

УДК 617.7
ББК 56.7
Б81

В оформлении обложки использована иллюстрация:
Tena Rebernjak / Shutterstock.com
Используется по лицензии от Shutterstock.com

Бондарь, Вадим Андреевич.
Б81 История зрения : путь от светочувствительности до глаза / Вадим Бондарь. — Москва : Эксмо, 2020. — 288 с. : ил. — (Доктора рунета. О здоровье понятным почерком).

ISBN 978-5-04-100958-8

Наши глаза очень разные — у них разное строение, зрение человека отличается от зрения животного, а наши предки могли различать больше цветов, чем мы сейчас. Зачем такое многообразие? Почему в процессе эволюции наше зрение развивалось не всегда, а иногда этот процесс шел в обратном направлении? Какие коррективы вносит современный образ жизни человека и что будет дальше? Откуда берутся заболевания глаз и почему многие методы лечения вроде гимнастики не работают?

В этой книге Вадим Бондарь, детский офтальмолог с опытом работы более 18 лет, делится с нами интересными фактами о зрении и заболеваниях глаз, некоторые причины которых корнями уходят в далекое прошлое, к нашим первым предкам.

УДК 617.7
ББК 56.7

ISBN 978-5-04-100958-8

© Бондарь В.А., текст, 2019
© Давлетбаева В.В., иллюстрации, 2019
© Оформление. ООО «Издательство
«Эксмо», 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение. Эта книга — о зрении	5
История зрения	7
Наследство очень далекой бабушки	41
Всё глубже в глаз	66
Темновая адаптация	94
Откуда берутся наследственные заболевания, которых нет у родителей?	106
Дистрофия сетчатки	116
На цвет и свет товарищей нет	132
Близорукость	182
Аккомодация	195
Развитие зрения	201
Зачем нам цвет?	210

Альбинизм	220
Офтальмология будущего	243
Методы лечения, не работающие в офтальмологии	263
Как сохранить зрение на всю жизнь?	277
Алфавитный указатель	285

*Моим родителям (я помню и ценю все,
что вы сделали для меня),
а также моим сыновьям (с большой надеждой)*
ПОСВЯЩАЕТСЯ

ВВЕДЕНИЕ. ЭТА КНИГА — О ЗРЕНИИ

Я врач — детский офтальмолог, работаю с заболеваниями глаз преимущественно у детей. Обычно, когда врачей просят написать книгу, она получается для пациентов. Я же хочу написать книгу о зрении не только для них. Потому что считаю, что зрение — это очень интересно, и этой книгой я хочу зажечь или поддержать интерес читателя к вопросам, связанным со зрением, его развитием и всем, что с ним связано. Эта книга, возможно, будет интересна студентам — медикам, биологам, врачам; тем, кто думает, стать ли врачом, биологом или исследователем. Возможно, она будет интересна тем, кто мечтает решать глобальные проблемы медицины. Я хочу рассказать о вопросах, стоящих сегодня перед детской офтальмологией, об истории зрения.

Мы будем говорить об интересных фактах, связанных со зрением и заболеваниями глаз, и увидим, что многие из них уходят корнями в прошлое, когда наши глаза развивались в телах других животных, наших дальних предков. Обсудим, почему в процессе эволюции зрение не всегда усложнялось и совершенствовалось, а иногда процесс этот шел в противоположном направлении. Рассмотрим многообразие вариантов устройства зрения у других живых существ. Мы коснемся только малой части истории зрения — той, что расскажет о развитии человеческого глаза, однако этого будет достаточно, чтобы понять, насколько многогранна природа и как устроены глаза человека. И это всего лишь один из вариантов того, как это могло бы быть, один из огромного числа.

По мере повествования мы будем постоянно отвлекаться и окупаться в такие дебри, которые, наверное, никогда не пригодятся практически, ради чистого интереса к истории вопроса — истории зрения.

ИСТОРИЯ ЗРЕНИЯ

Как развивалось зрение

ЗРЕНИЕ — ЭТО ФУНКЦИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ. ЖИЗНЬ ЗАРОДИЛАСЬ МИЛЛИАРДЫ ЛЕТ НАЗАД ИЗ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, К ТОМУ МОМЕНТУ ИХ НАКОПИЛОСЬ ОЧЕНЬ МНОГО, И, СКОРЕЕ ВСЕГО, ОНИ НАХОДИЛИСЬ В ЖИДКОЙ СРЕДЕ.

Химические реакции вели к усложнению органических соединений. С химической точки зрения началом жизни можно считать появление молекул, способных копировать себя, потому что самовоспроизведение — это основное свойство жизни, с этого начинается естественный отбор.

Сложные молекулы первыми научились воспроизводить себя — из материалов, которые находились в окружающем их первичном бульоне. Вероятно, первыми репликантами были не ДНК или РНК, а более простые молекулы. С появлением ДНК на Земле стала развиваться жизнь. Известный популяризатор

науки Ричард Докинз в книге «Эгоистичный ген» (прочитайте ее, если еще этого не сделали) называет наши тела и любые другие формы жизни лишь машиной для выживания ДНК.

