

**К. С. АНИАШВИЛИ, Л. Д. ВАЙТКЕНЕ,  
Д. В. КОШЕВАР, В. В. ЛИКСО,  
А. Г. МЕРНИКОВ, А. А. СПЕКТОР,  
М. В. ТАЛЕР, А. И. ТРЕТЬЯКОВА**



# **БОЛЬШАЯ ГИГАНТСКАЯ**

## **ДЕТСКАЯ 4D ЭНЦИКЛОПЕДИЯ**



**ИЗДАТЕЛЬСТВО  
АСТ  
2023**

УДК 087.5  
ББК 92  
А67

**Аниашвили, Ксения Сергеевна.**

А67 Гигантская детская 4D-энциклопедия / К. С. Аниашвили, Л. Д. Вайткене, Д. В. Кошевар и др. — Москва : Издательство АСТ, 2023. — 383, [1] с. : ил. — (Гигантская детская энциклопедия).  
ISBN 978-5-17-119015-6.

Эта развивающая 4D-энциклопедия с элементами дополненной реальности приводит разносторонние сведения из различных областей знаний, тем самым помогая глубже изучить окружающий мир в его многообразии. Образование Вселенной, зарождение жизни, эволюция и естественный отбор, возникновение человека, анатомия и физиология, технический прогресс и исследование космоса — яркий рассказ обо всем этом впечатляет и вызывает желание провести собственный научный эксперимент. И книга дает читателю такую возможность: здесь имеются описание и анимация несложных, но полезных познавательных опытов. А благодаря использованию технологий дополненной реальности иллюстрации на этих страницах можно изучить не только в цвете, но и в объеме, движении и со звуковыми эффектами. Издание расширяет кругозор и помогает лучше познать мир, в котором мы живем.

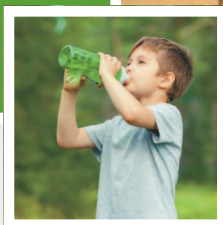
Для среднего и старшего школьного возраста.

**УДК 087.5  
ББК 92**

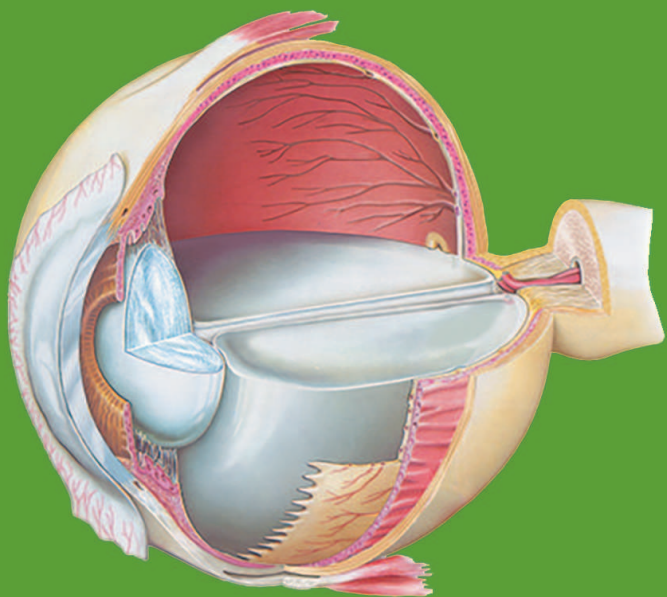
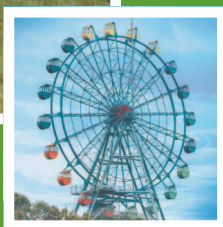
**ISBN 978-5-17-119015-6**

© Оформление, обложка, иллюстрации.  
ООО «Интеджер», 2019  
© ООО «Издательство АСТ», 2023  
В оформлении использованы материалы,  
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,  
Shutterstock.com  
В оформлении использованы материалы,  
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,  
Dreamstime.com

