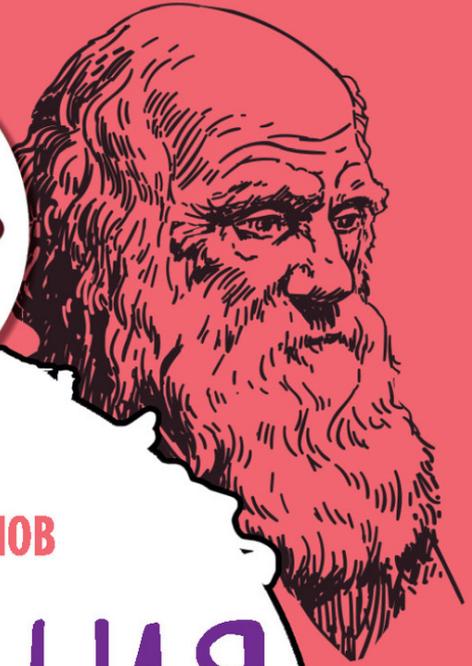
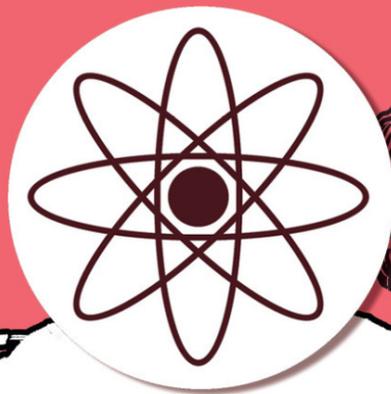
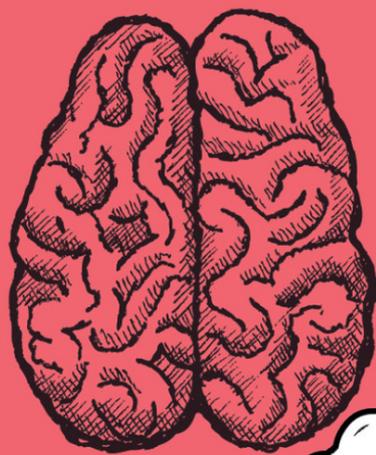
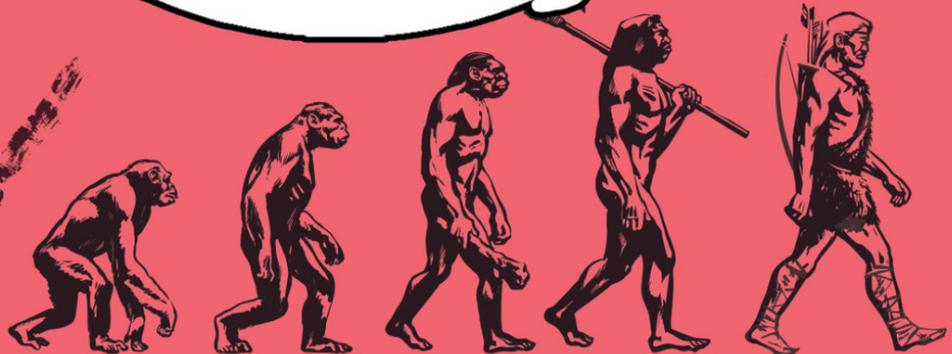
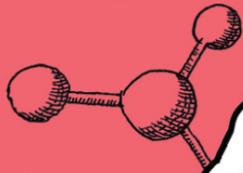


БИБЛИОТЕКА ВУНДЕРКИНДА • НАУЧНЫЕ СКАЗКИ



Александр Никонов

# ЭВОЛЮЦИЯ НА ПАЛЬЦАХ



ДЛЯ ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ, КОТОРЫЕ ХОТЯТ ОБЪЯСНЯТЬ ДЕТАМ



Библиотека вундеркинда. Научные сказки

Александр Никонов

**Эволюция на пальцах. Для  
детей и родителей, которые  
хотят объяснить детям**

«АСТ»

2019

УДК 575.1  
ББК 28.01

**Никонов А. П.**

Эволюция на пальцах. Для детей и родителей, которые хотят  
объяснять детям / А. П. Никонов — «АСТ», 2019 — (Библиотека  
вундеркинда. Научные сказки)

ISBN 978-5-17-112469-4

Хотели бы вы снова от звонка до звонка 10 лет отсидеть за школьной партой? Вряд ли... Школа запикивает в голову огромную кучу знаний, только вот раскиданы они беспорядочно и поэтому остаются невостребованными. Что вот вы помните из школьной программы про теорию эволюции? Обезьяны, Дарвин, гены... Эх, невелик набор, да и системы в нем нет. Эта книга знакомит детей и родителей, которые хотели бы рассказать своим детям о мире, с понятием эволюции. Причем речь идет не только о биологической эволюции, чего, наверное, можно было бы ожидать. Эволюция в более широком смысле происходит не только в мире живых организмов, но и в технике, в биохимии, в геологии, в мире звёзд, в психологии. Почему мир именно таков, как в нём возникают сложные структуры, по каким законам они развиваются? Этому не преподают в школе так, как надо бы преподавать – нанизывая на единую ось эволюционного понимания геологию, физику, химию, биологию и общественные науки. Если ваш ребёнок прочтет эту книгу, он окажется на голову выше прочих детей в школе. А вам будет приятно.

УДК 575.1

ББК 28.01

ISBN 978-5-17-112469-4

© Никонов А. П., 2019

© АСТ, 2019

## Содержание

Для разгона	7
Часть 1. Ветер жизни в парусах любви на пути к смерти	8
Глава 1. Госпожа Эволюция	10
Глава 2. Порядок против хаоса	15
Глава 3. Три источника и три составные части эволюции	26
Глава 4. Зачем природе понадобились смерть и любовь	32
Глава 5. Любовь и красота	37
Глава 6. Эволюция во времени	41
Часть 2. Эволюция в мертвом мире	48
Конец ознакомительного фрагмента.	50

**Александр Никонов**  
**Эволюция на пальцах. Для детей и**  
**родителей, которые хотят объяснить детям**

© Александр Никонов, текст

© ООО «Издательство АСТ»

\* \* \*

## Для разгона

С детства я ненавижу всякие введения, предисловия, все эти «от автора» и прочий перевод бумаги. Скучно же! Зачем всю эту нудятину читать, если можно сразу перейти к действию? – так я рассуждал, будучи нетерпеливым ребенком.

И действительно, без всяких угрызений совести, без всяких сожалений за потраченные на это вступление деньги (клянусь, оно прилагается в подарок и в цену книги не входит), без какого бы то ни было ущерба для понимания вы можете эту заповку пропустить. Она написана не для моих главных и любимых читателей – детей, подростков и юношей, обдумывающих жизнь. Это для тех взрослых, которые прочли аннотацию, но не всё поняли. Вот для них я разворачиваю свою мысль.

Задайте себе вопрос: хотели бы вы снова отсидеть от звонка до звонка десять лет за партой, или воспоминания о школьной поре вызывают у вас озноб и скрежет зубовой? Ведь чем плоха школа? В том числе тем, что запикивает в голову огромную кучу знаний, которые только занимают место. Знания накинаны беспорядочно, они пылятся невостребованными, неотсортированными, потерянными, вроде, они есть, а вроде бы и нету. Порой кажется: проще новое купить, чем старое найти в этой кладовке. Иногда вам вдруг кто-то что-то скажет, и вы спохватываетесь: а ведь я же это знал, вот только забыл отчего-то.

Вы забыли оттого, что у вас в голове нет картотеки. Лежат знания вповалку, как убитые солдаты на поле боя, в ожидании похоронной команды склероза, которая бы пришла и закопала всё это дело в одну братскую могилу. И тогда пожилые осенние ветра над этими просевшими могилами знаний нанесут прелых листьев из желтой прессы, кучи бытового мусора и всякой сказочной ахинеи. Но я вручаю вам в руки инструмент – эту книгу. С её помощью вы сможете то, что навалено в вашей кладовке, разложить по полочкам в строгом порядке, понять взаимосвязь и восхититься самими собой: «Черт возьми! Да я же всё это знал! Просто руки не доходили осмыслить. Вот что значит разложить красиво!»

Эта книга поможет вам с правильного ракурса увидеть мир и ахнуть. А мне – заработать за уборку...

## Часть 1. Ветер жизни в парусах любви на пути к смерти



Почему-то людям большим и людям маленьким (коих ещё именуют детьми) очень нравятся паруса. Белые паруса на фоне бирюзового моря и голубого неба, скрип мачт и такелажа – это завораживающе прекрасно! Моё детство прошло в чтении книг Жюль Верна, среди которых я выделял «Детей капитана Гранта». Чуть позже весьма популярна стала в моей стране «Одиссея капитана Блада», ну а уж стивенсоновский «Остров сокровищ», бесконечное число раз экранизированный, – вообще книга всех времен и народов. Нравится людям читать и смотреть про пиратов, сокровища, бригантины, абордажные бои, ветра и штиты. Романтика!

Пенные барашки, полупрозрачная изумрудная волна, ветер с запахом моря – всё это очень здорово. Со стороны. Потому что само плавание под парусами – весьма тяжелая работа. Чтобы управлять этим движителем, требуется особое мастерство... Кстати, вы знаете, чем двигатель отличается от движителя? Не могу не сказать. Двигатель – это мотор. Энергосиловая установка. Например, двигатель внутреннего сгорания под капотом автомобиля – энергетическое сердце транспортного средства. А движитель – то, что непосредственно движет само транспортное средство, то, чем оно отталкивается для продвижения вперед: колёса у автомобиля, гусеницы у танка, опорные лыжи у шагающего экскаватора, пропеллер у самолёта или паруса у шхуны. Причём паруса одновременно служат и движителем, и двигателем, то есть преобразователем энергии.

Это ничего, что я маленько отвлекся от романтики? Немедленно возвращаемся к прекрасному!

Сейчас паруса остались для человечества увлечением и игрушкой. А когда-то именно они, эти ловцы ветра, помогли просвещённым европейцам покорить планету и познакомить

дикарей с прелестями цивилизации – пушками, порохом, ромом, прекрасными стеклянными бусами и неизвестными дотоле болезнями. Эпохе Великих географических открытий мы обязаны парусным судам. Каравеллам. Караккам. Бригантинам...

Знаете что? Посмотрите фильм «Хозяин морей»! Прекрасное эпическое кино для любого возраста, просто гимн парусному покорению планеты. Действие происходит на военном паруснике в начале легендарного, великолепного XIX века, когда люди были бескомпромиссно устремлены в будущее, неустанно открывали и изобретали новое и питали самые романтические надежды на прекрасное грядущее. Я бы назвал его юностью европейской цивилизации.

Помимо войны и приключений, одна из тем этого чудесного фильма – исследование животного мира Галапагосских островов. Судовой врач английского фрегата в этом кино был ещё и биологом и открыл на Галапагосах несколько новых видов животных. Эту историю создатели фильма взяли из жизни. Именно Галапагосские острова посетил в XIX веке величайший биолог всех времен и народов Чарльз Дарвин. Как и герой фильма, он был англичанином и высадился на эти острова с борта десятипушечного брига «Бигль» примерно в те же годы, что и герои кино. Это событие привело к перевороту в жизни самого Дарвина, в биологии вообще и в науке в целом.

Эпоха парусов к тому времени заканчивалась, в двери прогресса уже стучались паровые машины – на пороге толпились пароходы, на протяжении XIX века постепенно вытеснявшие парусники. Крутящийся винт пришёл на смену парусине, надуваемой ветром, но Чарльз Дарвин был сыном романтического времени парусников. Пять лет прожил он в тесной каюте «Бигля» под хлопанье парусов – столько длилось беспрецедентное плавание. И среди этих пяти лет время, проведённое на Галапагосских островах, оказалось, пожалуй, самым плодотворным для понимания того, как устроен мир и лучше всего иллюстрирующим работу эволюции.

А что такое эволюция?

## Глава 1. Госпожа Эволюция

Эволюция – это развитие, причем постепенное, медленное, я бы сказал, развитие. А революция – это, наоборот, быстрые изменения. Резкие, как понос!

Люди XIX века очень хорошо видели эволюцию техники – пароходы шли на смену парусникам, нарезные ружья с современным типом патрона сменяли гладкоствольные и кремнёвые, электрические лампы вытесняли свечи, дирижабли сменили воздушные шары. Но люди совершенно не замечали эволюцию в живой природе. Забегая вперёд, отвечу на вопрос, почему не замечали. Как раз потому, что развитие техники происходило на их глазах, а изменения животных в природе – очень медленный процесс, занимающий десятки тысяч лет. Жизнь одного человека по сравнению с изменениями в истории целого вида – просто миг. И оттого для нашего восприятия эволюция так же незаметна, как движение гор. Мы не замечаем биологической эволюции, а она не замечает нас. Раньше, до Дарвина, даже думали, что никакой эволюции в животном мире нет вовсе и разные виды животных совершенно не изменяются с течением времени, от поколения к поколению. Раз и навсегда созданные, они таковыми и остаются веки вечные.

### **Откуда же они тогда взялись? Кто их создал?**

До того, как появилась наука, то есть системные знания, проверяемые логикой и экспериментами, люди тоже задавались вопросами: откуда мы появились на свет? откуда взялся сам этот свет?.. И поскольку инструмента науки в их руках ещё не было (человечество в ту пору до науки не доросло), люди обходились голыми выдумками своего разума – сказками, мифами, легендами, верованиями, предрассудками. Самая известная всё объясняющая сказка такого рода – религия, то есть вера во всемогущего колдуна, который создал и небеса, и людей, и весь мир с помощью своей волшебной силы. Причем людей он создал по образу и подобию своему. Если на других планетах вселенной, которые населяют разумные существа, совершенно непохожие на нас и отдалённо напоминающие, быть может, осьминогов, также есть религия, то эти существа наверняка верят, что вселенную и их самих сотворил какой-нибудь Огромный Осьминог-волшебник.

Ну а на нашей планете существа нашего вида, имеющие две руки, две ноги и небольшую круглую голову с волосюшками, решили, будто их такими прекрасными создало похожее на них волшебное существо. Сначала ничего в мире не было, и самого мира не было, а было только это существо с ногами, руками, головой и, по всей видимости, бородёнкой. А потом ему наскучило, и оно наколдовало целый мир – моря, звёзды, горы, реки, пустыни, леса, разные виды животных и человека, похожего на себя.

Так думали древние люди. Вопрос о том, зачем волшебному существу, болтающемуся в пустоте, руки и ноги, им в голову не приходил. Ведь ноги – для того, чтобы по земле ходить, руки – чтобы хватать вкусное и подносить ко рту. Но если ходить негде и хватать нечего, то зачем конечности? Зачем богу зубы, если ему необязательно есть? Зачем ему выделительная система?.. Но люди были абсолютно уверены в антропоморфности (человекоподобии) богов и именно так богов изображали. Это произошло потому, что люди были очарованы могуществом собственного разума – этого чудесного творческого инструмента для преобразования и осмысления мира. И логично наделяли разумом богов. Ну а поскольку разум присущ только одному виду живности – людям, люди наделяли богов и человеческой внешностью заодно.

Кстати, знаете, почему чуть выше я написал, что на других планетах разумные существа должны быть непохожими на нас? Да потому что там совершенно другие условия жизни, другое соотношение химических элементов, из которых складывается жизнь, другая история развития, другие случайности. А поскольку всё живое приспосабливается к среде, в которой живёт (иначе бы не выжило), то получается, что среда лепит форму живых организмов под

себя. Иная среда – иная форма. Люди выглядят так, как они выглядят не потому, что таковы боги, а потому, что они произошли от древолазающих существ. Ну а боги произошли от людей, которые их придумали.

**Идея Бога или богов всё объясняла! Так, во всяком случае, казалось.**

Поскольку никаких проявлений эволюции, то есть изменения видов разных животных, люди наблюдать не могли, то полагали, будто виды неизменны. Как создал Господь Бог разные виды животных, так они и существуют в неизменности с начала времён и будут существовать. Ибо совершенный господь сотворил их совершенными. Как здорово они приспособлены к природе, как будто нарочно кто-то их придумал такими! Зачем у жирафа такая длинная шея? Чтобы объедать листву с самых высоких веточек. А у муравьеда почему рыло такое тонкое и язык такой длинный? Чтобы засовывать его в узкие муравьиные ходы и извлекать муравьёв для пропитания. Почему у птички колибри такой длинный изогнутый клюв? Чтобы из длинных изогнутых цветков определённого вида извлекать нектар. Всё логично. Всё разумно. А значит, создано разумом. Но разумные существа люди природу не создавали. Значит, ее сделал вселенский Разум – Бог! Сотворил и разумно подогнал одно к другому, приспособил, чтобы работало. Не само же из грязи да мусора возникло такое суперсложное совершенство живой природы!

Была даже придумана «теория найденных часов». Если вы вдруг в поле вдали от людей нашли часы, то разумнее всего предположить, что этот тонкий сложный механизм не сам по себе возник из-за случайного движения веществ, гонимых ветром, а кто-то эти часы в поле просто потерял. Создал же их часовщик. Вещь-то сложная! Не могла она самособратиться. А природа ещё сложнее часов – тысячекратно сложнее. Значит, она тем более создана Разумом.

При этом в тумане недосказанности как-то терялся резонный вопрос: если сложное не может само собой появиться из простого, если сложная вещь непременно должна быть создана разумом, то кто же создал тот Разум, который создал весь мир? Человеческий разум – это порождение мозга, а мозг – самая сложная вещь из известных. И если людей кто-то создал, значит, создатель устроен ещё сложнее, чем его создание. Мы ведь исходим из того, что сложное не может появиться из простого само по себе. Значит, бог – это не какая-то элементарная фитюлька, а очень сложная система. Но тогда какая же другая сверхсложность создала такую сложную систему? Кто создал Бога?

