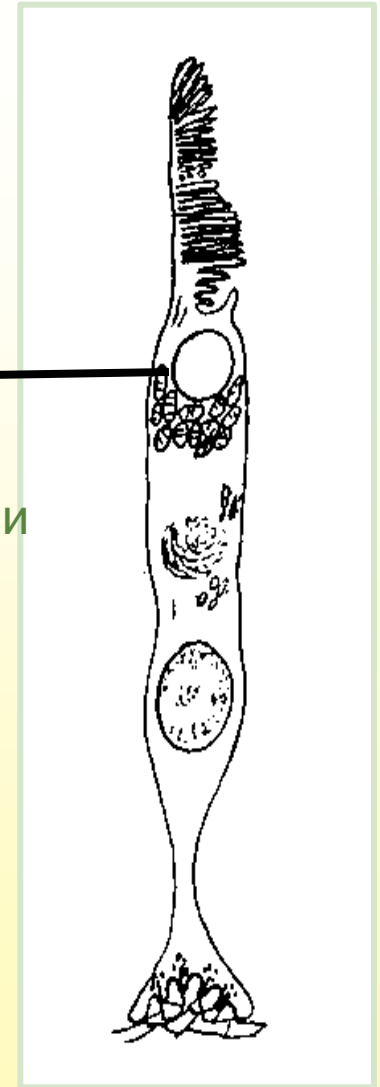


# Жировые капли в колбочках у птиц и рептилий



Жировая капля,  
фильтрующая свет,  
помогает

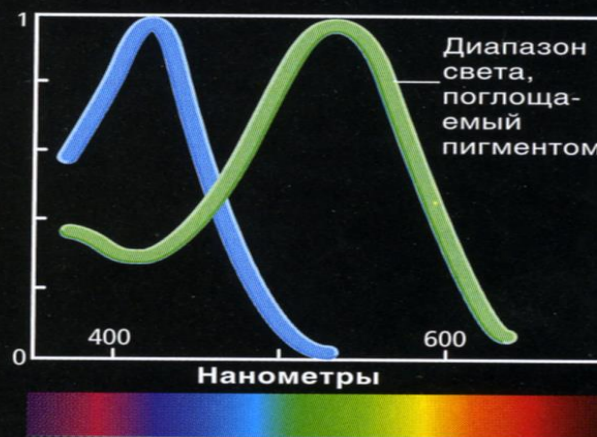
восприятию  
цветов при изменении  
интенсивности  
освещенности



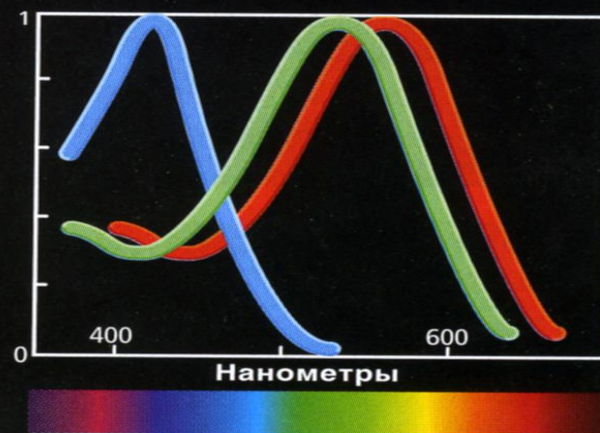
# Дихроматическое зрение (у большинства млекопитающих)