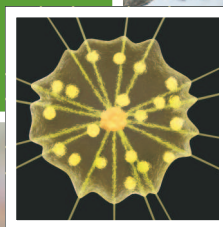
# СОДЕРЖАНИЕ



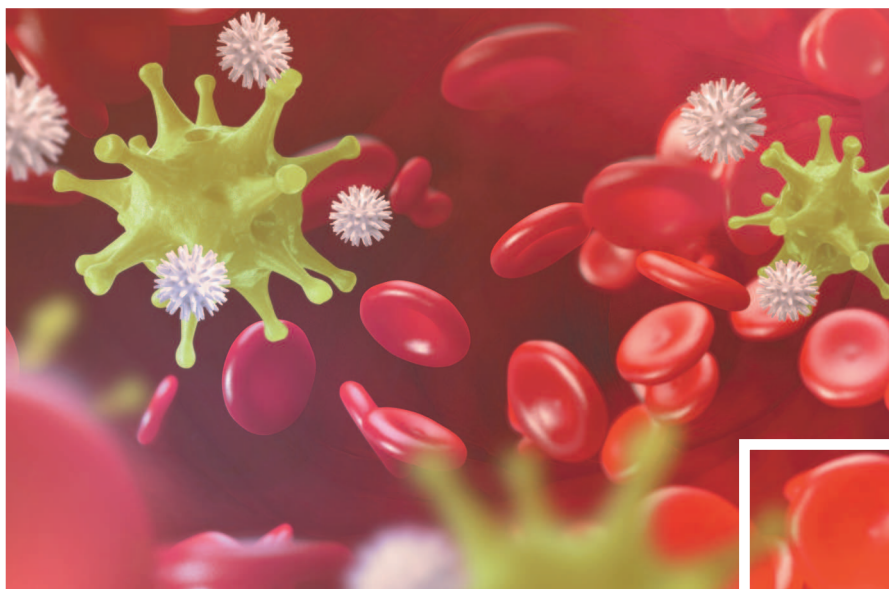
Биология — наука о живом мире.....	4
Человек — анатомия и физиология.....	66
Земля — наша планета.....	126
Космос — изучение и освоение.....	188
Техника — устройство и принцип работы.....	262
Эксперименты — научные законы на практике.....	324



# БИОЛОГИЯ — НАУКА О ЖИВОМ МИРЕ



Что изучает биология? .....	6
Работа биологов .....	8
Как зародилась жизнь? .....	10
Эволюция .....	12
Естественный отбор .....	14
Генетика: наследственность и изменчивость .....	16
Гены и ДНК .....	18
Живая клетка .....	20
Основные свойства живых организмов .....	22
Дыхание и фотосинтез .....	24
Жизненные циклы и движение .....	26
Жизненное пространство .....	28
Гомеостаз .....	30
Экосистема, биом и биосфера .....	32
Симбиоз .....	34



Систематика и классификация.....	36
Вирусы .....	40
Бактерии.....	42
Простейшие.....	44
Грибы.....	46
Растения.....	48
Водоросли, мхи и хвощи.....	50
Цветки и плоды .....	52
Деревья.....	54
Животные.....	56
Иглокожие.....	57
Моллюски.....	58
Насекомые и пауки .....	59
Рыбы.....	60
Земноводные и пресмыкающиеся .....	61
Птицы .....	62
Млекопитающие.....	63
Человек .....	64

# ЧТО ИЗУЧАЕТ БИОЛОГИЯ?

## КАК РАЗВИВАЛАСЬ БИОЛОГИЯ?

Биология — одна из самых древних наук, которая зародилась в эпоху Античности. Древнегреческий философ Аристотель считается основателем зоологии, его ученик Теофраст — ботаники. В эпоху Возрождения были заложены основы современной анатомии, в XVIII в. появилась биологическая систематика, в XIX в. — клеточная теория. В начале XX в. стала развиваться генетика. Сегодня биология — это сложная и серьезная наука, которая использует все знания о живых организмах, накопленные в течение веков.



