



*Argonauta argo*

*Felis Leopardus*

*Ammonites Triassic period*

# ПРИЧУДЫ ЭВОЛЮЦИИ

Александр  
ДЕМЕНТЬЕВ

*Hermella*

*Lacerta ocellata*

*Apteryx Mantelli*

*Chamaedorea elatior*

История и наука Рунета. Подарочное издание

Александр Дементьев

**Причуды эволюции**

«Издательство АСТ»

2024

УДК 575.8  
ББК 28.02

**Дементьев А. А.**

Причуды эволюции / А. А. Дементьев — «Издательство АСТ»,  
2024 — (История и наука Рунета. Подарочное издание)

ISBN 978-5-17-150746-6

Мы привыкли идеализировать эволюцию, полагая, что все созданное ею обязательно имеет смысл. И действительно, ведь не зря у миног сохранился третий глаз, а крокодилы смогли на миллионы лет пережить своих сородичей — динозавров. Но каково калифорнийскому кондору есть тухлое мясо вместо свежего и насколько удобно жить двухголовой змее? Автор этой книги готов ответить на любые вопросы об эволюционном разнообразии и открыть тайны жизни самых причудливых созданий современности. И пусть выживает сильнейший!

УДК 575.8  
ББК 28.02

ISBN 978-5-17-150746-6

© Дементьев А. А., 2024  
© Издательство АСТ, 2024

## Содержание

Глава I. Необычные и таинственные экосистемы планеты	7
Пещера Мовиле	8
Затерянный мир. Новая Каледония – остров, который был изолирован со времен динозавров	9
Мадагаскар – место, где природа проводит эксперименты	11
Лягушка – убийца динозавров	11
Птицы-слоны	11
Откуда берутся животные-гиганты	12
Операция «Зачистка»	12
Фосса – дикая кошка с Мадагаскара	12
«Сумасшедший зверь»	12
Нанохамелеон	13
Глава II. Эволюция широкими мазками	14
Дарвин устарел! А что вместо него?	15
«Трехмерные коврики для ванны». Как выглядели первые в мире животные	17
Глава III. Как геология меняет биологию	18
Север против Юга. Гражданская война среди животных	19
Верблюды появились в Северной Америке 4 миллиона лет назад. Как они попали в Африку?	20
Как верблюды попали из Америки в Евразию	21
Грызунов в Южной Америке изначально не было. Откуда они появились там 40 миллионов лет назад?	21
Гигантское море с карликовыми китами	23
Кто населял Паратесис	24
Пермская катастрофа: как вымирание 90 % всего живого повлияло на эволюцию	25
Предки млекопитающих отправились на обочину эволюции	26
Листрозавр выжил, когда на Земле вымерло 85 % видов. Как ему это удалось?	26
Куда исчезли листрозавры	28
Глава IV. Эти ужасные членистоногие	29
Почему пауки – не насекомые	30
7 очень странных и необычных пауков	31
Не поднимайте этот амулет!	32
Самый большой паук	32
Паук-рыболов	33
Странный паук с головой черной собаки: кто он?	33
Паук-скаун. Ужасный снаружи, но добрый внутри	33
Крабовидные пауки меняют свой цвет	33
Паук-птицеед. Пушистый скромняга с дурной репутацией	34
1000 на одного. Как пауки координируют свои действия	36
Каким было самое крупное паукообразное за всю историю планеты	38
Самый крупный ракоскорпион	38

Почему сейчас нет крошечных зверей и гигантских насекомых	39
Яркость – сестра таланта! Если ты, конечно, бабочка	41
Любят яркие цветы	41
Токсики и шпионы	41
Эволюция – это математика!	42
Напугать хищника!	42
Зачем серпокрылка мухоносная «нарисовала» себе на крыльях двух мух?	43
Какой быстрый листик!	43
Зачем яркий цвет, когда можно быть прозрачной?!	43
Почему божья коровка яркая и не маскируется	44
Божья коровка – вредитель или нет?	44
Опасны ли божьи коровки для человека	44
Очень страшная!	44
Жук-бомбардир: огнедышащий дракон среди животных	45
Броня крепка и лапки наши быстры	46
Почему таракана так трудно прихлопнуть?	46
Конец ознакомительного фрагмента.	47

# Александр Дементьев

## Причуды эволюции

© Дементьев А.А., текст, 2024

© Издательство АСТ, 2024

\* \* \*

**Выживает сильнейший!**

Под таким лозунгом мы привыкли воспринимать эволюцию. Но это далеко не всегда так. Самые сильные и злые монстры нашей планеты – мегалодон и медведесобака – исчезли, проиграв эволюционную гонку. У животных есть масса самых оригинальных способов выжить в борьбе за существование. Животный мир постоянно меняется. Представьте, когда-то киты были четвероногими хищниками и бегали по земле!

## **Глава I. Необычные и таинственные экосистемы планеты**

В привычных нам условиях с эволюцией все более или менее понятно. Растения развиваются, насколько это позволяет им запас питания, который состоит из солнечных лучей, углекислого газа, воды и минеральных веществ. В зависимости от того, насколько бурная растительность, начинают процветать травоядные. Затем появляются хищники, и травоядным, чтобы выжить, нужно адаптироваться. Быстрее бегать, уметь обороняться – кусая, бодаясь и т. д.

На нашей планете есть странные и, казалось бы, совсем не предназначенные для жизни уголки. Но даже там существует жизнь! Или экосистемы, которые оказались отрезаны от материков, где жизнь развивалась по собственным сценариям. Вот о таких таинственных областях и пойдет речь в первой части. И начнем мы, пожалуй, с самого жуткого места на нашей планете. Оно совершенно не предназначено для жизни, между тем эта самая жизнь там кипит, принимая весьма причудливые формы.

## Пещера Мовиле

В Румынии есть уникальное место – пещера Мовиле. Мовиле – самая изолированная экосистема в мире, и ученые только начинают раскрывать ее секреты. Образовалась она более 5 миллионов лет назад. Обнаружили ее случайно в 80-х годах XX века. Пещера выглядит как декорации для съемок голливудского фильма ужасов. Она напичкана насекомыми, пиявками, скорпионами, пауками. Причем эволюция в таких условиях сделала их внешне еще более жуткими. Но до этого мы еще доберемся.

Пещера исследована пока не досконально, ученые только недавно смогли описать 48 видов местных животных. Пять с половиной миллионов лет назад известняк начал засыпать вход в пещеру, отделив ее от поверхности. Пятьсот тысяч лет назад этот процесс окончательно завершился, и пещера потеряла какой-либо контакт с внешней средой. Попасть в пещеру и проводить здесь исследования не так просто. Власти Румынии контролируют вход и пускают далеко не всех. Тут очень трепетно относятся к природному памятнику и понимают, что можно ненароком нарушить хрупкий экологический баланс. Разрешение выдали всего 30 ученым. Но получить разрешение – самое простое, дальше сложнее.

Во-первых, чтобы попасть в пещеру, нужно не только быть ученым, но и обладать специальной подготовкой. По крайней мере, навыками дайвинга и альпинизма. Сначала нужно спуститься по узкой 20-метровой шахте, затем пройти через узкие известняковые туннели. Только после этого вы окажетесь в главной пещере. Во-вторых, тут очень плохой, можно сказать, ядовитый для человека воздух. Поэтому исследовать пещеру можно только со спецоборудованием.

Уровень кислорода около 10 %, по сравнению с 21 % на поверхности. А вот концентрация газа доходит до 3,5 %. Это в 120 раз больше, чем в привычном нам воздухе! Но и это еще не все. Тут в 10 тысяч раз превышена концентрация метана, сероводорода и аммиака. И чем глубже погружаешься в пещеру, тем хуже воздух и тем выше концентрация насекомых. Большинство местных существ живут и эволюционируют более пяти миллионов лет. Как изменились местные насекомые? Они приспособились к полной темноте, лишились глаз и цветной окраски. При этом отрастили длинные конечности и усики-антенны, чтобы полагаться на осязание.

Логичный вопрос – а чем же питаются все эти монстры? Многие из них хищники, но должен же быть кто-то внизу пищевой цепочки, с кого все начинается.

На поверхности много растительной пищи. Здесь же эту роль играют хемосинтезирующие бактерии – основа местной жизни. Эти бактерии используют для питания углекислый газ и метан, добывая из них углерод. И способны питаться железом и сероводородом. Бактериями питаются грибы, облюбовавшие стены пещеры, и совсем крошечные насекомые. А ими уже лакомятся, в свою очередь, более крупные. И так – до верха пищевой цепочки, где царят скорпионы.

Экосистема этой пещеры уникальна и очень важна для науки. Во-первых, тут мы можем понять, как развивалась жизнь, когда Земля была молодой. Местный микроклимат с высокой температурой, токсичным воздухом и слабым освещением очень напоминает условия на нашей планете миллиарды лет назад.

Второй важный аспект – те самые хемосинтезирующие бактерии. Их можно использовать в борьбе с глобальным потеплением. Ведь парниковый эффект создают именно углекислый газ и метан. А эти газы – питательная среда бактерий. К тому же подобные формы жизни могут существовать и на других планетах, где преобладающим газом в атмосфере является сероводород или метан.

## **Затерянный мир. Новая Каледония – остров, который был изолирован со времен динозавров**



Еще один удивительный мир, изолированный на много-много лет. Но он кардинально отличается от предыдущего. Если пещеру Мовиле можно метафорически назвать адом, то здесь – настоящий рай!

Новая Каледония – остров в Тихом океане, который был изолирован с мелового периода. Здесь идеальный климат, текут полноводные реки и много плодородной красноземной почвы. Новая Каледония – часть затопленного седьмого континента. Она откололась от древнего суперконтинента Гондвана. Ее география ничуть не менее уникальна, чем ее природа. Дело в том, что Новая Каледония – северная часть континента Зеландия. Этот континент сейчас на 93 % затоплен водой. Когда-то Зеландия была частью Антарктиды, но откололась более 85 миллионов лет назад.

Главные материковые островки затопленной Зеландии – Новая Каледония на севере и Новая Зеландия в центре. Новая Зеландия, по сути, является горным мысом этого континента. Сможет ли Зеландия когда-либо снова выйти на поверхность, зависит от климата. В ближайшем будущем – точно нет, ведь из-за повышения температуры на Земле воды становится только больше. Возможно, в будущем, когда потепление сменится на похолодание (а эти климатические периоды регулярно сменяются в истории планеты), Зеландия снова станет сухопутной.

Природу здесь никто не трогал со времен динозавров, поэтому мы можем увидеть флору практически в первозданном виде, какой она была десятки миллионов лет назад. На материках флора того периода вымерла, уступив место более эффективным и агрессивным видам растений. А здесь прекрасно сохранилась. Семьдесят процентов растений Новой Каледонии не встречаются больше нигде. Новая Каледония по площади чуть больше, чем Калининградская область. И в два раза меньше Московской области. При этом остров является домом для четырех с половиной тысяч видов растений.

Главное достояние местной флоры – араукарии. Это хвойные деревья, которые вырастают до 90 метров в высоту. Их характерная особенность – плоская хвоя. Это сосны-пики.

Араукарии – это древнее семейство хвойных деревьев, восходящее к истокам юрского периода. Во времена динозавров араукарии доминировали во флоре. Это были первые деревья в истории планеты, которые преодолели планку 60 метров в высоту. Именно араукарии – причина того, что брахиозавр был таким гигантом. Это было нужно, чтобы дотянуться до питательной хвои!

