

ТЕМА 5



ЧАРЛЬЗ ДАРВИН И УТРОЙСТВО ГЛАЗА

ЧАСТЬ 2. СЛОЖНЫЙ ГЛАЗ

Ариель А. Рос
sciencesandscriptures.com

СОДЕРЖАНИЕ

1. Сложность глаза
2. Несовершенный глаз эволюции
3. Инвертированная сетчатка
4. Выводы
5. Вопросы для повторения

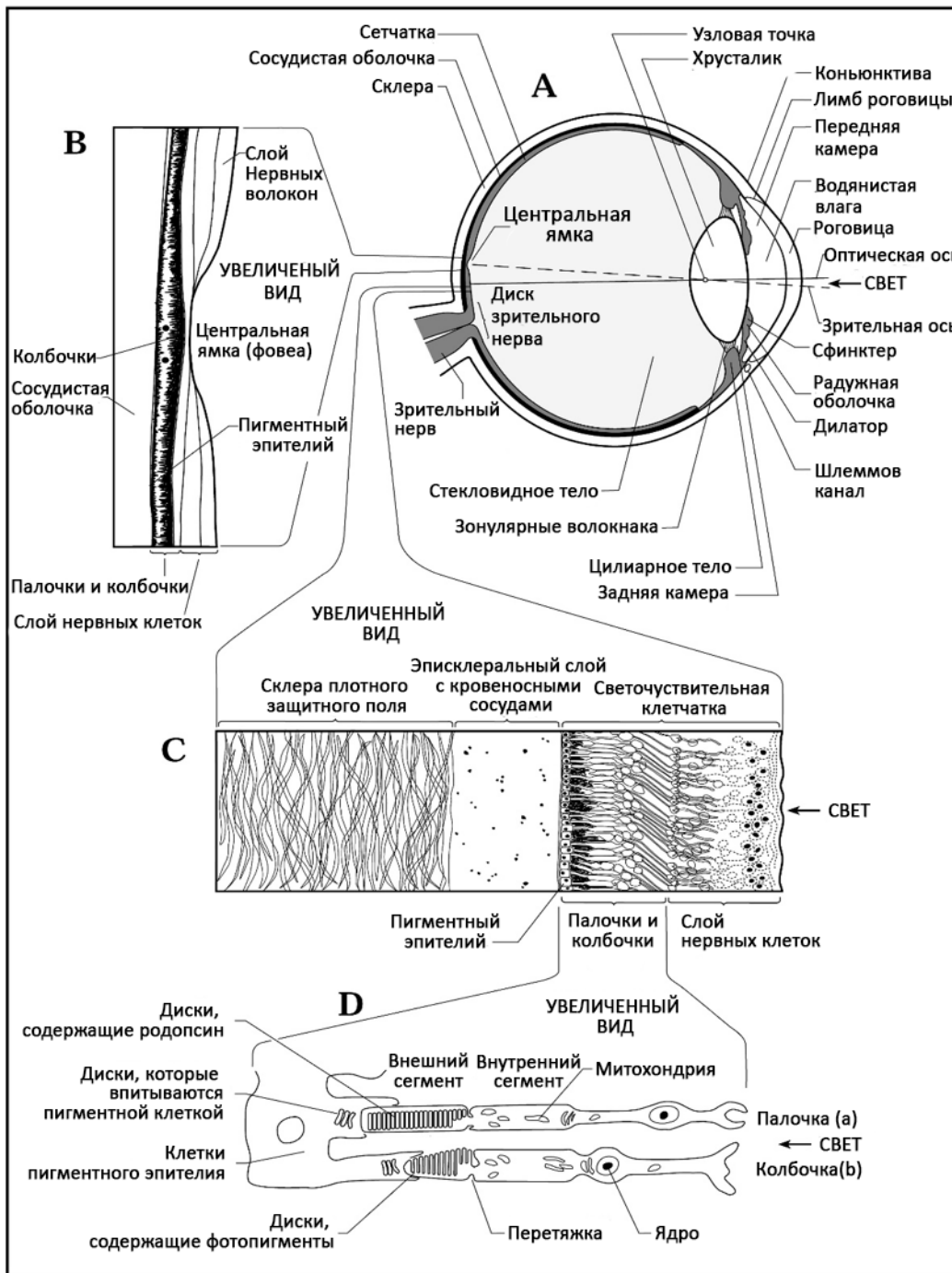
1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

Глаз намного сложнее, чем может показаться на первый взгляд.

На следующем слайде показано сложное строение глаза. На самом деле наш глаз, как и у всех позвоночных, считается «простым». Это глаз с одной линзой, также известный как «глаз-камера». Как показано на рисунке А, все составные элементы, представленные справа, относятся к **хрусталику, радужной оболочке и зрачку**. Эти элементы в свою очередь состоят из меньших элементов, необходимых для правильного функционирования глаза. Возникает вопрос, если эти элементы эволюционировали постепенно, как могла быть обеспечена их способность к выживанию без наличия остальных связанных с ними частей, необходимых для того, чтобы система могла функционировать.

ГЛАЗ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ



A. Общая схема глаза.

В, С, D, увеличенные детали.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

На предыдущем слайде показаны три главных оболочки (слоя) перед стенкой глаза (рисунок С): внешняя белая, плотная **склера**; срединная **сосудистая**, в которой содержится множество кровеносных сосудов; и сложная внутренняя **сетчатка**, которая почти прозрачна. Эти слои мы рассмотрим позже, во время изучения инвертированной ретины (сетчатки).

В ретине содержится множество нервных клеток, а так же клеток, обнаруживающих свет (фоторецепторов), известных как **палочки** и **колбочки** (рис. D). Палочки обнаруживают тусклый свет, а колбочки яркий свет и цветовые оттенки.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

Определение света

Одна палочка может содержать **40,000,000** молекул белка **родопсина**. Попадая на молекулу родопсина, свет вызывает лавинообразную реакцию, передающуюся разным молекулам химическим способом. При этом увеличивается отрицательный электрический заряд с наружной стороны палочки или колбочки. Такое изменение заряда воспринимается другими нервными клетками. Готовясь получить больше света, в палочке или колбочке весь этот процесс реверсируется. В него вовлечен по меньшей мере **десяток разных молекул белка**.

Как ни странно, глаз морского гребешка (*Pecten*) имеет двойную сетчатку, при стимуляции клетки внутренней сетчатки становятся отрицательно заряженными – как и у человека – в то время как клетки внешней (глубокой) сетчатки – заряженными положительно. Все это – дополнительная информация к той, что мы уже привели по поводу большого разнообразия сложных глаз у живых существ.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА ГЛАЗ ТРИЛОБИТА

Вы можете вспомнить, что в первой части лекции «Чарльз Дарвин и устройство глаз» (№ 4), мы упоминали об обеспокоенности Дарвина по поводу сложных глаз, включая их способность корректировать *сферическую абберацию*. Сферическая абберация не позволяет формировать четкое изображение, так как параллельные лучи света, которые попадают в глаз, не пересекаются на одной плоскости. Обратите внимание на две красные стрелки на следующем слайде. Плавный изгиб обычной линзы таков, что свет, который заходит с боковых сторон линзы, фокусируется на другой части плоскости, в отличие от света, который проходит через центр, поэтому изображение размыто. Есть несколько способов корректировки сферической абберации. Некоторые трилобиты используют для этого особую линзу.

СФЕРИЧЕСКАЯ АБЕРРАЦИЯ

Свет, проходящий через линзу, не пересекается в одной точке

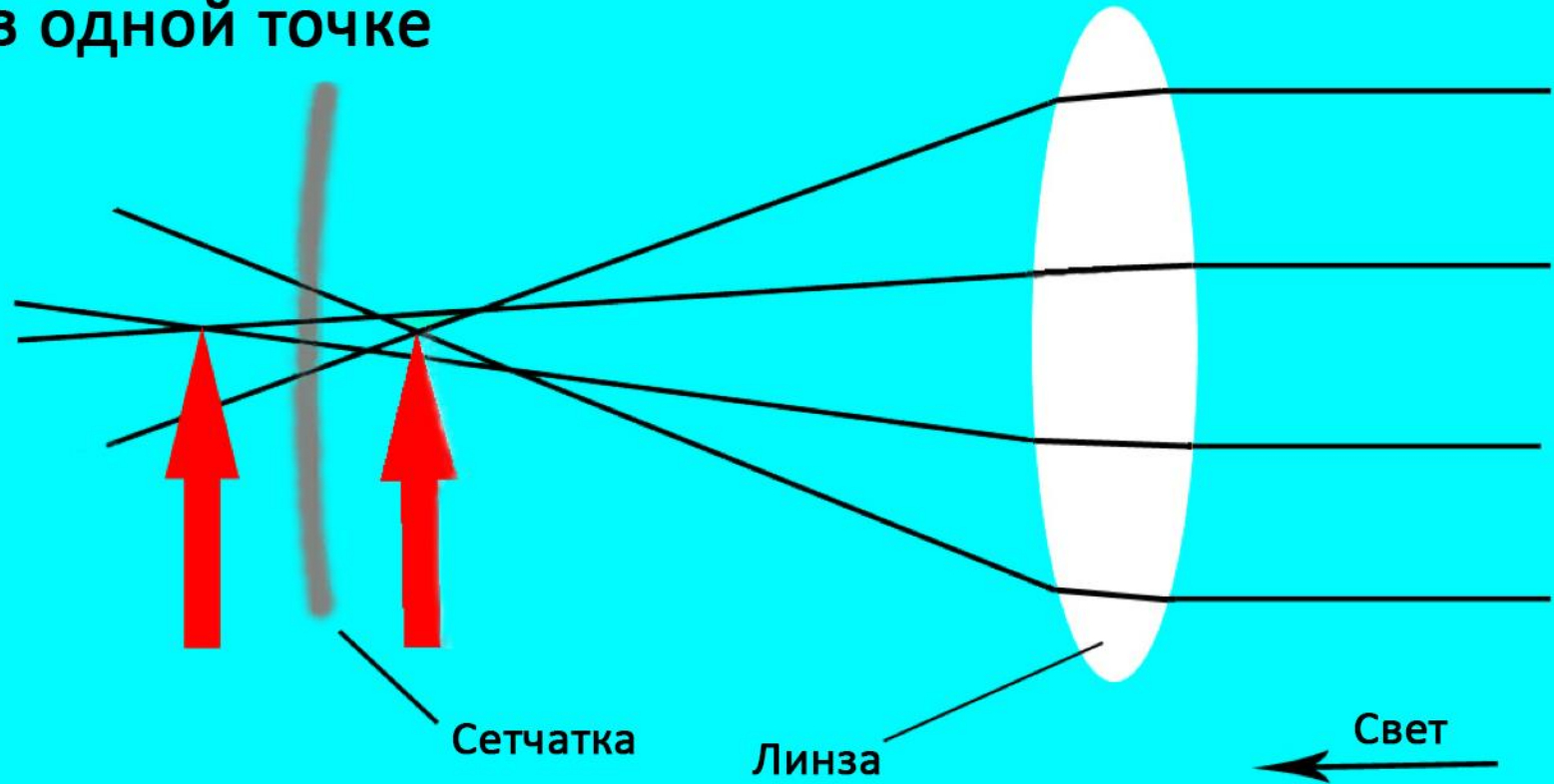


ИЛЛЮСТРАЦИЯ СФЕРИЧЕСКОЙ АБЕРРАЦИИ. Лучи света, проходящие через разные части линзы, не пересекаются (красные стрелки) на одной плоскости (сетчатке).

