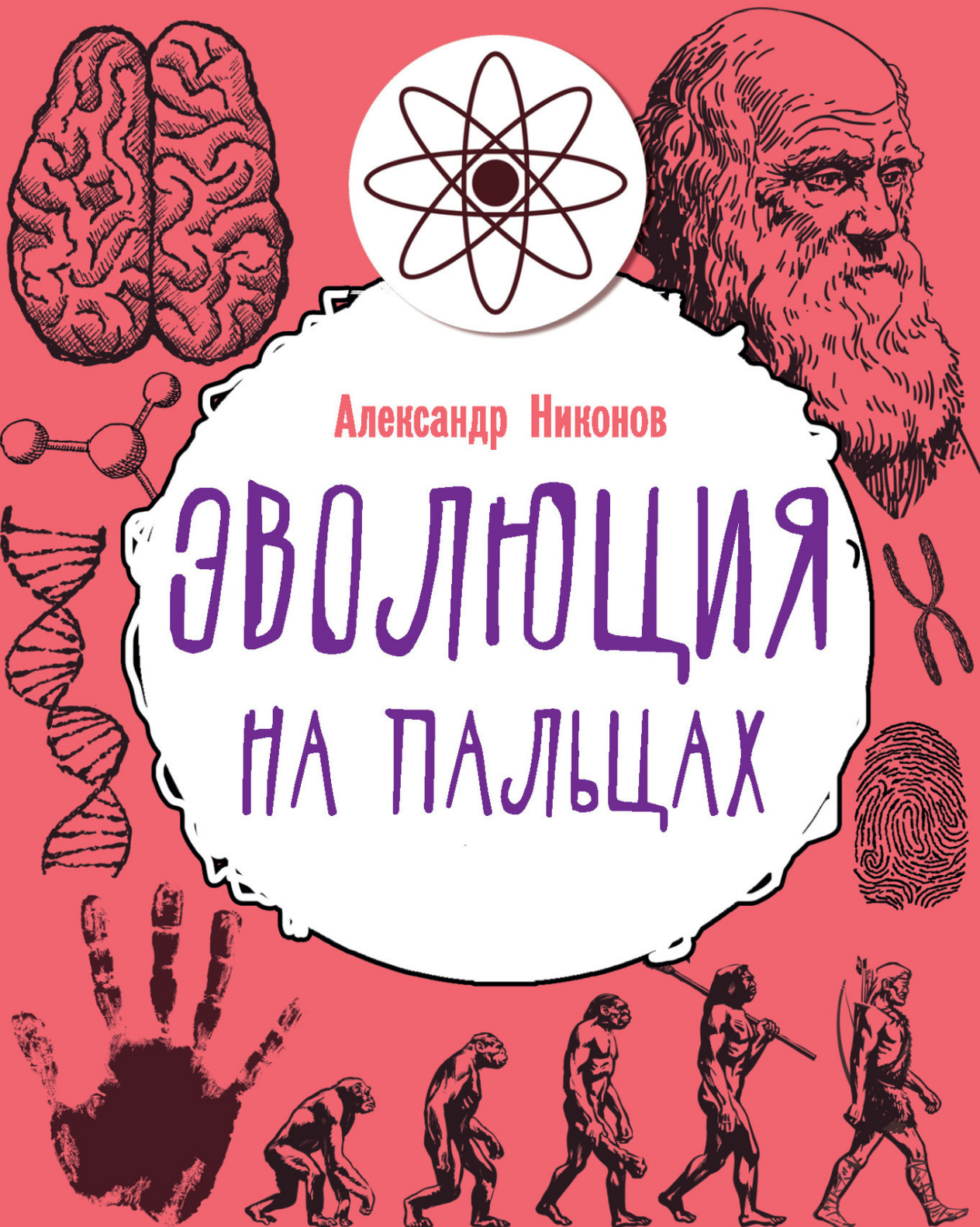


БИБЛИОТЕКА ВУНДЕРКИНДА • НАУЧНЫЕ СКАЗКИ



ДЛЯ ДЕТЕЙ И РОДИТЕЛЕЙ, КОТОРЫЕ ХОТЯТ ОБЪЯСНЯТЬ ДЕТАМ



Библиотека вундеркинда. Научные сказки

Александр Никонов

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

«Издательство 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 — «Издательство 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? Этого 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