Кроме того, очарованные феноменом разума люди тогда ещё не понимали, что разум не есть нечто универсальное и всеобъемлющее. Он – всего лишь один из инструментов природы и находится целиком в её пределах. И лишь людям он кажется чем-то прекрасным и удивительным, потому что они находятся у него внутри. Через него они глядят на природу как разумные существа. А так-то природа включает в себя разум как свою часть, и он есть лишь один из результатов эволюции, то есть развития материи. Сама природа без всякого разума запросто творит вполне разумные вещи, что мы в дальнейшем увидим.

Короче говоря, в эпоху парусов люди полагали, что совершенный Господь Бог сотворил все виды животных совершенными и потому неизменными. Но наука развивалась и подкидывала всякие неудобные вопросы. Например, были найдены кости динозавров и прочих гигантских ящеров, которых вокруг не наблюдалось. Это что же получается, они вымерли? Почему? Неужели Господь сотворил столь несовершенных существ, что они не смогли выжить в природе? Бракодел? А действительно ли живые виды неизменны? Может, они все-таки меняются и могут даже полностью исчезнуть?

О том, что живое может меняться, в принципе, уже свидетельствовала работа селекционеров. Они выводили новые породы собак, домашнего скота, одомашненные культурные растения – то есть изменяли виды от поколения к поколению!

– Ну, так с помощью разумного плана только и можно что-то менять, – говорили верующие. – Это как раз доказывает волю совершенного Разума в сотворении природы!

Вот эту точку зрения и обрушил молодой биолог **Чарльз Дарвин**, ступивший на неласковую твердь Галапагосского архипелага.

Надо отметить, что с Галапагосами Дарвину крупно повезло. Там получилась просто демонстрационная природная лаборатория эволюции. Острова этого вулканического архипелага расположены очень далеко от ближайшей суши. Сначала сюда нанесло волнами семена растений, которые здесь проросли и прижились. Затем сюда попали стаи птиц, которые уже смогли питаться семенами и плодами. А морские течения принесли на плавающих брёвнах выносливых рептилий – игуан. Они поселились тут и начали пожирать прибрежные водоросли.

Острова архипелага раскиданы по океану. Условия на разных островах разные. И соответственно этим условиям, точнее говоря, подстраиваясь под эти условия, менялась жизнь. Например, небольшие птички одного и того же вида, жившие на разных островах, немного отличались друг от друга: у разных групп вьюрков были совершенно разные клювы, приспособленные для разной работы. Птицы, которые питались жестким кормом, например, семенами растений, имели «инструмент» именно для такой работы – крупный, мощный, сильный клюв. А те, которые приспособились питаться мягкими и сочными плодами кактусов, имели длинные и тонкие клювы, которыми удобно прокалывать оболочку и извлекать мякоть. Наконец, птички, предпочитавшие насекомых, имели острые, как у дятлов, клювы, приспособленные для выдалбливания и выковыривания пищи из-под древесной коры. Встречались и другие клювы, сделанные будто специально для другой пищи. Словно бы птички покупали свои клювы в магазине инструментов, соображаясь с той работой, которую предстояло делать!

Дарвина это обстоятельство просто поразило. Как опытный биолог, он сразу опознал в этих птицах американских вьюрков. Неужели Богу было больше нечего делать, как уже после сотворения мира зачем-то тащить сухопутных птичек из Америки на Галапагосы и тут уже «подтачивать» вручную, приспособлявая к здешней пище?.. И Дарвин догадался, что когда-то давным-давно ураган занес стаю на эти острова, и природе ничего не оставалось, как из этого материала лепить новые виды, приспособленные для существования именно в этих условиях. Вьюрки выжили и видоизменились.

«Значит, живое не косо, и в природе заложены гибкость и возможность к изменениям», – понял учёный. Значит, именно среда лепит из живого «пластилина» новые виды, которые приспособляются к жизни в своей природной нише.

Вот что по этому поводу написал потом Дарвин: «Самым любопытным обстоятельством является правильное постепенное изменение размеров клюва у различных видов *Geospiza* (Земляные вьюрки), начиная с клюва большого, как у дубоноса, и кончая клювом зяблика и даже славки... Наблюдая эту постепенность и различие в пределах одной небольшой, связанной тесными узлами родства группы птиц, можно действительно представить себе, что вследствие первоначальной малочисленности птиц на этом архипелаге был взят один вид и видоизменен в различных целях».

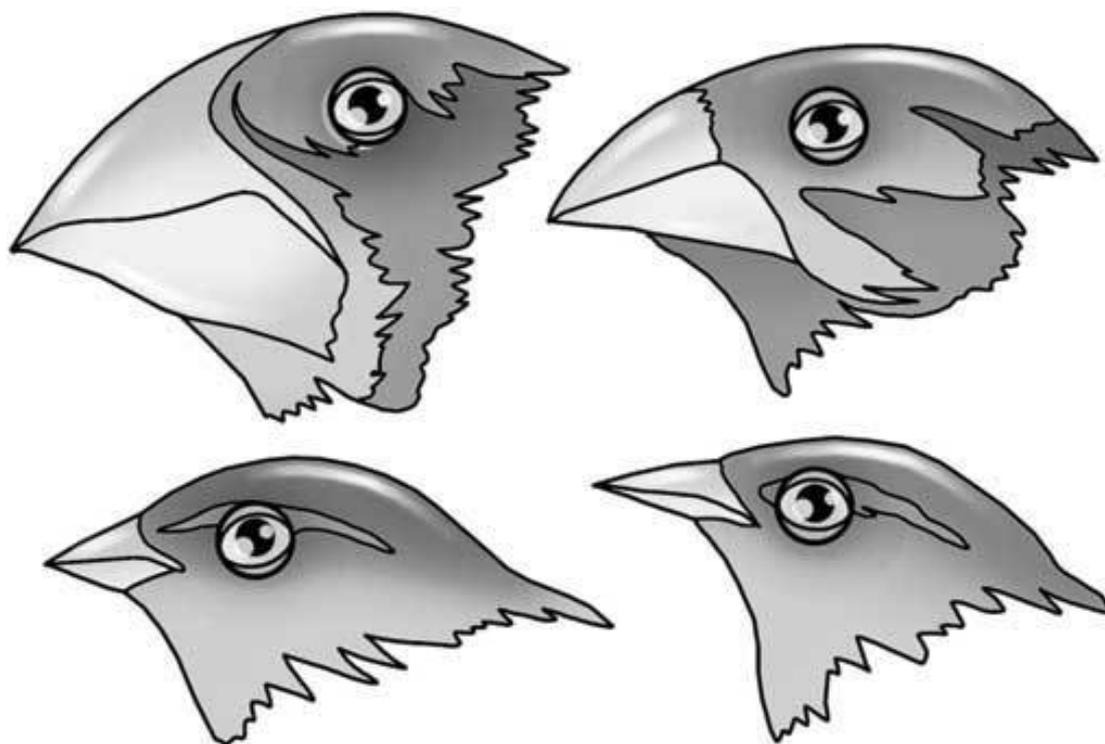


Рис. 1. Разные клювы вьюрков, приспособленные для разной работы

Путешествие на «Бигле» дало обширный биологический материал, на котором Чарльз Дарвин написал свою знаменитую работу о происхождении видов. Механизм видообразования, открытый Дарвином, был таков: из поколения в поколение у животных накапливаются мелкие изменения, которые или поддерживаются или не поддерживаются естественным отбором. Если изменения помогают выживанию особи в природной среде, значит, у неё больше шансов выжить и оставить потомство. А если изменения мешают выживанию, у животного больше шансов погибнуть. Таким образом менее приспособленные чаще гибнут, оставляя меньше потомства, а более приспособленные гибнут реже, оставляют больше потомства, и постепенно вид, как живая система, видоизменяется, дрейфует в сторону большей приспособленности. Если для выживания в данной природной среде, в данном ареале нужен крепкий короткий клюв, природа безжалостно отсеет тех, у кого клюв не таков. Отбор будет идти на постепенное утолщение клюва. А если в другой местности нужен клюв тонкий и длинный, потому что там, например, больше кактусов растёт, значит, видообразование будет двигаться в сторону удлинения клюва, оставляя птиц «с носом». И хотя основой для изменений был один вид, он в конце концов разделится на два вида – птички с толстым клювом будут жить там, где нужен толстый клюв, а птички с тонким – там, где удобнее тонкий. Вот и всё. Это и есть естественный, или природный, отбор.

Это был, конечно, сильнейший удар по прежней мировоззренческой картине! На сей раз Бог отступил в биологии. Но других науках это случилось раньше. Ещё в наполеоновскую эпоху математик и астроном Лаплас, отвечая на вопрос императора, где же в его картине мира Бог, ответил: «Я не нуждаюсь в этой гипотезе!» Никакой бог для объяснения устройства мира оказался не нужен. В физике, астрономии и точных науках бог оказался лишним звеном. Чарльз Дарвин изгнал его и из биологии, объяснив, что живое существо может меняться, подчиняясь естественным природным процессам, без всякого разумного вмешательства.

Один из философов середины XIX века, не кто иной, как Фридрих Энгельс, так писал об этом другому философу – Карлу Марксу: «В этой области (в биологии. – А.Н.) теология (то есть учение о Боге-творце. – А.Н.) не была ещё разрушена, а теперь это сделано!»

Дарвин избавил Бога от дурацкой мелкой работы по изменению птичьих клювиков, но любители религии не сдавались:

– Даже если и так, если виды могут изменяться, приспособливаясь к изменениям окружающей среды, это ещё не значит, что никакого бога нет. Может быть, он специально так всё создал, чтобы оно само работало! Так даже лучше! Автоматически...

Не будем с этим спорить. Займемся более продуктивным делом – посмотрим, как работает эволюция. И почему она вообще работает.

## Глава 2. Порядок против хаоса

Если посмотреть, сколько разных видов живых существ обитает на нашей планете, так диву же даешься! Микробы, птички, слоны, змеи, лягушки, комары всякие... Одних только змей на Земле существует более трех тысяч видов. А кошачьих сколько! Пумы, пантеры, тигры, львы, рыси, камышовые коты, гепарды, ягуары, каракалы, манулы, оцелоты... Если начать перечислять, можно и на ужин не успеть. И вся эта живность в море и на суше кишмя кишит, размножается, охотится друг на друга, убегает друг от друга и находится друг с другом в тесной системной взаимосвязи. Как вы понимаете, один вид животных на голой планете существовать не может, он может жить только в составе биосферы, то есть великой жизненной каши – сложнейшей переплетённой системы из сотен тысяч видов растений, одноклеточных, насекомых, пресмыкающихся и прочих.

**В биосфере всё взаимосвязано. Это сбалансированная сеть взаимодействий. И потянув за один кончик нитки, никогда не знаешь, как отреагирует система в целом.**

В Китае в середине XX века решили повысить урожайность зерновых, потому что народу там много было, а еды мало. В Китае тогда начали строить коммунизм. Коммунизм – это попытка не допускать в жизни общества стихийности и всё в нём регулировать, включая экономику. Про коммунизм я сейчас долго рассказывать не буду, можете у папы с мамой спросить, что это за прелесть такая. Отмечу лишь, что в тех странах, где коммунизм пытаются построить, ничего хорошего не получается, а плохое происходит на каждом шагу. И всё потому, что эволюция обществ – тоже естественный природный процесс, где результат должен получаться сам собой, через конкуренцию и отбор. Если заменить процесс естественного (то есть неразумного) развития искусственным (разумным регулированием), то общество хиреет, и всё в нём начинает ухудшаться – вот такой парадокс! Странно, правда? Почему же разумно регулируемое общество хиреет и умирает, а стихийное и нерегулируемое процветает? А потому, что естественная система в целом устроена намного сложнее, чем самый умный человек, отдающий гениальные распоряжения, так как этот человек и все другие люди – всего лишь малые части системы, и они не могут «передумать» всю систему в целом. Только вся система в целом обладает полной информацией о себе. И при этом совершенно неважно, осознает она эту информацию или нет... Но об эволюции обществ мы поговорим позже. А сейчас вернемся к нашим китайцам и их урожаю.

Идея у коммунистических деятелей была простая и вполне, казалось бы, разумная: а давайте-ка мы уничтожим воробьев! Ведь воробьи жрут зерно, а оно нам самим нужно!

Китайские учёные подсчитали, что китайские воробьи за год съедают столько зерна, что им хватило бы накормить более тридцати миллионов человек. Много это или мало? В Китае тогда жило более шестисот миллионов человек, и было ясно, что ещё пара десятков лет, и население перевалит за миллиард. Чтобы вам было понятнее, скажу, что миллиард соотносится с тридцатью миллионами примерно как один гигабайт с тридцатью мегабайтами.

Коммунистическая партия, руководимая великим кормчим китайского народа по имени Мао Цзэдун, объяснила народу: воробьи – слабые птицы, они не могут летать более пятнадцати минут, им нужно сесть и набраться сил. Вот тут-то мы их и прищучим! Давайте не дадим воробьям приземляться – садиться на ветки и отдыхать. Этот великий план родился на восьмом съезде коммунистической партии Китая и был принят 18 марта 1958 года.

Вскоре все китайские школьники, крестьяне и горожане начали бегать по улицам и гонять воробьев. Они размахивали палками и тряпками, били половниками в кастрюли, стреляли из рогаток и всячески пугали маленьких птичек, едва их завидев. От такого стресса птички, которым не давали приземлиться, падали замертво. По столице ездили на велосипедах специальные разведчики, выявляя места скопления пернатых врагов. Газеты публиковали передовицы

о великих победах в борьбе с воробьями. А коммунистические поэты писали стихи с названиями наподобие «Я проклинаю воробьёв!» Вскоре мировую прессу облетели фотографии целых гор из маленьких воробьиных трупиков. Вот что такое разумно регулируемое общество – это когда все дружно подчиняются одной важной задаче, делают одно дело!..

За несколько месяцев этой кампании в Китае было уничтожено почти два миллиарда воробьев, а заодно и других мелких птиц. Казалось, коммунизм уже почти построен. Но затем природа нанесла ответный жестокий удар.

Неожиданно оказалось, что воробьи и другие весёлые птички клюют не только зерно, но и насекомых, в том числе гусениц и саранчу, которые пожирают зелёные ростки на полях. Теперь же клевать вредителей стало некому. Экологическое равновесие в биосфере сместилось в пользу вредителей полей, которых уже некому было уничтожить. В результате урожай сожрали насекомые, и в стране наступил голод, из-за которого погибло тридцать миллионов человек – именно столько, сколько хотели накормить отобранным у воробышков зерном.

Весь мир тогда поражался уроку, который получили китайцы. А учёные сделали правильный вывод: польза от воробьев больше, чем вред. Опомившись, китайское руководство закупило живых воробьев в Канаде и в нашей стране.

### **Природа переиграла людей на своём поле.**

И немудрено: перекрёстные связи в биосфере такие тесные и нелинейные, что, глядя на мир живой природы, поневоле хочется воскликнуть: неужели столь гармоничный и разумно устроенный мир возник сам по себе, без участия разума? Одни виды в нём помогают другим. Пчёлы опыляют растения, помогая им размножаться. Птичка-медуказчик показывает медведю, в каком дупле дикие пчёлы устроили улей, – медведь разорит его, поест мёду, а хитрая птичка съест пчелиных личинок из улья, на разрушение которого ей самой не хватило бы сил. Разве не разумное у птички поведение? Разве безмозглая природная стихия могла такое чудо жизни устроить? Да это всё равно что ураган на автомобильном кладбище, который случайно из кусков машин соберет новенький автомобиль!

– Нет, – говорили люди, далёкие от науки. – Мы хорошо знаем: всё сложное под воздействием обычного хода вещей может только портиться. Даже горы с течением времени «стачиваются» от ветровой и дождевой эрозии. Всё, оставленное без разумного присмотра и ремонта, постепенно приходит в негодность, разрушается. А все созидательные процессы, в которых происходит увеличение сложности – та же сборка часов из шестерёнок, а также изготовление самих шестерёнок, – могут идти только при участии разума, только в соответствии с осмысленным планом!..

И они были отчасти правы. Действительно, физика XIX века открыла закон, получивший название второго начала термодинамики, из которого следовало всё сказанное выше. Этот закон гласил: в замкнутых системах энтропия может только увеличиваться (если быть совсем точным, она не может уменьшаться: или растёт, или остается неизменной, если уже достигла максимума).

### **А что такое энтропия?**

Это статистическая мера хаоса. А хаос – это беспорядок. Иными словами, в любых физических системах, о которых повествует нам второе начало, сам по себе может только нарастать беспорядок – расти мера хаоса.

Что такое хаос и что такое порядок, доходчиво объясняет рисунок ниже. Посмотрев на левую и правую картинки, вы и сами можете сказать, где там порядок, а где хаос.