## Трихроматическое зрение (у приматов)

ДИХРОМАТИЧЕСКОЕ •



ТРИХРОМАТИЧЕСКОЕ •

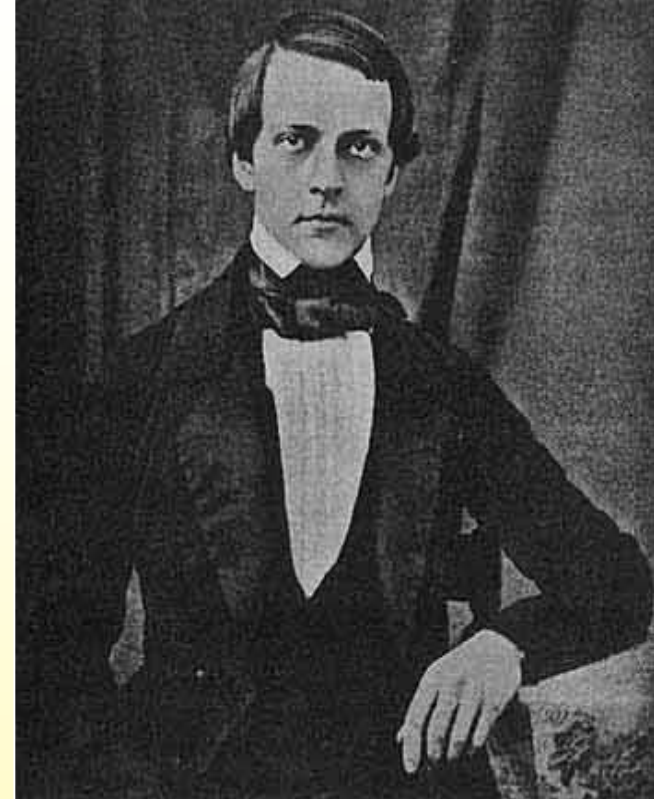


# Теория трихроматического цветовосприятия



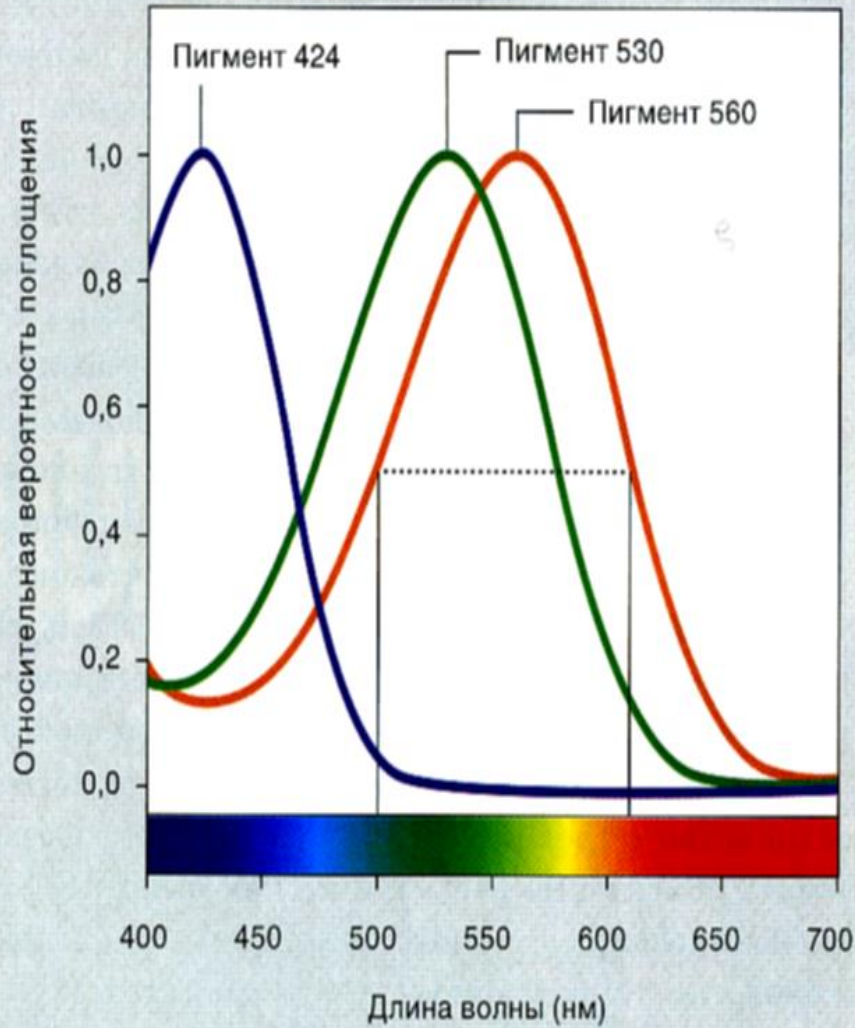
Т.Юнг  
(1773–1829),  
английский  
физик

В сетчатке глаза человека три типа фоторецепторов, чувствительных к красному, зеленому и синему цвету



Г.Гельмгольц  
(1821–1894),  
немецкий  
исследователь

# Зрительные пигменты у человека



S-пигмент – макс. поглощения около 430 нм (синий цвет)

M-пигмент – макс. поглощения около 530 нм (зеленый цвет)

L-пигмент – макс. поглощения около 560 нм (желтый или красный цвет)