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ГЛАЗ ТРИЛОБИТА

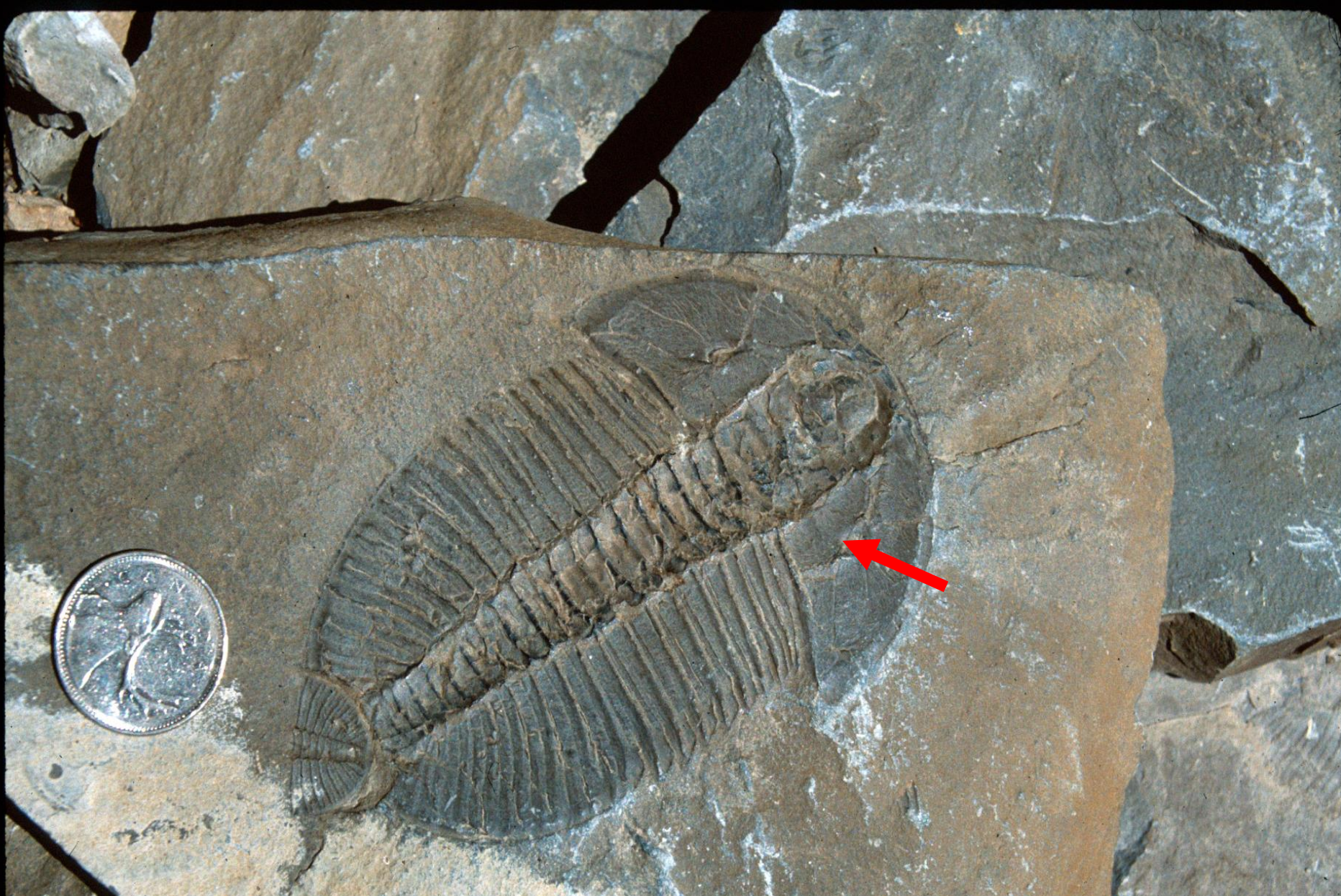
Глаз трилобита представляет особый интерес, потому что это один из первых с точки зрения эволюции глаз, формирующих изображение. Этот вывод делается на основании летописи окаменелостей в геологических слоях. Трилобиты встречаются в кембрийском периоде, который находится внизу богатой на окаменелости фанерозойской части геологической колонны.

На следующем слайде представлена фотография горы Стивенс, которая находится в канадских Скалистых горах. Более темные слои на склоне – это глубокие кембрийские породы, которые, очевидно, были вытолкнуты наверх. Они изобилуют трилобитами.

На последующем слайде изображен один из трилобитов с горы Стивенс. Стрелка указывает на область глаза. Обратите внимание на канадскую монетку для соотнесения размеров.



ГОРА СТИВЕНС в канадских Скалистых горах. Окаменелости трилобитов находятся в темных средних слоях.



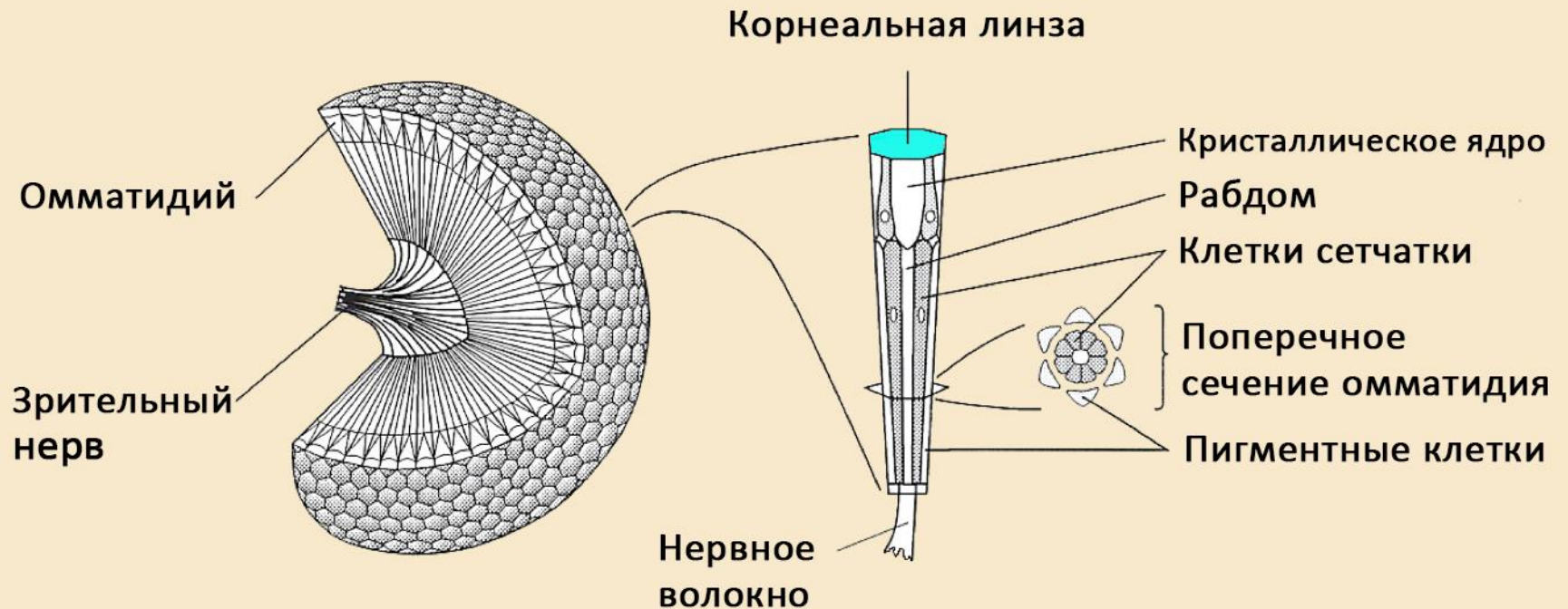
ОКАМЕНЕЛОСТЬ КЕМБРИЙСКОГО ТРИЛОБИТА. С горы Стивенс в Канадских Скалистых горах. Красная стрелка указывает на сложный глаз. Обратите внимание на размеры.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА ГЛАЗ ТРИЛОБИТА

У трилобита, так же как и у насекомого, сложный глаз. Он содержит много **омматидиев** (трубочек). Каждая трубочка расположена в направлении, слегка отличном от других. У каждого омматидия есть своя линза, с помощью которой получается точное изображение того, что лежит в конкретном направлении.

На следующем слайде для повторения показана общая схема сложного глаза, которая была представлена ранее.

СЛОЖНЫЙ ГЛАЗ



Составлено на основе: Raven and Johnson. 1992. p. 831

СЛОЖНЫЙ ГЛАЗ. Каждый омматидий имеет слегка отличное направление и обнаруживает то, что находится в той стороне.

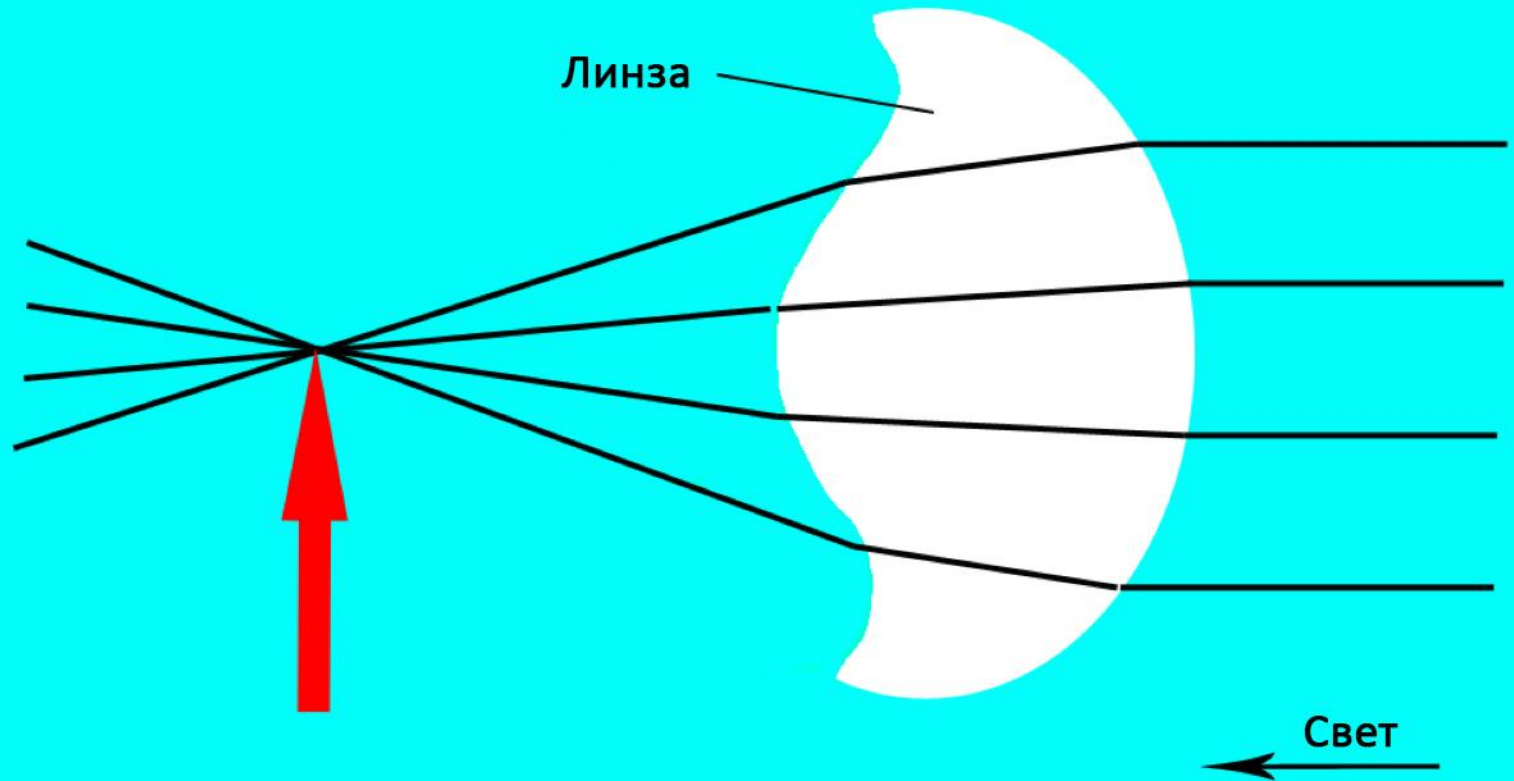
1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА ГЛАЗ ТРИЛОБИТА

Такие ученые как Декарт и Гюйгенс несколько столетий назад разработали специальную линзу, которая корректировала сферическую абберацию. Пример показан на следующем слайде. Обратите внимание, что все лучи света, входящие с правой стороны, сходятся в одной плоскости.