В дальнейшем араукарии уступили в конкуренции более продвинутым видам деревьев. Они встречаются в Австралии и Чили, но в Новой Каледонии их концентрация особенно велика. На острове растут несколько уникальных видов араукарий. Из 19 оставшихся во всем мире видов 18 растут в Новой Каледонии. Хвойные здесь легко обживают даже самые сложные ландшафты. У туристов популярны подобные места, где заросшие одинокие камни и пики торчат посреди океана.

Еще одно уникальное растение, которое растет в Новой Каледонии, – *Parasitaxus ustus*. Это единственный в мире паразит среди хвойных. Это маленькое – высотой до 25 см – сильно

ветвящееся хвойное растение. Паразитирует на местных хвойных кустарниках. Довольно красивое растение с яркой окраской стебелька и листьев. У него нет корней, и оно не осуществляет фотосинтез (отсюда его «инопланетная» пурпурно-черная окраска). Здесь же растет самый гигантский папоротник в мире. Как вы наверняка помните из школьного курса биологии, во времена динозавров кроме хвойных были очень распространены папоротники. В наших лесах они сейчас занимают скромную нишу. *Sphaeropteris intermedia* – это самый большой папоротник в мире. Его древесный ствол вырастает до 30 метров. Внешне его можно принять за пальму.

Фауна Новой Каледонии тоже уникальная и древняя. Но, увы, гигантские динозавры до нас не дожили. Слишком маленькая площадь для крупной фауны. Однако и здесь есть интересные персонажи. Например, новокаледонская ворона – одна из самых умных птиц в мире. Местные вороны изготавливают довольно сложные инструменты из папоротников, перьев, травы и веток. Они используют эти инструменты, чтобы добыть насекомых, спрятавшихся в коре деревьев. Вороны аккуратно обрезают орудия до нужного размера.

## Мадагаскар – место, где природа проводит эксперименты



Среди нас Мадагаскар ассоциируется с чем-то теплым и праздничным, чему в немалой степени поспособствовала серия популярных мультфильмов. На самом деле место это очень непростое для развития фауны. И здесь в разные эпохи появлялись крайне оригинальные существа, подобных которым не было за пределами острова. Традиция продолжается до сих пор.

### Лягушка – убийца динозавров

В древности на Мадагаскаре жили лягушки-гиганты, которые ели динозавров. Американские ученые изучили останки мегалягушки и пришли к выводу, что у нее были настолько мощные челюсти, что она могла победить и съесть небольшого динозавра. Оказалось, что сила челюстей гигантской лягушки такая же, как у современного тигра. Конечно, с тираннозавром она бы тягаться не смогла, но его детеныша загрызть сумела бы.

Лягушку, которая охотилась на небольших динозавров, зовут *Beelzebufo ampinga* («дьявольская лягушка»). Она обитала на Мадагаскаре 65 миллионов лет назад. Ее длина превышала 40 сантиметров, а вес достигал 5 килограммов. Лягушка обладала мощным телосложением, короткими ножками и очень широким ртом с сильными челюстями. На голове у лягушки были рога. Кстати, у «дьявольской лягушки» есть и современные родственники – это лягушки-рогатки, обитающие в Южной Америке.

Сила укуса у древней гигантской лягушки составляла 220 килограммов; для сравнения: у людей сила укуса в среднем составляет 50 килограммов. А рекордсменом по силе укуса является тираннозавр – он кусал с силой 3,6 тонны.

По мнению ученых, лягушка была очень агрессивной, атаковала из засады. И питалась небольшими динозаврами, детенышами динозавров и млекопитающими. Эта гигантская лягушка-монстр вымерла вместе с динозаврами. И, пожалуй, это к лучшему. Вдруг бы еще пересекла океан – у Мадагаскара он не такой глубокий – и захватила Африку и Европу!

### Птицы-слоны

Помните сказочную птицу Рух? Ту самую, из сказок, что могла унести в когтях слона. У нее был реальный прототип, который назывался – парадокс! – птица-слон. Это крупная птица, которая вошла в арабские легенды. Но до наших дней птица-слон дожила только в фольклоре – в живой природе ее в XVII веке уничтожил человек.

Птица-слон была поистине исполинских размеров: она вырастала до 3–4 метров, а весила 400 килограммов! А птица-рекордсмен весила свыше 640 килограммов. Для сравнения: лев весит в среднем всего 150–200 килограммов.

Яйца эпиорниса достигали в длину 32 сантиметра, а в объеме – 9 литров. Они были в 150 раз больше, чем обычное куриное яйцо. Кстати, яйца этих птиц до сих пор находят на Мадагаскаре, но, к сожалению, из них уже никто не вылупится. У эпиорнисов было плохое

зрение, но прекрасное обоняние. Значительные габариты, видимо, также помогали отпугивать других хищников. Птицы-слоны вели в основном ночной образ жизни.

### ***Откуда берутся животные-гиганты***

Почему же птицы смогли вырасти до таких размеров? Этому есть научное объяснение, имя которому – островной гигантизм. Из-за мутаций в гипофизе особь вырастает крупнее своих предшественников. Это происходит из-за гормона роста, который с возрастом животного перестает выбрасываться в кровь в огромных количествах, и рост прекращается.

На материке, когда вокруг много врагов, такие особи часто становятся неповоротливыми и не оставляют потомства. А если и оставляют, то этот ген трудно закрепляется, ведь он скорее мешает выживанию. Но на островах многие травоядные – грызуны и птицы – в целом крупнее своих материковых собратьев. Интересно, что ближе всего по ДНК к эпиорнисам птица киви, которая, наоборот, не может похвастать большими размерами.

### ***Операция «Зачистка»***

Первые эпиорнисы появились на нашей планете 2,5 миллиона лет назад. Они выросли в уникальном микроклимате Мадагаскара, где у них не было естественных врагов. До тех пор, пока на острове не появились люди.

Большую часть птиц уничтожили поселенцы из Африки, которые перебрались на Мадагаскар примерно 1300 лет назад. Они использовали разрушительную тактику освоения острова. Чтобы расчистить земли для пастбищ, сжигали целые леса. Всего на Мадагаскаре было уничтожено до 90 % лесов. Из-за этого исчезли не только уникальные растения, но и многие животные, которые лишились дома и пищи. На Мадагаскаре исчезли бегемоты и крупные лемуры. Но самая большая потеря – птица-слон, которой больше нет нигде в мире.

Довершила дело любовь поселенцев к яичнице. Всего одно яйцо эпиорниса могло накормить целую семью. Самых птиц они не трогали – эпиорнисы очень опасные противники даже для людей, вооруженных копьями.

Отдельные особи птиц-слонов дожили до XVII века, но их окончательно уничтожила новая волна поселенцев. С ружьями они уже не боялись охотиться на крупную дичь. Ну а те немногие птицы, что спрятались в джунглях, оставить жизнеспособное потомство уже не смогли.

### **Фосса – дикая кошка с Мадагаскара**

А вот так в наши дни выглядит главный хищник Мадагаскара. Вырастает в длину до 80 сантиметров. И еще 65 сантиметров приходится на хвост. Весит до 12 килограммов.

Эти зверьки универсальны – охотятся как в лесу, так и в саваннах. Могут, прыгая с ветки на ветку, перемещаться на большие расстояния. Фосса – единственный современный представитель рода *Cryptoprocta*. Входит в состав подотряда кошкообразные. На кошек похожи, но отличаются от них рядом физиологических особенностей. Самый близкий родственник фоссы не кошка, а мангуст. Ученые считают, что именно от мангустов и пошли фоссы. Древние мангусты переплыли с континента на Мадагаскар и здесь развились в отдельный вид.

### **«Сумасшедший зверь»**

Несколько лет назад ученые открыли странное животное, которое жило на Мадагаскаре при динозаврах. Это новый вид древнего млекопитающего. Его прозвали «сумасшедший зверь».

Островные флора и фауна всегда привлекают ученых. Ведь здесь эволюция подчас ведет себя странно. За миллионы лет могут появиться новые виды, которые кардинально отличаются от своих материковых собратьев.

Вид назвали *Adalatherium*. Это слово происходит от малагасийского *adala* («сумасшедший, безумный») и древнегреческого *θήριον* («зверь») и означает «сумасшедший зверь». Скелет животного хорошо сохранился, поэтому ученым из Университета Стоуни-Брук (США) удалось его реконструировать. Эволюция этого животного пошла по особому пути, поэтому у него есть ряд необычных признаков. Скелет животного ученые называют не иначе как «диковинным». Новый зверь не превышал размером 50 сантиметров, то есть был меньше кошки. Но он был намного крупнее всех млекопитающих того времени. Доисторические млекопитающие по размерам не превосходили современную мышь.

У него гораздо больше отверстий на морде. Ученые полагают, что у него было много усов и очень чувствительная мордочка. И особое отдельное отверстие на вершине рыла. Ученые разводят руками – они не смогли провести никаких параллелей ни с одним из известных млекопитающих, как живых, так и вымерших. Из других особенностей – одна нога у него странно изогнута (и это не механическое повреждение), и у него больше позвонков, чем у любого другого млекопитающего.

Сперва ученые думали, что этот зверь – родственник современных ленивцев. Но, изучив детальнее, поняли, что это отдельный вид. Скорее всего, древний зверь был «роющим» и добывал в земле корешки и личинок.

«Эти звери были частью большого эволюционного эксперимента, выполнившего свою задачу. Эксперимента, который потерпел неудачу. Вид вымер 45 миллионов лет назад», – говорит один из участников исследования, куратор Денверского музея природы и науки Дэвид Краузе.

## **Нанохамелеон**

Открыли его совсем недавно. Потому что он маленький и незаметный! По-научному этого хамелеона называют *Brookesia nana*. Но ученые прозвали его нанохамелеоном из-за его небольшого размера. Это самый маленький вид рептилий в мире. Потому его, видимо, никак и не могли обнаружить. Нанохамелеоны вырастают в длину до 3 сантиметров.

Судя по всему, этот малыш скоро вымрет, если ему не помочь. Дело в том, что нанохамелеон – лесной житель, предпочитает лесную подстилку. А леса на Мадагаскаре стремительно вырубают, сокращая его среду обитания.

## **Глава II. Эволюция широкими мазками**

В этой небольшой главе мы поговорим о том, как устроена современная теория эволюции. И посмотрим, с чего же миллиарды лет назад начала свой эволюционный путь древняя фауна. Какими были первые организмы, которые дали начало всему биологическому царству животных?

## Дарвин устарел! А что вместо него?



Наука сильна тем, что непрерывно развивается. Прежние теории, считавшиеся незыблемыми, подвергаются переоценке. Главное, что может заставить научную теорию покинуть пьедестал, – появление новых фактов, которые данная теория не объясняет.

Законы Ньютона, которые мы все изучали в школе, прекрасно описывали окружающий нас мир много лет. Но новые открытия в сфере космоса и мира микрочастиц дали ученым понять, что ньютоновская механика не способна объяснить эти явления.

Что же произошло с законами Ньютона? Ведь они, строго говоря, неверны, и микрочастицы, а также гигантские объекты вроде черных дыр, им не подчиняются. Законы Ньютона просто стали частным случаем. Они прекрасно описывают явления на уровне так называемого макромира – то есть объектов от скоплений молекул до планет. Примерно так и работает каждая научная теория. Подобная история происходит и с теорией естественного отбора Дарвина в наши дни. Эволюция в живом мире – это неоспоримый факт, который никто не подвергает сомнению. Вопрос касается лишь нюансов – что выступает движущей силой тех или иных изменений. В дарвинизме основных факторов четыре.