ДНК — это молекула (файл), она несет закодированную информацию, которая записана в ее структуре в виде повторяющихся нуклеотидов. Как и любой файл, ДНК может быть скопирована и размножена. В живых организмах постоянно происходит создание копий ДНК. Такой процесс называется репликацией. С ДНК считывается информация, на основании которой строятся белки организма. Химические процессы, которые идут в открытой среде, не локализуются в одном месте, поэтому существование жизни невозможно без ограничения их в пространстве. Так возникла клеточная мембрана, так возникла клетка и постепенно бессмертный репликант (двойник).

По мнению ученых, до того как появилась первая жизнь, в первобытном бульоне было много органических веществ, которые и служили питанием первым организмам. Клеточная стенка играла еще одну роль — удерживала обменные химические процессы в одном ограниченном объеме. Постепенно бессмертный репликант ДНК доусложнялся до того, что возникли мы с вами и весь живой мир, нас окружающий. История показывает, что это далеко не конец. Процесс развития и усложнения все еще продолжается. Естественный отбор — бездумный и безэмоциональный — не оставил нам никого, кто реплициро-

вался неудачно, не имел возможности или желания это делать. Конечно, у примитивной формы жизни нет сознания и она не ставит перед собой цели выжить. И вообще не ставит никаких целей — она хоть и относительно сложный, но все же просто каскад химических реакций. Естественный отбор, основной двигатель эволюции, привел к тому, что снова и снова повторялись те из этих химических реакций, которые можно назвать успешными и полезными.

Когда между креационистами (см. вставку с. 12) и учеными идет спор о последовательной эволюции, первые приводят в качестве примера глаз — очень сложный орган, который, по их мнению, не мог возникнуть в результате естественного отбора. Именно поэтому мы вступаем с ними в воображаемую дискуссию.

Фактически никакого спора давно нет. Ученые — профессионалы, занимающиеся биологией, — не ставят под сомнение факт эволюции зрения и всего живого мира. Когда я говорю о споре с креационистами, то имею в виду, что есть приверженцы различных религий, приводящие свои аргументы, которые могут произвести впечатление и показаться убедительными для неспециалистов. Что касается науки как среды общения ученых, эволюция — не просто теория, это факт. Обсуждаются лишь детали и уточнения.

~~У ПРИМИТИВНОЙ
ФОРМЫ ЖИЗНИ
НЕТ СОЗНАНИЯ,
И ОНА НЕ СТА-
ВИТ ПЕРЕД СОБОЙ
ЦЕЛИ ВЫЖИТЬ.~~

Креационизм

Религиозная и философская концепция, согласно которой основные формы органического мира, человечество, планета Земля, а также мир в целом рассматриваются как непосредственно созданные Творцом, или Богом. Креационистские концепции варьируются от чисто религиозных и философских до претендующих на научность.

Очень многие креационисты понимают эволюцию неправильно — как случайность. Поэтому они ставят неправильные вопросы, выдавая их за основные вопросы эволюции, и сами же на них отвечают. Мне была бы интересна дискуссия с креационистами. Думаю, стоит обсудить этот момент, чтобы уже не возвращаться к нему. В отношении глаза приводится постулат неупрощаемой сложности (irreducible complexity). Американский биохимик Майкл Бихи (Michael Behe)¹ сформулировал концепцию, которая заключается в том, что некоторые структуры не

¹ Майкл Бихи (Michael Behe) (род. 18 января 1952 года) — американский биохимик и научный писатель, критик неodarвинизма, сторонник псевдонаучной концепции разумного замысла. Получил докторскую степень в области биохимии в 1978 году от университета Пенсильвании.

могли возникнуть благодаря процессу эволюции, потому что любые предшествующие стадии развития этого органа не выполняли бы требующиеся от него функции и, следовательно, не могли бы закрепиться, за ненадобностью хозяину. Будучи обузой, они снижали бы его шансы на выживание (но все же справедливо подчеркивается, что естественный отбор не оставляет ничего лишнего, из того что может понадобиться следующим поколениям). Примеров много. У змеи якобы укус не может быть ядовитым потому, что создание сразу сложного яда маловероятно, а яд, безвредный для жертвы, не закрепился бы, потому что это бесполезно. Следовательно, вся система ядовитого укуса змеи не может быть реализована путем отбора. Электрический орган ската бесполезен на всех стадиях, когда сила тока была недостаточной, поэтому каким-то образом развился сразу мощный разряд. Бихи так увлекся этой концепцией, что даже написал книгу, в которой пришел к выводу, что через случайные мутации эволюция невозможна. Глаз человека чаще всего упоминается в связи с концепцией неупрощаемой сложности. Согласно доводам креационистов, предглаз не может быть выгоден своему обладателю, следовательно, его не могло бы быть, а если представить себе, что глаз сразу возник таким сложным, то легче допустить, что его создал Бог: случайность не может быть творцом такой сложности.

В понимании обывателя случайность — основной двигатель эволюции, и у него появляется вопрос: **мо-**

жет ли такой сложный орган, как глаз, возникнуть случайно? Надо отдать должное: образованные креационисты и религиозные деятели не отрицают биологическую эволюцию, понимают ее и таких вопросов не ставят. Согласных с тем, что биологическая эволюция — факт, в настоящее время становится все больше, и среди них можно встретить даже епископов.