Морская биология — раздел биологии и океанологии — изучает медуз, морских звезд, дельфинов и рыб.

Биология в переводе с греческого означает наука («логос») о жизни («биос»). Жизнь — это все, что растет, питается, развивается, реагирует на раздражение, размножается, начиная с крохотных микробов и заканчивая огромными китами. Это люди, животные, растения, бактерии, грибы. И мельчайшие вирусы могут быть живыми, но только внутри других живых существ.

## РАЗНООБРАЗИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК

Биологических наук очень много, потому что велико разнообразие организмов. Зоология изучает животных, ботаника — растения, микология — грибы, микробиология — бактерии, а вирусология — вирусы. В каждой из этих наук есть свои разделы. Например, кошек изучает фелинология, собак — кинология, а китов и дельфинов — цетология. Только не перепутай ее с цитологией — наукой о клетках, из которых состоит все живое.

Живой мир очень разнообразен, какой-то одной науке с ним не справиться. Поэтому микробиология помогает ботанике, а физиология — зоологии, ведь все живое взаимосвязано.

## О ЧЕМ РАССКАЖЕТ ФИЗИОЛОГИЯ?

Как ты думаешь, почему ты бегаешь, дышишь, смеешься, сердисься, боишься или совершаешь смелые поступки? Как по твоим сосудам перегоняется кровь, как бьется сердце? Ответы на эти и многие другие вопросы дает физиология — наука о жизненных процессах организма, и не только она. Например, наука эндокринология помогает выяснить, что происходит внутри тебя, когда ты дерешься!

Способность быстро бегать и весело играть во многом зависит от физиологии.



## НАУКА О ПЛОДАХ

Ботаника — раздел биологии — изучает и крохотные водоросли, и гигантские секвойи, и скромный мятлик, и прекрасную розу. А еще она рассказывает, как устроены плоды и семена растений. Этот раздел ботаники называется карпологией. Она рассказывает, например, что малина вовсе не ягода, а сложная костянка, подобная множеству маленьких вишеночек.



Малина — сложная костянка.

**ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ, ЧТО АРБУЗ С ЕГО ТВЕРДОЙ КОЖУРОЙ И ВКУСНОЙ МЯКОТЬЮ ЯВЛЯЕТСЯ ТЫКВИНОЙ — ОДНОЙ ИЗ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ЯГОДЫ? ИНТЕРЕСНО, ЧТО И ОГУРЕЦ — ТОЖЕ ТЫКВИНА-ЯГОДА!**



Множество семян под одной оболочкой и твердая кожура — это тыква, разновидность ягоды.

# РАБОТА БИОЛОГОВ

## МИКРОСКОП — ОКНО В МИР ЖИВОГО

Все живое состоит из клеток. Клетки очень малы, поэтому для их изучения требуется микроскоп, который увеличивает изображения. Бывают микроскопы оптические, электронные и рентгеновские. Электронные намного более мощные, они позволяют увидеть самые мелкие детали строения вирусов, бактерий и клеток растений, грибов и животных, например крохотные отверстия в клеточных стенках и мембранах.

**ПЕРВЫЙ МИКРОСКОП ИЗОБРЕЛ ЗАХАРИЙ ЯНСЕН В 1590 Г., А ВОТ НАСТОЯЩИЕ ОТКРЫТИЯ В БИОЛОГИИ С ПОМОЩЬЮ ЭТОГО ПРИБОРА СДЕЛАЛ АНТОНИ ВАН ЛЕВЕНГУК В КОНЦЕ XVII В. ОН ПЕРВЫМ УВИДЕЛ ИНФУЗОРИЙ, БАКТЕРИИ И КРАСНЫЕ КРОВЯНЫЕ КЛЕТКИ — ЭРИТРОЦИТЫ.**

Строение живых организмов, их происхождение, воспроизведение и развитие, а также распространение, взаимосвязь с другими организмами и окружающей средой — вот основные темы, над которыми работают биологи.