© Издательство 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
Конец ознакомительного фрагмента.	25

**Александр Никонов**  
**Эволюция на пальцах. Для детей и**  
**родителей, которые хотят объяснять 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 отвлёкся 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, сообразуясь 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 косно, 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 узами родства группы птиц, можно действительно представить себе, что вследствие первоначальной малочисленности птиц на этом архипелаге был взят один вид и видоизменен в различных целях».

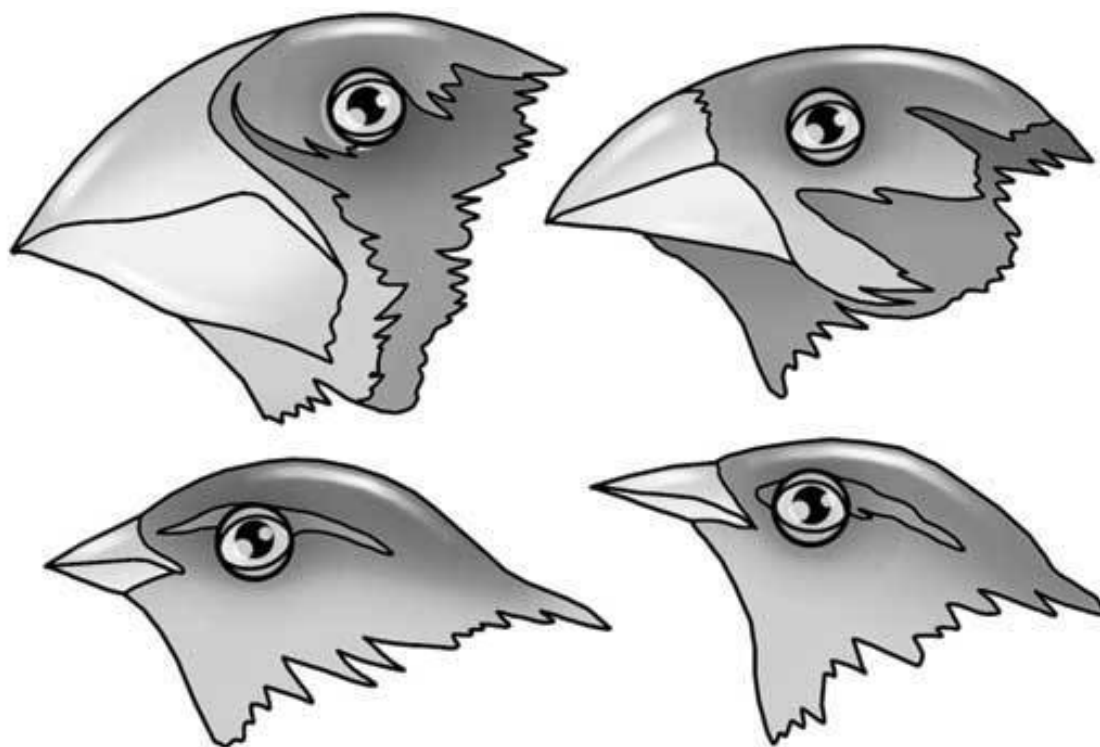


Рис. 1. Разные клювы выюрков, приспособленные для разной работы

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 общественная 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 уничтожать. 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. Опомнившись, 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.