ЕСТЕСТВЕННЫЙ
ОТБОР НЕ ОСТАВ-
ЛЯЕТ НИЧЕГО
ЛИШНЕГО, ЧТО
МОГЛО БЫ ПО-
НАДОБИТЬСЯ
ПОСЛЕДУЮЩИМ
ПОКОЛЕНИЯМ.

Однако на вопрос, может ли глаз возникнуть по воле случая, ответ должен быть таким: конечно же нет. Глаз — это результат работы естественного отбора, который совсем не случаен.

Ошибка концепции неупрощаемой сложности заключается именно в том, что на самом деле более простой глаз идеально подходил его обладателю,

то есть нашему предку. Каждое последовательное изменение было полезно его хозяину и в возникающих условиях помогало ему выжить. Плоскому червю будет мешать совершенный глаз человека и даже рыбы, для него совершенен именно его примитивный, в нашем понимании, глаз, именно такой нужен ему для выживания.

Случайность лишь предлагает естественному отбору различные варианты, при этом она опять же не так важна. У эволюции жизни на Земле было очень много

времени для случайностей. Не возникнет эта случайность сегодня — возникнет завтра, через 100 или 1000 лет. По нашим меркам это большие сроки, по меркам эволюции — ничтожные, однако они могут многое менять.

Приведу пример — аналогию с нобелевскими лауреатами. Насколько справедливым будет утверждение, что Норвежский нобелевский комитет награждает премиями «случайных прохожих»? Абсурд. Тем не менее нобелевские лауреаты — вполне себе «прохожие», и во многом случайные. Просто чтобы получить Нобелевскую премию, нужно соответствовать еще нескольким крайне незначительным параметрам.

Их не так много: необходимо иметь высокий уровень владения темой, понять, какое значимое для человечества открытие просится быть открытым, и совершить его. Естественный отбор, а не случайность: сначала из тысяч юношей и девушек остались те, кто заинтересуется биологией и медициной; затем приемная комиссия отбирает тех, кто поступит в университет; среди окончивших остаются те, кому нескучно заниматься наукой,

а среди занимающихся — кто-то понял, на пороге чего он стоит, и сделал открытие. И вот только таких «прохожих» видит комитет по Нобелевской премии. Чем еще хорош пример с нобелевскими лауреатами? Мы

СЛУЧАЙНОСТЬ
ПРЕДЛАГАЕТ
ЕСТЕСТВЕННОМУ
ОТБОРУ ВАРИАН-
ТЫ, НО ВСЕГДА
ОСТАЕТСЯ ЛУЧШЕЕ.

читим и уважаем этих людей. Однако вполне отчетливо понимаем, что, если конкретный ученый в этом году не сделает какое-то значимое открытие, оно все равно будет сделано, причем очень скоро, и тогда лауреатом станет просто кто-то другой, а мы, потребители науки, ничего не потеряем. Точно такая же тенденция наблюдается и в процессе эволюции. Так, например, удобные новшества появлялись в процессе эволюции несколько раз и иногда разными путями.

Естественный отбор

В результате естественного отбора чаще выживают те, кто максимально адаптирован к окружающей среде. Термин популяризовал Чарльз Дарвин, сравнивая этот процесс с искусственным отбором, современная форма которого — селекция. Идея сравнения искусственного и естественного отбора состоит в том, что в природе тоже происходит отбор наиболее удачных, лучших организмов, но в роли оценщика полезности свойств выступает не человек, а среда обитания. Материалом как для естественного, так и для искусственного отбора служат небольшие наследственные изменения, накапливающиеся из поколения в поколение.

Доводы креационистов эмоциональны. Вероятно, креационизм и религия дают человеку смысл существования, чем и притягательны, а также возможность воспринимать свою жизнь как проявление какой-то цели и предназначения. Увы, вынужден разочаровать: наше существование — лишь следствие бесцельного развития живого мира под влиянием естественного отбора. Бессмертные репликаны-ДНК путешествуют во времени, а мы — лишь машины для их выживания. Но раз уж нам дан интеллект, никто не мешает самим устанавливать смысл и цели своего присутствия на Земле. Например, изучать природу и побуждать к тому же других путем написания книг.

Естественный отбор слеп, глуп и безэмоционален. Каскады химических реакций, идущих тем путем, что и вся система, сохранились, остальные — миллионы неудачных — канули в Лету. Они прервались, не произошли, не стали началом каскада превращений, который длится миллиарды лет. Все это время жизнь на планете Земля продолжается, постоянно проходя через сито изменяющихся условий существования. Ричард Докинз¹ называл естественный отбор слепым часовщиком (так называется его книга *Blind*

¹ Клинтон Ричард Докинз (род. 26 марта 1941 года) — английский этолог, эволюционный биолог, ученый и популяризатор науки. Стал известен в 1976 году, когда вышла в свет его книга «Эгоистичный ген», в которой обосновывается геноцентричный взгляд на эволюцию.