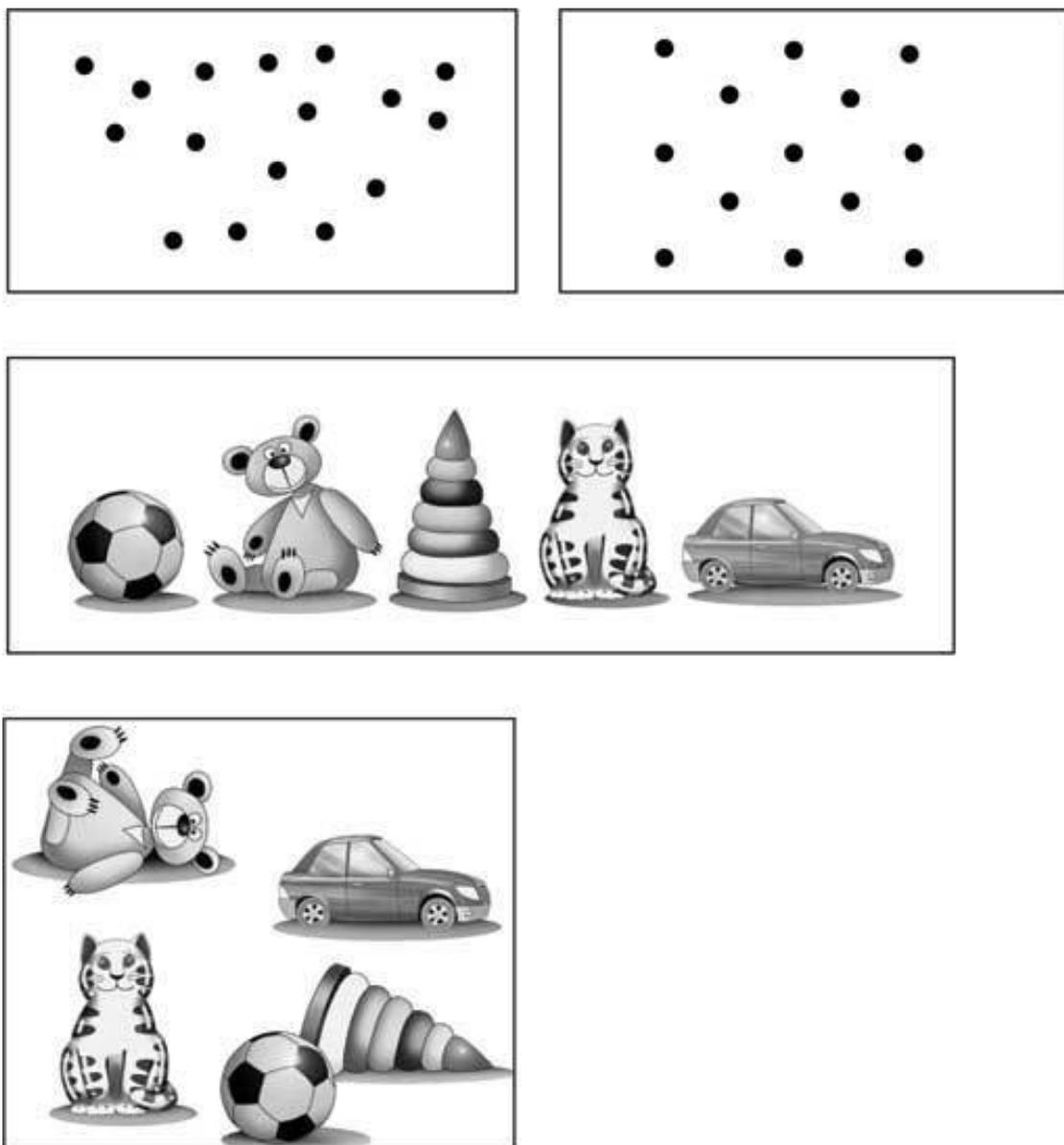


Рис. 2. Не будучи учёным, любой может, ткнув пальцем, показать, где игрушки расположены хаотично, а где организовано, то есть в некоем порядке

Справа ещё одна картинка – с брошенными кубиками. Здесь порядок задаётся не расположением кубиков, а выпавшими на них числами. Слева – полный разброд и шатание, хаотическое разнообразие. А справа – явно подобранные грани, одна к одной! Из этого рисунка понятно также, насколько порядок в природе менее вероятен, чем беспорядок. Это ж сколько раз надо бросать кубики, чтобы выпали одни шестёрки? Понятно, что чаще всего будет воспроизводиться хаотичное состояние, когда на разных кубиках выпадают случайные числа. А всех шестёрок можно и до конца жизни не дожидаться!



Рис. 3. Порядок в природе менее вероятен, чем беспорядок. А беспорядок возникнет скорее всего, если не поддерживать целенаправленно порядок. Не зря говорят, ломать – не строить. Ломать просто, а строительство требует усилий

Или, допустим, есть баллон с газом. В нём мечутся с огромной скоростью молекулы газа, то есть его мельчайшие неделимые частички. Этим молекул в баллоне – триллионы триллионов, и у всех немного разнится скорость мельтешения и сильно разнится направление полёта – одни туда летят, другие сюда... Молекулы постоянно сталкиваются друг с другом, как бильярдные шарики, отскакивают и разлетаются, чтобы через долю секунды снова столкнуться с другими шариками, разлететься, столкнуться... Вечное беспорядочное движение. Именно его мы наблюдаем ниже на картинке слева. Как вы думаете, велика ли вероятность того, что все молекулы соберутся в одной половине баллона? Или на какое-то мгновение вдруг выстроятся сколько-нибудь организованно?

Это практически невероятно! И чем больше молекул, тем невероятнее. Если бы в баллоне было всего три-четыре мечущиеся молекулы газа, они бы запросто могли собраться на мгновение в левой или правой половине баллона. Сто молекул – уже вряд ли, хотя вероятность такого события все ещё относительно высока, и его можно дождаться, обладая некоторой усидчивостью. Тысяча, миллион, миллиард молекул – практически никогда! Их для этого слишком много, и они слишком разнонаправленно движутся, хаотично сталкиваются и разлетаются. Как им собраться в одной половинке или организовать сложный пространственный узор?

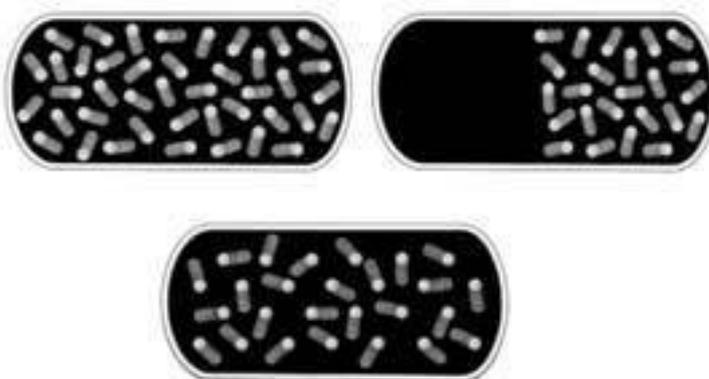


Рис. 4. Слева – наиболее вероятное состояние системы. Справа и ниже – менее вероятные, практически невозможные

Даже если произойдет невероятное – все мечущиеся молекулы вдруг выстроятся в какой-то узор, подобный тому, что изображен на нижней картинке, то через мгновение эти неостановимые частицы снова разлетятся в разные стороны и опять образуют хаос бессмысленных столкновений.

Это понятно. Чем сложнее система – тем она невероятнее. Чем больше частиц – тем сложнее им случайно собраться во что-то упорядоченное, организованное.

А что такое животное или человек? Это ужас как сложно организованная система. Невероятно сложная система. Сколько же надо ждать, чтобы атомы случайным образом сложились в человека или хотя бы в одну живую клетку? Времени жизни всей вселенной не хватит!

Если мы возьмем огромный ящик, наполним детальками конструктора и начнем трясти – когда мы натрясём машинку? Да никогда! Чтобы собрать машинку, нужна целенаправленная работа – глазками, ручками и головой.

Но природа ведь неразумная. Как ей удалось создать жизнь? Как получилось преодолеть второе начало термодинамики – один из важнейших физических законов, который никогда не нарушается? Не обошлось ли тут без Мирового Разума, то есть Бога?

**Второе начало термодинамики в переводе на бытовой язык гласит: всё в этом мире может только портиться и разрушаться.**

Не бывает так, чтобы автомобиль ездил и год от года становился только лучше – нет, он будет изнашиваться. Всё будет изнашиваться, стираться, ветшать, приходить в негодность. А чтобы испортившееся починить, придётся приложить голову и труд, то есть разумное начало и направленную этим разумным планом энергию.

Кто же приложил энергию в соответствии с разумным планом, чтобы создать наш мир, а в нём – животных, растения, минералы, текущие реки и сверкающие водопады – всю эту красоту? Откуда взялись живые клетки и живые существа? Почему вообще мир не представляет собой сплошной хаос, каковой и должен быть в соответствии со вторым началом термодинамики?

Этот вопрос в позапрошлом веке ставил ученых в тупик. Оттого и допускали многие из них существование некоей Силы или Первопричины, которая создала мир и поддерживает его сложность. Потому и возникла идея о неизменности видов, ведь изменения видов в диком животном мире идут слишком медленно, чтобы их наблюдать, а вот постоянство сложности наблюдается всюду.

Для того, чтобы усилить ваше впечатление и в самых общих чертах проиллюстрировать сложность жизни, я, пожалуй, покажу две картинки. В них ни в коем случае не надо разбираться, поскольку они относятся к биологии и биохимии, а это совсем не тема нашей книги. Их я привожу, повторюсь, лишь чтобы показать невероятную сложность жизненных процессов.

На картинке ниже изображена клетка. Как вы знаете, все организмы на Земле состоят из клеток. Вот из таких штучек, как на рисунке.

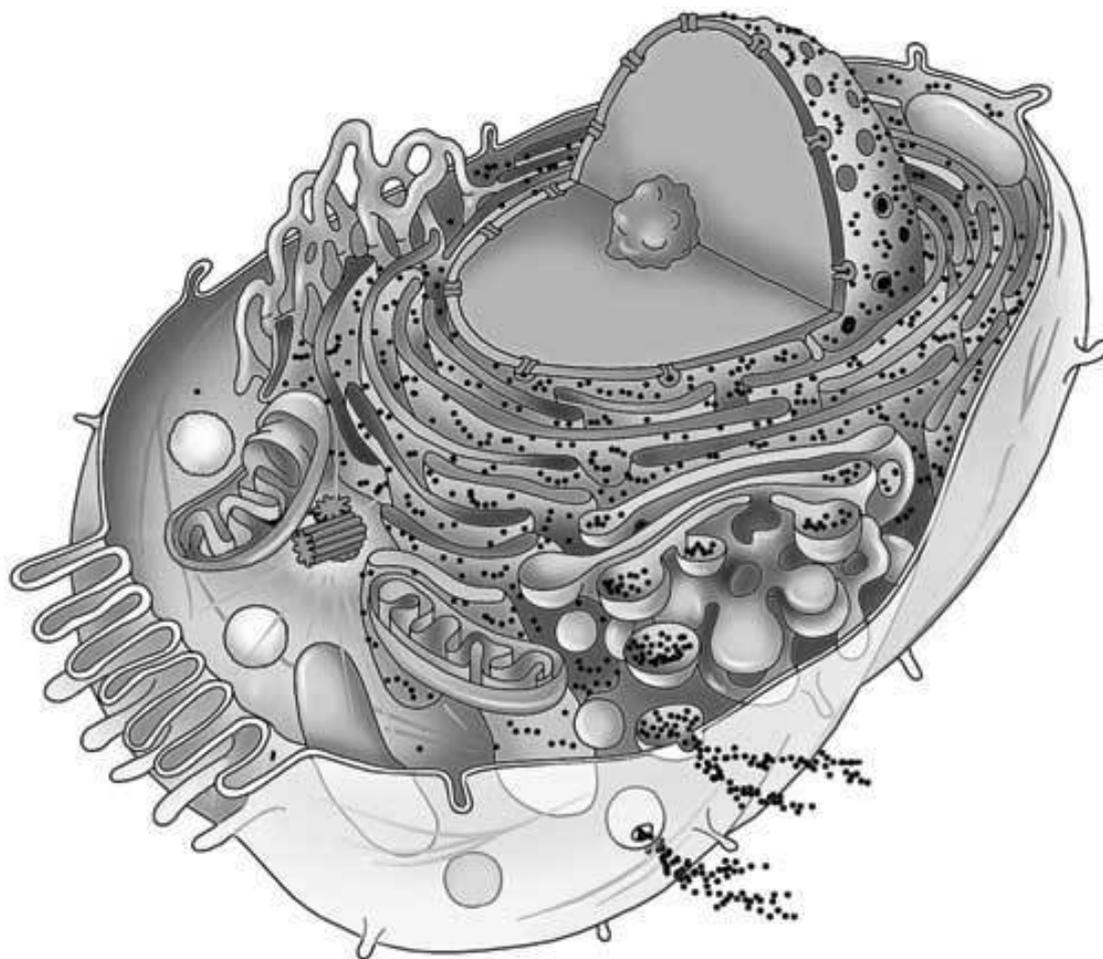


Рис. 5. Клетка в разрезе

Клетка – это элементарное, то есть самое простое живое существо. Бывают организмы, состоящие всего из одной клетки – например, инфузории. Они совсем крохотные, и их можно увидеть только в микроскоп. Эти организмы так и называют – простейшие. И действительно, всего одна клетка – куда уж проще? Вы-то, дорогие читатели, привыкли иметь дело с более крупными организмами – с родителями, например. Папа – многоклеточный организм, мама – тоже многоклеточный. В них триллионы клеток, и они все немножко разные по устройству, потому что занимаются в организме разными делами. Какие-то клетки, как клетки кишечника, например, переваривают пищу; другие, как клетки печени, очищают организм от ядов. Клетки крови, словно трудолюбивые муравьи, разносят другим клеткам организменного «муравейника» кислород. Клетки мозга сейчас читают эту книгу и запоминают информацию. Клетки, составляющие сердце, синхронно работают для сокращения сердечной мышцы и перекачки крови. Клетки-санитары фагоциты разбирают на «запчасти» больные и умершие клетки. В общем, все при деле. Организм – как огромное государство клеток!

Но если рассмотреть простейшее существо – ту же инфузорию, одиноко живущую в пруду, – то обнаружится, что она тоже устроена чертовски сложно.

**Клетка – это целый завод, биохимическая фабрика с разными цехами для производства необходимых материалов, с системами поглощения и выделения, со своими энергостанциями.**

Хотя одноклеточные организмы и называют простейшими, на самом деле человечеству за всю свою историю ещё не удалось построить ничего сложнее живой клетки.

Для того, чтобы вы получили хотя бы отдаленное представление о невероятной сложности клетки, ниже я приведу схему клеточного метаболизма, то есть обмена веществ в клетке. Это принципиальная схема работы живой клетки.

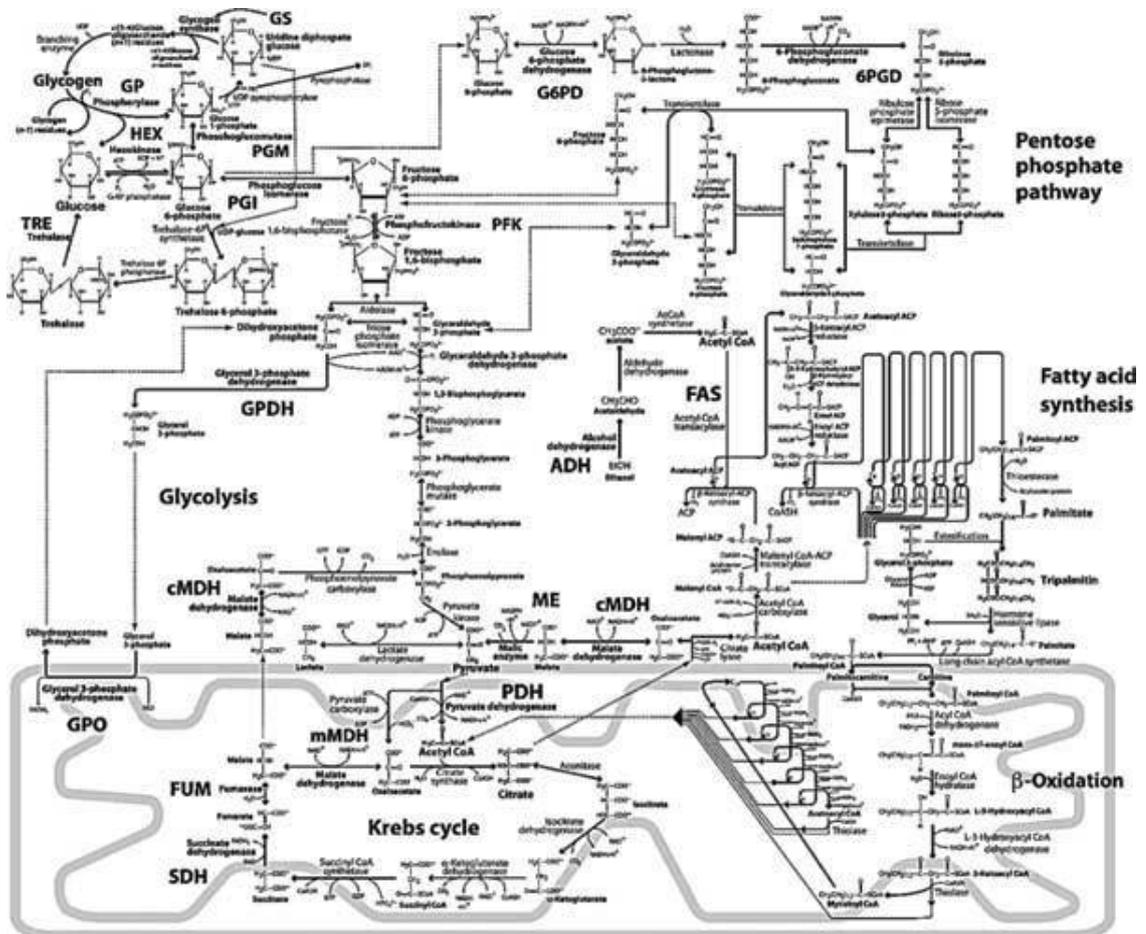


Рис. 6. Разбираться в этой схеме совершенно не нужно. Она здесь только для нагнетания ужаса на детский ум! И представляет собой схему движения и видоизменения разных веществ внутри живой клетки

Один только взгляд на эту схему внушает чувство некоего трепета, не правда ли? Насколько сложен энергообмен и обмен веществ! Повторюсь: человечеству пока не удалось создать ничего сложнее живой клетки. Как же это удалось слепой природе? А ведь она создала не только клетку и не только многоклеточные организмы – сложнейшие живые системы из миллиардов и триллионов клеток. Природа отгрохала биосферу, в которой существование одних видов животных невозможно без других, все взаимосвязано и взаимозависимо.