Удивительно, что когда глаза трилобитов тщательно изучили, было обнаружено, что линзы в них были такого же типа, как и те, которые изобрел Декарт. Эти линзы корректировали сферическую абберацию и таким образом обеспечивали трилобитам четкое изображение того, на что они смотрели.

АПЛАНАТ ДЕКАРТА И ГЮЙГЕНСА

Лучи света, проходящие через линзу, встречаются на одной плоскости



У трилобитов подобный вид линзы

ПРИМЕР ТОГО КАК ЛУЧИ СВЕТА ПРОХОДЯТ ЧЕРЕЗ АПЛАНАТ. Обратите внимание на особую форму линзы, лучи света сходятся (стрелка).

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА ГЛАЗ ТРИЛОБИТА

Эта сложная характеристика оптической функции, которой обладает линза трилобита, создает проблему для эволюции, потому что в летописях окаменелостей мы не находим ни одного эволюционного предка с такими сложными глазами. Если же эволюция протекала путем **случайных мутаций**, проверяя на выживаемость одну форму линзы за другой, то количество невыживших опробованных линз было бы просто огромным.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ГЛАЗ ТРИЛОБИТА

Кроме того, линзы трилобитов состоят из кристаллов минерала кальцита (карбоната кальция, CaCO_3). Кальцит – это сложный минерал, который преломляет входящие или исходящие лучи света (индекс преломления) под разным углом (степень изгиба) в зависимости от ориентации кристалла. Кальцит линзы в глазу трилобита сориентирован как раз в таком направлении, которое дает правильный фокус. Отсюда вопрос, сколько бы понадобилось случайных попыток прежде чем эволюционным путем удалось бы получить минералы кальцита с правильной ориентацией. И в подтверждение этого расширенного эволюционного процесса не было найдено никаких окаменелостей.

Глаз трилобита в нескольких смыслах выступает аргументом в поддержку концепции творения.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ОБЩИЙ ГЕН ГЛАЗ

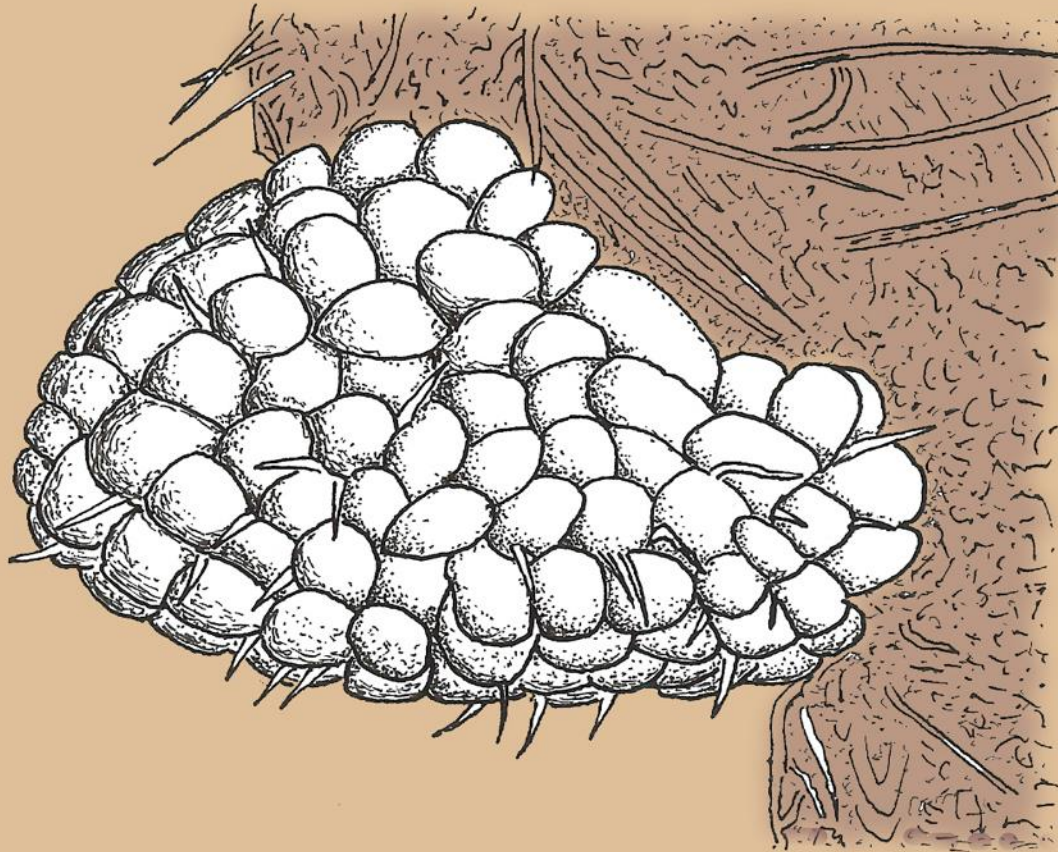
Эволюционисты вроде бы получили доказательства в поддержку своей теории развития глаз, обнаружив общего предка в генетического составе различных организмов. Был выявлен важный ген (**Рак 6**, гомеобокс многих животных), отвечающий за развитие глаз у разных животных. Эволюционисты предполагают, что общий главный ген указывает на эволюционное происхождение.

Некоторые сложные эксперименты генной инженерии в Швейцарии были успешны. Удалось извлечь ген, отвечающий за развитие глаз, у мыши, у которой глаз простой, и пересадить его в ДНК плодовой мушки, у которой глаз сложный. В результате на лапке мухи начал формироваться дополнительный сложный глаз.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ОБЩИЙ ГЕН ГЛАЗ

Этот дополнительный глаз изображен на следующем слайде. Он находится слева от коричневой лапки. Каждый пузырек на белой поверхности— конец омматидия этого сложного глаза. Омматидии сложного глаза реагировали на стимуляцию светом, генерируя нервного импульса. Таким образом, по крайней мере омматидии функционировали.



Эктопический глаз на лапке мухи, полученный
в результате пересадки гена Pax-6 от мыши

Взято из: Halder, Callaerts and Gehring, 1995, Science
267:1791

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ГЛАЗ НА ЛАПКЕ МУХИ. Каждый
белый пузырек – омматидий сложного глаза.**

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ОБЩИЙ ГЕН ГЛАЗ

Действие этого общего гена, способствующего развитию глаз разных животных, эволюционисты рассматривают как сильный аргумент в подтверждение **общего эволюционного происхождения**. Но это так только в том случае, если кроме эволюции больше ничего не принимать в расчет. С точки зрения концепции творения, это также могло бы означать, что был один Создатель, который запланировал одинаковый базовый процесс сотворения для многих животных. **Почему бы не использовать одну систему общих генов для всех животных, вместо того, чтобы придумывать новую систему для каждого вида?** Это было бы вполне разумно.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ОБЩИЙ ГЕН ГЛАЗ

Эволюционистам также не следует забывать, что в процесс развития глаза мухи вовлечено **несколько тысяч генов**, и что этот глаз **очень отличается от глаза мыши**. Эволюция должна **учитывать все новые гены**. Поэтому подобный **общий ген не решает проблему большого количества разных генов**, которые способствовали развитию множества видов глаз, известных нам сегодня.

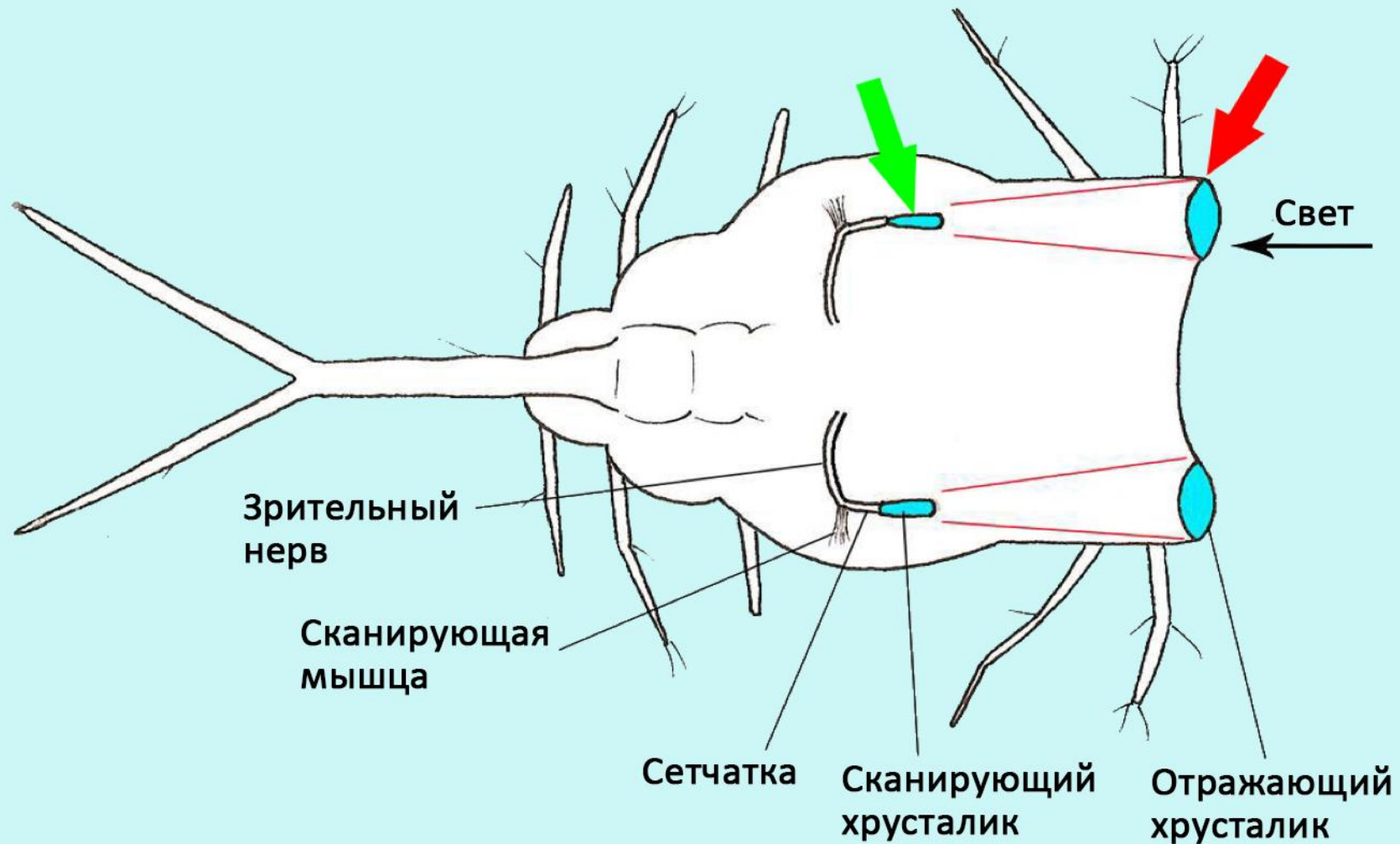
1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

СКАНИРУЮЩИЙ ГЛАЗ РАЧКА *COPILIA*

Раньше уже упоминалась (тема 4) интересная система глаз рачка *Copilia*. Напомним, что это живое существо живет в Средиземном море, размером оно около 1 мм, но использует сканирующую систему, которая, подобно телевизионной камере, двигается вперед и назад, чтобы сформировать изображение.