**Естественный отбор.** Ключевой фактор по Дарвину. Особи отбираются по признакам, максимально благоприятным для выживания. Небольшие наследственные изменения накапливаются из поколения в поколение. А признаки, мешающие выживанию, со временем исчезают.

**Борьба за существование.** Борьба с целью выжить и оставить потомство. Это может быть борьба с другими видами за экологическую нишу. Борьба внутри самого вида за место под солнцем и борьба с негативной окружающей средой.

**Наследственная изменчивость.** Появление и накопление мутаций, которые впоследствии могут появиться у потомства. Причем нельзя предугадать, у какого поколения они проявятся.

**Изоляция.** Когда популяция оказывается в изоляции – например, при переходе через горы без возможности вернуться обратно, – она начинает эволюционировать сама, отдельно от собратьев.

Действительно, как показали многочисленные исследования, естественный отбор – единственная известная причина, почему адаптации закрепляются. Но существует много эволюционных факторов, никак не связанных с адаптацией.



### **Интересный факт**

*«Это всего лишь теория!» – любят говорить некоторые про теорию эволюции. Но теория в науке – это не «всего лишь».*

*Теория в науке – это объяснение какой-то обширной части или механизма природы, – экспериментально или по наблюдениям доказанное и научно признанное.*

*Путаницу вносят часто и сами ученые. Ведь, строго говоря, теория струн – это не совсем теория, а гипотеза. Ведь научно подтвердить теоретические выкладки не удалось. Как и «теорию Большого взрыва». Так назвали сериал, хотя сами ученые считают Большой взрыв гипотезой.*

*А вот теория относительности – именно теория, потому что ее теоретические выкладки удалось подтвердить наблюдениями. Это же касается и теории эволюции.*



Сейчас науке известно еще много неадаптивных причин, приводящих к эволюции. Это, например, генетический дрейф, мутации. Или, например, поток генов, когда идет перенос аллелей генов из одной популяции в другую.

Изучением подобных причин занимается синтетическая теория эволюции, которая включает в себя также данные генетики, палеонтологии и других дисциплин, которые были недостаточно развиты во времена создания Дарвином его теории естественного отбора. Это не значит, что Дарвин был не прав. Просто его теория естественного отбора – лишь частный случай более глобальной эволюционной теории. По сути, синтетическая теория эволюции просто взяла за основу естественный отбор Дарвина и добавила все новые факторы, которые были открыты позднее. Так мы получили полную картину развития живой природы.

Итак, все живое на Земле непрерывно эволюционирует. И за миллиарды лет из простейших организмов появились мы с вами. И прежде чем перейти к изучению более сложных форм жизни, давайте посмотрим, с чего в принципе начиналось все живое на нашей планете.

## «Трехмерные коврики для ванны». Как выглядели первые в мире животные

Как вы думаете, какие из самых ранних окаменелостей были найдены на нашей планете? Ранние формы жизни были простейшими. Однако одинокие бактерии заметных следов не оставили. Жизнь на Земле зародилась как минимум 3,7 миллиарда лет назад. Но потребовалось очень много времени, чтобы она достигла развитой многоклеточной стадии. И стала оставлять заметные следы.

Самые первые многоклеточные отпечатки оставлены 2,1 миллиарда лет назад. Называются они *Gruania spiralis*. Эти гигантские по меркам бактерий (1 сантиметр) организмы, скорее всего, представляли собой колонии бактерий.

Следующим заметным этапом в развитии фауны стала так называемая эдиакарская биота. Впервые появилась она 665 миллионов лет назад. Но стала активно развиваться 635 миллионов лет назад, когда Земля оттаяла после глобального оледенения. Тогда льдом был покрыт даже экватор.

Любопытно, что вся фауна того периода оставила окаменелые отпечатки даже обычными мягкими тканями – падальщиков не существовало, и организмы разлагались медленно под воздействием микробов. Эти окаменелости отвечают на вопрос, когда появились и какими были первые «сложные» животные. Эти морские существа называются дикинсонии. Они появились 560 миллионов лет назад. Большинство в длину были от нескольких миллиметров до десятков сантиметров. Самые крупные достигали 1,4 метра в длину. Довольно тонкие – максимальная толщина 1 сантиметр.

Самые хорошо сохранившиеся следы дикинсонии найдены на побережье Белого моря и в Австралии. Скелета у них не было – дикинсонии состояли из мягких тканей, как современные медузы. Но они были жестче медуз – у них был гидроскелет, в волокнах которого жидкость находилась под давлением большим, чем у окружающей среды.

Дикинсонии были одиночками и не взаимодействовали друг с другом. Все окаменелости найдены отдельно друг от друга; как описывают находки ученые, вокруг каждого существа была «полоса отчуждения». Найденные близко друг от друга окаменелости оказались деформированы, чтобы не нарушить «личное пространство». Сначала их хотели отнести к отдельной категории организмов, были попытки назвать их грибами, но в 2018 году по следам специфических белков дикинсонии причислили к царству животных. Еще у них была интересная особенность, сильно отличающая дикинсонии от современных животных. Рост этих организмов был изометрическим. То есть росли они равномерно во все стороны, сохраняя пропорции. У современной животной пропорции тела у детенышей и взрослых сильно отличаются. Однако биологи Калифорнийского университета все же нашли у дикинсонии механизмы, которые есть и у современного человека! «Дикинсонии выглядели как трехмерные коврики для ванной на морском дне», – говорит одна из авторов исследования Мэри Дрозер.

Дикинсонии использовали механизм под названием «апоптоз». Организм человека использует его, в частности, для борьбы с раком. Злокачественные клетки распадаются, и их поглощают макрофаги – клетки, которые съедают бактерии и любые чужеродные элементы. Этот важный иммунный механизм современных животных дикинсонии использовали для восстановления поврежденных участков тела. Любопытно, что спустя столько лет у нас сохраняется преемственность с древней жизнью!

## **Глава III. Как геология меняет биологию**

Поверхность нашей планеты – совершенно не стабильное образование. Одни участки суши опускаются, другие поднимаются. Иногда эти процессы сопровождаются масштабными катастрофами.

## Север против Юга. Гражданская война среди животных



В истории хорошо известна Гражданская война в Северной Америке, которая получила название Война Севера и Юга. Но в истории американского материка этот случай не первый.

Много миллионов лет назад Южная и Северная Америки были разделены проливом. Примерно 3 миллиона лет назад Америки воссоединились. И по перешейку животные принялись путешествовать в новые для себя регионы: из Северной Америки в Южную и наоборот. Эта история получила в биологии название Великий межамериканский обмен.

Хотя обменом, честно говоря, назвать это сложно. Выглядело это иначе: толпы диких суровых животных из Северной Америки нагрянули на юг и уничтожили древнюю фауну. Миграция из Северной Америки стала настоящим бедствием для тропических видов животных. Они массово проигрывали конкуренцию, а «североамериканцы» вытесняли их и захватывали экологические ниши. Из-за этой миграции исчезло много сумчатых Южной Америки (да-да, там тоже были свои «кенгуру»), было уничтожено много птиц. Полностью вымерли южноамериканские копытные – довольно вялые и неповоротливые жертвы северных хищников. Их нишу заняли североамериканские лошади и олени.

А вот обратная миграция эффекта не дала. Южноамериканские животные не выдерживали конкуренции с северной фауной, которая занимала их экологические ниши. Один из самых знаменитых представителей древней фауны Южной Америки – древний енот-гигант, которого биологи прозвали Чапалмалания. Современный енот весит всего 7 килограммов. А представьте такого же, но в 10 раз больше? Когда палеонтологи раскопали останки енотов-гигантов, они приняли их за древних медвежат. А когда реконструировали этих животных, выяснили, что внешне они очень напоминают больших панд. Этот зверь, если бы дожил до наших дней, точно стал бы любимцем всех детей. На Земле он жил одновременно с нашими предками.

Сейчас на нашей планете живет примерно пять с половиной тысяч видов млекопитающих. При этом за 65 миллионов лет, с момента гибели динозавров, вымерло 10 тысяч видов млекопитающих. Человек не так уж и разрушительно действует, как мы привыкли думать, – на нашу деятельность можно списать исчезновение не более 200 видов. Остальные звери вымерли, проиграв конкурентную борьбу в ходе эволюции.

Древний крупный енот Чапалмалания – вырастал до полутора метров в длину. Весил такой зверь до 80 килограммов. Еноты-гиганты были всеядными. Их основной рацион: яйца, насекомые и фрукты. Появились еноты-гиганты в Южной Америке 5,3 миллиона лет назад, а исчезли – 1,8 миллиона лет назад. Чапалмалания были мягкими и неагрессивными по характеру. Они вполне подходили на роль потенциальных домашних питомцев, считает американский палеонтолог Колин Харрисон. И это сослужило им плохую службу. Они не выдержали конкуренции с агрессивной североамериканской фауной. Несколько всеядных видов зверей, и особенно североамериканские медведи, в конкурентной борьбе вытеснили гигантских енотов. Хищники – псовые и кошачьи – тоже сильно потеснили чапалмаланий.

Эта история очень показательна. Животные, которые развивались в более суровых условиях, оказались лучше подготовлены к выживанию. А в Южной Америке тропики расслабили

местных животных. Всегда много пищи, не надо спасаться от холода, а значит, нет мотива развиваться. И раз уж мы говорим об экосистемах Северной и Южной Америк, нельзя не обойти вниманием два следующих парадокса.

## **Верблюды появились в Северной Америке 4 миллиона лет назад. Как они попали в Африку?**



Верблюды – уникальные животные. Появились в Северной Америке, широко распространились по всему континенту и... исчезли. А вот в пустынных регионах Евразии стали процветать. Верблюды обладали эволюционным преимуществом, что позволило им распространиться по всему миру. Ведь эти животные крайне неприхотливы, особенно для крупного травоядного. Давайте посмотрим, как верблюды проделали такой долгий путь эволюции и за счет чего смогли добиться успеха.

Первый предок верблюда появился около 45 миллионов лет назад. Был он довольно мелким – размером с кролика – и имел по четыре пальца на каждой лапе. Никакого горба у него тогда еще не было. Более поздние особи вырастали до 80 сантиметров в длину. Средний вес – 25 килограммов. Прошло 15 миллионов лет, и предок верблюда вымахал до размера козы. Основной рацион – мягкие листья лесных растений. Он умел вставать на задние ноги – об этом можно судить по строению пальцев и по тому, что передние ноги короче задних. Это ему было нужно, чтобы доставать до листьев повыше. Самые высокие верблюды вырастали до 3,5 метра в холке – сейчас средний верблюд достигает двух метров. Но когда добываешь листья с деревьев, большой рост – это выгодно. Ну а современному пустынному едоку колючек поддерживать такой гигантский рост буквально не по зубам. Разнообразие верблюдовых поражало – десятки видов размером от козы до маленького жирафа. Самыми поражающими воображение были, конечно, альтикамелусы и оксидактилусы. Это самые крупные верблюдовые за всю историю планеты. Их образ жизни напоминал образ жизни жирафов. Они освоили обширные территории Северной Америки, но затем таинственно исчезли. Остались только их родственники в Южной Америке.