Почему жизнь не подчиняется всеобъемлющему закону природы, согласно которому всё должно приходить в хаос, рушиться, ветшать? Может быть, потому, что в живых существах содержится особенная волшебная субстанция, именуемая душой, которую вдохнул туда всемогущий колдун, своей волшебной силой сотворивший весь мир? Так раньше и считалось. «В каждом человека есть частичка Бога – душа!» – такова была главная ненаучная доктрина, как бы объяснявшая существование жизни. Наука изучает мир неживых вещей, а религия дает ответы на вопросы о душе, думали люди.

Но потом наука добралась и до жизни. Уже в середине прошлого века физики получили главный ответ. И сейчас вы его узнаете.

Ужасное и беспросветное второе начало термодинамики, которое, казалось бы, полностью запрещает усложнение и улучшение без целенаправленной воли извне, касается только замкнутых систем. Так ведь и сказано в определении второго начала. Помните? «Энтропия в замкнутых системах растет или, по крайней мере, не уменьшается (если уже достигла максимума)». А что такое замкнутые системы?

Это системы, в которые извне не поступают вещество и энергия. Если такую запаянную систему предоставить самой себе, всё, что в ней есть, постепенно придет в негодность, разрушится, тепловые неоднородности внутри системы выровняются и она придёт к вечному покою и вечному хаосу.

Это настолько фундаментально, что из второго начала термодинамики учёные даже вывели теорию тепловой смерти вселенной. Поскольку наш мир, наша вселенная – это единственное, что существует, а «снаружи» вселенной ничего нет, её нужно считать замкнутой системой. Во вселенную ничего не прибывает извне, поскольку никакого «извне» нету. Значит, рано или поздно всё в мире придёт к тепловому равновесию и полнейшему хаосу. Это и будет соответствовать состоянию максимальной энтропии – только мрак, бессмыслица и хаос. Грустная картина!

Но вокруг-то наблюдаются буйное цветение жизни и сплошное усложнение, а не только разрушение структур – растут дети и деревья, строятся дома... Почему жизнь идёт наперекор вселенной?

– Потому, – ответил в середине XX века бельгийский физик Илья Пригожин, – что второе начало термодинамики касается только замкнутых структур. А во вселенной полно систем открытых. Собственно говоря, мы вокруг себя только и видим открытые системы. В них материальные структуры вполне могут усложняться за счет поступающих в систему вещества и энергии.

Действительно, оглянитесь вокруг. Замкнутую систему в жизни ещё поискать надо! И ведь не найдешь! Замкнутая система – такой же теоретический конструкт, как идеальный газ в физике или точка в математике.

**Нет в реальном мире идеальных газов и идеальных точек, хотя наука всю оперирует ими для упрощения и построения моделей.**

Как только мы попытаемся выделить какие-нибудь объекты в систему, сразу увидим, что система эта чем-нибудь обменивается со средой.

Например, назовём системой кастрюлю с водой. Почему бы и нет? Прекрасная система – вода и кастрюля! Замкнутая она? Да нет, в общем-то, она же активно соприкасается со средой. Из кастрюли, даже если она не на огне, а стоит на столе, постепенно испаряется вода, её молекулы вылетают в атмосферу. Если вода была очень холодная, она постепенно нагреется до комнатной температуры. А если была горячая, то остынет до комнатной температуры, отдав лишнее тепло воздуху. Открытая система! Может быть, включить в нашу систему ещё и кухню, чтобы сделать систему закрытой? Но кухня тоже не отрезана от мира. Сквозь форточку и щели в окне в кухню просачивается морозный воздух, выстуживая помещение, а по батареям циркулирует горячая вода, нагревая воздух в кухне. Очень даже открытая система с весьма активным обменом.

Тогда, может, взять в качестве системы дом или целый город, чтобы попытаться её замкнуть? Но тогда уж давайте возьмём весь земной шар! Правда, тут же окажется, что Земля получает массу энергии от Солнца, нагревается и освещается к удовольствию населяющей её публики. Именно льющая на планету солнечная энергия обеспечивает тут жизнь, то есть существование и усложнение материальных структур. Эту энергию биосфера и люди преобразуют в усложнение организации, то есть пускают на накопление информации. Потому что усложнение системы есть не что иное, как накопление информации в системе. А энтропия – понятие, обратное информации.

Ещё раз: организация, порядок – это информация. А энтропия, то есть хаос, – размывание информации, потеря порядка. Если бы буквы в книге были расположены не в порядке, образующем смысл, а совершенно беспорядочно, хаотически, то никакой информации в ней бы и не содержалось. Нет порядка – нет информации, а есть только бессмыслица!

С Солнцем – источником энергии – понятно. Растения питаются или, если хотите, заряжаются ею. Каждый зелёный листочек улавливает солнечное излучение, благодаря которому в нем идут биохимические реакции, именуемые жизнью. С помощью энергии Солнца растение из воздуха и минеральных веществ, всасываемых корнями, строит себя. Минеральные вещества в почве – простые. Растение усложняет их под действием солнечной энергии, превращая, условно говоря, грунт в древесину и зелёную массу, то есть в живую ткань. Дерево по особой программе делает из неживого живое – себя – тратя на это энергию солнечного излучения.

Растениями питаются травоядные животные, пользуясь этой энергией, преобразованной в живую ткань. Травоядных, в свою очередь, пожирают хищники, пользуясь их живой тканью, как «солнечными консервами». И в самом деле, зачем медленно преобразовывать солнечный свет и неорганику (простые вещества) в зелёную массу и прочую морковку? Зачем, как это делают травоядные, преобразовывать траву в мясо своего тела, если можно сразу съесть мясо и облегчить себе жизнь? Хитрые хищники так и поступают – едят готовое мясо, чтобы из чужого организма строить свой. Но чем они, по сути, питаются? Они поглощают организацию вещества, сделанную до них. Пожирают сложность, деструкция, то есть разрушение которой высвобождает много запасённой энергии. На ней-то хищники и работают. Ловко устроились! Поэтому, кстати, у хищников, в отличие от травоядных, кишечник короткий – им не нужно дополнительное время на переваривание и преобразование травы в мясо, они едят уже готовое мясо.

**Все жрут друг друга – вот так, в общих чертах, устроена биосфера, то есть живая оболочка нашей планеты.**

(Помимо биосферы, есть ещё гидросфера Земли – её моря и океаны. Есть литосфера – суша. Есть атмосфера – газовая оболочка, воздух, которым мы дышим. И есть техносфера – искусственная среда, построенная людьми, в которой мы обитаем, как разумный вид. Это я вас на всякий случай информирую).

А теперь перенесёмся обратно в кухню, где на столе стоит наша кастрюля и, оказывается, не является замкнутой системой, хотя и прикидывалась. Давайте поставим ее на огонь! Включим газ и будем нагревать чертову посудину.

В этой ситуации система уже совершенно явно стала незамкнутой. Мы буквально силком закачиваем в систему кастрюля – вода энергию в виде тепла. Система откровенно открытая! И довольно простенькая, честно говоря. И что же мы видим даже в такой простой системе, где особо и меняться-то нечему, при активном нагнетании в эту систему энергии извне?

Там образуются активные, пусть и неживые, движущиеся структуры – кольцевые течения, которых раньше не было! Они называются конвекционными ячейками. В них циркулирует нагретая вода – сначала, поднимаясь, нагретые потоки воды отдают тепло в атмосферу в виде пара и таким образом охлаждаются, а затем снова уходят вниз греться. Так «живут» эти образования, так они рассеивают полученную тепловую энергию (рассеивание энергии называется диссипацией). Часть поступившей в кастрюлю энергии эти конвекционные ячейки сбрасывают (диссипируют) в окружающую среду, а часть тратят на себя, своё существование, свою работу. Они же ведь действуют, «живут», крутятся!

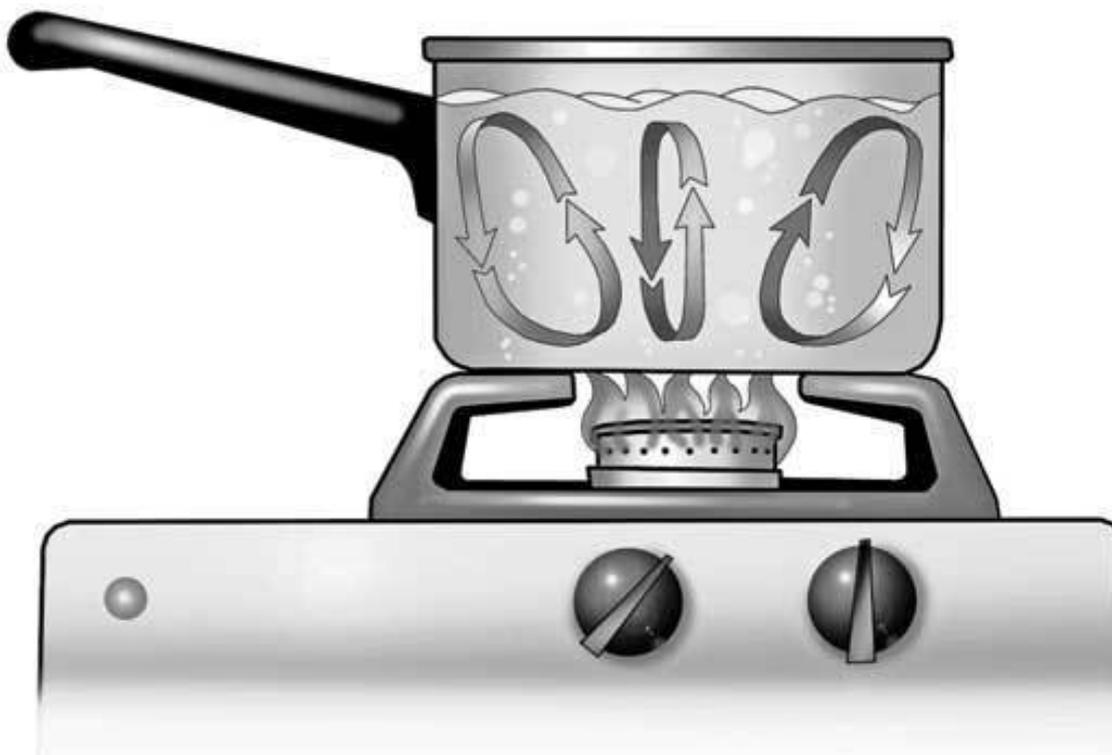


Рис. 7. Для простоты показаны всего три конвекционные ячейки в кастрюле, то есть три кольцевых потока воды, переносящих наверх поступающее снизу тепло. Научное название этих ячеек, к слову, – ячейки Бенара

По такому же принципу существуют и живые организмы. Разница между настоящей жизнью и «жизнью» ячеек в кастрюле – только в сложности диссипативных структур. Водяные потоки просты, а живая клетка очень сложна, но и она производит и рассеивает тепло в результате своей жизнедеятельности... Кстати, Пригожин, которого я упоминал выше, заметил и доказал одну интересную вещь. Оказывается, если в систему закачивать энергию, в ней образуются не просто новые структуры, но именно такие структуры, которые противятся наступлению хаоса, или, что то же, уменьшают общую энтропию. Другими словами, поступающая в систему энергия не рассеивается тупо в пространстве. Эти образования ее присваивают и тратят с максимальной эффективностью. А рассеивают совсем немного. Жадны до энергии!

На что же тратят эти структуры присваиваемую ими энергию? Да на свою жизнь! На поддержание себя в мире, который каждую секунду стремится их разрушить. Они постоянно, каждую секунду работают, чтобы противостоять второму началу термодинамики, которое стремится уничтожить любую сложность, любую организацию, рассеять информацию и превратить всё в хаос и бессмысленную кучу вещественного мусора.

Так работают ячейки Бенара – если не «кормить» их теплом горящего газа, они распадутся, им просто не на чем будет работать. А если человек перестанет есть и питать свое сложное тело энергией, то тоже умрёт и распадётся. У него не будет энергии на ежесекундную борьбу за свою сложность против уравнилельного давления среды, за свою организацию, накопленную информацию, за свою выделенность из среды.

Живые системы находятся в устойчивом неравновесии со средой только до тех пор, пока борются за свою устойчивость – за свою жизнь. Бросили бороться – покатались вниз. А для борьбы нужна энергия. Ее живые системы добывают в этой самой среде, жестоко конкурируя друг с другом за добычу! Поэтому выживает и оставляет потомство лучший, сильнейший, самый приспособленный.

На этих словах мы плавно переходим от физики к биологии, а точнее, к механизму биологической эволюции. Приготовьтесь, пристегните ремни!

...Кстати, исходя из вышеизложенного, вы поняли, почему так важно убирать за собой? Потому что, собирая вещи и организуя в комнате порядок, вы работаете на жизнь. А раскидывая их и оставляя в хаотическом беспорядке, вы играете на смерть, в малых масштабах разрушая мир!

### Глава 3. Три источника и три составные части эволюции

Итак. В открытую систему под названием планета Земля попадает куча энергии в виде солнечного излучения. Прекрасно! Греет наше Солнышко планетку! Но каким образом из мусора химических элементов образуется жизнь? Ведь наша аналогия с ураганом на автомобильной свалке всё равно осталась справедливой – ураган, хоть и очень энергичен, всё равно не сможет собрать автомобиль: автомобиль слишком сложен.

Да, не сможет. Но природа и не собирает сразу целую лисицу из грязи. Она работает иначе – движется маленькими шажочками, закрепляя один удачный результат и отбрасывая тысячи неудачных. Она глупая, но у неё в запасе миллионы лет на перебор вариантов.

Разберёмся с механизмом появления структур.

Ячейки Бенара в жидкости устроены просто: поскольку нагретая жидкость легче холодной, при нагреве от дна кастрюли она поднимается вверх, там отдает набранное тепло в атмосферу в виде пара, то есть самых горячих молекул жидкости, которые покидают кастрюлю. После этого чуть охладившаяся жидкость опускается вниз, чтобы опять набраться тепла. Так образуются круговые потоки. А как получается биологическое усложнение в природе? Откуда взялось такое разнообразие видов животных?

Механизм биологической эволюции, то есть изменения живого вещества, состоит из трех частей:

- наследственность;
- изменчивость;
- отбор.

Если эти три штуки есть в системе, значит, можно сказать, что в ней идёт эволюция по Дарвину. Давайте же с каждым из этих пунктов неспешно разберёмся: каждый из них по-своему прекрасен.

**Наследственность.** «Ты на кого больше похож, на папу или на маму?» – такой вопрос иногда задают взрослые дяди и тети детям. Ребенок обычно отвечает, не задумываясь, а задуматься бы стоило – почему вообще он должен быть на них похож? Он же самостоятельная личность, а не кусок, понимаете ли, мамы или папы!

Так вот, дорогие мои, биология уверенно утверждает: кусок! В том и состоит главная идея природы, что признаки родителей передаются детям. Не просто видовые признаки – две руки, две ноги и голова, – а конкретные детали, присущие родовой линии: нос картошкой, голубые глаза, группа крови, склонность к раннему облысению, музыкальный талант, высокий рост, черты лица и прочее.

Хотя все существа одного вида и имеют общие видовые признаки, однако в мелких деталях внешнего и внутреннего строения отличаются. Вот эти-то детали – анатомические или поведенческие – и передаются потомкам от их родителей. Поэтому когда дяди и тети говорят, что вы просто копия мамы или папы, пожмите плечами и объясните: «а что вы хотели, биология!»

**Изменчивость.** Поскольку мы живем в физическом мире, в котором неопределенность и непредсказуемость заложены в саму структуру бытия (об этом читай в моей книге «Физика на пальцах»), важно запомнить: в этом мире всегда есть и будут ошибки. В этом мире ничего нельзя гарантированно скопировать в абсолютной точности, всегда будут небольшие расхождения между копией и оригиналом. Мир несовершенен. И слава богу, зато он существует!

В книге информация записывается буквами. А где и на чём записана информация о человеке, о его индивидуальных признаках? Ведь где-то же должны содержаться сведения о том, что у ребёнка будут голубые глаза, как у мамы, и нос картошкой, как у папы? Когда в утробе

матери формируется и строится тело будущего младенца, на основании каких планов оно строится? Где эти планы зафиксированы?

Записи обо всех наших признаках и особенностях содержатся внутри каждой нашей клетки – в самом её центре, в ядре. У человека триллионы клеток, и в каждой из них есть информация обо всем человеке. «Буквами», которыми записывается информация о нас внутри нас, служат наборы химических соединений. Они называются аминокислотами. Всего этих «букв» двадцать. Химический алфавит. Из аминокислотных «букв» составляются «слова», в которых закодированы некие признаки – например, цвет глаз. Эти «слова» – наборы сцепленных между собой аминокислот – именуется генами. Всего генов около тридцати тысяч, и их сочетание описывает всю конструкцию человека.