## ЧЕМ ЗАНИМАЮТСЯ БИОГЕОГРАФЫ?

Эти ученые занимаются очень необычной наукой — биогеографией, которая объединяет биологию и географию. Они изучают, как животные, растения и микроорганизмы распространяются по Земле, составляют карты, показывающие, где обитает тот или иной вид. Биогеография рассказывает, что тигры живут только в Азии, а ягуары — только в Америке, как в засушливые сезоны тысячи животных африканской саванны совершают долгие путешествия и о многом другом.

# УЧЕНЫЕ, ЗАЩИЩАЮЩИЕ ПРИРОДУ

Экология — это наука, которая изучает, какие взаимоотношения существуют у людей, животных, растений, грибов, микроорганизмов между собой и с окружающей средой. Ученые-экологи занимаются проблемами окружающей среды и разрабатывают меры для уменьшения возможного вреда природе.

Экологи берут пробу воздуха.



## ЧТО ИЗУЧАЮТ ПАЛЕОНТОЛОГИ?

Палеонтология — наука об организмах, которые существовали в далеком прошлом и от которых сохранились ископаемые останки и прочие следы жизнедеятельности. Ученые-палеонтологи изучают эти раскопанные останки и определяют внешний вид животных и растений и время, когда они жили и росли.



Тысячи копытных животных пересекают реки в поисках плодородных мест.

## ТАЙНЫ МИКРОБОВ

Ученые-микробиологи и вирусологи изучают микроорганизмы — бактерии, мельчайшие грибы, вирусы, — выясняют, какой вред или пользу они приносят, как бороться с болезнетворными микроорганизмами и как применять те, что необходимы нам.



На специальной посуде — чашке Петри — ученые выращивают культуры, содержащие огромное количество отдельных бактерий или грибов.

Тираннозавр.



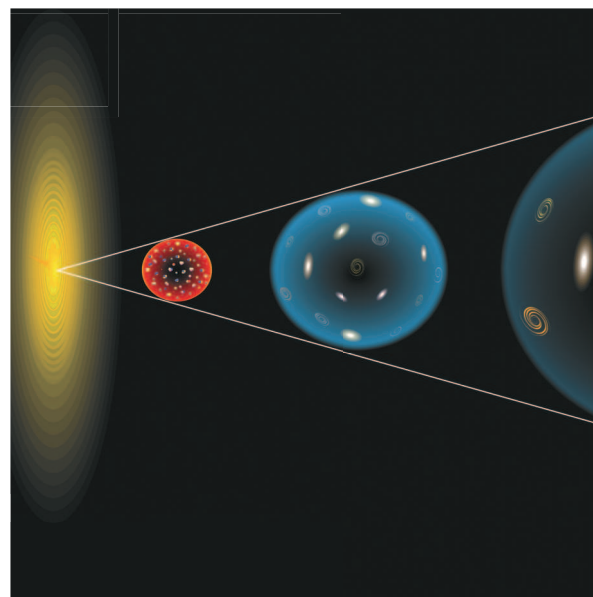
**ПАЛЕОНТОЛОГИ ОПРЕДЕЛЯЮТ ВНЕШНИЙ ВИД ДИНОЗАВРОВ И ДРУГИХ ДРЕВНИХ ЖИВОТНЫХ ПО ИХ ОСТАНКАМ. УЧЕНЫЕ СОБИРАЮТ НАЙДЕННЫЕ КОСТИ В ЕДИНЫЙ СКЕЛЕТ, А ЕСЛИ ЭТО НЕ УДАЕТСЯ, МОГУТ И ПО ОТДЕЛЬНЫМ ЕГО ЧАСТЯМ ПОНЯТЬ, КАК ВЫГЛЯДЕЛО ДРЕВНЕЕ СУЩЕСТВО.**

# КАК ЗАРОДИЛАСЬ ЖИЗНЬ?

Ученые считают, что жизнь возникла в результате эволюции из неорганического вещества. Но для этого сначала должна была появиться наша планета, а еще раньше — вся Вселенная.