Три миллиона лет назад произошел так называемый Великий межамериканский обмен. Панамский перешеек поднялся из глубин и соединил две Америки. По этому перешейку животные стали активно мигрировать с севера на юг и наоборот (подробнее об этом событии я рассказывал в статье, ссылку на которую вы найдете в конце этого материала). Так в Южной Америке застолбили нишу ламы, альпаки и другие родственники верблюдов. А вот в своей первоначальной среде обитания они полностью исчезли. Виноваты климатические изменения и первые поселенцы, которые нашли американских верблюдов очень вкусными. Поэтому в Северной Америке их уже давно нет. Зато они появились на Ближнем Востоке и в Северной Африке. Да еще как! Главная особенность современных верблюдовых – конечности с мягкими подушечками и двумя пальцами, на конце которых тупые искривленные когти.

## ***Как верблюды попали из Америки в Евразию***

Верблюды, какими мы их знаем, тоже появились в Северной Америке – около 3,5 миллиона лет назад. Они уже питались не мягкими листьями, а обгладывали жесткие кустарники. В Евразию они пришли около 2,5 миллиона лет назад по Берингову перешейку. Берингов пролив регулярно в истории нашей планеты то поднимается, то снова тонет (как сейчас). И по нему животные мигрируют из Северной Америки в Евразию и наоборот. Таким образом в Северную Америку пробрался в свое время и человек. Выходцы с территории Алтая прошли по Берингову перешейку в Аляску. А затем заселили весь континент. В Евразии они быстро распространились. Во времена господства мамонтов много верблюдов обитало на территории современной России – останки, не считая Сибири, находят в Поволжье, Ростове и даже Подмосковье. Они оказались идеально приспособлены для суровых пустынных условий. У них здесь нет ни конкурентов, ни опасных врагов. От хищников они отбиваются, кусаясь и пинаясь. Могут и убежать в случае опасности, разогнавшись до 64 километров в час.

Верблюд может съесть до 135 килограммов растительности за день и наестся впрок. Верблюд способен выпить до 113 литров (!) воды за раз. Ее он хранит в желудке и использует по мере надобности. Он также может выживать в течение длительного времени без воды. Этому помогает накопленный в горбе жир. У него густая шерсть, которая помогает регулировать температуру тела и защищает от палящего солнца пустыни. У верблюдов уникальная пищеварительная система, которая позволяет им потреблять жесткую колючую растительность, которую другие животные не могут переварить. У одногорбого верблюда горб может весить до 36 килограммов! Ноздри верблюда закрыты, чтобы песок и пыль не попадали внутрь, пока он идет по пустыне. Эта адаптация позволяет ему легче дышать в пыльной и ветреной среде. Такое строение возникло в ходе естественного отбора в саванном ландшафте Северной Америки.

Первые верблюды были одомашнены около 4 тысяч лет назад. Сперва их ели, но потом стали использовать как транспортное средство. Никто из животных даже близко не мог показать такую эффективность в пустынных краях. Верблюды переносят до 50 % своего веса, при этом способны пройти 40 километров за сутки. У них мало потовых желез, из-за чего они почти не потеют. Их моча очень концентрирована, что помогает уменьшить потерю воды. Поэтому они умеют беречь воду. Одногорбый верблюд, также известный как арабский, популярен на Ближнем Востоке, а двугорбый верблюд – в Центральной Азии.

## **Грызунов в Южной Америке изначально не было. Откуда они появились там 40 миллионов лет назад?**

Как вы думаете, что общего между капибарой и шиншиллой? Кроме того, что они – грызуны и популярны у детей за милый внешний вид. У них – общий предок с весьма интересной эволюционной историей. Изначально грызунов в Южной Америке не было. Когда ученые обнаружили останки первых грызунов, живших 41 миллион лет назад, они поначалу не могли понять, откуда те взялись. Основная гипотеза – в Южную Америку грызуны попали из... Африки. Тогда единый материк уже раскололся, но расстояние было все еще относительно доступным для миграции. И грызуны попали из Африки в Южную Америку, пересекая пролив на бревнышках. Шиншиллы откололись от этой группы грызунов около 30 миллионов лет назад и стали эволюционировать в условиях высокогорья.

История капибар гораздо интереснее. Капибары появились примерно 10 миллионов лет назад. Грызуны прекрасно адаптировались к жизни в роскошных условиях тропиков Амазонки. Раньше их конкурентами были крупные травоядные, включая копытных, которые в изобилии плодились в Южной Америке. Были здесь и гигантские ленивцы, и даже грызуны

покрупнее. Но затем поднялся Панамский перешеек и соединил Северную и Южную Америки. И сюда хлынули толпы голодных североамериканских хищников, которые уничтожили большинство местной крупной травоядной фауны. Капибары же выжили, заполнив возникшую нишу. Полуводный образ жизни и умение ориентироваться в сумерках спасли их от агрессивных североамериканских хищников. Больше всего же от своего первого предка – древнего грызуна – сохранили морские свинки, считают ученые.

## Гигантское море с карликовыми китами

Паратесис – самое крупное море за всю историю планеты. И еще 5 миллионов лет назад оно охватывало юг нашей страны, часть стран СНГ и тянулось до Алтая. Паратесис включал в себя часть Средиземного моря, Каспийское, Аральское и Черное моря. В море была уникальная фауна – в нем жили миниатюрные киты. Пять миллионов лет – очень малый возраст по меркам геологии и эволюции. Поэтому восстановить ход тех событий даже проще, чем с динозаврами, которые вымерли аж 65 миллионов лет назад.

Представьте! Если сложить все современные моря и озера, находящиеся в глубинах материков, все равно получится в 10 раз меньше воды, чем наполняло Паратесис. По сути, вначале Паратесис был частью океана. Но 12 миллионов лет назад столкнулись литосферные плиты и в Центральной Европе образовались горы. Быстро поднялись горные цепи Восточных Альп и Западных Карпат. И море обособилось, закрывшись от основного океана горами. В итоге образовался такой гигантский водоем:



Это 2,8 миллиона квадратных километров, что больше даже современного Средиземного моря, площадь которого – 2,5 миллиона квадратных километров. В замкнутом виде море начало было «таять», за 7 миллионов лет превратившись в несколько водоемов, которые мы хорошо знаем сейчас. Окончательно как самостоятельный водоем Паратесис исчез 5 миллионов лет назад, распавшись на отдельные моря и озера, многие из которых существуют до сих пор.

Когда Паратесис стал обособленным, его соленость резко возросла. Притока пресной воды для его поддержки не хватало. И фауна стала меняться. Многие виды водорослей и моллюски, не приспособленные для жизни в такой соленой воде, просто исчезли. По мере того как море отступало, в этих местах образовывались прекрасные луга, которые активно заселяла сухопутная флора и фауна.

## Кто населял Паратесис

Самый яркий представитель фауны Паратесиса – миниатюрные киты – цетотерии. В длину эти киты были от 2 до 8 метров. Для сравнения: современные киты вырастают до 35 метров. Останки этих мини-китов находят в Грузии, Молдове, России и Азербайджане.

Все местные дельфины, киты и тюлени стали уменьшаться, чтобы адаптироваться к жизни в изолированном водоеме. К концу существования Паратесиса киты стали совсем миниатюрными. А вот в океане киты, напротив, стали увеличиваться в размерах. Собственно, главная причина, почему современные киты остались только большие – это естественная защита. Киты выросли до таких габаритов, чтобы быть недосягаемыми для любых хищников. Кроме, естественно, человека. Мини-китам же большие размеры в море оказались не нужны. Здесь все равно не было возможности разгуляться крупным хищникам. Так что, когда в следующий раз поедете отдыхать на Черное море – обязательно вспомните эту историю из его далекого прошлого!

## **Пермская катастрофа: как вымирание 90 % всего живого повлияло на эволюцию**



В истории нашей планеты был интересный период – Пермь. Называется он в честь российского города – из-за того, что впервые останки животных этого периода были обнаружены в XIX веке в Пермской губернии. Собственно, на территории современной России фауна и флора этого периода представлены очень богато. Единственный крупный период, когда климат был максимально близок современному.

Начался этот последний период палеозойской эры 299 миллионов лет назад, когда здесь стали бурно развиваться предки рептилий и современных млекопитающих. Хороший период. С трагической развязкой. Ведь завершился он самым страшным событием в истории живой природы Земли – массовым пермским вымиранием.

Пермское вымирание произошло задолго до динозавров – 252 миллиона лет назад. Вымерло 85 % видов живых организмов. А среди водной фауны погибло 96 % видов – то есть практически все. Вымерла даже большая часть насекомых. Это уникальный случай, ведь насекомые успешно переживали любые массовые вымирания в истории нашей планеты. Пермское вымирание кардинально изменило дальнейшую расстановку сил на планете. Млекопитающие могли бы развиваться гораздо раньше. Возможно, на сотню миллионов лет раньше появился бы человек. И вы бы, дорогой читатель, прочли бы эту книгу уже 100 миллионов лет назад. Только вот этой главы в ней бы точно не было!

Все потому, что мир после катастрофы изменился, что привело к бурному развитию динозавров. Давайте разбираться, почему произошла пермская катастрофа и как после нее пошла эволюция в живой природе. Всего в истории нашей планеты было пять массовых вымираний. Самое известное в массовой культуре случилось 65 миллионов лет назад, когда вымерли динозавры. После них в фауне развились млекопитающие, а флору захватили цветковые растения.

Но за 187 миллионов лет до этого произошло массовое пермское вымирание. Оно было более масштабным. Давайте посмотрим, к каким последствиям для эволюции живой природы это привело. Почему произошло вымирание, до конца непонятно. Основная гипотеза – сибирские вулканы, которые были очень активными. Слышали про уникальный природный ландшафт плато Путорана на северо-западе Среднесибирского плоскогорья? Вот в то время здесь извергались мощные вулканы.

На территории Сибири происходила самая настоящая природная катастрофа. На площади в 2 миллиона квадратных километров изливалась лава. Центр вулканической активности был на территории современного Норильска и дотянулся до Монголии и Казахстана. Пепел от вулканов закрыл Солнце и изменил климат на планете. Спровоцировать пермское вымирание мог еще комплекс дополнительных причин. Столкновение Земли с несколькими астероидами (например, один из них оставил след: кратер Земли Уилкса имеет диаметр 500 километров). Горение угля. Залежи угля в Сибири загорелись под действием вулканической лавы, что значительно усилило выбросы в атмосферу. Резкое изменение климата, которое во многом было связано с первыми двумя причинами. Наступил парниковый эффект. Климат стал сухим, температура выросла, изменились уровень моря и направления течений. А температура воды

в некоторых регионах повысилась до 40 градусов. Содержание кислорода в атмосфере стало падать. Высокая концентрация вулканических газов испортила не только атмосферу, но и воду. В океанах резко повысилась кислотность морской воды. В среднем вымерло 85 % видов животных. А именно 96 % морских и 73 % наземных видов, причем в то время океаны были заселены гуще. Биосфера после вымирания восстанавливалась еще 30 миллионов лет! Это абсолютный рекорд в истории нашей планеты.

Особенно удивительно, что вымирание коснулось трилобитов. Это были, казалось, неубиваемые существа, которые пережили два предыдущих массовых вымирания. За миллионы лет они распространились по всей планете. Это были забавные существа, чем-то похожие на смесь краба и черепахи, только проворнее. Глаза их были посажены на стебельки – трилобит зарывался в ил и сидел, выглядывая в поисках пищи или ожидая опасность.