«Слова»-гены составляют собой «книгу» с полной записью о каждом из нас. Точнее, не «книгу», а «свиток», поскольку для компактности скручены в двойную спираль – знаменитую спираль ДНК. Аббревиатура ДНК расшифровывается как дезоксирибонуклеиновая кислота. Это длинная, напоминающая плотно завитую пружинку молекула, которая состоит из многих миллиардов атомов. Молекулу эту простым глазом, конечно же, не увидеть, да и в обычный оптический микроскоп не увидеть тоже. Но если бы можно было развернуть молекулу ДНК, она бы вытянулась в нить длиной в два метра, то есть из микрообъекта сразу стала бы макрообъектом. И всё потому, что в ней записан колоссальный объем информации – всё о целом человеке!



Рис. 8. Здесь показан маленький фрагмент молекулы ДНК. Цветные шарики – это атомы, составляющие молекулу. Мы видим две спирали, соединенные молекулярными мостиками

Вы можете спросить: как с помощью химических веществ записать сведения о цвете глаз, например, или росте, которого достигнет взрослый человек? Ну а чем ещё, кроме химических веществ, природа могла записать информацию о существе, состоящем из химических веществ? Человек состоит из записи о себе и эту запись старается воспроизвести в своих потомках. Половина записи о признаках достаётся ребенку от отца, половина от матери, поэтому ребенок имеет какие-то свойства и черты обоих родителей. Ушки от мамы, носик от папы... В этом и есть суть полового размножения, о котором вам с удовольствием расскажут мама и папа. А я пока про молекулы продолжу...

Как происходит копирование информации, записанной в спиральном свитке ДНК? Ведь организм в утробе матери растёт, его клетки делятся, а мы знаем, что в каждой клеточке содержится вся информация об организме. Как она попадает в новую клетку, отделившуюся от прежней?

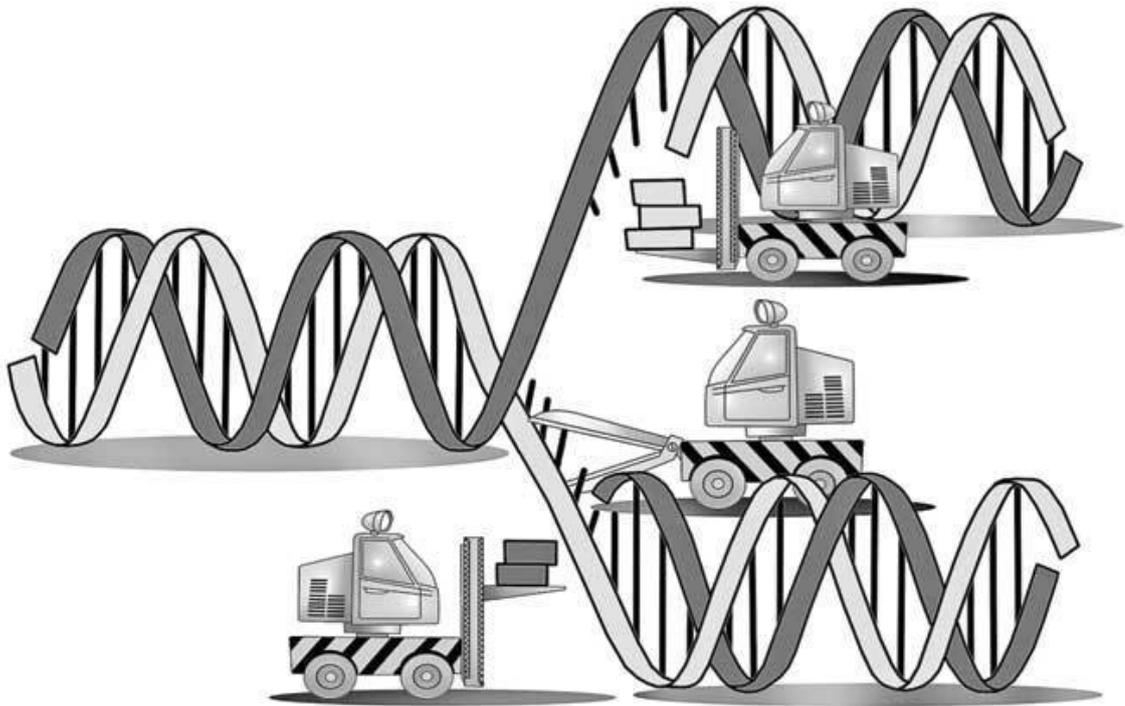


Рис. 9. Одна клеточная машинка режет ДНК вдоль, две другие достраивают развитые нити до полных. Так происходит репликация (копирование) наследственной информации

Природный ксерокс работает следующим образом. Специальный молекулярный механизм, который содержится в клетке, подъезжает с торца к молекуле ДНК и начинает резать ее вдоль, как бы распуская спирали ДНК. Это напоминает расстегивание застёжки-молнии, по которой едет замочек. Получаются два свободных конца, две свободных нитки, к которым тут же достраиваются плавающие в окружающем водном растворе комплементарные пары молекул, – «буквы». И через некоторое время вместо одной материнской молекулы ДНК получаются две дочерние.

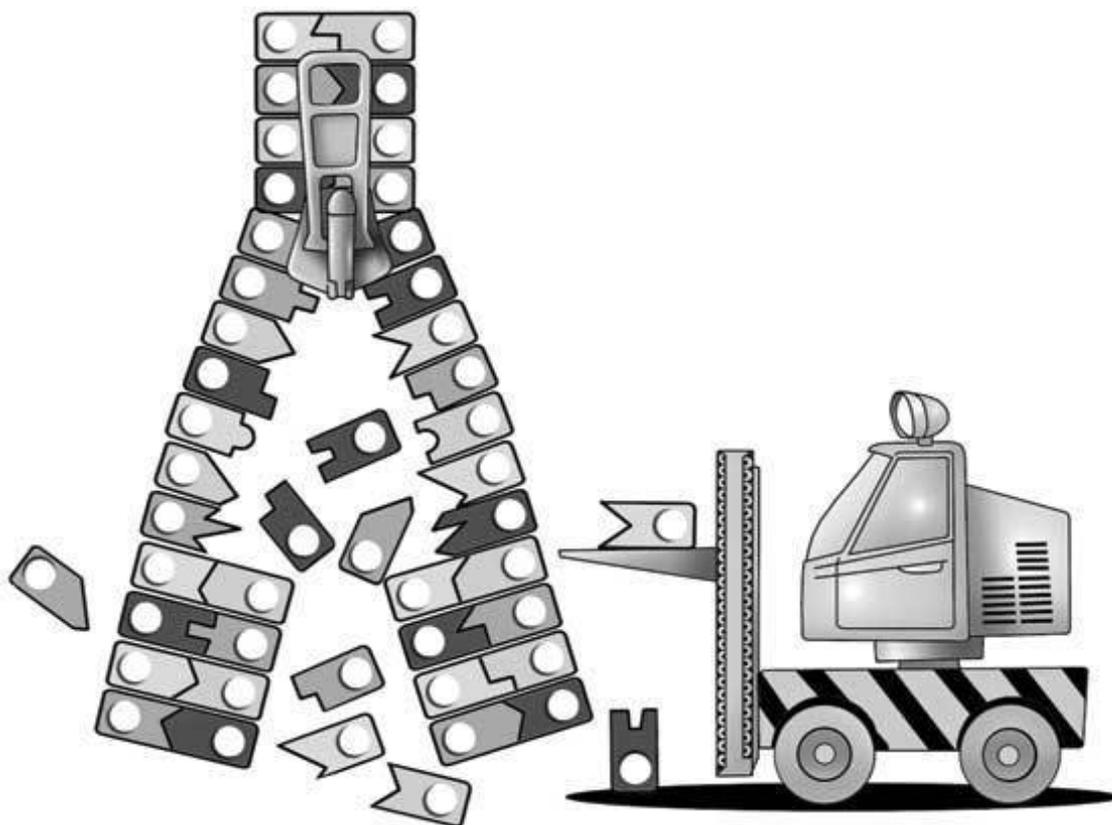


Рис. 10. После того, как клеточные механизмы распустят молекулу ДНК вдоль, к разным её участкам могут присоединиться только определённые молекулярные кусочки – для достройки свободных нитей опять до полной спирали (точнее, двух полных спиралей)

Молекула ДНК устроена так, что «слова» и «буквы», которые стоят в ней напротив друг друга в двух спиральных, могут притянуть к себе только парные «слова» и «буквы», поскольку подходят друг к другу, как ключик к замочку. Это схематически изображено на рисунке ниже.

В общем, и захочешь при сборке ошибиться – не ошибешься: «ключик» к «замочку» не подойдёт. Но иногда ошибки все-таки случаются: к счастью, наш мир несовершенен, иначе он не смог бы развиваться, да и вообще вряд ли существовал бы. Эти ошибки происходят крайне редко: на десяток миллионов копирований ДНК – одна ошибка. Ошибки и сбои называются мутациями. Запомните это слово. Мутации обеспечивают изменчивость организмов в природе. Ошибки – двигатель прогресса!

А что означает ошибка в генетическом «тексте»?

Ошибка в книге может исказить смысл. Ошибка в компьютерной программе может сделать эту программу нерабочей. Ошибка шофёра может привести к смертельной аварии. А серьёзная ошибка в химическом тексте, по которому строится и функционирует тело, – это уродство. Поскольку случайная ошибка – это слепое искажение изначально работающего проекта, подавляющее количество ошибок будущего человека вредны или даже смертельны. Бывают, конечно, ошибки нейтральные, например, изменение цвета глаз. Оно практически ни на что не влияет – какая разница, голубая у человека радужная оболочка, каряя, зеленая или серая? Но если в результате сбоя генетической программы у детёныша не разовьется мозг, это уже серьёзно.

Однако это станет катастрофой только для неудачной особи, но не для природы. Природа такой ерундой не заморачивается. Она создала отличный, почти безошибочный механизм с минимальной вероятностью брака, и по поводу этого брака вообще не парится: сдох, и ладно! Совершенно здоровые особи миллионами мрут каждый день, пожираемые хищниками, уно-

симые голодом и болезнями, – так чего же волноваться об откровенно неудачном результате? Природа играет по-крупному! Для неё особь – расходный материал. Но не для нас, поскольку мы сами – особи и стараемся выжить...

**В общем, 99 % мутаций – бесполезны или вредны.**

Но иногда совершенно случайно ошибка может стать полезной, поскольку повышает приспособленность особи к среде. Что это значит? Это значит, что у мутанта появится чуть больше шансов выжить и оставить потомство, которое, в свою очередь, также сможет оставить потомство – и таким образом передать изменённый в результате мутации признак в будущее.

Пример.

Бабочки пяденицы любят жить на березах. Береза – белая. Поэтому крылья у пядениц белые, чтобы бабочки, сидящие на белых стволах, были незаметными для птиц. Ведь если птица бабочку заметит, то склюёт её, да и вся недолга... Но иногда в результате мутаций появляются на свет пяденицы с черными крыльями. Их участь незавидна: они слишком заметны на белых березах и потому быстро гибнут, даже не успев оставить потомство.

Но вдруг случается неожиданное – берёзы чернеют... Я рассказываю правдивую историю, на которую обратили внимание биологи Англии. Берёзы почернели, потому что на них начала осаживаться сажа: люди в XIX веке много топили углём, угольная копоть и смог покрывали тонким серо-чёрным слоем всё вокруг больших городов. Красивая белая кора березок тогда превратилась в сущее безобразие – нечто грязно-черное. И в этой ситуации преимущество неожиданно получили пяденицы-мутанты с темными крыльями – теперь уже они стали менее заметны на фоне грязной коры. А белые бабочки ярко выделялись на фоне темной грязи, и их склёвывали птицы. Мир перевернулся!

Очень скоро белокрылых бабочек вытеснили чернокрылые бабочки того же вида. Те чернокрылые мутанты, которые иногда появлялись раньше и быстро исчезали из жизни, теперь успевали оставить потомство! И передавали ему ген чернокрылости. Чернокрылых пядениц становилось всё больше и больше, а белокрылых убивали птицы. Птицы и выступили активным агентом окружающей среды, который осуществил естественный отбор.

**Естественный отбор – третья составляющая механизма эволюции по Дарвину. Естественный, то есть природный, отбор – это очень просто: те признаки, которые повышают вероятность выжить и оставить жизнеспособное потомство, закрепляются и становятся признаками вида. А признаки, снижающие приспособляемость, средой отсеиваются.**

Обратите внимание, речь идет только о вероятностях. Это не значит, что чуть более приспособленный индивид непременно выживет и оставит больше потомства со своим признаком, а чуть менее приспособленный непременно будет сожран хищником или умрёт от голода. Нет, речь лишь о возможностях и шансах. Это даёт видимый результат на больших статистических выборках, то есть при большом объеме материала, а живого материала в природе всегда много – вид насчитывает тысячи или миллионы особей. Благодаря редким удачным мутациям вид постепенно приобретает новый признак и с его помощью дрейфует в сторону большей приспособленности.

Если какой-то признак у вида уже существует, его можно усилить. Об этом прекрасно знают селекционеры, которые путем искусственного отбора усиливают нужные им признаки – например, повышают удоимость коров, отбирая животных, которые дают больше молока, и размножая именно их. Таким способом вывели самые урожайные сорта растений. Так «слепили» из собак разные породы. Нужна коротконогая порода, чтобы могла ловко пробираться по узким норам и охотиться на лисиц? Сделали такую породу – называется такса. А как сделали? Очень просто! Один из тысяч отличительных признаков у собак – длина лап. Нужны коротконогие собаки? Давайте отбирать только тех, у которых ноги короче, чем у других, то есть носителей гена коротких ног. Выделим этот признак и будем усиливать его... Так можно

вывести любую породу. Кстати, признак может быть не обязательно физическим, но и свойством характера, особенностью поведения. Собака, например, произошла от одомашненного волка. Тысячи лет прожив рядом с человеком, все собаки получили поведенческий признак – привязанность, любовь к людям. Кстати, и люди за тысячи лет существования бок о бок с симбиотическими<sup>1</sup> животными получили аналогичный признак – любви к кошкам-собачкам. Он особенно ярок у детей – существ, ещё не испорченных воспитанием.

Другой пример симбиоза – полезные бактерии, живущие в человеческом кишечнике и помогающие переваривать пищу. Они нам помогают переваривать, а мы их кормим!

Наконец, мелкие воловьих птички «ухаживают» за бизонами: они выклёвывают из их густой шерсти насекомых-паразитов, которые сосут бизонью кровь. И бизонам хорошо – их от паразитов избавляют, и птичкам корма предостаточно.

Эти симбиозы сложились в природе вне разумных рассуждений о взаимной пользе, совсем не как приручение собаки человеком. Отсюда можно сделать простой вывод: природа может поступать вполне разумно, не имея никакого разума вообще. Более того – разум есть всего лишь частный случай приспособительной деятельности. А мозг – всего лишь «аналитическая железа» человека для улавливания закономерностей в природе. Это уж потом люди её развили в результате естественного отбора и приспособили для математики, мороженого и мультфильмов.

В природе в роли селекционера выступает среда. Помните, галапагосские вьюрки, питающиеся семенами, постепенно, за десятки или сотни тысяч лет приобрели крепкие мощные клювы, усилив этот признак. Те же, кто жил на территориях с другим типом питания, и кому подходил тонкий и длинный клюв, дрейфовали в эту сторону.

Теперь вы знаете, что я имел в виду, когда говорил, что слепая природа, действуя абсолютно стохастически (случайным образом), тем не менее, идёт вперёд, будто события развиваются по разумному плану. Хотя никакого разумного плана нет, что видно хотя бы по количеству бездарно загубленных жизней – в миллионы раз больше, чем случайных слепых удач.

Ну что, повторим пройденное?

Итак, есть некие объекты – животные любого вида или короткие модули из компьютерных программных кодов (небольшие подпрограммки, существующие в оболочке большой программы, которая является для них средой)...

И эти объекты:

- немного отличаются друг от друга;
- могут копироваться, передавая потомству свои индивидуальные особенности, причём в ходе копирования возникают ошибки;
- конкурируют между собой за свободную энергию, которая позволяет им жить, то есть бороться за свою выделенность из окружающей среды (иначе среда их просто растворит).

Если все эти условия выполняются, мы можем точно сказать: ребята, в этой системе идёт эволюция по Дарвину! Без всякого разумного вмешательства, чисто автоматически. Здесь будет идти усложнение. Здесь будут образовываться новые виды. Разве плохо?

---

<sup>1</sup> Симбиоз – это совместное существование разных видов животных для обоюдной пользы. Один из самых известных примеров – симбиотическое существование актинии и рака-отшельника. Актиния – это примитивное кишечнополостное животное, напоминающее цветок. У него есть стрекательные (жгучие) клетки, с помощью которых актиния ловит мелкую добычу. Актинии неподвижны и прикрепляются к камням. А рачок-отшельник находит пустую раковину моллюска, селится в ней и передвигается с ней вместе. Прочная раковина служит ему защитой от хищников. Так вот, актиния с ядовитыми щупальцами, прикрепившаяся не к камню, а к ракушке отшельника, – это его вторая линия обороны от хищников, поскольку актиния жжётся, как крапива. Поэтому рачок не имеет ничего против того, чтобы таскать на себе лишний груз. Какая же польза от рачка для актинии? А такая: сама она передвигаться не умеет, а рачок её таскает с собой, расширяя ареал охоты.