Эта система изображена на следующем слайде. Животное использует четыре линзы, две спереди для того, чтобы смотреть, и две сзади, чтобы сканировать изображение, полученное через смотровую линзу. При просмотре изображения смотровой линзы (красная стрелка), мышцы заставляют сканирующую линзу (зеленая стрелка) вибрировать примерно один раз в секунду или быстрее.

СКАНИРУЮЩАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА *Copilia*



СКАНИРУЮЩАЯ СИСТЕМА. Изображение формируется через вибрацию сканирующей линзы (зеленая стр.), которая анализирует изображение, попадающее в фокус через смотровую линзу (красная стр.).

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

СКАНИРУЮЩИЙ ГЛАЗ *CORILIA*

Такой глаз служит еще одним примером большого разнообразия глаз в природе. Развитие друг от друга таких отличных визуальных систем не представляется возможным.

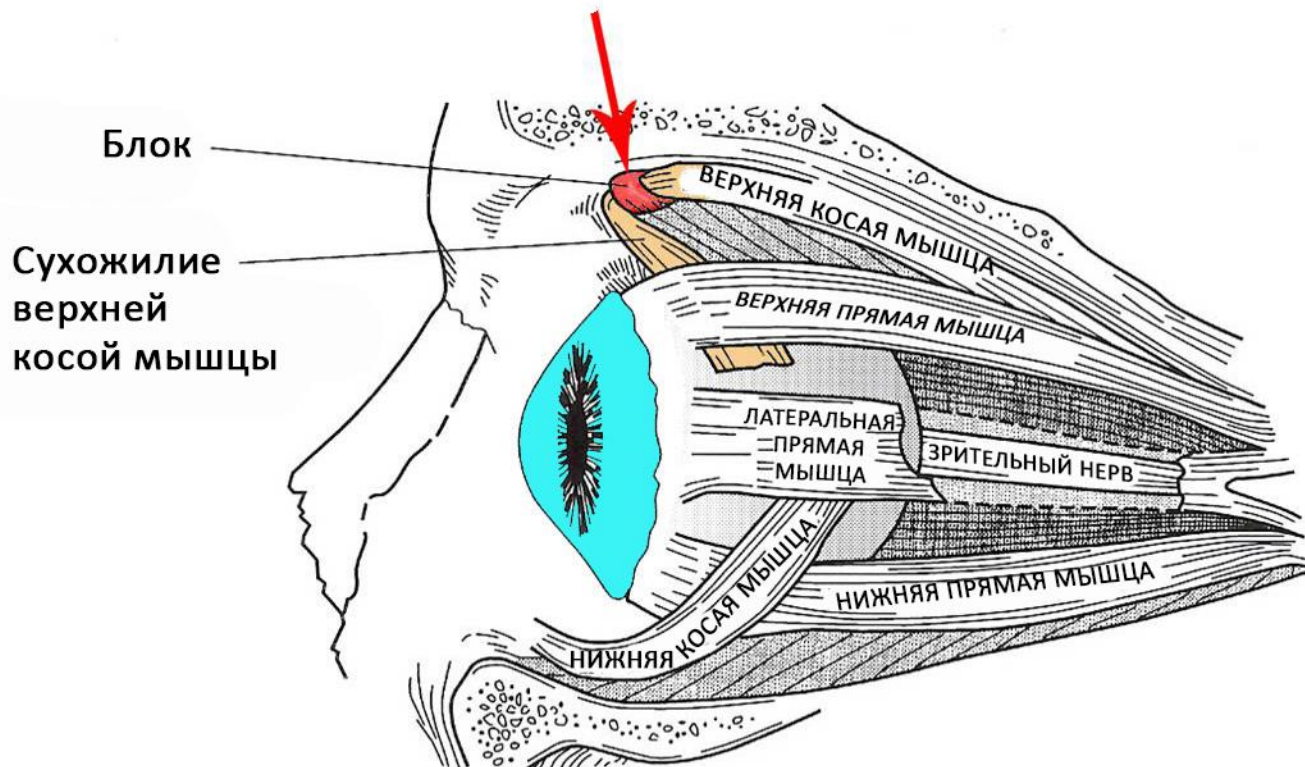
Глаз *Copilia* также демонстрирует трудности формирования сложных систем. К примеру, при формировании такого вида глаз, какая была бы польза от мышцы, которая заставляет сканирующую линзу вибрировать без развития самой линзы, и какой толк был бы от сканирующей линзы без наличия сложной системы в мозге, которая бы интерпретировала сканирование? Здесь, как впрочем и всегда, мы имеем дело с множеством **взаимозависимых частей**, которые должны присутствовать все, чтобы обеспечить выживаемость. Невозможно представить, чтобы в результате случайных мутаций возникли все необходимые части сложной системы.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

БЛОК

В глазу человека есть простая кольцеобразная структура, которая ставит тот же вопрос, что и *Copilia*. Как могли такие взаимозависимые части развиваться постепенно путем неуправляемого, случайного процесса? На структуру, называемую **блок**, указывает красная стрелка на следующем слайде. Сухожилие, которое помогает глазу двигаться вверх и вперед, скользит в этом кольце таким образом, что при этом изменяет направление движения, заданного верхней косой мышцей.

ВНЕШНИЕ МЫШЦЫ ЛЕВОГО ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ГЛАЗА



Составлено на основе: Newell FW. 1992. Ophthalmology, 7thEd., p38.

РАСПОЛОЖЕНИЕ ВЕРХНЕЙ КОСОЙ МЫШЦЫ ГЛАЗА. Сухожилие мышцы проходит через кольцеобразный блок (красная стрелка).

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

БЛОК

Как могли эти взаимозависимые части постепенно развиваться в эволюционном процессе, который должен обеспечить им хорошую способность к выживанию? Означает ли это, что блок развился первым? Сам по себе он был бы просто помехой. Возможно сначала сухожилие стало длиннее, поэтому оно смогло проходить через блок? Но его избыточная длина свела бы на нет полезность мышцы. А может первым появился механизм, который заставляет сухожилие двигаться через блок? Он был бы не нужен без самого сухожилия и блока. Чтобы обеспечить эволюционную способность к выживанию, необходимы все три фактора одновременно. **Взаимозависимость частей** бросают серьезный вызов эволюции.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ДРУГИЕ ПРИМЕРЫ ВЗАИМОЗАВИСИМЫХ ЧАСТЕЙ:

(а) Мозговая система, регулирующая **фокусировку** линзы, бесполезна без специальной мышцы, которая меняет форму линзы, и без механизма, который определяет, что глаз не в фокусе.

(б) Механизм, регулирующий **размер зрачка**, бесполезен без механизма, определяющего количество света.

(в) Если нет **отдела мозга**, который интерпретирует то, что видит глаз, сам глаз просто не нужен.

(г) Множество специальных молекул белка зависят друг от друга, так как они формируют сложную лавинообразную молекулярную систему **обнаружения света**, о которой говорилось ранее.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ДРУГИЕ ПРИМЕРЫ ВЗАИМОЗАВИСИМЫХ ЧАСТЕЙ:

На следующем слайде вы увидите фотографию глаза. Хотя он и выглядит достаточно просто, его функционирование обеспечивается сложными уже упоминавшимися системами. Напомним, что те части системы, которые не работают без наличия остальных необходимых элементов, не обладают способностью к выживанию.



Фото любезно предоставлено Corel Professional Library

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ВЫВОДЫ

1. Очень сложные глаза трилобитов с тонко организованной оптической системой появляются достаточно **рано** в палеонтологических летописях. Как могла подобная сложность не оставить никаких следов своего развития в окаменелостях? Концепция творение лучше объясняет внезапное возникновение подобных многосложных функций.

2. Как правило, эволюционисты игнорируют главную проблему, связанную с эволюцией глаза. Сложные системы с **взаимозависимыми частями**, к примеру, такие как у *Copilia*, не обладают эволюционной способностью к выживанию до тех пор, пока не будет всех нужных для этого компонентов. До этого момента лишние нефункционирующие части представляют собой препятствие. В этом случае мы имеем дело с **нечленимой сложностью**.

1. СЛОЖНОСТЬ ГЛАЗА

ВЫВОДЫ

Чарльз Дарвин в 1859 в своей известной книге *Происхождение видов* (Penguin Edition, 1968, с. 219) очевидно не осознавал проблему взаимозависимых частей. Он утверждал:

«Если бы можно было показать, что существует сложный орган, который не мог образоваться путем многочисленных, последовательных, незначительных изменений, моя теория потерпела бы полное крушение. Но я не могу найти такого примера».

Дарвин пытается защитить свою точку зрения, когда говорит «не мог», используя тип аргумента «докажите, что это невозможно». Но его ссылка на «многочисленные, последовательные, незначительные изменения», которые не обладали способностью к выживанию пока что-нибудь бы не заработало, указывает лишь на то, что, по его собственным словам, его теория потерпела **«полное»** крушение много раз.