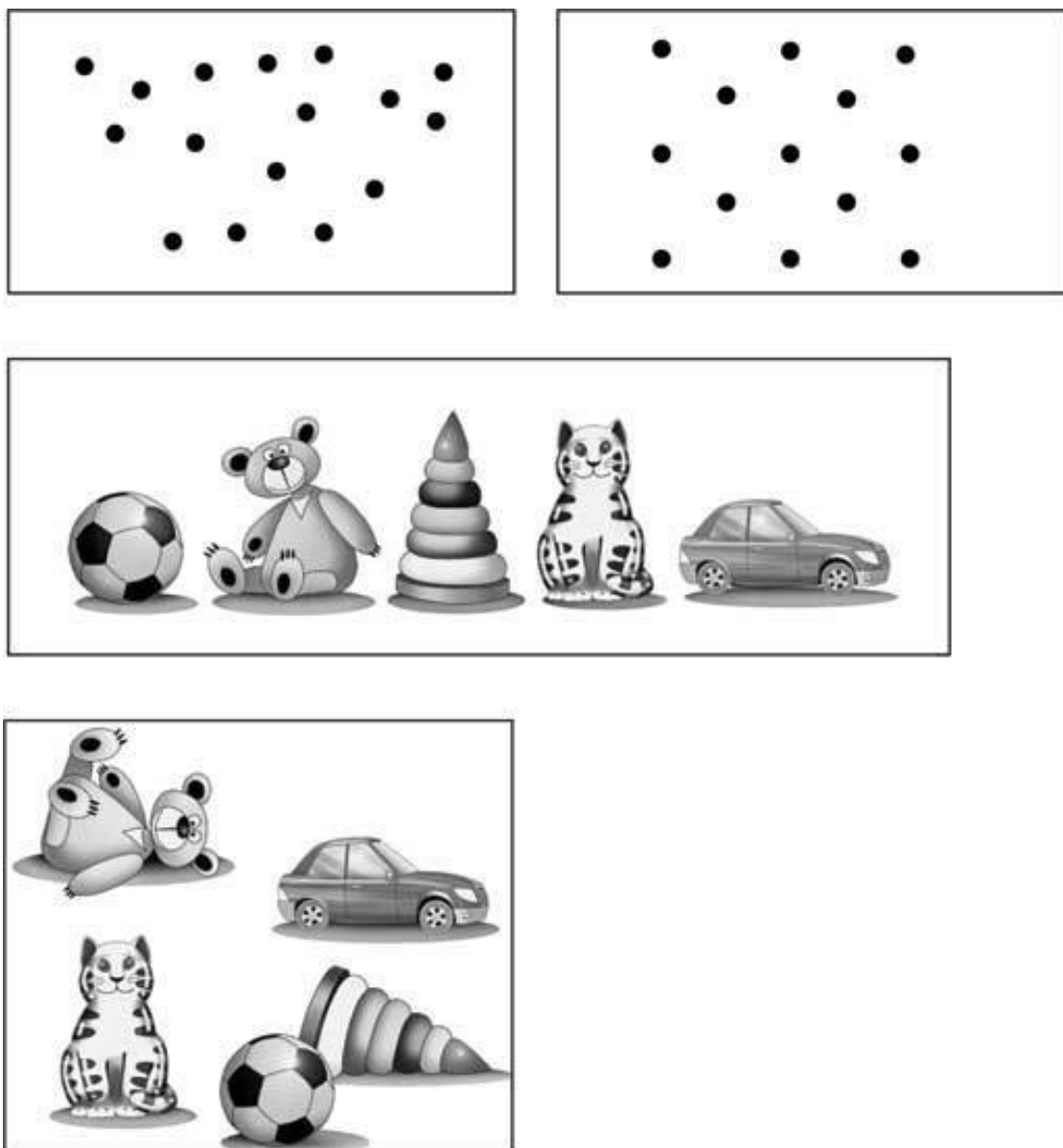


Рис. 2. Не будучи учёным, любой может, ткнув пальцем, показать, где игрушки расположены хаотично, а где организовано, то есть в некоем порядке

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. Этих 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 дожидаться, 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?