У трилобитов были панцири, а под ними – мягкое тело. Когда на них нападали хищники, трилобиты сворачивались, как ежики, и оставались неуязвимы. Эти животные захватили свою экологическую нишу, но пермского вымирания не пережили.

Трилобиты предпочитали мелководье, а уровень моря во время пермской катастрофы резко уменьшился. А на глубине им жить уже было некомфортно – там царили рыбы с мощными челюстями, которые легко пробивали их панцирь. Плюс драматически упал уровень кислорода, что ударило по насекомым, трилобитам и нашим с вами предкам – прапрапрадедушкам всех млекопитающих.

## **Предки млекопитающих отправились на обочину эволюции**

Что изменилось? В первую очередь сама экосистема. Раньше в ней преобладали спокойные, «сидячие» организмы. На смену им пришли более подвижные и быстрые.

Синапсиды – звероящеры, одни из предков млекопитающих, раньше доминировали. Они появились 318 миллионов лет назад и за 50 миллионов лет захватили всю планету. После пермского вымирания эта ветвь была отброшена на десятки миллионов лет назад. Самые крупные вырастали до двух метров, некоторые представители имели ядовитые зубы. Пермское вымирание они все-таки пережили, хотя популяция резко сократилась. Но затем быстро вымерли, не выдержав конкуренции. А вот малозаметные архозавры – предки динозавров – вышли на первый план. Причина проста – стало меньше конкурентов. Динозавры прекрасно развивались в условиях низкого уровня кислорода. Наоборот, это было им в плюс. Во-первых, так теплее, ведь углекислый газ дает парниковый эффект. Во-вторых, растения растут намного быстрее, так как это ускоряет фотосинтез. Во времена динозавров растения могли расти в три-пять раз быстрее. А значит, много еды для зарождающихся гигантских рептилий.

Таким образом, пермское массовое вымирание запустило эволюционную цепочку событий, которые привели к появлению динозавров. Получается, что 65 миллионов лет назад наши предки-млекопитающие не получили «случайное преимущество» из-за метеорита и последующей гибели динозавров. Мы взяли реванш! А природа просто справедливо расставила все на свои места.

## **Листрозавр выжил, когда на Земле вымерло 85 % видов. Как ему это удалось?**

Листрозавр жил близко к эпицентру действия страшных вулканов. Но ему удалось пережить катастрофические события. Такая способность выживать заслуживает повышенного внимания! И не только пережить, но и оставить потомство, и размножиться, когда катастрофа закончилась! И ведь у него не было складов с припасами, он не умел бурить глубокие сква-

жины, чтобы добыть воду. Давайте разберем, какие механизмы помогли этому животному адаптироваться и выжить в суровых условиях.

Вы прекрасно помните из предыдущей главы, какой ад творился и на земле, и в воде в это время. Неудивительно, что животные на всех уровнях стали массово исчезать в условиях масштабных природных катастроф, аналогов которым не было в истории планеты. В то время на земле были распространены дицинодонты. Это травоядные предки современных млекопитающих. Они вымерли практически все. И тем важнее, что листрозавр выжил, ведь он и стимулировал развитие многообразия современных млекопитающих. Листрозавр обитал на территориях современных Антарктиды, Южной Африки, Индии, Китая и России. В частности, хорошо сохранившиеся останки листрозавра были найдены советскими геологами под Нижним Новгородом. Тогда единый материк Пангея еще не распался на отдельные части, и листрозавры обитали по всей суше. Животное было размером примерно с современную свинью, хотя отдельные особи вырастали до двух метров в длину.

Итак, вот что позволило листрозавру пережить пермское вымирание.

**Норы.** Листрозавр жил в норах, копал глубоко. У них были мощные передние лапы с когтями, чтобы рыть глубокие удобные норы. В период, когда на поверхности уровень кислорода фатально упал, а вокруг – вулканическая пыль, это было разумное решение. Источники пищи, растущие под землей, в меньшей степени были затронуты катастрофой, которая уничтожила растительность на поверхности.

**Мобильность.** Норы никак не ограничивали листрозавров. Они могли путешествовать на огромные расстояния. И многие листрозавры быстро покинули опасные районы, заселяя новые места.

**Лениться, лениться и еще раз лениться!** Листрозавры были медлительными по сравнению с большинством других современных им видов животных. Их можно было бы назвать типичными лентяями, которые вели крайне малоподвижный образ жизни. Но это их и спасло. Они экономили силы и, судя по строению костей, ходили неспеша, вразвалочку. Пожертвовав силой и скоростью, листрозавры получили преимущество в выносливости. Листрозавр умел находить новые экосистемные ниши в отдаленных местах. Он ушел на юг континента и эволюционировал в три разных вида.

**Неприхотливость.** Главная проблема при переезде на новое место – найти там средства к существованию. Ведь в родной экосистеме алгоритмы добычи пищи уже отточены, а в новых условиях нужно все начинать с нуля. И здесь листрозавру помогла неприхотливость в пище. Он был травоядным, но питался не несколькими видами растений, а широким спектром. Его клювовидный рот одинаково эффективно пережевывал и сочные стебельки, и грубую растительность. Он выкапывал корни и мог грызть древесину.

**Впадение в спячку.** Листрозавры умели переживать холодные периоды со скудной пищей, впадая в спячку с максимально замедленным метаболизмом.

**Анатомия.** Строение листрозавра позволило ему пережить нехватку кислорода в атмосфере. Его бочкообразная грудь, большие легкие, короткие ноздри, обеспечивающие быстрое дыхание, и мощная грудная клетка были идеальны для своего времени. Он мог втягивать в себя много кислорода даже из пыльного воздуха, насыщенного пеплом и другими частицами.

**Размер.** Казалось бы, листрозавр довольно крупный. А значит, ему нужно больше пищи. И труднее выжить в суровых условиях. Но размер пошел ему на пользу. Нашлось очень мало хищников, готовых им поживиться. Предки современных аллигаторов избегали листрозавров, ища добычу помельче.

В итоге получаем идеально сбалансированное животное. Достаточно крупное, чтобы не съели. При этом экономное в пище и кислороде, что для гиганта редкость. Еще и любитель подземной жизни.

## **Куда исчезли листрозавры**

Исчезли они 201 миллион лет назад во время триасового вымирания, которое было связано с очередным потеплением климата. Но исчезли они не окончательно. Как отмечает натуралист Аннали Ньювис, листрозавр был терапсидом. Эту группу часто описывают как млекопитающих рептилий, которые в конечном итоге превратилась в млекопитающих. Хотя потомство листрозавров вымерло, они тем не менее были частью филогенетической единицы, эволюция которой продолжается и сегодня. Терапсиды, к которым они принадлежали, положили начало всем современным млекопитающим. Так что, по сути, листрозавры являются нашими двоюродными прапрадедушками.

## Глава IV. Эти ужасные членистоногие

Вы все еще наивно полагаете, что человек – венец творения? Ну или не человек, а весь наш большущий класс млекопитающих! Пушистые (и не очень) красавцы – от милого хомячка до огромного зубастого тигра. Нет! Короли фауны Земли – членистоногие. Представьте, именно на них приходится около 80 % всех описанных видов животных. К тому же членистоногие успешно выживали – в том или ином виде – в периоды всех массовых вымираний. Да и история их гораздо более древняя, чем у млекопитающих и тем более – человека. Все им нипочем!

Эту часть мы и посвятим этим малозаметным, но очень успешным представителям фауны нашей планеты. Для начала давайте научимся отличать некоторых из них друг от друга. К примеру, пауков и насекомых часто путают. И те, и другие – мелкие. Временами – кусаются. Да и выглядят угрожающе, особенно если смотреть на них в увеличительное стекло.

## Почему пауки – не насекомые



Насекомые и паукообразные – это два разных класса животных. У них общий тип – членистоногие, куда также входят еще два класса: ракообразные и многоножки.

Пауки внешне похожи на насекомых. Почему же их выделили в отдельный класс? Давайте посмотрим на главные отличия пауков и насекомых. Общего у них – лишь хитиновый покров и соединение брюшка и груди тонким стебельком. И то, что ноги по бокам. Далее – одни отличия. У насекомых шесть лап, у паука – восемь. У пауков есть специальные конечности около рта с ядовитыми коготками. У насекомых есть своеобразная шея – поэтому их голова подвижна. У пауков голова сразу переходит в грудь. У насекомых два глаза. И их зрение довольно продвинутое. У большинства пауков восемь глаз, устройство которых намного проще.

Но, пожалуй, главное отличие пауков и насекомых в том, как они питаются. Насекомые питаются по человеческим меркам классически. Жуют либо листья, либо чье-то мясо (тех же насекомых). Паук же переваривает пищу снаружи. Впрыскивает в свою жертву желудочный сок, а потом высасывает переварившуюся субстанцию. Пауки плетут паутину, в которую попадают насекомые. Подобных технологий у насекомых нет. Паутина более чем на 50 % состоит из белка фиброина. Он более прочный, чем кевлар, к тому же очень эластичен. Поэтому фиброин активно используют в биомедицине и текстильной промышленности.

И пауки, и насекомые – древние животные. Первые пауки появились примерно 380 миллионов лет назад. Насекомые появились чуть раньше – 435 миллионов лет назад. И те, и другие одними из первых активно начали осваивать сушу. Кого в мире больше? Насекомых, причем с большим преимуществом. Всего насчитывается 43 тысячи видов паукообразных, включая вымерших. Насекомых же известно более одного миллиона видов. Клещи и скорпионы также относятся к паукообразным. У них с пауками много общего.

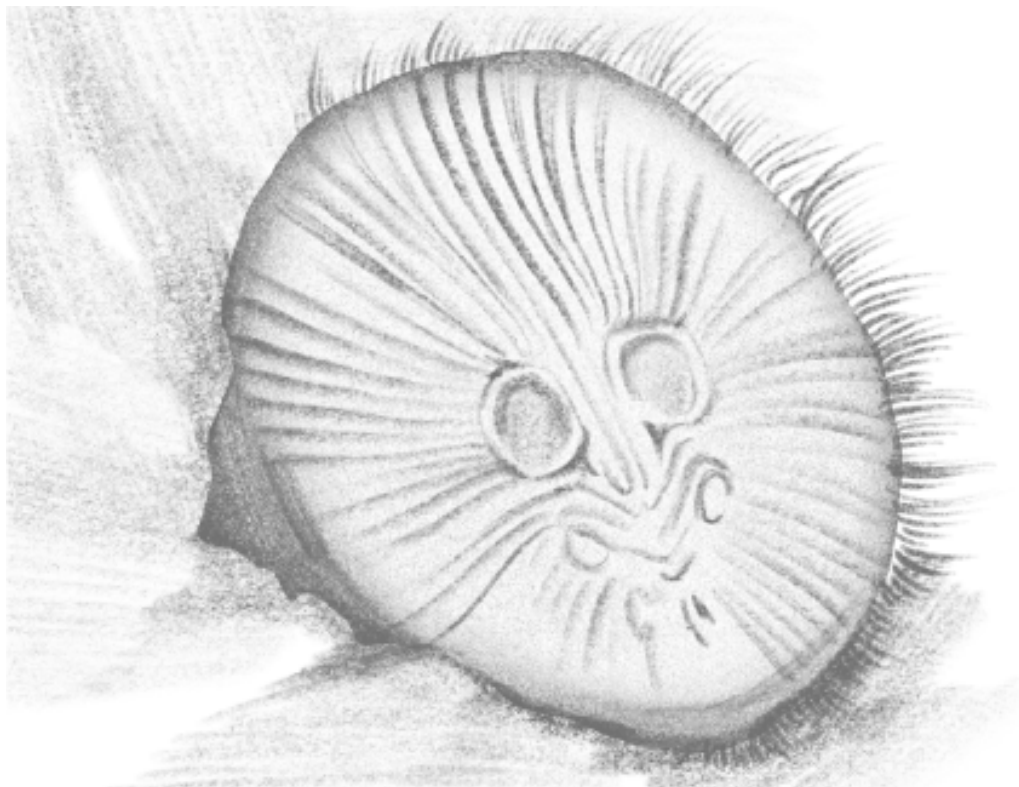
Ну что, стали вам понятнее эти восьмиллапые создания? Тогда давайте познакомимся поближе с их самыми интересными представителями.