## ЧТО БЫЛО В САМОМ НАЧАЛЕ?

Существует теория, что около 14 млрд лет назад произошел Большой взрыв, в результате которого возникла Вселенная. Сначала появились элементарные частицы, затем атомы, молекулы, звезды, планеты, в том числе наши Солнце и Земля. Но чтобы возникла жизнь, нужны особые условия: кислородная атмосфера с озоновым слоем, жидкая вода, подходящее расстояние до Солнца и температура. В этих условиях и оказалась Земля.



## ЕСТЬ ЛИ ЖИЗНЬ НА ДРУГИХ ПЛАНЕТАХ?

Людей всегда интересовало, есть ли жизнь на других планетах. Когда человечество вышло в космос, оказалось, что на Меркурии неподходящая температура и почти нет атмосферы, на Венере она очень плотная, жаркая и ядовитая, на Луне атмосферы нет, на Марсе она очень бедна кислородом, а жидкой воды там почти нет. Юпитер, Уран и Нептун — газовые гиганты, непригодные для жизни. Условия для ее зарождения оказались только на Земле. Возможно, когда-то жизнь обнаружится за пределами Солнечной системы, у других звезд.



**ПО ОДНОЙ ИЗ ВЕРСИЙ, ЖИЗНЬ ЗАРОДИЛАСЬ НА БЕРЕГАХ ДРЕВНЕГО ОКЕАНА, В МЕЛКИХ ВОДОЕМАХ, ЗАПОЛНЯЕМЫХ ВОДОЙ ВО ВРЕМЯ ПРИЛИВА. ЭТИ ОБЛАСТИ СОДЕРЖАЛИ ДОСТАТОЧНОЕ КОЛИЧЕСТВО ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, КОТОРЫЕ С ТЕЧЕНИЕМ ВРЕМЕНИ ОБРАЗОВАЛИ ПЕРВЫЕ КЛЕТКИ.**

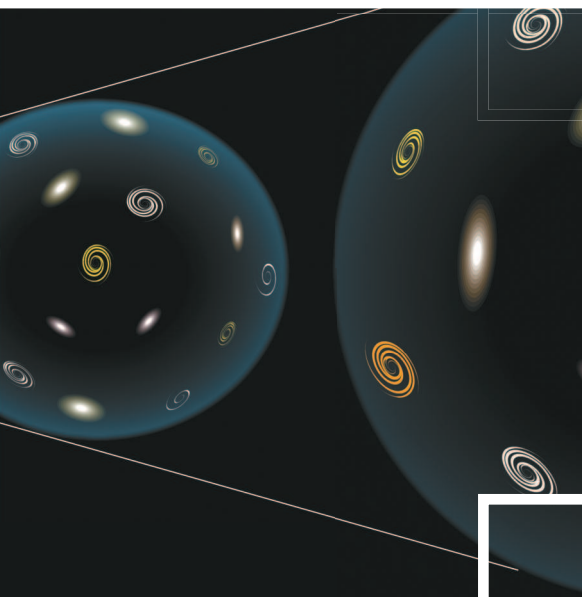
Земля — планета, богатая водой и кислородом, только она в Солнечной системе пригодна для жизни.



## КАК ЖЕ ВОЗНИКЛА ЖИЗНЬ?

В облаке, из которого возникла Земля, а потом и на самой планете возникли неорганические вещества, затем — самые простые органические, которые состоят из углерода, водорода, кислорода, азота, фосфора. Они стали постепенно усложняться, возникли биологические молекулы — нуклеиновые кислоты, а потом и первые клетки — шарики с жировой оболочкой. Произошло это, скорее всего, в воде 3,7—4,1 млрд лет назад. Началась эволюция, приведшая к появлению всех живых организмов.