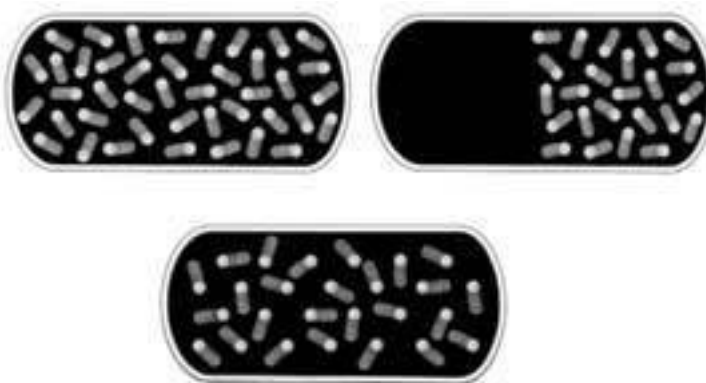


Рис. 4. Слева – наиболее вероятное состояние системы. Справа и ниже – менее вероятные, практически невозможные

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. Невежливо 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, истираться, 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.

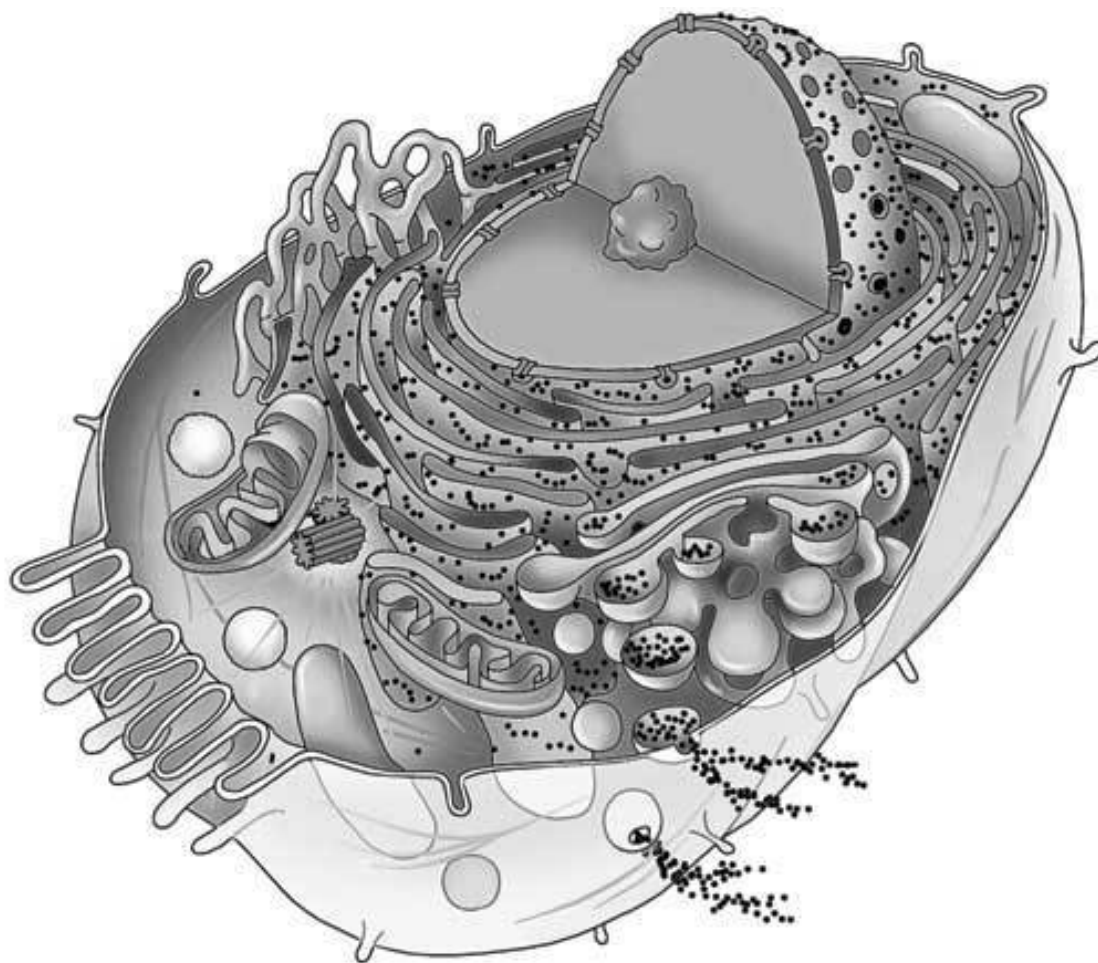


Рис. 5. Клетка в разрезе

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.