## Глава 4. Зачем природе понадобились смерть и любовь

Сколько существует человечество, столько оно задумывается о двух главных вещах, поет о них песни, пишет романы, сочиняет сказки. Эти две вещи – любовь и смерть. Хотя обе они взаимосвязаны, в первую очередь, конечно, люди задумываются о смерти...

Умирать людям неохота. В донаучную эпоху человечество утешалось религиозной мифологией – люди решили, что смерти никакой нет. Придумали, будто человек весь не умирает, умирает одно только тело, а его бессмертное сознание (которое называли душой) улетает куда-то в небеса и там болтается. Как-то так...

Теперь, в научную эпоху, человечество утешается тем, что скоро-скоро, буквально вот-вот человечество изобретёт лекарство от старости. Наука геронтология, изучающая процессы старения, выдвинула уже кучу теорий, объясняющих, почему человек стареет. Все теории прекрасные, все вроде бы работают, но их обилие вызывает смутные сомнения – если наука знает столько причин старения, то, может, на самом деле ни одной не знает? Почему все эти причины вдруг включаются, и человек начинает стареть, а потом и вовсе прекращает жить? Ведь ребёнок не стареет, а только развивается и улучшается – растёт, соками наливается. А взрослый человек – только портится.

Так происходит у всех видов. Похоже, старость – это заранее запрограммированная самоликвидация, а не просто болезнь. Геронтология открыла уже много механизмов самоликвидации индивида (для надежности). Но для чего природе понадобилось делать представителей вида временными? Почему эволюция заложила в каждого из нас бомбу замедленного действия, которая рано или поздно выносит с арены?

Ответ простой – природа слепа и бесчувственна. Особи для неё – расходный материал, точно так же, как для нас с вами – наши клетки. Вы ведь знаете, что клетки организма всё время обновляются – одни гибнут, другие приходят им на смену?

### **Организм в целом живет гораздо дольше его клеток.**

Так, например, клетки роговицы глаза обновляются полностью раз в семь-десять дней. Вообще те клетки организма, которые соприкасаются с внешней средой и потому сильнее изнашиваются, обновляются чаще. Скажем, клетки кожи, которые постоянно отшелушиваются, полностью сменяются за пару недель, а вот клетки крови – примерно за полгода. Клетки печени – за год-полтора. Мышечные клетки, расположенные глубоко внутри тела, – за пятнадцать лет. Костные клетки – остециты – обновляются полностью каждые десять лет. А клетки кишечного эпителия – те самые, которые занимаются перевариванием и всасыванием пищи, – меняются практически молниеносно: за три-пять дней кишечные ворсинки полностью обновляются. Это потому, что они очень активно контактируют, поступающей из внешней среды пищей, то есть чужими белками, микробами, грязью. Примерно с такой же скоростью – за десять дней – обновляются вкусовые рецепторы, то есть те клетки языка, которые чувствуют вкус пищи. Что ещё напрямую контактирует со средой, кроме кожи, глазной роговицы и кишечника? Лёгкие! Клетки легочных альвеол, которые поглощают из воздуха кислород, обновляются за две недели. Есть и ткани, которые не обновляются – клетки мозга и хрусталик глаза. Но в целом человек полностью обновляется много раз в течение жизни, оставаясь при этом самим собой.

Вот так же и вид остаётся всё тем же видом живых существ, меняя «боевые единицы», которые «контактируют со средой». Однако эта аналогия всё же не совсем точна. Клетки организма не меняют своего генетического состава, они при обновлении не изменяют «запись», а просто копируются: одна изнасилась, другая точно такая же пришла на смену. А вот особи любого вида все время перемешивают свои «записи» – половина информации о строении тела достаётся детёнышу от отца, а вторая половина – от матери. Затем получившийся организм проходит в природе испытания, и если делает это успешно, оставляет потомство, которому

передаёт половину своих свойств. Вторая половина опять достаётся потомству от другой особи, благополучно преодолевшей испытания и доросшей до возраста размножения. Оставив свои гены потомкам, особь самоликвидируется, давая возможность поиграть в жизнь другим генетическим наборам.

Вот так, бесконечно перебирая признаки, природа всегда нащупывает лучшие варианты, постоянно выигрывая борьбу за существование. Мутации позволяют не просто тасовать уже имеющиеся признаки, но и создавать и закреплять полезные новые. А для распространения в популяции этих новых признаков нужно активное размножение и сброс с игровой доски старых фигур.

**Я бы даже сказал, что смерть – главный признак жизни. Все, что живёт, – умирает.**

Камень не умирает, он вечен, и, если его не трогать, ничего с ним не случится. Но он и не живет! Мёртвая материя. А для жизни, как выясняется, нужна смерть – именно по тем причинам, что мы только что разобрали. Требуется смена моделей. Смена свойств. Старые наборы признаков должны уступать место новым, а не закупоривать собой дорогу в будущее. Надо развиваться, нужно поспевать за меняющейся средой, нужно воевать с конкурентами за экологическую нишу.

Знаете, почему вымерли в Австралии сумчатые волки? Потому что их вытеснили, лишив корма, более совершенные модели – динго (домашние собаки, завезённые на континент людьми и там одичавшие).

Рука об руку со смертью ходит любовь. В этом случае под любовью я имею в виду половое размножение, а не те чувства, которые его сопровождают. То самое половое размножение, о котором вам с удовольствием расскажут ваши родители, а я лишь остановлюсь на его кибернетической основе...

Вы, кстати, знаете, что такое кибернетика? Скажу и об этом, раз уж речь зашла. Кибернетика изучает закономерности получения, хранения, переработки и передачи информации в сложных управляющих системах. Например, в вычислительных машинах. Или в живых организмах – ведь они тоже информационные системы.

Итак, давайте посмотрим, какие преимущества даёт половое размножение с точки зрения «получения, хранения, переработки и передачи информации» по сравнению с неполовым размножением. Например, таким, как бесполое деление. Как размножаются клетки? Просто делятся надвое. Отличный способ. Была одна клетка – стало две. Потом четыре. Восемь. И так далее. Есть и ещё один способ – почкование. Из почки – небольшого выроста на теле – образуется целый организм и потом отделяется от материнского тела. Таким образом могут размножаться растения, грибы, мхи, а также некоторые простейшие животные – губки, кишечнорастворимые, некоторые черви. Казалось бы, прекрасное решение!

Однако в мире животных бесполого размножения практически нет. Оно болтается где-то на задворках биосферы, а магистральную линию прогресса заняло половое размножение, причем, строго двуполое: скрещивание отца-самца и матери-самки. Существуют и другие экзотические разновидности полового размножения – гермафродитизм или партеногенез. Гермафродитизм – это когда особь имеет и мужские половые признаки, и женские, то есть одновременно и самец, и самка. А партеногенез – разновидность полового размножения, при котором самец совершенно не нужен: самка сама производит новый организм из своей яйцеклетки без всякого обмена генетической информацией с самцом. То есть попросту копирует себя без изменений. Казалось бы, удобнее, чем классическое половое размножение, когда для того, чтобы оставить потомство, нужно сначала найти себе пару. К чему же такие хлопоты? Однако природа сделала свой выбор не в пользу партеногенеза.

Партеногенез и гермафродитизм, несмотря на простоту решения, мы здесь даже рассматривать не будем, поскольку они маргинальны (не играют ведущей роли). А вот на классическое половое размножение посмотрим внимательнее.

Ведь чем плохо бесполое размножение? Тем, что при нём не происходит перемешивания свойств, это просто копирование. Половое же размножение нужно для более успешной эволюционной гонки. Оно резко повышает разнообразие!

**У людей и любых других животных тысячи и тысячи разных свойств и признаков. Все они генетически заданы.**

Кто-то больше любит кошек, а кто-то меньше. Кто-то умнее, а кто-то глупее. Кто-то выше, а кто-то короче. У кого-то печень – слабое место, а у другого проблемы с суставами. Один голубоглазый, другой кареглазый. Один склонен к полноте, а другой к облысению. А третий – и к тому, и к другому, не повезло парню... Кто-то лопухий, а кто-то курносый. Кто-то прирожденный музыкант, а кто-то прыгун в высоту или писатель. Характер, таланты, возможности, вкусы, внешность – всё это наши признаки. И, как любые признаки, они зависят от генов. А поскольку гены мамы и папы перемешиваются, в результате получаются дети, одновременно и непохожие, и похожие на родителей. Насыпало детёнышу и от мамы, и от папы по половине разных признаков – и гуляй иди, новый организм!

С помощью полового размножения повышается «ассортимент». Но почему тогда самцов и самок в природе примерно равное количество? Это хороший вопрос!.. Человеческая женщина ходит беременная девять месяцев. Самка слона вынашивает в животе слонёнка почти два года. Беременность у собак длится пару месяцев. По сравнению с этими сроками оплодотворение самки самцом практически не занимает времени. Иными словами, одного самца хватит на то, чтобы сделать беременными множество самок. Почему тогда самцов столько же, сколько самок? Природа не любит излишеств, она поддерживает только то, что необходимо. Значит, самцы зачем-то нужны эволюции.

Давайте представим себя фермерами. Допустим, мы разводим коров. У нас есть деньги на десять голов. Мы можем купить поровну самцов и самок. Можем купить девять коров и одного быка. Или одну корову и девять быков.

Если у нас девять самочек, то через несколько месяцев будет девять телят.

Если поровну быков и коров – пять телят.

А если у нас одна корова и девять быков, получится всего один теленок.

Ясное дело, если мы разводим скот на мясо, лучше купить самок – больше денег заработаем. То есть для количества нужны самки.

А для качества? Для качества нужно девять быков. Тогда в борьбе за самку победит наиболее сильный, и у нас будет один, но отборный теленок. С лучшими генами, а не абы какой.

Природа выбрала средний вариант. Значит, ей важно и качество, и количество. Ей нужен ассортимент, то есть наибольшее разнообразие. А зачем?

Для выживания! Представьте себе, что у нас всего один теленок. С очень хорошими генами, но один. У него меньше шансов выжить, чем у пяти или девяти телят. Его могут сожрать волки. Он может заболеть и околеть. Он может замерзнуть. Он может случайно сломать ногу и отстать от стада. Да и вообще, запас бы не помешал! Мало ли...

А если у нас девять телят от одного быка и девяти коров? Велико ли их разнообразие? Нет. Генетически телята отличаются только по материнским генам, а по отцовским генам они все одинаковые. И если у этого быка есть какой-то порок, например, он плохо переносит простудные заболевания, то в холодный год мы рискуем потерять всех этих телят со слабым геном. А вот были бы у нас телята с большим разнообразием свойств, окажись среди них морозоустойчивые, с генами от другого бычка, глядишь, они бы и выжили!

Значит, если мы гонимся за ассортиментом, то есть за генетическим разнообразием, нам нужно пять коров и пять быков. Тогда в теории возможно  $5 \times 5 = 25$  различных сочетаний. Это и

будет среднеоптимальный вариант одновременно и по количеству, и по качеству. Его и выбрала природа.

Из этого, кстати говоря, вытекают различия в поведении между самцами и самками. Самка в течение жизни может родить некоторое количество детей. Она ограничена своей утробой и временем вынашивания. А вот самец числом детей практически не ограничен – было бы в достатке самок, и тогда детей у отца могут быть сотни и тысячи. Поэтому самец стремится оплодотворить как можно большее количество самок, чтобы передать в будущее свои гены. И, соответственно, он берёт количеством. Это генетически заданная линия поведения.

А вот линия поведения самки кардинально отличается. Поскольку количество её детёнышей ограничено, она старается брать качеством. То есть выносить потомство не абы какое, а от лучшего самца. Поэтому хорошего самца самка ценит и потерять боится. Пусть самец её детей воспитывает, а не чужих каких-то там! Это еще Дарвин отмечал: «самцы гончих собак питают склонность к чужим самкам, тогда как самки предпочитают тех самцов, к обществу которых они привыкли».

И что же у нас получается? Получается половой отбор. Самки отбирают себе лучших самцов во время брачных игр. Да и самцы заглядываются на самых привлекательных, симметричных, не кособоких самок. Таким образом, через внешнюю телесную привлекательность особь дает сигнал брачному партнеру: у меня очень качественный генетический набор! И если самцу нравится самка, а самке самец, значит, их гены неплохо подойдут друг другу. Поясню... Но сначала научу вас паре новых слов.

Ген, как вы уже знаете, – это один участок длиннющей, напоминающей пружинку молекулы ДНК. Он состоит из огромного набора атомов, состыкованных в определённой последовательности, и отвечает за какой-то признак в организме. Набор генов, описывающий все признаки организма, называется генотипом. А вот все признаки организма, определяемые генами, называются фенотипом.

Генотип содержится в ДНК, которая, как кашеева игла, размещается в ядре клетки и простому глазу невидима. Это просто запись. А фенотип – это результат записи: человек или другое существо со всеми его особенностями.

**Генотип – проект. Фенотип – здание, построенное по проекту.**

У человека нос картошкой, значит, у него есть ген, в котором такой нос прописан. А у другого нос курносый – значит, в его теле есть ген, который выстроил ему такой нос. Или бесшабашность. Или острый ум. Или музыкальный талант...

Генов мы не видим в другом человеке, эти записи микроскопические. А вот все признаки, ими определяемые, видим. И они нам или нравятся или не нравятся. Если мужчине нравятся признаки женщины, он хочет с этой женщиной размножиться. Так проявляется зов генов, их стремление вписать себя в будущее. Понятно, что никаких желаний и стремлений, чувств и эмоций у молекулярных кусочков нет. Но они есть у фенотипа, то есть у человека, который целиком, повторимся, состоит из записей о самом себе. И эти записи, эти невидимые глазом кусочки вещества выстраивают его тело и проявляют себя через тело в виде эмоций, которые направлены на распространение этих кусочков вещества в будущее. Вот так всё устроено...

Теперь вернёмся к нашим двуполом особям. Получается, что число самок в популяции определяет количество будущих детей. А число самцов отвечает за качество потомства, потому что самым слабым самцам не дают размножиться хищники, неспособность добыть себе пропитание, а также другие самцы, которые их просто отгоняют от лучших самок. Но при этом каждая самка контролирует качество будущего потомства, а каждый самец норовит побороться за количество своего потомства и наделать его побольше.

Ещё одна функция самцов, вытекающая из их избыточности, – борьба с миром. В этой постоянной борьбе со стихиями или конкурентами самцы часто гибнут, защищая своих самок и свою территорию, на что Ее Величество Природа равнодушно машет рукой: ещё нарожают!

И действительно: оставшихся в живых самцов вполне хватает для оплодотворения всех самок. Выжившим самцам это только в радость!

Разброс свойств у самцов шире, чем у самок. Среди них больше высоких и коротышек, гениев и безумцев... А вот самки в биологическом смысле более усреднены. Гениев и безумцев среди них мало, они в массе своей больше тяготеют к норме.

Самцы завоевывают природу и пространство. Самки осваивают завоёванное. Они консервируют, накапливают в себе всё лучшее, завоёванное самцами. Если среда становится более агрессивной или просто резко меняется, больше гибнет и больше рождается самцов. В хороших же условиях повышается рождаемость самочек.

**Это напрямую указывает на то, что для выживаемости важно разнообразие, поскольку чем больше разнообразие свойств, тем вероятнее, что хоть какие-то из этого разброса окажутся подходящими для выживания в изменившихся условиях.**

Самки – внутреннее ядро той системы, которую защищают самцы, соприкасаясь с внешним агрессивным миром. Вы когда-нибудь видели, как стадо буйволов при нападении загоняет самок и детенышей в центр, а быки становятся в круг и выставляют вперёд нацеленные на волков тяжелые угрюмые головы с рогами, защищая не себя персонально, но всю систему – стадо? Это самая яркая иллюстрация того, что я написал чуть выше.

Если посмотреть на всё это с точки зрения кибернетики, то есть информационно, и представить поток сигналов, поступающий в систему под названием «вид животных» со стороны среды, то мы увидим, что изменение сигнала сначала воспринимает «защитная оболочка» системы – особи мужского пола. Они мрут первыми и рождаются в кризисные годы в большем количестве. Они – как отшелушивающаяся кожа, защищающая организм и быстро восстанавливаемая.

Выжившие самцы более приспособлены к изменившимся условиям. И они оставят потомство, передав ему гены тех свойств организма, которые позволили им выжить. Иными словами, сначала новые признаки появляются у самцов (они разнообразнее по всем показателям), а потом уже консервируются в генофонде вида – в самках.

Если мы наблюдаем, что самцы какого-то вида потеряли хвост или шерсть, значит, вскоре это ждёт и самок. Если самцы умнее самок, значит, вид дрейфует в сторону увеличения интеллекта. Если самцы стали в полосочку, а самки ещё нет, нужно просто подождать немного – несколько поколений.

Таким образом природа в результате эволюции постепенно нашупала и отобрала наиболее эффективную живую систему, состоящую из двух разнополых единиц, разделенных функционально. Ну, молодец она. И ей хорошо, и нам веселье...

## Глава 5. Любовь и красота

Любовь бывает разная! Бывает любовь между самцом и самкой, а бывает между матерью и её детёнышем. Самки млекопитающих испытывают к своему помёту эмоциональную привязанность, именуемую любовью. Материнская любовь – это смесь из умиления, желания защитить и невероятной привязанности. Она включается после родов и работает на разных гормонах – особых веществах, вырабатываемых организмом. Их химические формулы мы рассматривать не будем, это не наша тема. Нам важно понять, зачем природа запускает в теле самки выработку этих веществ, на которые её мозг реагирует мощными эмоциями, которые мы называем материнской любовью.