## **7 очень странных и необычных пауков**

Давайте пройдемся по необычным видам пауков, которые обладают поразительными свойствами, выработанными в ходе эволюции.

## Не поднимайте этот амулет!

Представьте, вы вдруг увидели подобный загадочный амулет, лежащий на земле. Что бы вы с ним сделали?



Поднимать его точно не стоит. Ведь это – циклокосмия! Биологи прозвали его «паук-люк» за необычное поведение. Этот паук во время опасности прячется в норку. А «амулет» – свою заднюю часть – выставляет, как щит, чтобы хищник не пролез. Пауки вырастают в длину до 3 сантиметров. А диаметр этого «диска» – полтора сантиметра. Этот паук ядовитый. Яд не смертельный, но довольно болезненный для человека. Живет в Азии и Америке.

Циклокосмии – одни из самых древних пауков на нашей планете. Первые пауки этого вида появились около 100 миллионов лет назад. С тех пор они не слишком эволюционировали, буквально законсервировавшись.

## Самый большой паук

Самый крупный паук современности – *Theraphosa blondi*. Более известный под именем голиаф-птицелов. Средний паучок весит 175 граммов. Рекордсмен из Венесуэлы имел размах лап 28 сантиметров. Гигантские пауки-охотники весят меньше, но обходят голиафов по размеру – размах их лап достигает 30 сантиметров.

Голиаф-птицелов получил известность за то, что способен съесть птицу. Действительно способен, однако на птиц охотится редко, предпочитает более доступную пищу. Вероятнее всего, он и есть самый крупный представитель пауков за всю историю. Но именно пауков, а не паукообразных! К этому классу членистоногих также принадлежат скорпионы и клещи. Среди них тоже были интересные представители гораздо крупнее 30 сантиметров.

## Паук-рыболов

Про паука-птицееда слышали все, но есть еще такой экзотический вид, как паук-рыболов. Или, по-научному, *Dolomedes*. Вырастает до 2,2 сантиметра. Питается насекомыми, головастиками и... мелкой рыбой! Рыбу убивает за несколько секунд. Потом вытаскивает на берег, чтобы она переварилась под действием ферментов, и съедает за нескольких часов. Пауки-рыболовы предпочитают стоячую воду. Очень любят заболоченные места. И способны даже дышать под водой.

## Странный паук с головой черной собаки: кто он?

«Сириус? Это ты?» – в шутку написал популяризатор науки Феррис Джабр под фотографией этого паучка, вспомнив известного персонажа из книг про Гарри Поттера. Этого «зверька» назвали *Bunny Harvestman*, что можно перевести как кролик-сенокосец. Так их и зовут – пауки-сенокосцы.

Живет монстрик в тропических лесах Эквадора. Эти пауки существуют около 400 миллионов лет. То есть появились задолго до динозавров. В целом же пауки-сенокосцы распространены по всему миру. Только их внешность более традиционна. Несмотря на то что кролик-сенокосец – старожил животного мира нашей планеты, известно о нем немного. Например, ученые так и не смогли объяснить, зачем ему «уши» и желтые пятна, которые напоминают глаза. Настоящие его глаза – черные и расположены ниже.

Пока у биологов только одно объяснение – устрашающий вид нужен для того, чтобы отпугивать хищников. Ведь сенокосец – не ядовитый паук, и ему надо как-то защищаться и выживать.

## Паук-скакун. Ужасный снаружи, но добрый внутри

Паук-скакун – удивительный вид пауков. У них гораздо лучше развиты мозг и зрение, чем у других видов. А еще он не плетет паутину. Зачем она ему? Ведь на жертву он может... запрыгнуть с огромного расстояния! Глаза у скакунов видят практически на 360 градусов. Обзор – идеальный! А еще они способны притворяться, выдавая себя за разных насекомых. Пауки-скакун могут имитировать муравьев и жуков. И подбираться к своим ничего не подозревающим жертвам.

## Крбовидные пауки меняют свой цвет

Пауки, называемые цветочными пауками (или пауками-крабами), меняют свой цвет, чтобы остаться незамеченными своей добычей или чтобы походить на поверхность цветка, на котором они сидят.

Некоторые пауки выделяют желтый пигмент, который усиливает процесс изменения их цвета. Примером видов пауков с такими особенностями изменения цвета являются *Misumenoides formosipes* и *Misumena vatia*. Изменение цвета с белого на желтый занимает 10–25 дней. Поэтому цветочные пауки терпеливо ждут завершения этого процесса, прежде чем напасть на свою жертву. Приняв нужную окраску, паук сидит и ловит опылителей, которые прилетают к цветку.

## **Паук-птицеед. Пушистый скромняга с дурной репутацией**

Птицеед – гигантский паук. Если считать от лапки до лапки, то в длину может достигать 30 сантиметров! За его внешний вид паука-птицееда считают страшным монстром, крайне опасным для всего живого. И персонально – для человека. Но эта репутация не заслужена! «Сила есть – ума не надо». Это не про птицееда! Птицееды берут не силой и габаритами, а умением.

Птицееды – крупные пауки, которых в природе насчитывается сотни видов. Мы привыкли, что большие габариты дают преимущество в силовом конфликте. И это действительно так. Но в природе одной силы недостаточно. Потому что даже слабая жертва всегда может удрать или спрятаться.

Птицееды – очень терпеливые охотники. Очень скрытные. Некоторые роют нору и сидят в ней, поджидая жертву. В нору постоянно забредают или падают различные насекомые. Забавно, что охота на живца – лучший способ поймать самого птицееда. На ниточке спускают кусочек хлеба в нору, и он мертвой хваткой в него вцепляется. И за эту нить птицееда вытягивают наружу. Другие подстерегают добычу на деревьях. Мощные челюсти и клыки убивают других членистоногих практически мгновенно. Но птицееды не брезгают и более крупными животными: мышами, ящерицами и даже летучими мышами. Просто едят их гораздо дольше.

Кстати, птиц они не едят. Название свое пауки получили из-за ошибки. Виновница ошибки – путешественница и биолог Мария Сибилла Мериам. В XVIII веке она издала книгу о насекомых Южной Америки. Труд был масштабный – девушка детально описала многообразную местную фауну.

Но про паука-птицееда не успела узнать в деталях. Она обнаружила его в птичьем гнезде. Плюс наслушалась историй от местного населения, что этот паук есть колибри. Так он и вошел в историю как паук-птицеед, хотя не зафиксировано ни одного случая, чтобы он съел птицу. И, конечно, популярный вопрос – насколько птицеед опасен для человека. Ведь такой паук выглядит как герой какого-нибудь ужастика!

Укус птицееда ядовит для большинства животных, но не для человека. Укус самых опасных видов птицеедов – будто ужалила оса. Отличие только в том, что боль может сохраняться дольше, чем от укуса осы. Известны также случаи судорог и галлюцинаций после укуса. Дурная репутация птицеедов связана с их далекими родственниками, которые внешне на них похожи. Например, так называемый бразильский банановый паук, прозванный так за то, что очень любит прятаться среди бананов.

Тарантул и паук-птицеед – не одно и то же. Хотя их часто путают. Причина – в «трудностях перевода». Это путаница в стиле «джип» и «внедорожник» – когда в 90-е в России все крупные внедорожники называли джипами, хотя это отдельная марка авто. В ряде европейских языков всех крупных пауков называют tarantula. Однако по биологической классификации тарантулы – отдельный инфраотряд.

Тарантул может вымахать до 17 сантиметров! Вот их яд действительно смертельно опасен для человека, в отличие от яда «миролюбивого» птицееда. Угрозу представляет не столько укус птицееда, сколько его ядовитые щетинки. Эти характерные для птицеедов ворсинки выполняют важную функцию. У человека они могут вызвать сильный зуд и боль, а для грызунов вообще смертельны. Если за пауком идет погоня, то он способен стряхивать ядовитые щетинки в сторону врага.

Характерная особенность птицеедов – клыки опущены вниз, а не смотрят друг на друга, как у большинства других пауков. Для человека опасно, если щетинка попадет в глаз или в дыхательную систему. Поэтому, если вдруг доведется потрогать такого паука, – сразу мойте руки перед тем, как почесать глаз или нос! Любопытно, что эти щетинки не растут, а просто

обновляются с линькой. Паук их использует не только для атаки и защиты, но и с их помощью расширяет себе нору. А некоторые виды птицеведов с помощью щетинок могут издавать шипение!

Птицевед – вкусная жертва. Большие габариты для птицеведов – отнюдь не только плюс. Ведь из-за них он становится добычей для многих хищников. Ведь это ходячая гора высококачественного белка!

Такие животные, как опоссумы, медоеды и мангусты, хорошо адаптированы к подобной «пище», и яд не наносит им вреда. В Венесуэле пауков-птицеведов вообще считают деликатесом. Готовят их сперва на огне, чтобы спалить опасные щетинки.

А еще отдельные представители пауков, как выяснилось, объединяются в стаи! Удивительно. Ведь у них нет речи и мобильных телефонов, чтобы координировать свои действия. Они не рисуют карты боевых действий, но умеют действовать сообща! Как им это удастся? Рассмотрим в следующей главе!

## 1000 на одного. Как пауки координируют свои действия

У пауков нет начальства. Говорить они тоже не умеют. Как же некоторым видам пауков удается координировать свои действия и нападать совместно на одну жертву? Оказывается, не только волки, львы и другие высшие животные охотятся стаями. Подобное происходит и среди более простых организмов.

Ученые изучили вид пауков *Anelosimus eximius*, которые охотятся за жертвой сотнями. Эти пауки живут большими колониями, в которой может быть до тысячи особей. Вместе они плетут гигантскую паутину диаметром 8 метров. Такую гигантскую сеть можно сплести только очень большим коллективом. Когда добыча попадает в их ловушку, пауки координируют свои действия и атакуют ее вместе. Это помогает им охотиться на добычу крупнее себя. Социальные пауки способны атаковать жертву, которая превосходит их в размерах в 25 (!) раз. Для сравнения: пауки-одиночки предпочитают добычу, которая меньше их в два раза. Сами эти паучки мелкие. Но способны захватить и съесть крупного кузнечика, который вырастает в длину до 11 сантиметров.

Долгое время ученые не могли понять, как именно пауки координируют свои действия. Ведь у них нет телевизора или телеграма, чтобы создавать там чатики типа «Ребята, охотимся вместе на жабу!». Сперва считалось, что они каким-то образом «выбирают» себе руководителя и альфа-паук ведет остальных в атаку. Но выяснилось, что у пауков нет ярко выраженного лидера. Оказалось, что пауки координируют свои действия с помощью... вибрации паутины. В зависимости от вибрации пауки выбирают время для одновременной атаки. Перед финальным ударом все они останавливаются буквально на секунду, а затем набрасываются на добычу. Вибрации паутины происходят, во-первых, из-за того, что жертва начинает трепыхаться. И, во-вторых, потому, что пауки маршем идут в атаку. Оба этих факта и заставляют их синхронизировать усилия. Если жертва сильная, то вибрация идет интенсивнее. Пауки начинают дополнительно обволакивать добычу липким шелком, чтобы точно не ушла.