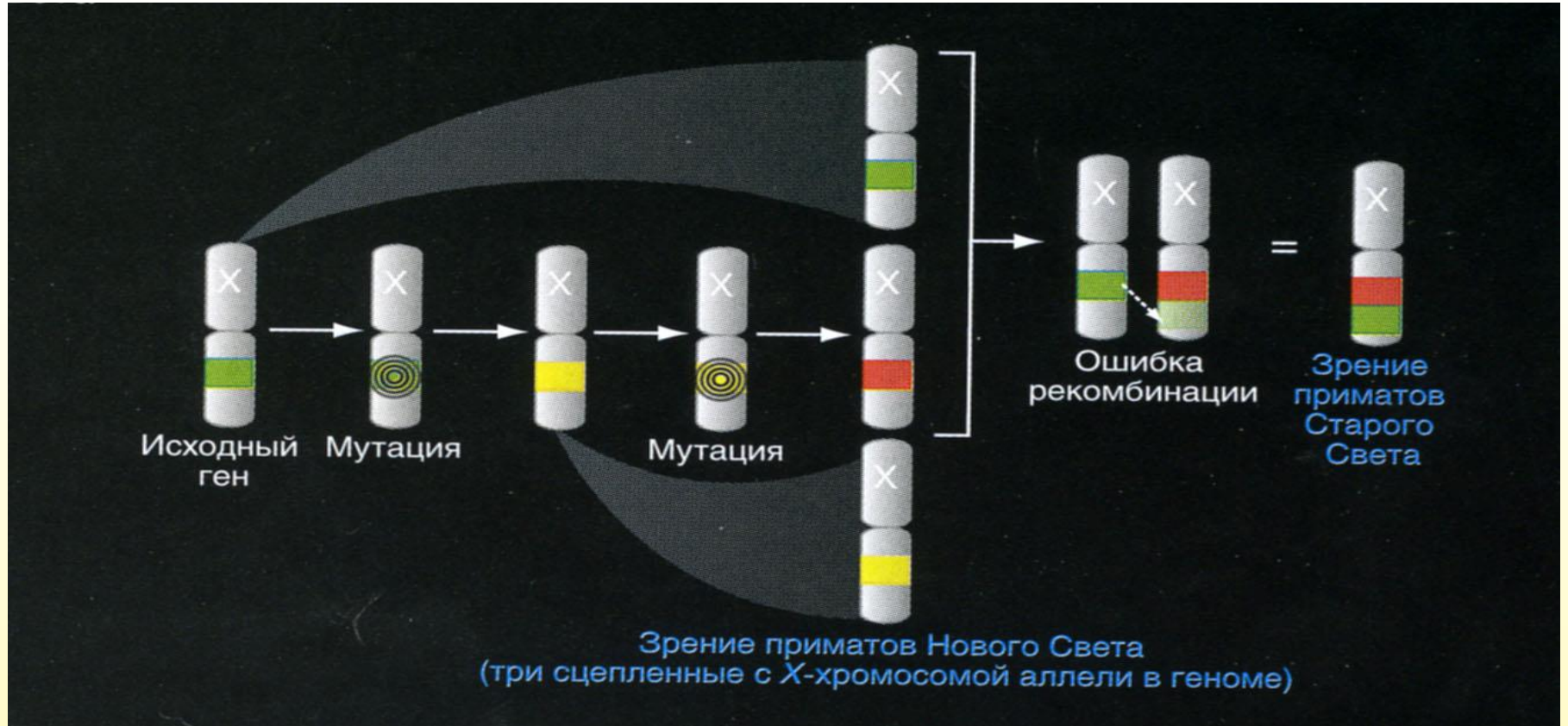
# Расположение генов, отвечающих за синтез зрительных пигментов



Гены M- и L-пигментов расположены рядом в X-хромосоме

Ген S-пигмента располагается в 7-й хромосоме и имеет весьма отдаленное родство с длинноволновыми пигментами

# Как появилось трихроматическое зрение у приматов?



Возможно, ген «длинноволнового» пигмента млекопитающих у приматов дублировался, обе его копии в X-хромосоме мутировали, дав два близких пигмента. Признак закрепился, т.к. оказался полезным



Приматы с трихроматическим зрением лучше других млекопитающих различают спелые и не очень спелые фрукты

# Дальтонизм –

наследственное заболевание,  
связанное с отсутствием одного зрительного пигмента