Ответ прост: для наилучшего сохранения потомства. Чтоб жизнь за него отдала при случае! Ведь у птиц и млекопитающих (к которым относятся и люди) мать рождает несамостоятельное потомство, которое нужно ещё долго выхаживать и выкармливать – в отличие, скажем, от насекомых, рептилий и прочих существ, которые производят потомство, вполне приспособленное к жизни. Черепашки вылупились себе из яиц на пляже и сразу побежали в море. Они уже самостоятельные и живут одни, без мамы. Или оса какая-нибудь – отложила яйца и прости-поощай. Такие существа не испытывают материнской любви. Она им и их потомству просто не нужна, а природа, как мы знаем, излишеств не держит.

Физически детёныш не привязан к матери никакими веревками. Чтобы она о нём не забыла, чтобы её тянуло кормить, играть с ним (игра есть обучение нужным навыкам – охотиться, например, или бороться), защищать его, мать нужно привязать к потомству эмоциональными канатами. И потомство к матери тоже, чтобы держалось матери, потому что мать – главная защита в этом непростом мире.

Есть и иная разновидность гормонов, которые вызывают другой тип любви. Этот коктейль химических веществ вызывает так называемую половую любовь, то есть сильную эмоциональную привязанность между двумя особями разного пола. Опять-таки она есть не у всех видов живых существ. Зачем она тем видам, которым не нужно выхаживать потомство? Но видам высокоорганизованным, которым для выращивания потомства необходимы усилия обоих родителей – волкам, людям, многим птицам и прочим созданиям, – необходимо как-то привязать самца к самке. Как сделать так, чтобы самец не убежал восвояси? В самом деле, ему какой интерес потомство выращивать, у него что, более интересных дел нету? Зачем ему охотиться не для того, чтобы самому сожрать, а для того, чтобы принести в логово, в дом, в гнездо?

Забота обоих родителей повышает шансы помёта на выживание, поэтому природе потребовалось самца привязать к самке крепче. Как это сделать? Рецепт известен – эмоциональным канатом. Пусть он любит свою самку! Тогда будет готов даже поработать на семью...

В основном, такая любовь характерна для моногамных видов. Вы ведь знаете, что существуют виды полигамные и моногамные?

Полигамный вид – это когда у одного самца несколько самок, целый гарем. Получается, что у полигамных видов в размножении участвуют только самые крутые самцы. Они имеют своё небольшое самочье стадо и охраняют его от других самцов, которые тоже стараются немножко поразмножиться при удобном случае.

В моногамных видах на каждого самца приходится одна самка. Люди относятся к моногамному виду. Запомните и родителям расскажите: форма брака – это видовой признак! И мы – вид моногамный, кто бы что ни говорил. Правда, у некоторых народов существуют полигамные семьи, где один мужчина может иметь несколько жён. Но это для нашего вида, скорее, социальное исключение, поскольку человечество всегда жило по большей части в моногамии,

и сейчас абсолютное большинство особей нашего вида моногамны. И даже в тех странах, где разрешено многожёнство, доля таких браков относительно невелика.

Кроме того, у биологов есть безошибочный способ отличить моногамный вид от полигамного. Самцы полигамных видов в несколько раз больше самок. Вы наверняка видели моржей по телевизору. Неприятные и скучные создания, которых, в отличие от кошечек и собачек, даже не хочется погладить. Толстые такие, огромные, ревут все время... Так вот, самцы моржей намного, намного крупнее самок. Длина взрослого моржа может достигать четырех с половиной метров, и весить он может пару тонн. А самочки-моржихи – сущие малютки, тяжелее восьмисот килограммов не вырастают и длиннее трех метров тоже. Аж в полтора раза самец моржа длиннее самки и вдвое-втрое тяжелее!

А теперь посмотрите на людей, или на волков, или на лебедей, известных своей супружеской верностью. Самец волка и самец человека совсем не намного крупнее своей самки. Не вдвое-втрое, а всего процентов на десять-двадцать.

Такие различия между самцом и самкой называются половым диморфизмом. Половой диморфизм ярче выражен у полигамных видов. Почему? А потому, что полигамным самцам нужно быть самыми крупными, чтобы отгонять конкурентов от своих многочисленных жён, поскольку хотя самцов и самок рождается равное количество, но только самые огромные и сильные самцы забирают себе всех самок. А вот у моногамных видов, где на одного самца так или иначе всё равно придётся одна самка, конкуренция гораздо меньше, и самцам не обязательно иметь столь внушительные габариты. А лишнего природа не поддерживает.

Есть и другие внешние признаки, отличающие моногамные виды от полигамных. Один из них – здоровенные клыки. Бивни и клыки нужны полигамным нехищным самцам для драк за самок, больше ни для чего. Помните моржей и их огромные бивни? Мы с вами – не моржи, мы относимся к приматам, то есть обезьянам. Существует много видов обезьян. Есть обезьяны с огромными клыками – например, павианы, гориллы, орангутаны... Это полигамные виды. А есть с маленькими, редуцированными (уменьшенными) клычками, как у нас. У нашего вида, то есть у людей, просто слёзы, а не клыки, неспециалисту даже сложно отличить их от прочих зубов. Значит, люди – существа моногамные.



Рис. 11. Вот люди, а вот, для сравнения, наши «двоюродные братья» гамадрилы

Возникает вопрос: в чём преимущества моногамии? Для чего-то ведь её природа придумала!

Ответ биологам известен: моногамия возникает там, где есть особая необходимость заботиться о потомстве. Птицы откладывают яйца, как известно каждому мудрому гражданину.

Змеи с черепахами, а также крокодилы откладывают яйца. Но змеи, черепахи и крокодилы – холоднокровные существа. Свои яйца они не подогревают. Закопал в песок и уполз веселиться! Яйца сами дозреют, и из них какая-нибудь зверушка вылупится. А птицы – теплокровные. Им нужно насиживать яйца, то есть своим телом поддерживать нужную температуру яиц, греть их, иначе они погибнут.

А кто будет кормить птичку-маму, пока она насиживает яйца? Кроме папаши, других кандидатур нет! Вот его природа и запрягла заботиться о своём потомстве. А вылупившиеся из яиц птенцы требуют много корма, потому что они существа теплокровные, а подогрев – дело очень затратное. Поэтому, оба родителя начинают усиленно кормить птенцов. Вот вам польза от моногамии.

У плацентарных животных, то есть у тех, кто вынашивает детёныша прямо в собственном теле, а потом рождает, чуть получше с защитой потомства – мать носит его в себе, а не сидит в гнезде, значит, сама может искать себе пропитание. Поэтому у большинства млекопитающих не бывает устойчивых брачных пар. Всего 9 % видов млекопитающих моногамны. Но среди этих девяти процентов есть группа животных, у которых моногамия встречается гораздо чаще. И это мы, приматы. У нас треть всех видов моногамны!

Моногамия у приматов возникла ради дополнительной защиты детёнышей, чтобы не только одна мать заботилась о потомстве, но и отец. Это повышает шансы на выживание. Причем защита здесь состоит не только и не столько в дополнительном куске пищи, который может перепасть малышу, не только и не столько в защите от хищников. Моногамия оберегает детёнышей от агрессии внутри вида, поскольку взрослые самцы имеют обыкновение убивать чужих детёнышей, чтобы пресечь распространение чужих генов и отправить в будущее свои гены. Конкуренция генотипов! Каждый хочет распространить свои гены, а чужие пригасить.

Если же самец все время находится рядом с самкой, ему удобнее не только защищать потомство, но и контролировать самку, чтобы не убежала к соседу и не понесла в будущее чужие гены. Это называется ревность, и её цель и смысл – включать внутри особи резко негативную и агрессивную реакцию, когда есть шанс, что оставит потомство не она и не ее гены распространятся в природе.

В социальной жизни современного общества с его развитыми технологиями для контроля рождаемости ревность давно уже не имеет смысла. Но поскольку тело человека – биологическая машинка и работает по животным программам (они называются инстинктами), чистой логике справиться с ним часто бывает невозможно. И потому люди продолжают бессмысленно ревновать, бушевать, проявлять ненужную агрессию, расстраиваться и проявлять прочие признаки животного поведения при разных ситуациях. Обезьяньи повадки неистребимы!

**Мы – обезьяны. И особенности того зверя, от которого мы произошли, наложили отпечаток на всю нашу цивилизацию...**

А теперь поговорим о красоте... Я уже несколько раз упоминал, что природа не терпит излишеств. Однако, оглянувшись по сторонам, можно найти среди разных признаков у животных не только приспособительно-полезные, но и те, что служат исключительно для красоты.

Понятно, что красота – штука субъективная и о вкусах не спорят. Всегда можно сказать, что длинная шея лебедя красива. Но одновременно этот признак и приспособительный – длинная шея позволяет, опустив голову в воду, достать до дна и пощипать водоросли, подобрать донных животных – рачков, моллюсков. Это как длинная шея жирафа, которая позволяет дотягиваться до верхней листвы и тоже красива.

Но есть штуки, которые, вроде бы, пользы не приносят и существуют просто для голей красоты. Например, павлиний хвост, точнее, надхвостье. Это громоздкое сооружение только мешает птице! А у него ведь есть ещё механизм поднятия и раскладывания, нужный исключительно для того, чтобы поднять, расправить веером и продемонстрировать такую красоту

самке: самки павлинов выбирают себе кавалеров по пышности и величелипию перьев надхвостья – атрибута, казалось бы, совершенно не нужного для выживания.

Как же быть с тезисом, что природа не поддерживает ненужное?

У медали естественного отбора есть две стороны – выживание в окружающей среде и половой отбор. Мало выжить, избежав смерти от бескормицы, болезней или хищников. Нужно ещё, чтобы самка захотела произвести потомство именно с тобой. Самцы могут впечатлить женский пол разными способами – например, у некоторых видов они устраивают перед самками поединки. Самкам нравятся победители: они более сильные, значит, и потомство будет сильное. Иногда самец привлекает самку сложными танцами или песнями. Иногда строит гнездо. А иногда гусар может просто надеть кивер с султаном, яркий ментик – и поразить женское существо в самое сердце!

Последний случай – это как раз про павлинов. Распустил петух хвост с цветными пятнами, курица и сомлела от такой чудовищной красоты... Но разве у хвостатого красавца есть какое-то эволюционное преимущество перед тем, у которого перья не столь ярки и велики? Есть: если самец несёт на себе такое излишество, как огромное надхвостье, и может с этакой штукой выживать, значит, он достаточно здоров, избыточно силён. Таков системный смысл этой красоты. Это подтверждают исследования: животные с ярко выраженной видовой окраской, например, петухи с мощным красным гребнем, меньше подвержены влиянию паразитов и болезней, обладают более сильной иммунной системой. Собственно, молодцеватый вид и есть свидетельство отличных генов, отвечающих за здоровье.

Есть и ещё одна скрытая логика в выборе самкой красивого самца. Ее объяснение могло бы так звучать из уст самки павлина, если бы у нее были уста, разум и членораздельная речь: «Есть у этого самца какие-то конкурентные преимущества или нет – вопрос спорный. Но этот красавец нравится и другим самкам, не только мне, значит, нужно выбрать именно его. Тогда и дети у нас получатся красавцами, унаследовав признак красоты, а стало быть, в будущем самки будут выбирать именно их. Значит, я передам свои гены в будущее! Ха-ха-ха!»

Но куры, зачарованно глядящие на яркий гребень петуха или хвост павлина, не могут рассуждать – мозгов у них мало. Им просто нравится.

Так работает природа – она просто существует и усложняется. Мы же своим разумом облакаем всё в оправу рассуждений для личного понимания. Но сам по себе разум – всего лишь устройство для ловли закономерностей и предвидения, как будет разворачиваться ситуация. Интеллект – довольно позднее приобретение эволюции. До этого она управляла живыми организмами через чувства и ощущения, а не через рассуждения. Хочется твари есть – идёт искать еду. Идёт, потому что голодна, а не потому, что понимает: «нужно восполнить энергозатраты и накопить запас строительного материала для клеточного метаболизма».

Природа запросто обходится без разума, ей достаточно потока энергии и химических веществ, вызывающих желания и эмоции.

## Глава 6. Эволюция во времени

Самый яркий символ эволюции – эволюционное дерево. За этим красивым названием стоит всего лишь схема, которая показывает, что в истории жизни за чем следовало и что от чего произошло.

Частный случай эволюционного дерева – так называемое генеалогическое дерево, показывающее родовую линию семьи. Те, кто хочет проследить свой род вглубь веков, заказывают себе архивное исследование и узнают, кем были их предки сотни лет назад. Ну а для составления маленького деревца на пару поколений в прошлое нет необходимости копаться в архивах, достаточно сесть рядом с родителями и нарисовать нечто подобное рисунку ниже.

Ваше генеалогическое дерево – часть общеэволюционного дерева животного мира, поскольку вы – тоже животное. Только эволюционное дерево не разменивается на отдельных особей, оно рисует широкими мазками: какой вид, род или семейство от какого произошли.

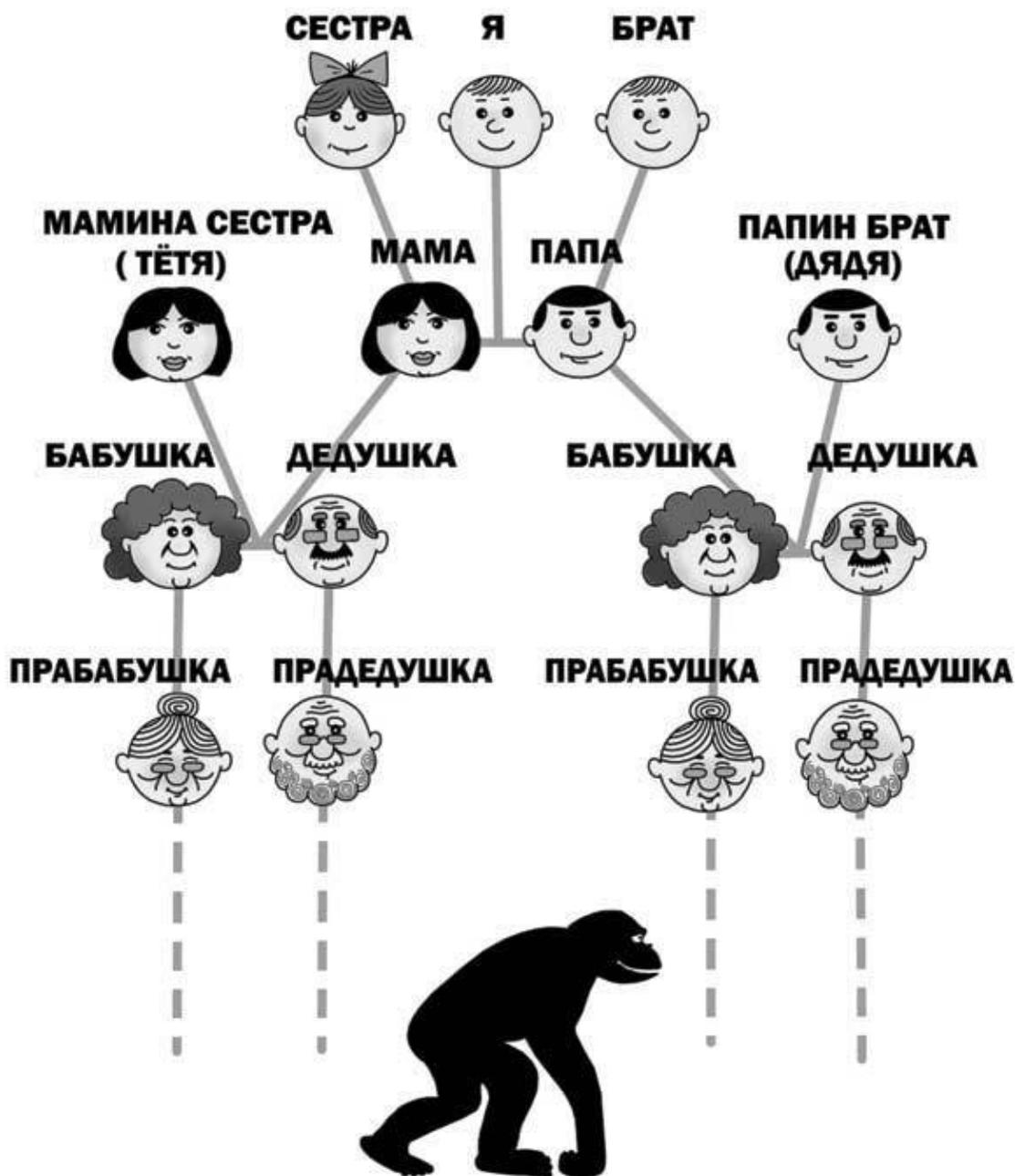


Рис. 12. Так выглядит семейное генеалогическое древо

Слово «вид» мы уже много раз использовали в этой книге и примерно представляем, о чём речь. А что такое «род» или «семейство»? Это, друзья мои, характеристики биологической классификации. Как и всё прочее в науке, живую материю можно изучать и раскладывать по полочкам. Всё нужно классифицировать – обозвать своими именами, соотнести с похожим и развести с непохожим. Для этого следует установить признаки схожести и объединить объекты по группам и классам.