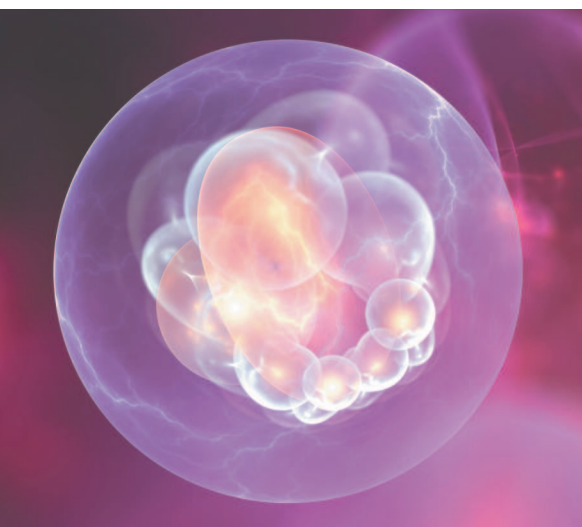
Первые биологические молекулы и первые клетки положили начало жизни.



## СУЩЕСТВА, ПОДАРИВШИЕ НАМ КИСЛОРОД

Первые живые организмы не нуждались в кислороде. В атмосфере его тогда почти не было. Но крохотные цианобактерии, или сине-зеленые водоросли, воспринимая солнечный свет, поглощали углекислый газ и выделяли кислород. Процесс этот называется фотосинтезом, и сегодня он присущ всем зеленым растениям. Но в древности именно цианобактерии насытили атмосферу кислородом.

Большой взрыв и расширение Вселенной.



Цианобактерия (сине-зеленая водоросль) выделяет кислород в результате фотосинтеза.

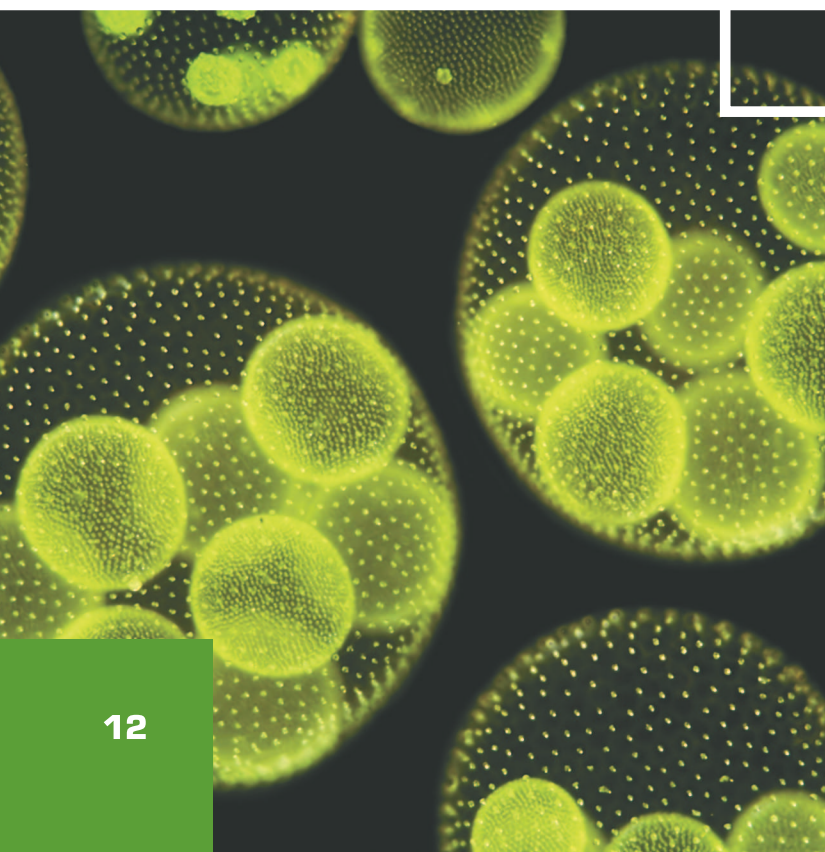


# ЭВОЛЮЦИЯ

## ПЕРВЫЕ ШАГИ

Чтобы жизнь вокруг нас стала такой, как сейчас, был пройден долгий путь усложнения первых клеток и объединения их в многоклеточные организмы. Первые живые организмы, как ты уже знаешь, не использовали кислород, но когда его стало достаточно в атмосфере, появились и нуждающиеся в нем. Произошло это 2,25 млрд лет назад.