Социализация дает паукам и другие преимущества. Проще построить совместный удобный дом. Проще найти партнера – не надо отправляться в далекие путешествия на поиски самки. Все живут вместе в одной колонии. Любопытно, что с этими пауками живут симбиоты, которых пауки не трогают. Это некоторые виды гусениц и жуки. Они выполняют роль дворников – питаются отбросами, которые не могут съесть пауки. Для пауков это важно, ведь объедки могут гнить. И очень интересно, почему в итоге эти колонии погибают.

Дело в том, что в каждой колонии есть некоторый процент бездельников. Это пауки, которые не участвуют в плетении паутины. И не выходят на охоту. Они просто воруют добычу у тех, кто ее захватил. И когда процент бездельников становится очень высоким – колония начинает разваливаться и в итоге гибнет. Может, не так уж плохо, что в советское время тунелюс считался преступлением. В СССР точно догадывались, к чему это может привести!



### **Интересный факт**

*Колумбийский фиолетовый птицеед* разумеется, может одним ударом прикончить лягушку-колибри. Но ему это не нужно. Напротив, массивный паук защищает лягушку (научное название – *жуужжащая лягушка*). Дело в том, что эти лягушки поедают муравьев. А муравьи – злейшие враги тарантулов, поскольку поедают их личинки! Получается, пауки выращивают охранников для «детского сада» своих потомков. Тарантулы спокойно хватают

*лягушат ртом и переносят с места на место. И лягушата не боятся, и тарантулу не приходит в голову, что это земноводное можно съесть! Ведь лягушонок играет важную роль для их вида, уничтожая злейших врагов будущих детенышей. Воистину, природа гениальна!*



## Каким было самое крупное паукообразное за всю историю планеты

Пауками любят пугать в книгах фэнтези и ужастиках. Вид у них действительно не самый привлекательный. Но нас хотя бы радует, что в наше время и в умеренном климате пауки очень маленькие. Пауки, не обладая скелетом, практически не оставляют следов в истории нашей планеты. Не получится изучить паука по скелету, как, скажем, динозавров. И материал по паукам с древних времен накоплен крайне скудный. И все-таки кое-какая информация сохранилась. Кроме отпечатков, до ученых спустя миллионы лет дошли прекрасно сохранившиеся в янтаре экземпляры. У них, в отличие от современных пауков, был длинный хвост. Ученые, тщательно изучив останки, пришли к выводу, что этот хвост был необходим пауку, чтобы собирать информацию об окружающем мире.

Первые же паукообразные появились 380 миллионов лет назад. Тогда пауки тоже могли производить паучий шелк. Однако не плели из него паутину, а использовали для заворачивания яиц и строительства жилищ. И только спустя сотни миллионов лет эволюции пауки научились использовать секрет своих желез, чтобы плести паутину. В длину они не превышали трех сантиметров. Самый крупный паук в истории планеты – вероятно, наш с вами современник – голиаф-птицелов из предыдущей главы. Но вот до самого крупного паукообразного в истории планеты ему очень далеко.

В период между 350 и 450 миллионами лет назад на поверхности планеты доминировали гигантские скорпионы. Самые крупные из них вырастали до одного метра. Лидером был так называемый бронтоскорпио. Он же, по-научному, *Brontoscorpio anglicus*. Но и этот скорпион еще не рекордсмен. В океане жили монстры и пострашнее. Более 400 миллионов лет назад высшим звеном в пищевой цепочке были ракоскорпионы.

### Самый крупный ракоскорпион

Ракоскорпионы – братья паукообразных, так как относятся к одному с ними подтипу – хелицеровые. Вот этот монстр – самый крупный ракоскорпион якелоптерус (*Jaekelopterus ghenaniae*). С гордостью носит титул самого крупного членистоногого в истории нашей планеты. То есть обошел не только пауков, но и насекомых с многоножками. В длину вырос до 2,6 метра. Довольно проворный и с хорошим зрением. Как и современные мечехвосты, он имел специфические глаза. Они усиливали контрастность объектов, что было важно в условиях плохой видимости. Предпочитал мелководье.

А возможны ли гигантские пауки в теории? Например, как знаменитая паучиха Шелоб из «Властелина колец». Крайне маловероятно. По крайней мере, не в условиях нашей планеты. Во-первых, ограничения из-за отсутствия скелета. Растущий паук не смог бы пережить даже первую линьку: его панцирь не меняется в размере, и паук его сбрасывает. Во-вторых, что более важно, у пауков питательные вещества и кислород доставляются к клеткам особым образом.

Пауки дышат через отверстия в нижней части брюшка. Воздух медленно транспортируется в каждую клетку организма. Так же и с водой. И чем больше размер паука (соответственно, больше клеток), тем быстрее идет потеря воды и ощущается нехватка кислорода. Так что, даже если бы паук сумел пережить линьку, он бы задохнулся или погиб от обезвоживания. В более влажном климате, насыщенном кислородом, шансов увеличиться в размерах у пауков было бы больше. А вот у их двоюродных братьев – насекомых и многоножек – такой шанс был. И они им воспользовались!

## Почему сейчас нет крошечных зверей и гигантских насекомых



На нашей планете уже существовали гигантские насекомые и многоножки. Например, гигантские артроплевры, которые вырастали в длину до двух с половиной метров. По мнению ученых, гигантские многоножки были всеядны, хотя и предпочитали растительную пищу. Съедали до тонны растительности в год.

Еще более известные – гигантские стрекозы с размахом крыльев до 65 сантиметров. Но это было в доисторические времена, и больше таких насекомых не появилось. В чем же причина? Период господства гигантских насекомых был недолгим – они вымерли в палеозое 298 миллионов лет назад и даже не застали динозавров.

Главная проблема насекомых – у них принципиально другая сердечно-сосудистая система. Их гемолимфа находится в полости и не разносится по сосудам. Кислород в ткани у насекомых переносит развитая система трахей. И скорость попадания кислорода из воздуха в гемолимфу зависит от концентрации кислорода в воздухе. Чем кислорода больше, тем этот процесс эффективнее. Отсюда приходим к логичному выводу – 300 миллионов лет назад концентрация кислорода была гораздо выше! По оценкам ученых, доля кислорода в воздухе в то время достигала 35 % по сравнению с нынешними 21 %.

Есть и второе ограничение – экзоскелет. Насекомые сбрасывают его и наращивают новый. Сделать это гигантам очень трудно. Сейчас потребность в экзоскелете велика, так как хищников вокруг много. Раньше же естественных врагов у крупных насекомых не было. Да и как его сбросишь, если давно перерос? Конечно, и сейчас есть гигантское насекомое – палочник, который вырастает до 35 сантиметров. Но ему удается обойти физические ограничения, потому что он очень-очень тонкий.



### **Интересный факт**

*Горбатки – уникальные насекомые, отличительной чертой которых является «шлем». Это причудливый вырост на спине, происхождение которого долго было загадкой для ученых. «Шлемы» горбаткам очень полезны. С их помощью они защищаются от насекомых-паразитов. Также «шлемами» они отпугивают насекомых-хищников, ведь эта конструкция увеличивает их габариты. Часто «шлем» по размерам превосходит само насекомое. Причем вид «шлема» сильно различается в зависимости от места обитания горбатки. Иногда он может напоминать опасного муравья или осу. В общем, что-то максимально страшное для потенциального хищника. У некоторых горбаток «шлем» служит для маскировки.*

*Позднее ученые выяснили, что «шлем» вырос из зачатков крыльев. Эти дополнительные крылья были не нужны, потому и не развились. Зато из них появились наросты при-*

*чудливой формы, которые оказались полезными для выживания. Интереснейший пример эволюции, который показывает, как в природе даже самое бесполезное может неожиданно пригодиться!*



А что с млекопитающими? Почему бы им не уменьшиться до размеров муравьев? Тут есть другие ограничения по физическим параметрам, но уже с нижней границы. Млекопитающие теплокровны. И чем меньше размер, тем больше меняется отношение тепловых потерь к производству тепла.

Крошечные млекопитающие не смогли бы есть так быстро, чтобы сохранить нужную температуру. Теоретически можно было бы стать микрокоровой и постоянно жевать. Но на такую микрокорову нашлась бы масса хищников среди тех же насекомых. Они контролируют эту экологическую нишу гораздо эффективнее. А крошечный хищный зверь (условный микро-волк) не смог бы найти себе питание в нужном количестве и неизбежно проиграл бы насекомым в борьбе за экологическую нишу. Поэтому нижний предел для млекопитающих – землеройка-бурозубка, длина которой 5 сантиметров, а вес всего 3 грамма. Землеройки всеядны, но предпочитают есть насекомых и их личинок. И питаться они вынуждены постоянно. Такие землеройки едят 78 раз в сутки! Бурозубки погибают без пищи всего через 6 часов.

Некоторые насекомые столь прекрасны, что хотелось бы, чтобы они были крупнее. Чтобы наслаждаться их видом и подкармливать сладостями. Да-да, я говорю о бабочках! Как же они получили свою красоту? Ведь это не самое выгодное свойство в природе. Яркие животные лучше заметны и могут стать добычей для хищников. Но не все так просто.

## Яркость – сестра таланта! Если ты, конечно, бабочка



В детстве я всегда удивлялся, как в процессе эволюции у бабочек появились яркие крылья. Разве им не нужна маскировка против хищников? В природе окраска должна либо помогать животному скрываться за счет слияния с окружающей средой. Либо яркостью сигнализировать всем остальным: «Я – ядовит! Нельзя меня есть!»

Но в природе есть и куда более причудливые варианты. К примеру, бабочки. Большинство бабочек не ядовиты. Однако раскраска у многих из них очень яркая, и она действительно помогает им выживать в природе. Какие же стратегии они используют в борьбе с хищниками?

### Любят яркие цветы

Бабочки проводят много времени среди ярких и разноцветных цветов, поэтому у некоторых видов разноцветные крылья служат камуфляжем. Например, лимонницу не так легко заметить на желтых цветках. Очевидное объяснение. Но оно затрагивает лишь небольшую часть этих насекомых.



#### *Интересный факт*

*Как вы думаете, почему бабочки часто сидят на крокодилах? На самом деле бабочки питаются крокодиловыми слезами. В тропиках это важный источник соли. Крокодилы с помощью слез избавляются от излишков соли в организме.*



### Токсики и шпионы

Некоторые бабочки токсичны или неприятны на вкус. У них развились яркие красочные крылья, чтобы трубить всем вокруг об этом факте и удерживать хищников от нападения. Лжедмитрий был не только у людей. Свои хитрости есть и в мире животных. Причем, в отличие от знаменитого самозванца, в природе выдавать себя за другого получается куда эффективнее.

Вы слышали о бабочках-монархах? Это насекомые, которые питаются ядовитым молочаем и сами становятся ядовитыми. Птицы, которые пытаются их съесть, сразу выплевывают бабочек, так как на вкус они ужасны. У монархов заметные ярко окрашенные крылья. Это сигнал для птиц, которые избегают монархов.