2. НЕСОВЕРШЕННЫЙ ГЛАЗ ЭВОЛЮЦИИ

2. НЕСОВЕРШЕННЫЙ ГЛАЗ ЭВОЛЮЦИИ

Некоторые эволюционисты в Швеции попытались предположить, что глаз мог развиваться очень быстро. Вот ссылка на их исследование:

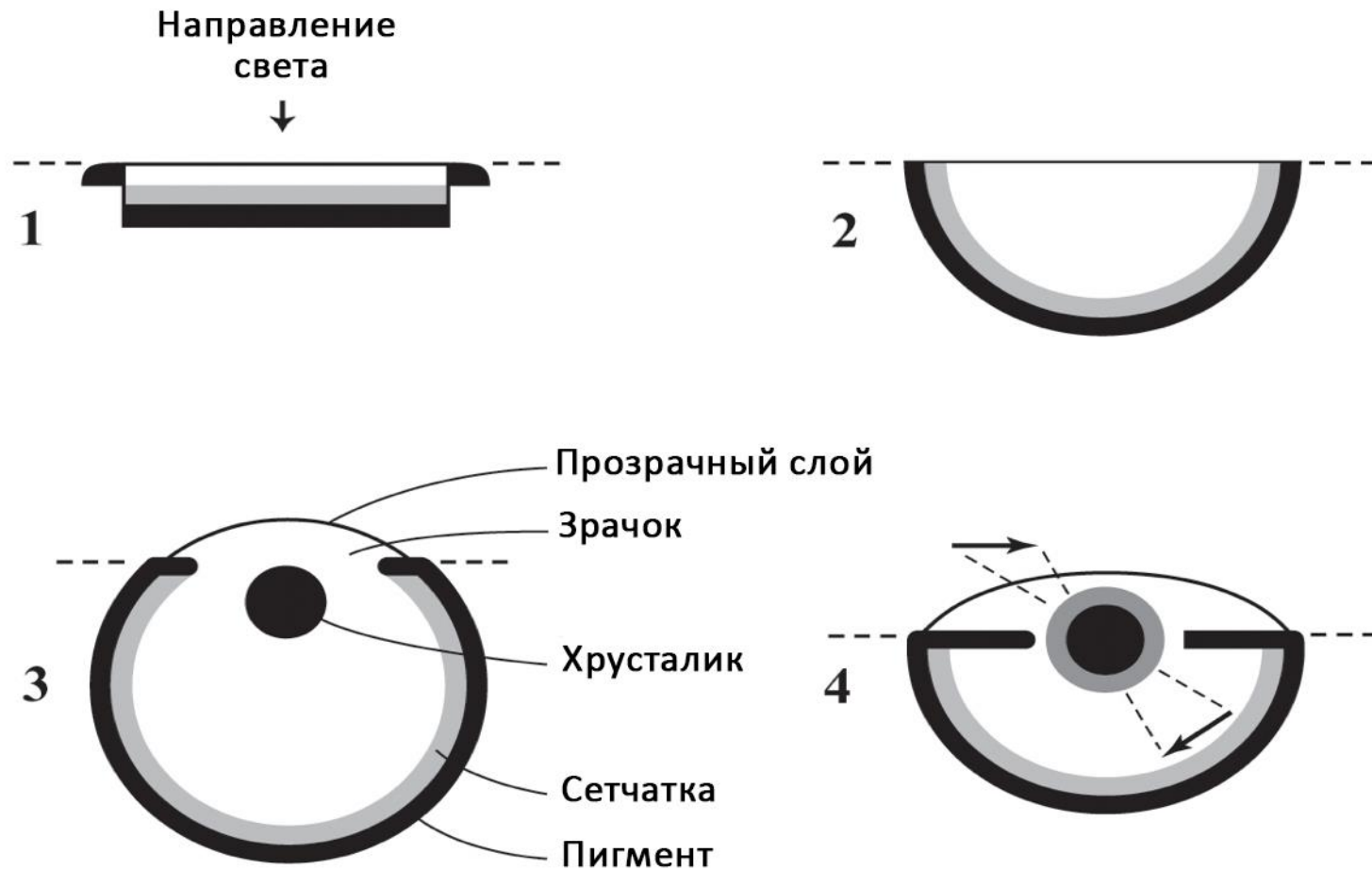
Dan-E Nilsson, Susanne Pelger (Lund University) 1994. *A Pessimistic Estimate of the time required for an eye to evolve. Proceedings Royal Society of London, B* 256:53-58.

Авторы данного исследования приходят к выводу, что глаз мог развиваться за 1829 шагов с теоретической поправкой примерно в 1%.

Кроме того, они предполагают, что понадобилось бы около 364 000 лет для того, чтобы из светочувствительного пятна развился простой глаз.

Они подытоживают, что геологического времени достаточно с момента Кембрийского периода для того, чтобы **«глаз мог развиваться более чем 1500 раз»**.

Основные шаги предложенной модели показаны на следующем слайде.



ЭВОЛЮЦИЯ ГЛАЗА. Поперечное сечение четырех стадий Постепенного развития по Нильсону и Пельгеру, PRSL В 256:53-58.

2. НЕСОВЕРШЕННЫЙ ГЛАЗ ЭВОЛЮЦИИ

Предложенную модель **нельзя воспринимать всерьез**, так как в ней не учитываются многие важные составные части глаза. Такой подход напоминает то, что называется **«безосновательной наукой»**. В то время как доблестные усилия разработчиков этой модели заслуживают определенного уважения, аргументация демонстрирует значительную слабость эволюционных положений. Исследователи не усмотрели ряд важных деталей.

НЕУЧТЕННЫЕ СОСТАВНЫЕ ЧАСТИ:

1. Сетчатка (самая важная и самая сложная часть глаза)
2. Отдел мозга, отвечающий за интерпретацию того, что видит глаз
3. Нервные соединения между глазом и мозгом
4. Механизм фокусировки линзы
5. Механизм регулировки размера зрачка
6. Функциональная линза (они делают расплывчатое предположение)
7. Новый эмбриологический процесс, необходимый для позвоночных, где глаз происходит от мозга, а не от кожи, как предлагают они
8. Мышцы, которые двигают глаз

2. НЕСОВЕРШЕННЫЙ ГЛАЗ ЭВОЛЮЦИИ

Несмотря на эти крупные упущения, некоторых эволюционистов заинтересовала эта модель. Вот некоторые одобрительные комментарии:

Ричард Докинз, Оксфордский университет. *The Eye in a Twinkling. Nature 1994, 368:690-691.* Результаты были «быстрыми и убедительными», а время для развития глаза – просто «геологическое мгновение».

Даниэль Осорио, Сассекский университет. *Eye evolution: Darwin's Shudder Stilled. Trends in Ecology & Evolution, 1994, 9:241-242.* Глаз стал такой проблемой для эволюции, что иногда его называют «дрожь Дарвина».

ИНТЕРНЕТ: «Глаз оказался ЛУЧШИМ ДОКАЗАТЕЛЬСТВОМ эволюции». (Это преувеличенное заявление было впоследствии удалено с оригинальной веб-страницы!)

Эти комментарии крайне неточны и скорее отражают гиперреакцию эволюционистов на проблему глаза, которая предстала перед ними более чем два столетия назад.

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

Многие эволюционисты утверждают, что глаз человека плохо устроен!

По их мнению сетчатка позвоночных (рыб, амфибий, рептилий, птиц и млекопитающих) **инвертирована** относительно того, как все должно быть на самом деле. Они считают, что у большинства других живых существ она **вертированная** или правильно организована.

Утверждение о «перевернутом» строении основано на том факте, что у позвоночных светочувствительная часть (**диски**) клеток фоторецептора (палочки и колбочки) отвернута от света, вместо того, чтобы быть повернутой к нему. Это равносильно тому, когда камеру наблюдения мы направляем на стену, а не на комнату.

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

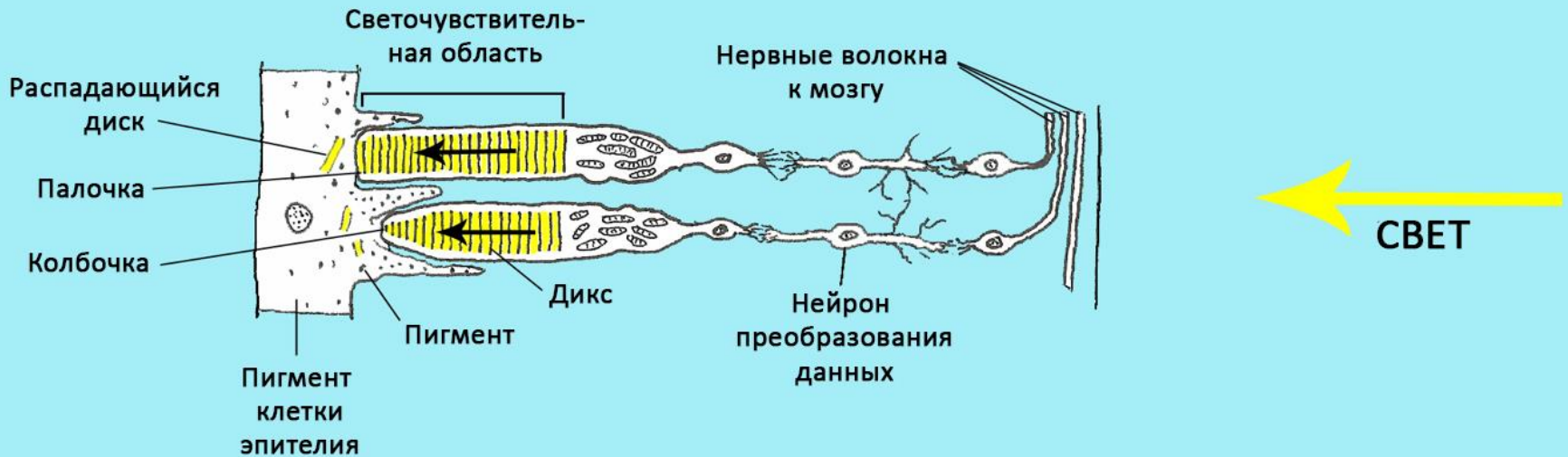
На следующем слайде изображены клетки двух разных типов устройства сетчатки. Обратите внимание на направление движения света, а также на положение светочувствительной области фоторецепторов (**желтый цвет**).

На верхнем рисунке представлено вертированная сетчатка, встречающаяся у кальмаров, пауков и многих улиток, и т.д. На нижнем – инвертированная сетчатка, которая характерна для позвоночных, в том числе и людей. При таком ее положении свет сначала должен не только пройти через палочку и колбочку, чтобы достичь светочувствительных дисков, но также и через слои нейронов. Многие эволюционисты считают такое строение неудачным.

ВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА



ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА



ДВА ТИПА СЕТЧАТКИ. Обратите внимание на светочувствительную область обращенную к свету в обычной сетчатке и отвернутую от света в инвертированной.

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

На следующем слайде, который уже использовался, приведены для примера два типа глаз. Слева – глаз кальмара с вертированной сетчаткой, справа – глаз позвоночного с инвертированной сетчаткой. На данной схеме едва ли можно заметить разницу.