Пример. «Шкода-Октавия» – это машина, относящаяся к классу седанов, то есть имеющая отдельный ярко выраженный багажник сзади. Седан принадлежит к более широкой группе легковых автомобилей. Легковушек разного типа существует много – бывают седаны, хэтчбеки, кроссоверы, родстеры, универсалы... Но ведь кроме легковушек существуют ещё и другие машины, тоже имеющие двигатель внутреннего сгорания – автобусы, тракторы, экскава-

торы, самосвалы, тягачи... По общим признакам мы можем объединить их в одну группу – «колёсная техника».

Так и в животном мире. Домашняя кошка, тигр, пантера и прочие разноразмерные, но похожие животные относятся к семейству кошачьих. А, скажем, волки, домашние собаки, лисицы, койоты, шакалы, енотовидные собаки и песцы относятся к семейству псовых. В семействе псовых насчитывается 35 разных видов. Вот уже примерно понятно, чем отличается вид от семейства. Вид – это конкретная модель некоей более общей разновидности.

Амурский тигр – конкретная модель кошачьих.

Азиатский шакал – конкретная модель семейства псовых или собачьих, как их по-другому называют.

А есть ли что-то общее между кошками и собаками, что позволит объединить этих ненавидящих друг друга зверей в одну группу? Есть! И те и другие – хищники, поскольку питаются мясом убитых зверей. Соответственно, всех собачьих и всех кошачьих биологи относят к одному отряду хищных. Разница только в том, что практически все кошачьи устроены так, чтобы охотиться, в основном, из засады, подкарауливать и подкрадываться, а собачьи – преследовать добычу.

Что же в этом смысле можно сказать о существах нашего вида – homo sapiens? (Забыл сказать, в биологии используются латинские названия видов, и наш вид носит именно такое название – homo sapiens, что в переводе означает «человек разумный»).

Мы уже отмечали, что люди относятся к отряду приматов, то есть, попросту говоря, обезьян. Но между видом и отрядом есть ещё один промежуточный классификационный «ящик» под названием семейство. Наше семейство называется гоминиды. В него входят люди и другие человекообразные обезьяны.

**Это так называемые высшие приматы.**

Кроме высших приматов, типа наших ближайших родственников – шимпанзе, орангутанов и горилл, – бывают обезьяны попроще – мартышки всякие и макаки.

Строго говоря, биологическая классификация чуть сложнее: кроме семейств, отрядов и видов, в ней существуют надсемейства, подвиды, подотряды и прочее. Просто добрый автор решил не засорять ваши мозги мелочовкой и потому не углубляется в эти тонкости. Скажу лишь для смеха, что люди относятся к надсемейству узконосых обезьян.

А можно ли объединить в какую-то общую группу людей, кошек и собак? Ведь должно же быть между ними что-то общее? Конечно, можно! Все мы относимся к одному классу – млекопитающих. Это значит, что и у собак, и у кошачьих, и у обезьян (а также и у тюленей, и китов, и у мышей) есть общий признак – своих новорожденных детёнышей они выкармливают белково-жиро-водными выделениями из специальных желез. У нашего вида железы называются женской грудью, а белково-жиро-водные выделения – молоком. Отсюда и название биологического класса существ – млекопитающие.

Однако не все милые моему сердцу зверюшки питают своих чад молоком. Вот, скажем, птицы не питают. Змеи не питают. Да вы и сами вместе с родителями можете перечислить, наверное, уйму существ, которые живут на суше и в море, а детёнышей своих молоком не вскармливают. Кстати, чтобы вогнать родителей в легкий ступор, спросите их, относятся ли к млекопитающим кенгуру и другие сумчатые звери, которые рожают детёнышей недоношенными, а потом донашивают в сумке – специальной складке на коже. Спросите их также, каких ещё сумчатых зверей, кроме кенгуру, они знают.

Сколько непохожих существ я перечислил выше – люди, змеи, птицы, мыши, кенгуру... А мог бы ещё рыб упомянуть. Есть ли между ними, такими разными, что-то общее?

Есть! Если говорить по-простому, не углубляясь в ненужные детали, у них всех есть скелет с позвоночником, или, по-научному, хордой. Поэтому их называют хордовыми. Хордовые – это не класс, не отряд, не семейство. Хордовые – это разряд покрупнее. Хордовые – это тип.

А разве существуют животные, которые позвоночника не имеют? Ну, конечно! осьминог, например. Каракатицы. Моллюски, сидящие в раковинах. Та же актиния. Морской огурец. Медузы. Черви.

О'кей, это уже становится интересным! А можем ли мы объединить всех хордовых и нехордовых – людей и медуз – в одну группу, ещё большую, чем тип? Для этого нужно найти что-то общее между человеком и медузой. Общее есть: и простенькие медузы, и высшие звери – это животные. Эта группа называется царством. Всё, что ползает, летает, бежит, прыгает, плавает, – относится к царству животных. Они буквально царят на планете.

Но кое-кто или кое-что не относится к царству животных! Оно так непохоже на животных, что к нему даже не относится слово «кто», это обычно называют «что». Хотя это тоже живое! Догадались? Конечно, растения!

Никуда они не бегают, ниоткуда не прыгают, растут себе на месте, вросли в землю корнями и шевелятся от ветра. Хотя тоже жизнь... Растения относятся к царству растений. Они тоже царят на нашей планете рядом с животными – и на суше, и в воде, в виде водорослей.

Существуют и другие названия для этих царств, вы эти слова наверняка слышали – флора и фауна.

**Флора – это растения. Фауна – животные. Животных изучает зоология, а растения изучает ботаника. Это два главных раздела биологии – науки о жизни.**

Теперь продолжим эту игру. Можно ли, набравшись наглости, объединить в общую группу растения и животных? Представьте себе, можно! Есть в биологии большая группа, которая называется доменом. В один домен объединяют и растения, и животных, а называется этот домен «эукариоты». Что это такое?

Эукариоты – это существа, состоящие из одной или множества клеток, содержащих ядро. Все растения и животные сделаны из клеток. Внутри клеток находится особое ядро, содержащее ДНК, а вокруг ядра плавают разные жизнеобеспечивающие механизмы, которые называют органеллами клетки. Если хотите, посмотрите рисунок живой клетки несколькими страницами выше.

Но существуют ли какие-то другие живые существа, не эукариоты? Да, существуют. Кроме домена эукариот есть еще домен прокариот. Прокариоты – это совсем примитивные одноклеточные, у которых даже нет внутреннего ядра. Поэтому иногда их ещё называют доядерными организмами. Частичка «до» говорит о том, что это более ранние и потому более простые конструкции, нежели ядерные клетки, которые появились позднее, на основе прокариот и потому устроены более сложно. Один из представителей прокариот – например, так называемые сине-зеленые водоросли, одноклеточные бактерии. А вот многоклеточных прокариотических существ, то есть существ, состоящих из кучи клеток-прокариотов, не бывает.

Все многоклеточные созданы только из ядерных клеток.

Ну а теперь самое время полностью классифицировать животное, которое нам более всего интересно – человека. Распишем наш вид по всем биологическим канонам, в том числе по некоторым из тех классификационных групп, которые мы выше не рассматривали в целях упрощения.

Вид – *homo sapiens*.

Род – человек.

Семейство – гоминиды, то есть люди (на Земле были и другие виды людей, но сейчас в этом семействе остался только наш вид, потому что всех остальных мы перебили. Но об эволюции социальных систем поговорим в другой части книги).

Секция – узконосые обезьяны.

Отряд – приматы (обезьяны).

Подкласс – плацентарные (то есть живородящие, а не откладывающие яйца).

Класс – млекопитающие (то есть вскармливающие детенышей молоком – жиро-водными выделениями из особых желез).

Группа – челюстноротые (то есть имеющие две челюсти, в отличие от бесчелюстных созданий, вроде рыбы миноги, у которой рот напоминает круглую присоску с мелкими зубами).

Тип – хордовые.

Подцарство – многоклеточные.

Царство – животные.

Домен – эукариоты.

Видите, сколько разных признаков и конструктивных параметров выделили биологи, классифицируя жизнь и раскладывая её по каталожным ящикам. Зато классификация, то есть соотнесение одного с другим, позволила нарисовать эволюционное дерево, то есть общую картину развития жизни на нашей планете.

Земле четыре с половиной миллиарда лет. И дерево эволюции позволяет бросить взгляд сразу на всю ее историю, увидеть, какие роды, виды, классы, типы, царства от каких произошли и как давно. Понятно, что на книжной странице всю эту схему не нарисуешь, тут потребуется целая стена. Поэтому ниже приведено самое простое, очень схематичное дерево. А я поделюсь тут следующими общевоспитательными соображениями. Лично я полагаю, что в комнате каждого хорошо воспитываемого ребенка на стенах должны быть три больших изображения – географическая карта мира, таблица Менделеева и огромный красочный плакат с подробным эволюционным деревом. Я не знаю, продаются ли сейчас такие, но поискать рекомендую. Не найдёте – нарисуйте цветными фломастерами на больших ватманских листах, образец скачаете в интернете. Пусть и родители займутся вашим наилучшим воспитанием. И учтите, за то, что вы их заняли полезным делом, они будут должны вам от двух до четырех порций мороженого!

Если лень рисовать эволюционное дерево самому, а купить не удалось, скачайте высококачественное изображение в интернете и закажите постер или распечатайте в максимальном размере в ближайшей фотолаборатории. Не пожалеете.

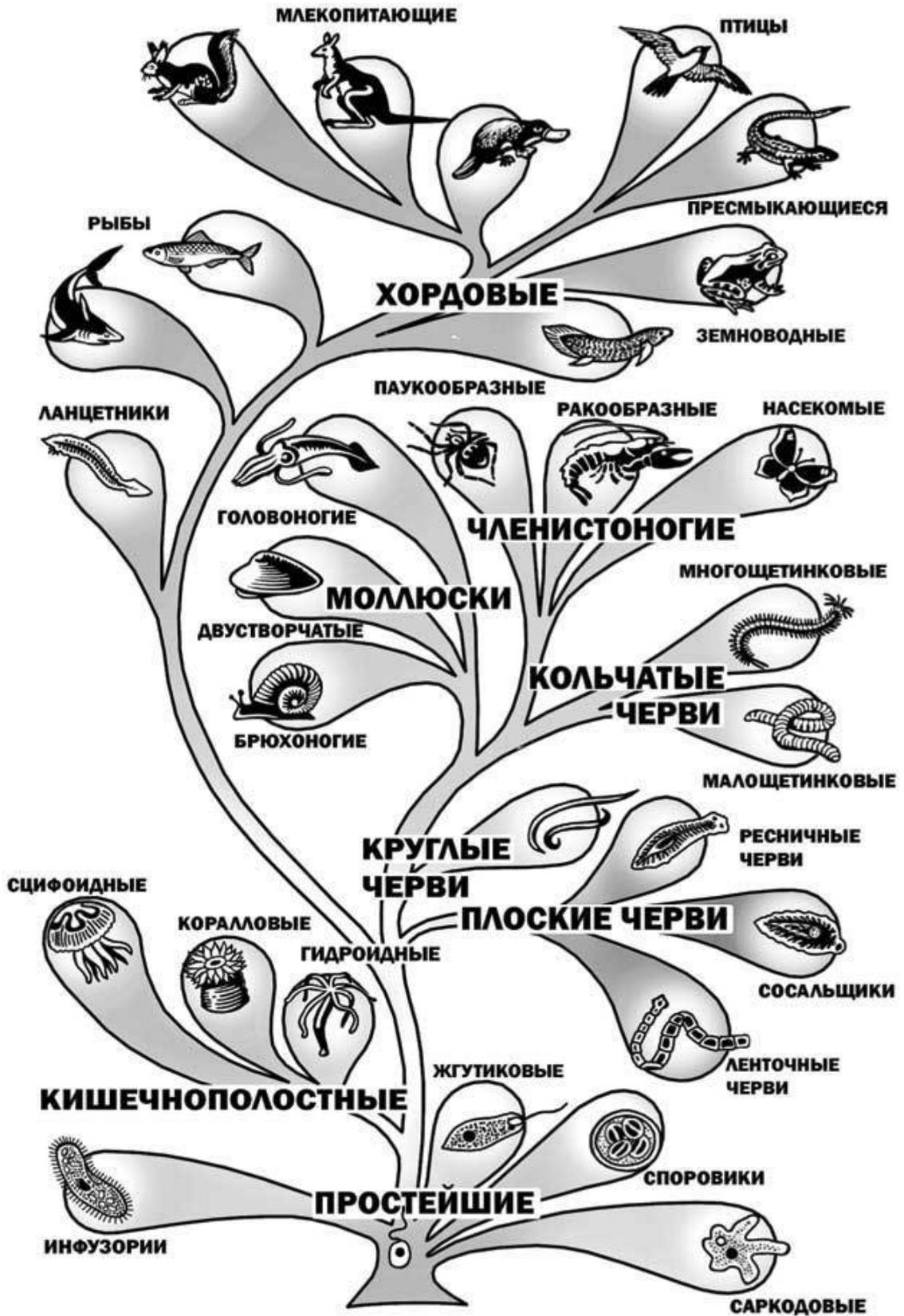


Рис. 13. Вот генеалогическое древо жизни на нашей планете. Так она развивалась, ветвилась. Чем дальше в прошлом находится точка расхождения, тем более непохожи друг на друга виды, тем дальше они разошлись конструктивно

Я бы ещё, честно говоря, протянул под потолком длинную узкую ленту электромагнитных колебаний со всеми диапазонами и поясняющими рисунками, но это уже для самых продвинутых родителей...

Все эти плакаты, схемы и карты должны постоянно присутствовать в детской комнате и постепенно впечатываться в ум. А сейчас посмотрите хотя бы то, что удалось втиснуть в маленький книжный формат нашему художнику.

## Часть 2. Эволюция в мертвом мире

С тех пор, как ботинок великого английского биолога с хрустом наступил на вулканический берег Галапагосских островов, прошло уже почти две сотни лет. С тех пор биология сильно продвинулась вперёд, овладела новыми методами, открыла вещество наследственности – ДНК и с помощью генетического анализа смогла уточнить расположение разных видов на ветвях эволюционного древа. Но основные понятия о механизмах эволюции, гениально угаданные Дарвином, остались неизменными. Они только подтверждаются раз за разом. Возникает, скажем, новый раздел в биологии – и со своей стороны снова подтверждает дарвиновские принципы...

«Звери могут изменяться – живой пластилин вида под давлением среды принимает другую форму, отражая среду!» – со всей ясностью понял Дарвин, увидев галапагосских животных, проанализировав разницу между ними и их южноамериканскими предками. Таким образом он опроверг представления о неизменности видов, открыв феномен эволюции, то есть изменения и усложнения живого вещества.

### **А как быть с неживым веществом? И откуда взялось на Земле вещество живое?**

Ещё не так давно люди думали, что между мёртвым и живым мирами лежит непреодолимая пропасть. Что есть некая мировая душа (этакий чудесный божественный флюид), которая оживляет мёртвую материю. Химики даже поделили вещества на неорганические и органические. Неорганические вещества считались принадлежащими неживому миру и более простыми по устройству – как, например, вода, песок, металл или соли. А из сложных органических веществ созданы живые существа и их выделения, например, мочевины, которую химики впервые выделили из мочи. И полагали, что сделать органику из неорганики никак нельзя, поскольку между веществами неорганическими и веществами органическими – пропасть непреодолимая. Это только Богу под силу.

Аргументом для таких мыслей было то, что нигде и никогда наука не наблюдала самозарождение жизни. Раньше, лет триста назад, на самой заре научного знания люди полагали, что мыши или микробы могут самозарождаться от грязи и сырости. Но потом точные научные исследования показали: жизнь рождается только от жизни. Если бульон простерилизовать, убив все одноклеточные создания в нём, а потом герметично запечатать, то бульон не испортится, поскольку процесс протухания как раз и вызывают микроорганизмы, пожирающие бульон. Нет микробов – бульон не портится. Так были изобретены консервы и сделан вывод: живая материя и мёртвая принципиально отличаются, и из мёртвой жизнь сама по себе не зарождается.

Точные опыты положили конец наивным гипотезам о самозарождении жизни. Именно тогда и возникло в науке мнение о принципиальной разнице между живой (органической) и неживой (неорганической) материей.

Однако потом химики синтезировали из неорганики первое органическое вещество – мочевины. Затем настал черёд и более сложных веществ, которые встречались только в живой материи, – жиры, сахара...

Люди задумались: если можно из мёртвой материи делать органические вещества, относящиеся к живой материи, то может, и саму жизнь реально получить?

В то время ситуация с научными мнениями о неизменности жизни напоминала чуть более раннюю ситуацию со взглядами на неизменность видов.

До Дарвина виды казались неизменными в силу длительности процессов. Ненаблюдаемое зарождение жизни имело ту же причину – для зарождения жизни «из грязи» нужны были не десятки тысяч лет, как для трансформации видов, а миллионы или сотни миллионов. Но получение химиками органики из неорганики свидетельствовало: ребята, усложнение химиче-

ских веществ возможно – между живой и мертвой материей нет непреодолимой грани! Скорее всего, и сама жизнь явилась результатом эволюции, так же как и её дарвиновское пластичное изменение.

Поэтому сейчас никто из ученых не думает, будто жизнь существовала всегда, хотя относительно недавно – всего сотню лет назад – были и такие взгляды в науке. Теперь физики знают о зарождении мира так много, что с высоты этих знаний совершенно ясно – никакие формы жизни, то есть сложные структуры, в ранней вселенной существовать не могли. Но эволюция уже шла!

## **Конец ознакомительного фрагмента.**

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.