Бабочка наместник – наместник (англ. *viceroi*) не токсична и вполне съедобна. Но она эволюционировала, чтобы выглядеть как бабочка монарх (англ. *monarch*). Наместники абсолютно беззащитны, но никто их не ест!



### **Интересный факт**

*Бабочки пробуют растения на вкус лапками. Да-да, у них вкусовые рецепторы, аналогичные вкусовым сосочкам на языке человека, расположены на лапках.*

*Эти рецепторы в 200 раз сильнее человеческих. И нужно это не для питания. С их помощью бабочки «пробуют» среду, в которой будут отложены яйца. Им важно понять, нет ли тут токсинов или каких-либо вредных веществ, которые могут угрожать будущему потомству. Многие растения вырабатывают токсины, чтобы защититься от насекомых. И если бабочка ошибется с выбором – ее потомство погибнет. Будущим гусеницам потом этими листьями нужно питаться. Сами же бабочки не едят, они только пьют нектар с помощью специальных хоботков. Есть даже те, у кого хоботки атрофированы. И такие бабочки в принципе никогда не едят за всю свою жизнь. А питаются только жировыми запасами, которые они накопили, пока были гусеницами.*



## **Эволюция – это математика!**

Они рискуют ради продолжения рода. Ведь многие бабочки получают преимущество в размножении – они выглядят более привлекательными половыми партнерами. Да, яркие бабочки с большей вероятностью будут съедены. Но они и с большей вероятностью передадут свои гены. Увеличение числа особей работает им на пользу. Значит, такое поведение и внешний вид закрепляются в эволюции.

Тот же механизм есть и у павлина. Хвост павлина крайне неудобный. Хищник может за него схватить! Да и бегать с лишним грузом не очень комфортно. Но хвост так привлекает самок павлина, что это дает ему преимущество и позволяет оставить больше потомства.

## **Напугать хищника!**

Бабочка павлиний глаз широко распространена в Европе и Азии. Наверняка вы ее видели в живой природе! Бабочка очень яркая, но ни под кого не маскируется, хорошо заметна хищнику издали. В чем же ее фишка? Обратите внимание на пятна на крыльях. Они напоминают глаза! Потенциальный хищник принимает их за монстра – крупное и опасное животное! И не рискует нападать на эту бабочку, хотя она абсолютно беззащитна!

Что ж, мы рассмотрели самых ярких бабочек, которые в ходе эволюции стали пестрыми не просто так. А выработали свой яркий цвет как защитный механизм. Но есть и другие типы бабочек. Куда менее яркие, но оттого ничуть не менее интересные!

## **Зачем серпокрылка мухоносная «нарисовала» себе на крыльях двух мух?**

Эта бабочка – настоящий тропический генерал. Только украсила себя не звездами на плечах, а мухами! Зачем ей это нужно? По-русски бабочку называют серпокрылкой мухоносной. А по-научному – *Mastocilia maia*, которая принадлежит семейству серпокрылок. Этому семейству бабочек нужна защита, поживиться ими охотников хоть отбавляй. Тельце у серпокрылок тонкое, а вот крылья широкие. Обычно эти бабочки пытаются максимально слиться с внешней средой. Поэтому и крылья они «красят» под цвет древесного ствола. Но тропическая бабочка пошла по другому пути. Зачем маскироваться, если можно... вызвать отвращение! Красивая бабочка с крыльями кремового цвета придумала в ходе эволюции хитрый способ защиты. Она украсила крылья изображением двух мух. И (надеюсь, вы сейчас не за столом) вокруг этих мух – коричневый ореол. Издалека выглядит так, будто две мухи копаются в птичьем помете.

Для птиц, питающихся насекомыми, такие мухи отвратительны. Они считают (и не без основания), что такие мухи могут быть переносчиками болезней, и не нападают на них. Для надежности в ходе эволюции бабочка переняла и характерный специфический запах. В принципе, камуфляж для насекомых – распространенная история. Слиться с корой дерева, притвориться листиком. Ядовитые насекомые используют яркий окрас, чтобы птицы знали, что связываться с ними опасно. Но вот такой откровенный вызов – явление в природе очень редкое.

Это как будто ты богатый, идешь ночью по криминальному району и боишься грабителей. Можно поигрывать пистолетом в руках, но есть риск, что задержит полиция. Можешь нарастить бицепсы – но если у грабителей бицухи не меньше и есть кастет? Все просто – притворись бомжом. Никто не тронет!

## **Какой быстрый листик!**

Южноамериканская бабочка-листокрылка превосходно имитирует мертвые, засохшие листья. Бабочка даже имитирует следы укусов насекомых! «Ну наконец-то идеальный камуфляж», – скажете вы и будете правы! Фантастическая маскировка, на зависть любому разведчику.

Любопытно, что такой окрас крыльев у бабочек только с нижней стороны. Складывая крылья, она маскируется под сухую листву. Идеально имитирует лист, включая прожилки и рельеф. Даже вблизи трудно заметить эту бабочку! А вот с внешней стороны листокрылка похожа на обычную яркую бабочку. У нее красивые крылья ярких расцветок с металлическим блеском.

## **Зачем яркий цвет, когда можно быть прозрачной?!**

Стекланнокрылая бабочка (*greta oto*) в ходе эволюции выработала уникальный механизм камуфляжа – прозрачные крылья! Живет на территории Латинской Америки, предпочитает тропические леса. Крылья выглядят очень тонкими, «воздушными». Однако впечатление обманчиво. Это одна из самых сильных бабочек в природе – может спокойно унести предмет, который в 40 раз превышает ее вес.

Кроме того, эти бабочки еще и выносливы. Очень любят путешествовать и пролетают до 20 километров в день со средней скоростью 13 километров в час. Красивыми в мире насекомых бывают не только бабочки. Хотите поспорить? Давайте! Начнем с этих красавцев жуков, которые всем нам знакомы с детства.

## Почему божья коровка яркая и не маскируется



Яркая окраска божьих коровок напоминает потенциальным хищникам: «Я очень невкусная!» Насекомое выделяет едкую гемолимфу, крайне неприятную на вкус для птиц. Большую опасность, чем хищники, для божьих коровок представляют некоторые виды грибов, которые на них паразитируют.

### Божья коровка – вредитель или нет?

Хищные виды божьих коровок полезны для человека – они эффективно борются с вредителями сельхозкультур. Очень любят есть тлю.

Божьи коровки ведут себя довольно нагло – они откладывают яйца прямо в колонии тли. И их личинки сразу получают кормовую базу. Поэтому для ученых они представляют особый интерес, чтобы разрабатывать естественные способы борьбы с вредителями. Однако бывают и божьи коровки – вредители. Например, вид божьих коровок *Henosepilachna vigintioctomaculata*, которые живут на Дальнем Востоке, в Китае, Японии и т. д., – опасен для картофеля. Они наносят вред картофелю не меньше колорадского жука.

### Опасны ли божьи коровки для человека

Божья коровка может укусить! Но вы этого даже не заметите. Оказывается, божьи коровки пробуют на вкус любую новую поверхность. Но крайне аккуратно. Это будет не столько укус, сколько щипок челюстями. Она пытается понять, не вкусное ли вы насекомое? И как поймет, что нет, – потеряет к вам всякий интерес.

### Очень страшная!

Есть такое заболевание – *Coccinellidae*. Это иррациональная боязнь божьих коровок. Что довольно странно, ведь это весьма безобидное насекомое (если вы, конечно, не фермер с картофельной плантации где-нибудь в Китае). При виде божьих коровок больные этим заболеванием резко вскакивают и убегают. И у них могут начаться панические атаки. Удивительно, но у страдающих от *Coccinellidae*, как правило, нет боязни других насекомых! Самый распространенный в нашей полосе вид божьих коровок имеет семь точек. Кстати, число пятен у божьих коровок не имеет никакой связи с возрастом. Это просто особенность каждого вида.

Божья коровка – не единственный цветастый оригинал в мире жуков. Есть еще один любопытный представитель, который умеет... менять цвет! Наш следующий герой тоже похож на крупное животное, куда больше чем корова. Ведь он – настоящий дракон, изрыгающий пламя!

## **Жук-бомбардир: огнедышащий дракон среди животных**

Может ли животное развить способность дышать огнем, как дракон? Может, если это жук-бомбардир! Насекомые – лакомый кусок для других животных. По сути, это концентрированный белок, поэтому и звери, и птицы, и рептилии с удовольствием ими питаются. Поэтому каждое насекомое в ходе эволюции выработало свой защитный механизм. Уникальный в своем роде пример – жук-бомбардир, самые крупные представители которого вырастают до 3 сантиметров. Он не умеет мгновенно взлетать, покидая опасное место. Поэтому вынужден принимать защиту боем. Он защищается как дракон, – из желез выстреливает горячей смесью химических веществ. В момент выстрела температура этой смеси вырастает до 100 °С. А во время выстрела слышен громкий хлопок. Что удивительно – струя бьет точно в цель. У жука есть несколько резервуаров с химическими жидкостями, которые выделяют железы. В момент опасности он выплескивает их в единый резервуар, где происходит мгновенная химическая реакция. Далее жидкость выстреливает во врага со скоростью 10 метров в секунду.

Обычные враги жука – насекомые покрупнее – сгорают заживо в этой жидкости. Ее достаточно, чтобы ликвидировать муравья или прогнать лягушку. Животные покрупнее просто получают ожоги. Для человека жук-бомбардир серьезной угрозы не представляет. Самое опасное, что может ждать, – небольшие ожоги, которые заденут верхние слои кожи. Слишком уж он маленький для того, чтобы навредить человеку. Интересно, что механизм появления этого жука с точки зрения эволюции пока изучен слабо. Нет четкого понимания, как он сформировался. На Западе этого жука любят приводить в пример богословы. Такой сложный организм, по их мнению, не мог произойти в ходе эволюции, и его создал Бог. Ученые возражают: несмотря на то что в науке есть белые пятна, разобраться в них – вопрос времени.

Наш следующий персонаж знаком многим не понаслышке. Ведь это таракан – сосед человека. Эволюционно максимально прокачан и потому уничтожить его крайне трудно!



### ***Интересный факт***

*Помните «живую песочную яму» из «Звездных войн»? Этого монстра зовут Сарлакк. И он скопирован с реального персонажа из мира насекомых – муравьиного льва.*

*Муравьиные львы – довольно крупные насекомые. Взрослые особи похожи на стрекозу с размахом крыльев 15 сантиметров.*

*Чтобы стать таким крупным насекомым, личинке нужно много есть. Поэтому личинки муравьиного льва выкапывают такую воронку и сидят на дне с открытым ртом.*

*В эти воронки попадают насекомые – чаще всего муравьи, за что «лев» и получил такое название. Они скатываются по стенкам воронки прямо в пасть хищника.*



## **Броня крепка и лапки наши быстры**

Тараканы очень живучи. Это известно каждому, кто пытался прихлопнуть их. Ученые досконально изучили характеристики таракана и теперь по их подобию производят эффективных и устойчивых роботов.

## **Почему таракана так трудно прихлопнуть?**

Тараканы выиграла эволюционный джекпот – многие особенности их генетики, репродуктивного цикла и физических характеристик играют важную роль в их живучести! Главная их особенность – твердые, но гибкие экзоскелеты. Все знают о силе муравьев, но у тараканов – своя сила, и ничуть не менее впечатляющая. Они чрезвычайно устойчивы к раздавливанию. Тараканы могут выдерживать нагрузки, в 900 раз превышающие массу их тела.

## **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.