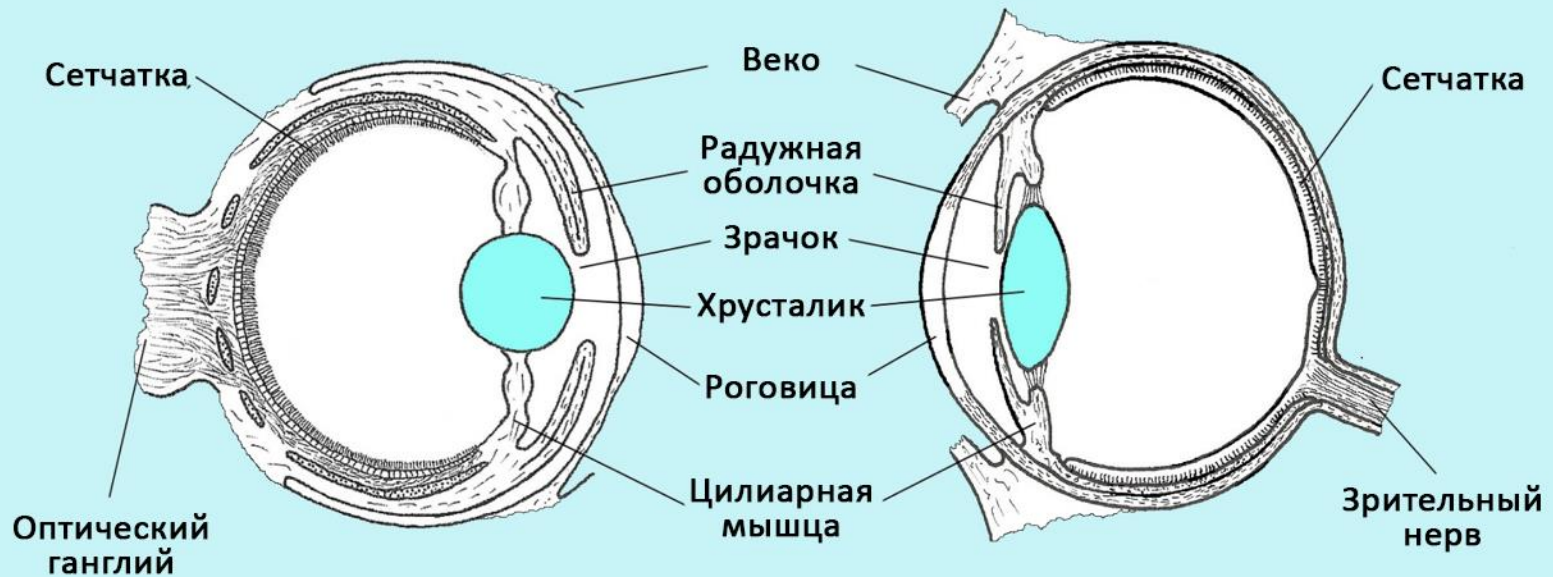
СХОЖЕСТЬ БАЗОВЫХ СТРУКТУР ГЛАЗ ДВУХ СОВЕРШЕННО РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

ГЛАЗ ГОЛОВОНОГОГО

Осьминог, кальмар, каракатица

ГЛАЗ ПОЗВОНОЧНОГО

*Рыбы, амфибии, (рептилии),
птицы, млекопитающие*



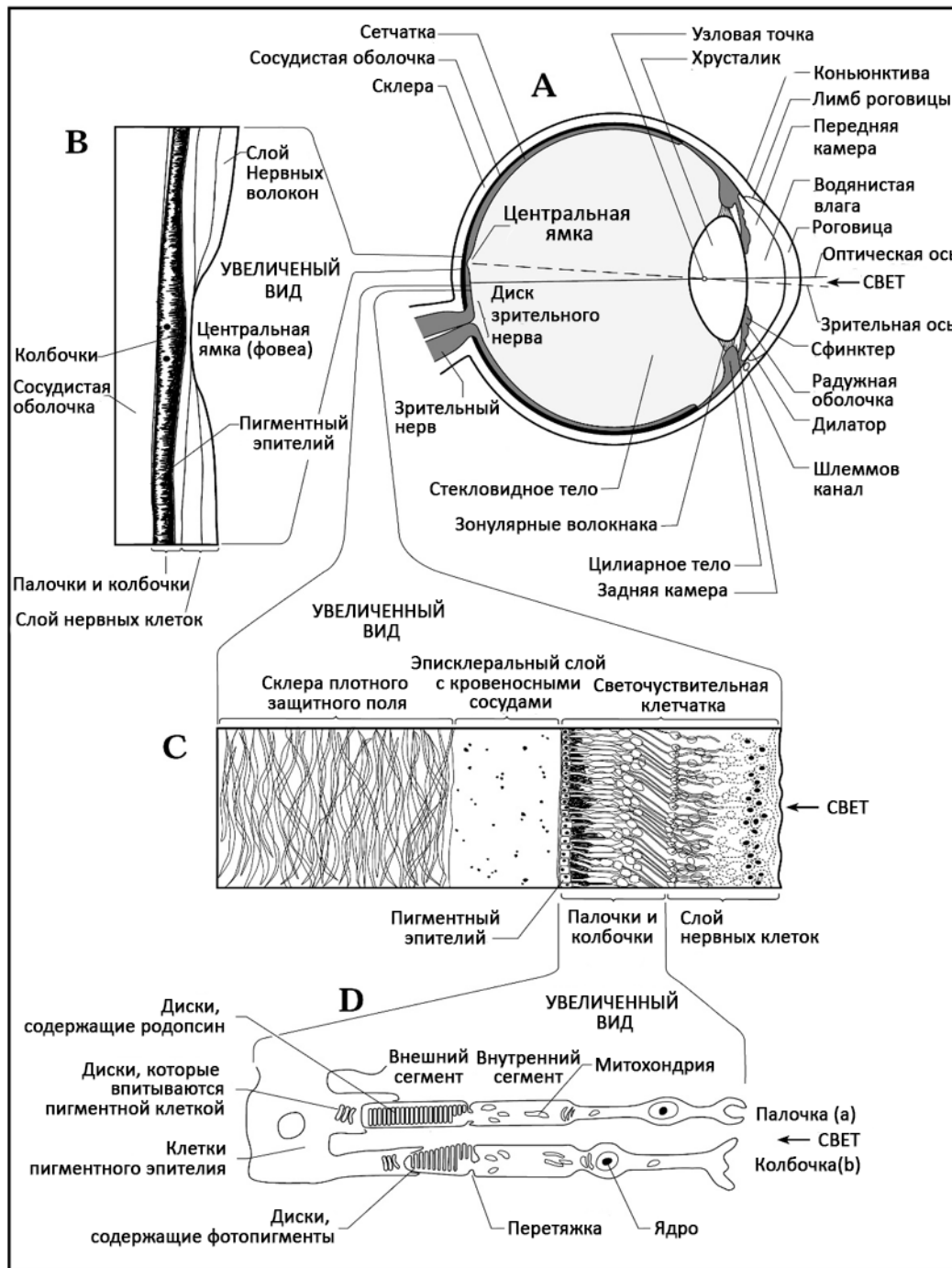
Составлено на основе: Hegner, 1933, Fig. 274; and Futuyma, 1998, Fig.5:20

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

В микроскопических деталях два вида сетчатки сильно отличаются. На сетчатке головоногих содержится множество удлинённых **микроворсинок** (показанных три слайда назад), которые содержат светочувствительные молекулы, в то время как у позвоночных такие молекулы находятся в **дисках**, которые постоянно замещаются.

На следующем слайде показаны детали инвертированной сетчатки позвоночных. Обратите особое внимание на часть С и диски в части D. Свет поступает с правой стороны.

ГЛАЗ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ



А. Общая схема глаза.

В, С, D, увеличенные детали.

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

КРИТИЧЕСКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ НЕКОТОРЫХ ЭВОЛЮЦИОНИСТОВ

Джордж Вильямс. Нью-Йоркский университет, Стоуни Брук
«Если бы глаз позвоночных действительно возник как часть разумного замысла, то не было бы никакого слепого пятна».

Джаред Даймонд. Калифорнийский университет, Лос-Анджелес
«Тем не менее, сосуды и нервы расположены не за фоторецепторами, где поместил бы их разумный инженер, а перед ними, где они сканируют часть поступающего света. Создатель камеры, который совершил бы такую ошибку, был бы немедленно уволен... Для сравнения, глаза не приметного кальмара, у которого нервы искусно спрятаны за фоторецепторами, являются примером совершенного замысла. Если Творец действительно щедро одарил свое творение, создав его по образу своему, тогда креационисты, несомненно, должны сделать вывод о том, что Бог – на самом деле кальмар».

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА КРИТИЧЕСКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Дуглас Футуйма. Университет Мичигана

«Человеческий глаз содержит 'слепое пятно' ... Проблема заключается в функционально бессмысленном расположении аксонов клеток сетчатки, которые идут к глазу».

Уильям Туэйтс. Государственный университет Сан-Диего

«Проклятие позвоночных в том, что сетчатка их глаза вывернута наизнанку... Может быть, Бог во время 'грехопадения' вывернул ее наизнанку...?»

Ричард Докинз. Оксфордский университет

«Любой инженер... посмеялся бы даже над предположением, что фотоэлементы могут быть направлены против света, а их соединяющие окончания отходят со стороны, *ближайшей* к свету... Каждый фотоэлемент, на самом деле, соединен в обратном направлении».

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА КРИТИЧЕСКИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

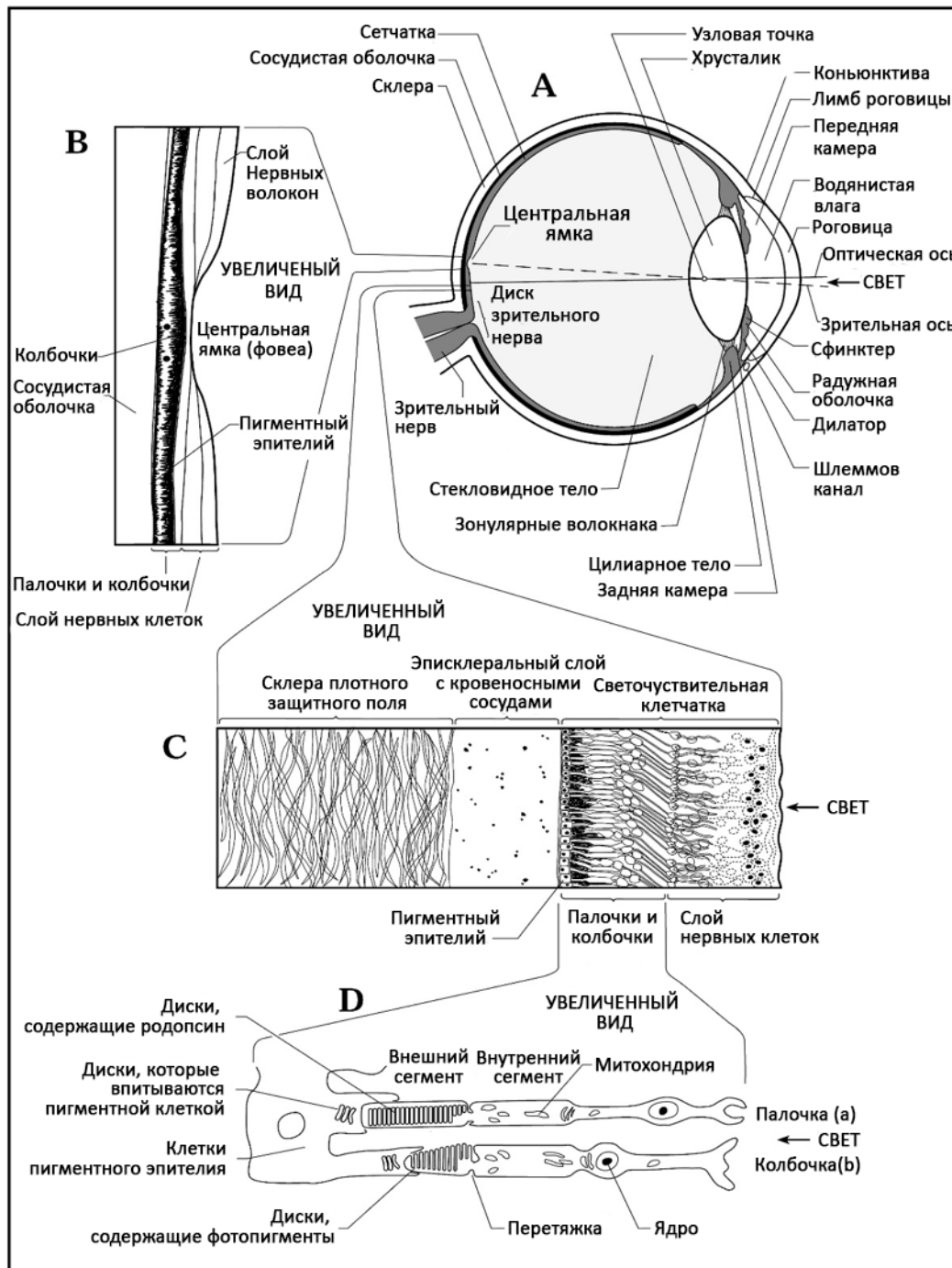
Эти и другие ученые делают вывод, что глаз настолько плохо продуман, что ни один разумный конструктор не допустил бы такой оплошности. **Смысл в том, что Бога нет.**

ИТАК, МНИМЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕВЕРСИРОВАННОЙ ИЛИ ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ ТАКОВЫ:

- а. Светочувствительные окончания (диски) палочек и колбочек направлены против света.
- б. Нервные клетки сетчатки находятся между поступающим светом и палочками и колбочками.
- в. Отсюда слепое пятно, где нервные ткани покидают глаз.