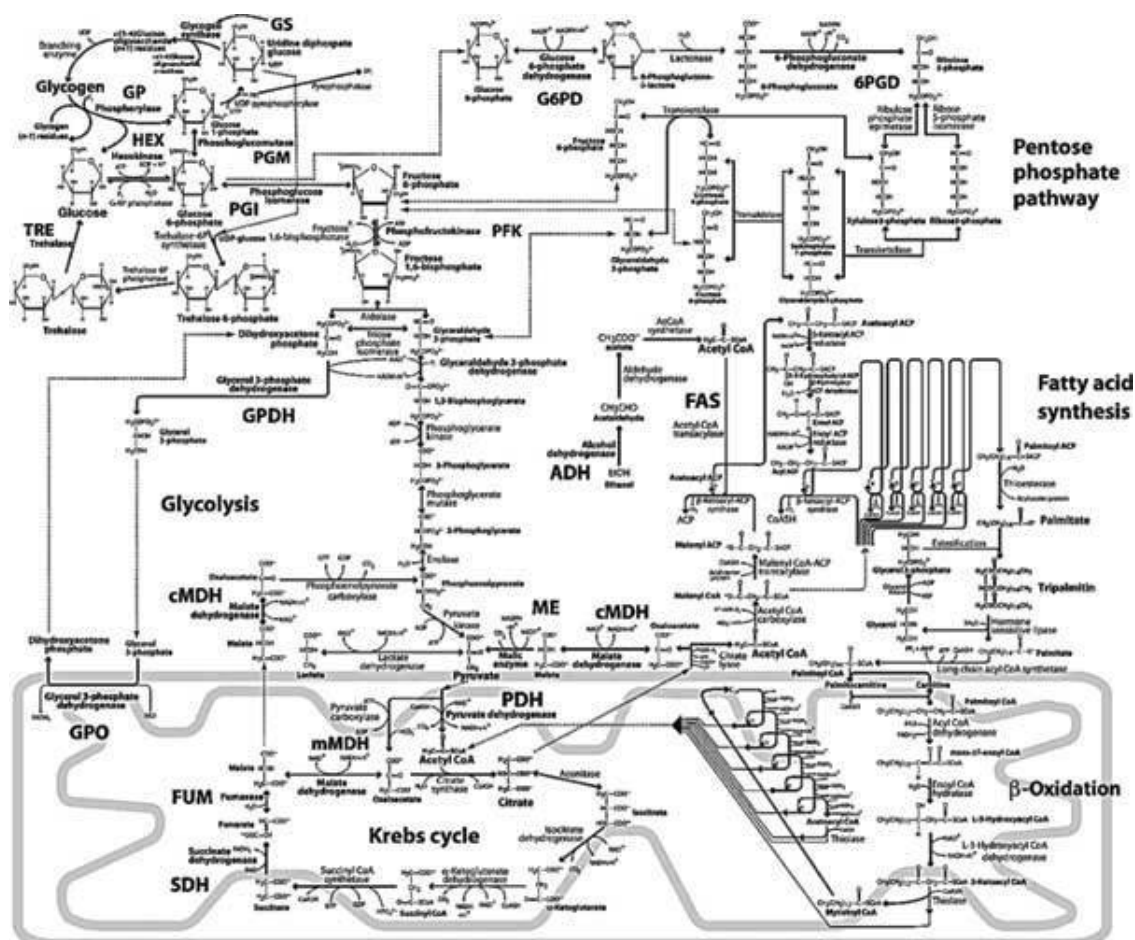


Рис. 6. Разбираться в этой схеме совершенно не нужно. Она здесь только для нагнетания ужаса на детский ум! И представляет собой схему движения и видоизменения разных веществ внутри живой клетки

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, образуя 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!

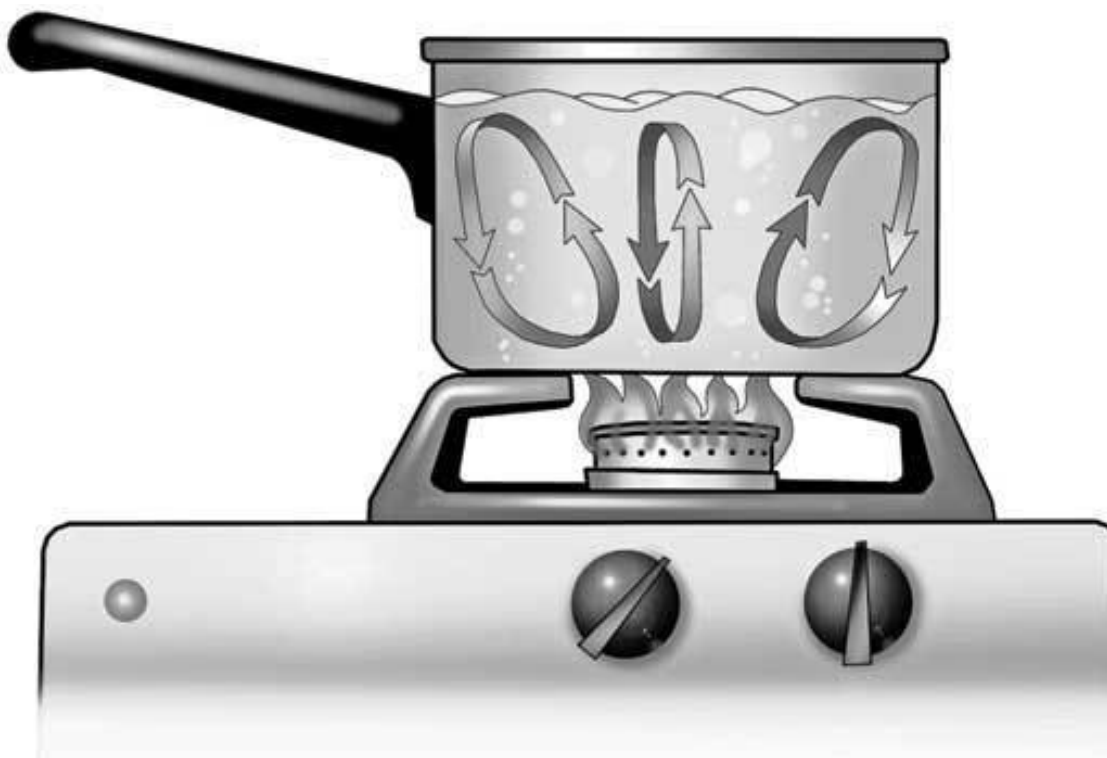


Рис. 7. Для простоты показаны всего три конвекционные ячейки в кастрюле, то есть три кольцевых потока воды, переносящих наверх поступающее снизу тепло. Научное название этих ячеек, к слову, – ячейки Бенара

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 уравнилительного 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.



## **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.