Вольвокс — колонии из множества клеток, промежуточное звено между одноклеточным и многоклеточным организмами.



Слово «эволюция» в переводе с латинского означает «развертывание». Биологическая эволюция — это естественный процесс развития живой природы, при котором образуются новые виды организмов, а уже существующие — изменяются. Их сообщества — экосистемы — также меняются.

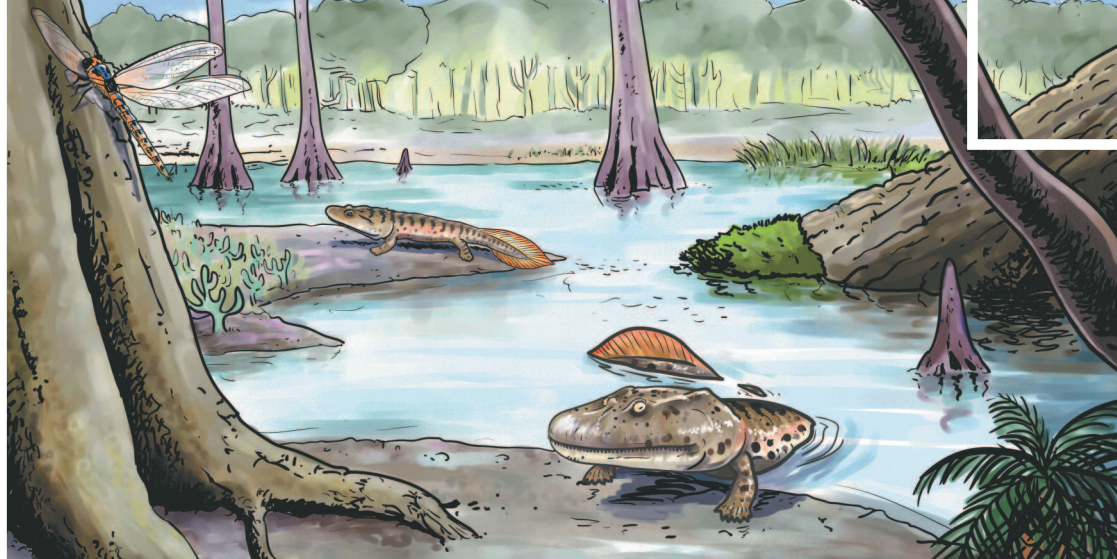


## ПОЯВЛЕНИЕ ЭУКАРИОТ И МНОГОКЛЕТОЧНЫХ

Бактериальные клетки не имеют ядра и называются прокариотами. Клетки, у которых есть ядро, называются эукариотами, они появились 2,1–1,6 млрд лет назад. Эукариоты дали начало многоклеточным организмам. Клеток в таких организмах множество, и все они специализируются на выполнении разных работ. Одни отвечают за зрение, другие — за питание, третьи — за защиту, четвертые — за размножение. Так появились растения и животные.



Древние земноводные.



- Насекомые
- Прочие животные
- Растения
- Грибы
- Бактерии и археи
- Протисты

Благодаря кислороду на Земле появилось все разнообразие современных живых существ.

## КАК ЖИЗНЬ ВЫШЛА НА СУШУ?

Первыми сушу стали осваивать растения. Произошло это 499—472 млн лет назад. Когда появились леса из гигантских хвощей и папоротников, на сушу стали постепенно выходить животные. Для этого была нужна определенная смелость. Почти такая же, как для выхода в космос, даже бóльшая, потому что космонавты имели заранее построенные космические корабли и скафандры, а первопроходцы суши должны были в процессе эволюции сами отрастить себе лапы, чтобы ходить, и легкие, чтобы дышать воздухом. Неудивительно, что эти смельчаки долгое время сохраняли жабры. Потом появились земноводные (амфибии), личинки которых имеют жабры, а взрослые особи — только легкие. От земноводных произошли ящерицы, от них — птицы и млекопитающие. А затем миллионы лет эволюции привели к появлению человека.



**БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ВЫШЛИ НА СУШУ РАНЬШЕ ПОЗВОНОЧНЫХ И ПОСТЕПЕННО ЗАВОЕВАЛИ НЕ ТОЛЬКО ЗЕМЛЮ, НО И ВОЗДУХ. ОНИ БЫЛИ ОЧЕНЬ БОЛЬШИМИ. ТАК, ГИГАНТСКАЯ СТРЕКОЗА МЕГАНЕВРА ИМЕЛА РАЗМАХ КРЫЛЬЕВ 70 СМ — НЕ СРАВНИТЬ С СОВРЕМЕННЫМИ СТРЕКОЗКАМИ!**

Меганевра — одно из крупнейших насекомых всех времен.

# ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР



В волчьей стае выживают и дают потомство самые сильные и здоровые.

## ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР В ДЕЙСТВИИ

Допустим, что у некоторых волков в стае более крепкие зубы, чем у остальных, и потому им легче откусывать и пережевывать пищу. В результате эти животные будут более здоровыми и сильными, более удачливыми в охоте, и именно эти звери смогут выжить и оставить потомство, у которого также будут крепкие и здоровые зубы.

**ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР ДЕЙСТВУЕТ  
ДЛЯ ВСЕХ ЖИВОТНЫХ, РАСТЕНИЙ, ГРИБОВ,  
БАКТЕРИЙ, ВИРУСОВ. ОН СЧИТАЕТСЯ ОДНОЙ  
ИЗ ГЛАВНЫХ ДВИЖУЩИХ СИЛ ЭВОЛЮЦИИ.**

**Естественный отбор, о котором много писал Чарльз Дарвин, — эволюционный процесс, в результате которого в популяции увеличивается число наиболее приспособленных к условиям среды особей, а число наименее приспособленных уменьшается, то есть выживают и дают потомство самые сильные, а слабые погибают.**

## СОВЕРШЕНСТ- ВОВАНИЕ ПОКОЛЕНИЙ

Птицы умеют летать, что дает им огромные преимущества. Научиться этому помог им естественный отбор. Представь, миллионы лет назад на Земле жили птицеподобные животные, не умевшие летать. Со временем у некоторых из них развилась способность высоко прыгать и даже пролетать небольшие дистанции. Прыгучие животные спасались от хищников, быстрее находили пищу. Поэтому они и выживали, а их детеныши унаследовали способности родителей. С каждым поколением они еще выше прыгали и еще дольше могли находиться в воздухе. Так постепенно первые птицы научились летать.



Археоптерикс — промежуточное звено между пресмыкающимися и птицами.



## СКОРОСТЬ — ЗНАЧИТ ЖИЗНЬ

Скорость важна как для хищников, так и для травоядных, за которыми они охотятся. Хищнику важно догнать, жертве — убежать. В течение многих поколений добывали пищу себе и своим детенышам самые быстрые хищники, а успешно спасались от них самые быстроногие травоядные. Они-то и оставили потомство, среди которого выжили тоже быстрее. Так по сей день работает естественный отбор для зверей.

Гепард — рекордсмен по скорости среди наземных животных.



Березовая пяденица, светлая форма.



Березовая пяденица, темная форма.

## ДВИЖУЩИЙ ОТБОР

Если условия обитания животного изменяются, преимущества могут получить особи, которые раньше были неудачниками. Такой отбор называется движущим. Так, в XIX в. в промышленных районах Англии стволы берез потемнели, и светлые бабочки — березовые пяденицы — стали лучше видны для птиц, а темные, которых раньше съедали первыми, — хуже. Со временем почти вся популяция стала состоять из темных бабочек. В других же местах светлые бабочки остались в большинстве.