На следующем слайде вы снова можете увидеть все предполагаемые проблемы, связанные с глазом позвоночных. Слепое пятно называется «Диск зрительного нерва», часть А.

ГЛАЗ ПОЗВОНОЧНЫХ ЖИВОТНЫХ



А. Общая схема глаза.

В, С, D, увеличенные детали.

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

КРИТИКА ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ БЕЗОСНОВАТЕЛЬНА

- а.** Слепое пятно – вовсе не проблема. Оно сравнительно невелико и находится сбоку. Достаточно непросто обнаружить его в глазу. Кроме того, один глаз компенсирует слепое пятно другого.

- б.** Область острого зрения (центральная ямка) не содержит толстых слоев нейронов между сетчаткой и входящий светом, которые есть в других областях глаза; следовательно, на остроту зрения их наличие никак не влияет (см. часть В на предыдущем слайде).

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

КРИТИКА ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ БЕЗОСНОВАТЕЛЬНА

- в.** Есть веские причины, почему концы палочек и колбочек повернуты к задней стенке глаза. Диски **постоянно заменяются**, вероятно, для того, чтобы обеспечить глаз новыми молекулами для работы всех важных функций по обнаружению света. В каждой палочке и колбочке **каждый день заменяется 80-90 дисков** из общего количества (1000) на каждую палочку и колбочку. На рисунке D, двумя слайдами выше, показано лишь несколько дисков. Новые диски производятся в области под названием «соединительный стебелек»; они движутся по направлению влево, а старые выталкиваются в дальнем конце по направлению к задней (наружной) части глаза.
- (а) Старые диски должны быть удалены**, и делается это при помощи пигментного эпителия.
- (б) Активные палочки и колбочки должны быть рядом с сосудистой оболочкой кровоснабжения стенки глаза, где образуются питательные вещества для производства всех новых дисков.**

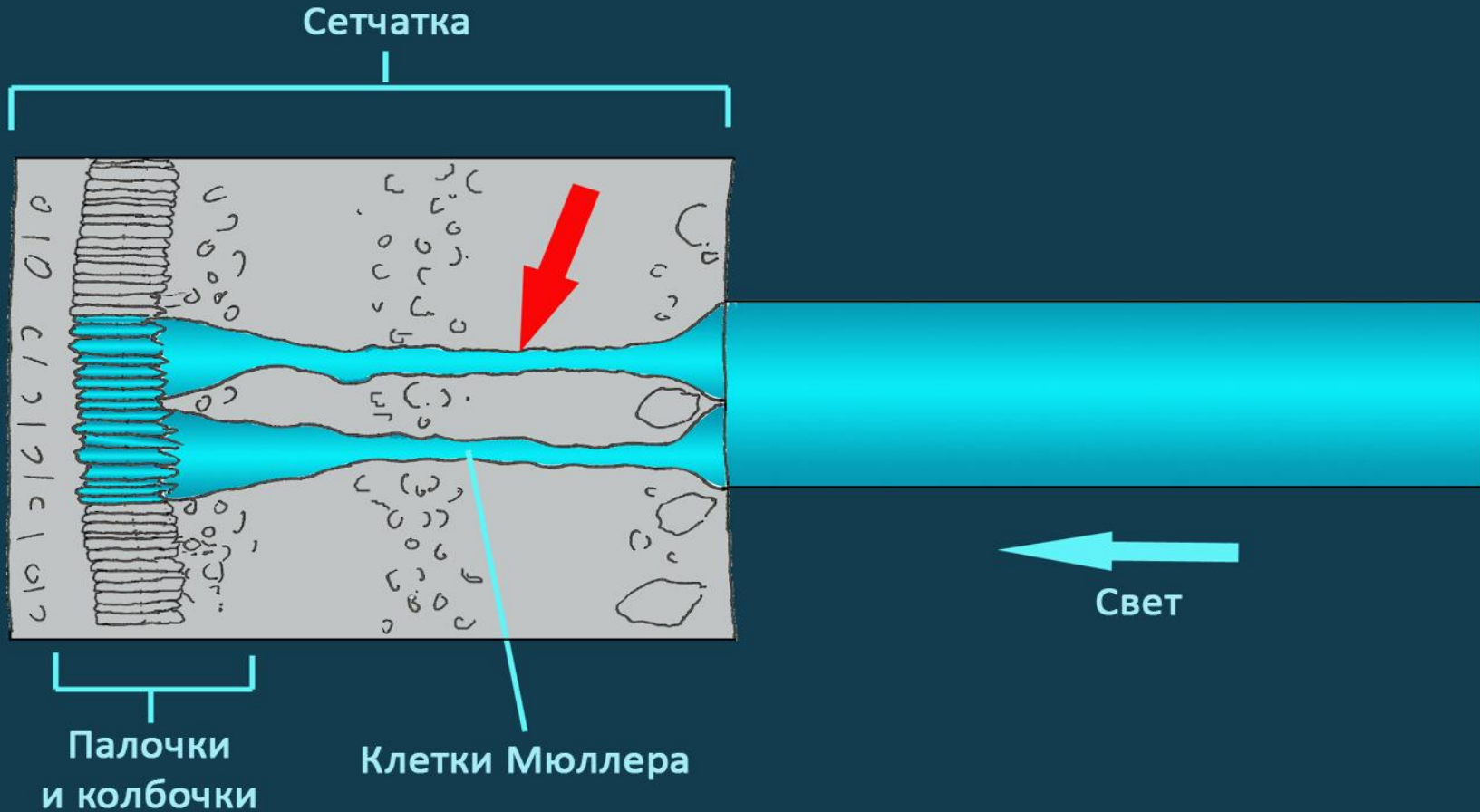
3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

КРИТИКА ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ БЕЗОСНОВАТЕЛЬНА

г. Клетки Мюллера передают свет прямо через сетчатку.

Недавно (2007, Franze K et al. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104:8287-8292) было обнаружено, что особые клетки, под названием **Клетки Мюллера**, которые заполняют большую часть толщины сетчатки, имеют показатель преломления, который выше, чем у окружающих тканей и, таким образом, служат в качестве каналов передачи света прямо через слой нервных клеток сетчатки, который находится между поступающим светом и палочками и колбочками. На следующем слайде изображено как синий свет, поступающий справа, передается к палочкам и колбочкам вытянутыми клетками Мюллера (красная стрелка) в сетчатке.

СВЕТ, ПЕРЕДАВАЕМЫЙ ЧЕРЕЗ СЕТЧАТКУ ЧЕРЕЗ КЛЕТКИ МЮЛЛЕРА



Составлено на основе: Franze K, et al. 2007. PNAS 104: 8287-8292

КЛЕТКИ МЮЛЛЕРА ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ. Поперечное сечение сетчатки (серая область) содержит клетки Мюллера (красная стрелка), которые передают свет прямо через нервные клетки.

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА **КРИТИКА ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ БЕЗОСНОВАТЕЛЬНА**

Таким образом, предполагаемые проблемы, связанные с инвертированной сетчаткой, не являются существенными.

У таких организмов как кальмары, у которых обычная сетчатка, замена дисков не производится. У них вообще нет дисков, но есть длинные микроворсинки со светочувствительными молекулами, которые, очевидно, не заменяются.

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

РЕВЕРСИРОВАНИЕ ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ

Если мы реверсируем сетчатку, что по предположению некоторых эволюционистов должен был изначально сделать Бог, вполне вероятно, что результатом была бы неспособность видеть. Диски палочек и колбочек были бы повернуты к свету, но что при этом выполняло бы важную функцию пигментного эпителия, состоящую в поглощении старых дисков? Палочки и колбочки постоянно находятся в работе и производят около десяти миллиардов дисков в день для каждого глаза. Они бы накапливались в **стекловидном теле** глаза (см. часть А на детализированном рисунке несколькими слайдами выше), и их огромное количество вскоре ослабило бы нашу способность видеть. Кроме того, палочки и колбочки не имели бы необходимого пигментного эпителия и кровоснабжения сосудистого слоя, необходимого для замещения дисков, поэтому система замещения дисков либо работала бы слабо, либо же не функционировала бы вообще .

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

РЕВЕРСИРОВАНИЕ ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ

Если бы дальше при реверсировании инвертированной сетчатки мы бы попробовали повернуть концы палочек и колбочек с необходимым пигментным эпителием и кровоснабжением сосудистой оболочки к свету, как, по предположению некоторых эволюционистов, они и должны быть расположены, эти слои должны были бы находиться на внутренней стороне слоя палочек и колбочек. Иными словами, они бы находились ближе к середине глаза и источнику света, чем остальная часть сетчатки. В результате этого свету, попадающему в глаз, пришлось бы проходить через слой кровоснабжения и пигментный эпителий прежде чем достичь светочувствительных дисков. Геморрагия в сетчатке очень активная, и может быть разрушительной для визуальных процессов. Пигмент эпителия, который впитывает свет, также создавал преграду на пути, и это привело бы к усилению развития слепоты. Пытаться играть в теннис спелыми помидорами вместо теннисного мячика – не самая лучшая идея!

Это проиллюстрировано на следующем слайде. Серый слой – это сетчатка, **красный** – сосудистый слой, а **желтый** – внешняя склера.

РЕВЕРСИРОВАНИЕ ИНВЕРТИРОВАННОЙ СЕТЧАТКИ

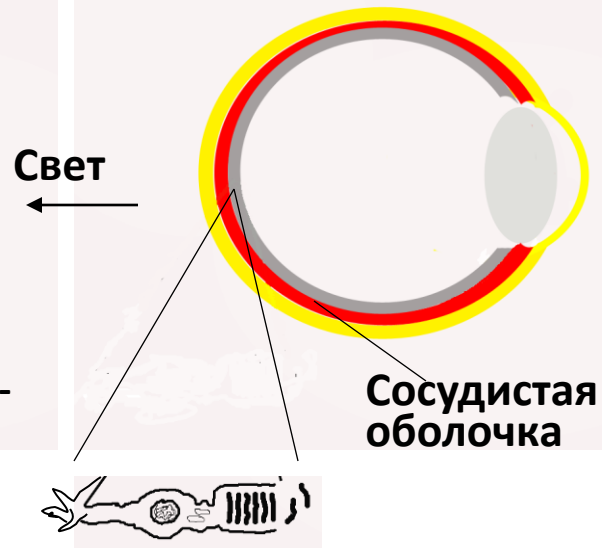
Некоторые эволюционисты предполагают, что глаз не был сотворен, так как светочувствительные концы палочек и колбочек отвернуты от света. Сетчатка называется «инвертированной». Однако, если бы эти светочувствительные клетки были бы повернуты к свету, то возникла бы большая сложность

ОБЫЧНЫЙ
ГЛАЗ



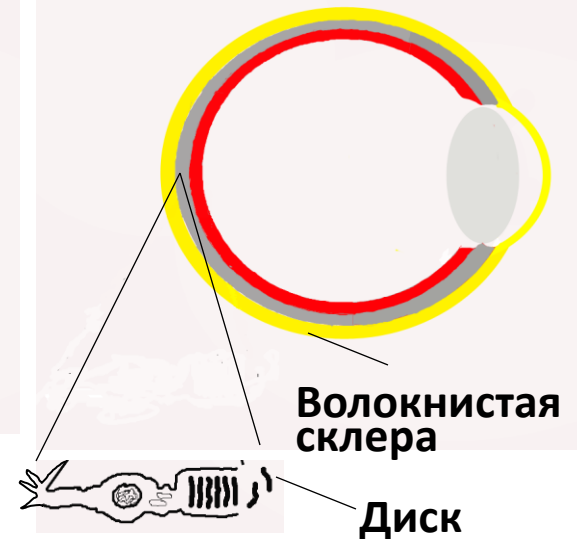
Свет проходит через прозрачную нервную клетку. Осложнений для его прохождения не возникает, так как в центральной ямке находится меньше нервных клеток.