Картина, нарисованная художником  
с нормальным зрением



Картина, нарисованная  
дальтоником

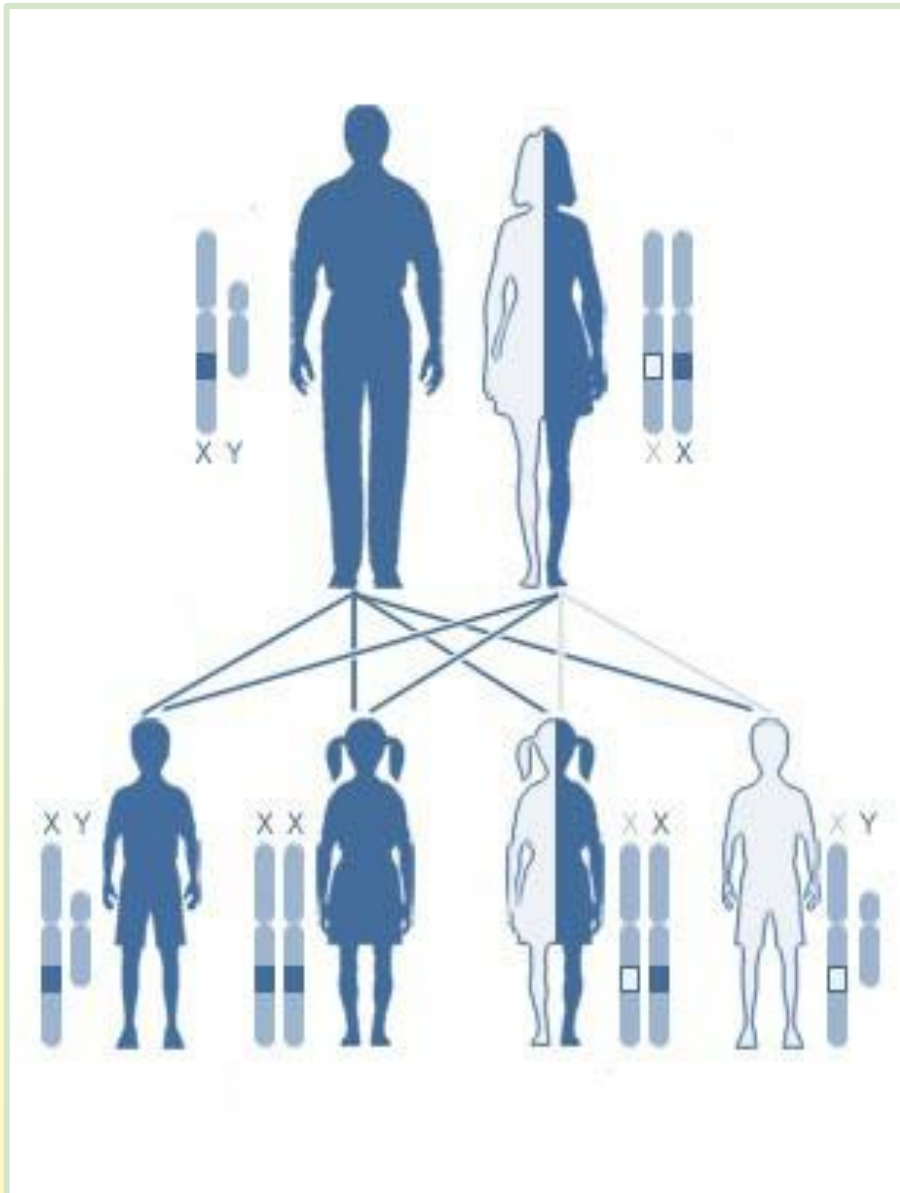


# Наследование дальтонизма

Так видят светофор:

*дальтоник*

*человек  
с нормальным  
зрением*



## **В презентации использованы следующие литературные и Интернет-источники:**

- Журнал «В мире науки». 2009. № 6. С. 31–39
  - Журнал «В мире науки». 2006. № 10. С. 45–51
  - Журнал «Сенсорные системы». 2009. Т. 23. № 2. С. 91–105.
  - Сонин Н.И., Сапин М.Р. «Биология. Человек». – М.: Дрофа, 2005.
- 
- <http://static.diary.ru;>
  - <http://travelingfrom.com;>
  - <http://cultinfo.ru;>
  - <http://img0.liveinternet.ru;>
  - <http://static.diary.ru;>
  - <http://images.google.ru;>
  - <http://www.membrana.ru;>
  - [http://dic.academic.ru/;](http://dic.academic.ru/)
  - <http://content.foto.mail.ru;>
  - <http://grafamania.net/uploads/posts>