РЕВЕРСИРОВАННАЯ
СЕТЧАТКА



Диски направлены к свету, но какая часть будет поглощать миллиарды старых дисков, производимых каждый день. В конце концов они бы заполнили глаз.

РЕВЕРСИРОВАННАЯ
СЕТЧАТКА И
СОСУДИСТАЯ ОБОЛОЧКА



Если бы пигментный эпителий и сосудистая оболочка были расположены внутри, это, конечно, позволило бы им диски, но свет не смог бы попасть к светочувствительным дискам.

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

ВЫВОДЫ

- 1. Хотя некоторые ведущие эволюционисты считают инвертированную сетчатку неудачной задумкой, другие придерживаются противоположного мнения.**
- 2. Слепое пятно находится в стороне и невелико по размерам. Один глаз компенсирует слепое пятно другого.**
- 3. В области острого зрения (ямка) нервные клетки значительно меньше по размерам и расходятся в стороны, в результате чего слой нервных клеток очень тонкий. Редкие мелкие кровеносные сосуды в сетчатке также обходят эту область.**
- 4. За исключением пигментного эпителия, сетчатка – это прозрачный орган, который позволяет свету достичь палочек и колбочек. Более того, клетки Мюллера проводят свет прямо через сетчатку.**

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

ВЫВОДЫ

- 5. Инвертированная сетчатка нужна для обеспечения взаимодействия весьма активных палочек и колбочек с системой кровоснабжения сосудистой оболочки. Реверсирование могло бы нанести ущерб способности видеть.**
- 6. Одни эволюционисты заявляют, что глаз плохо продуман, другие – что глаз возник «в один миг». Возникает вопрос, почему же путем естественного отбора не был создан лучший глаз для позвоночных, чем он есть!**
- 7. Инвертированная сетчатка отлично работает. Если бы это было не так, то вы бы не смогли сейчас это читать. Трудно оспорить это!**

3. ИНВЕРТИРОВАННАЯ СЕТЧАТКА

ВЫВОДЫ

8. Инверсия не согласуется с теорией эволюции. У позвоночных – инвертированная сетчатка, в то время как у беспозвоночных она обычная. Но у некоторых беспозвоночных так же встречается инвертированная сетчатка. Примером является улитка, сердцевидка (двухстворчатый моллюск), некоторые пауки и скорпионы.

Изменение типа сетчатки потребовало бы переориентации светочувствительных клеток и нервных тканей, а затем налаживания связи между ними. Внезапное изменение некоторых частей просто невысказуемо, а постепенное изменение при наличии лишь некоторых частей, которые сами по себе нефункциональны, не было бы благоприятным для наиболее приспособленных. Разумный замысел разных видов глаз кажется более правдоподобным объяснением.

**4. ВЫВОДЫ К ТЕМЕ
«ЧАРЛЬЗ ДАРВИН И
УСТРОЙСТВО ГЛАЗА.
ЧАСТЬ 2. СЛОЖНЫЙ
ГЛАЗ»**

4. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

ДАРВИН И УСТРОЙСТВО ГЛАЗА, ЧАСТЬ 2.

- а.** Сложные оптические системы, к которым относятся линзы со способностью корректировать сферическую аберрацию, **появляются очень рано** в летописи окаменелостей живых существ и при этом не просматривается их происхождение от каких-либо предков.
- б.** Глаз является иллюстрацией множества сложных систем. Проблема, которую сложные системы глаз, включая их взаимозависимые части, не способные к самостоятельному выживанию, создают для теории эволюции **не рассматривается эволюционистами с должной серьезностью.**
- в.** Модель быстрой эволюции глаза Нильссона и Пельгера **крайне несовершенна.**
- г.** Инвертированная сетчатка – пример **очень удачного замысла** для восполнения нужд позвоночных в качественном зрении.



**ВЕСЬМА
ПОХОЖЕ,
ЧТО ГЛАЗ
БЫЛ СОЗДАН
БОГОМ**

5. ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ- 1

(ответы приведены ниже)

1. летопись окаменелостей показывает, что глазах трилобитов содержались сложные апланатные линзы с корректировкой сферической аберрации. Какова важность того, что этих существ находят на более низких уровнях геологической колонны?
2. Оптическая система рачка *Copilia* состоит из нескольких линз; система фокусировки позвоночных состоит из множества частей; то же самое касается и системы, которая контролирует количество света, поступающего в глаз. В чем заключается проблема, которую этот факт ставит перед теорией возможного эволюционного происхождения?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ - 2

(ответы приведены ниже)

3. Некоторые эволюционисты (напр. Нильссон и Пельгер, 1994) предложили модель, согласно которой глаз мог развиваться очень быстро. По их мнению глаз мог развиваться 1500 раз с кембрийского периода. Согласно их модели потребовалось 1% случайных изменений для совершенствования глаза, особенно его формы. Какова главная проблема этой модели? Объясните детально.
4. Некоторые ведущие эволюционисты утверждают, что сетчатка глаза позвоночных очень плохо продумана, потому что светочувствительные части палочек и колбочек направлены в сторону противоположную источнику света. Каково же предназначение инвертированной сетчатки? Что бы произошло, если бы она не была инвертированной?

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ОТВЕТЫ - 1

1. летопись окаменелостей показывает, что глаза трилобитов содержали сложные апланатные линзы с корректировкой сферической аберрации. Какова важность того, что этих существ находят на более низких уровнях геологической колонны?

Понадобилось бы много случайных эволюционных мутаций, причиняющих к тому же большой ущерб, чтобы все таки воспроизвести сложную апланатную линзу, имеющую способность корректировать сферическую аберрацию. При этом большое количество постепенных изменений обеспечило бы наличие множества окаменелостей, отражающий процесс создания линзы, но таковые не найдены, и это говорит о том, что глаз трилобита не эволюционировал.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ОТВЕТЫ - 2

2. Оптическая система рачка *Copilia* состоит из нескольких линз; система фокусировки позвоночных состоит из множества частей; то же самое касается и системы, которая контролирует количество света, поступающего в глаз. В чем заключается проблема, которую этот факт ставит перед теорией возможного эволюционного происхождения?

Не представляется возможным, чтобы процесс случайных мутаций мог привести к развитию систем с таким большим количеством взаимозависимых частей, которые были бы совершенно бесполезны сами по себе в процессе их развития и обладали бы способностью к выживанию. Вероятно такой эволюционный процесс естественного отбора был бы благоприятным для тех организмов, которые не содержат взаимозависимых систем.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ОТВЕТЫ - 3

3. Некоторые эволюционисты (напр. Нильссон и Пельгер, 1994) предложили модель, согласно которой глаз мог развиваться очень быстро. По их мнению глаз мог развиваться 1500 раз с кембрийского периода. Согласно их модели потребовалось 1% случайных изменений для совершенствования глаза, особенно его формы. Какова главная проблема этой модели? Объясните детально.

Главная проблема в том, что при расчете времени, необходимого для развития глаза, они не учли все необходимые элементы. Были упущены следующие элементы: 1. Сетчатка (самая важная и сложная часть глаза) 2. Участки мозга, необходимые для интерпретации того, что видит глаз. 3. Нервные соединения между глазом и мозгом. 4. Механизм фокусировки линзы. 5. Механизм регулировки размера зрачка. 6. Функциональная линза (по этому поводу они делают лишь смутное предположение). 7. Новые эмбриологические процессы, необходимые для позвоночных, при которых глаз происходит от мозга, а не от кожи, как предполагают они. 8. Мышцы, которые двигают глазом.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОВТОРЕНИЯ И ОТВЕТЫ - 4

4. Некоторые ведущие эволюционисты утверждают, что сетчатка глаза позвоночных очень плохо продумана, потому что светочувствительные части палочек и колбочек направлены в сторону противоположную источнику света. Каково же предназначение инвертированной сетчатки? Что бы произошло, если бы она не была инвертированной?

Инвертированная сетчатка делает возможным поглощение светочувствительных дисков, которые постоянно производятся палочками и колбочками. Кроме того, она помещает активные палочки и колбочки, производящие диски, рядом с системой кровоснабжения сосудистого слоя.

Если бы сетчатка не была инвертированной, а светочувствительные концы палочек и колбочек были бы повернуты к свету, то какая часть выполняла бы важную функцию поглощения отброшенных дисков? В конечном итоге эти диски заполнили бы глаз и мешали бы нашей способности видеть.

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Для получения дополнительной информации обратитесь к книгам автора Ариэля Роса

1. Рос А. В начале... Заокский, Источник жизни, 2002 (**ORIGINS: LINKING SCIENCE AND SCRIPTURE**. Hagerstown, MD. Review and Herald Publishing Association)
2. Рос А. Наука открывает Бога. Заокский, Источник жизни», 2009 (**SCIENCE DISCOVERS GOD: Seven Convincing Lines of Evidence for His Existence**. Hagerstown, MD. Autumn House Publishing, an imprint of Review and Herald Publishing Association)

Дополнительная информация также доступна на сайте автора: Sciences and Scriptures. www.sciencesandscriptures.com. Со статьями автора можно ознакомиться в журнале ORIGINS, редактором которого он был 23 года. Для доступа к изданию посетите ВЕБ-ресурс Института Геоисследований: www.grisda.org.

Рекомендуемые ВЕБ-ресурсы:

Центр исследований истории земли <http://origins.swau.edu>

Теологические перекрестки www.theox.org

Шон Питман www.detectingdesign.com

Научная теология www.scientifictheology.com

Институт Геофизических исследований www.grisda.org

Наука и Библия www.scienceandscriptures.com

Следующие ВЕБ-ресурсы, связанные с темой: Creation-Evolution Headlines, Creation Ministries International, Institute for Creation Research, и Answers in Genesis.

РАЗРЕШЕНИЕ НА ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Бесплатное использование для личного и некоммерческого распространения этого материала в его первоначальном виде разрешается и поощряется. Требуется правильное указание источника материалов. Разрешается копирование для использования в образовательных целях или для некоммерческих публичных встреч.

При использовании материала в этом формате обратите внимание на источники иллюстраций. Многие иллюстрации имеют авторские права, и на них предоставляется свободное использование для всех средств массовой информации. Тем не менее, когда дана ссылка на другой источник, может потребоваться разрешение от источника для использования определенными видами средств коммуникации.