

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ
БИБЛИОТЕКА



Проф. В. А. ДОРФМАН

Мир ЖИВОЙ и НЕЖИВОЙ



ОГИЗГОСТЕХИЗДАТ 1947

НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БИБЛИОТЕКА

Проф. В. А. ДОРФМАН

**МИР
ЖИВОЙ И НЕЖИВОЙ**

ОГИЗ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1947 ЛЕНИНГРАД

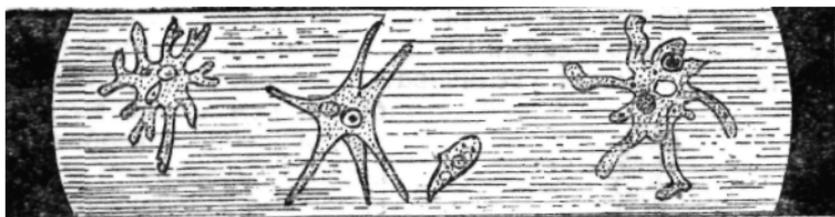
ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.	3
1. Живой мир в капле воды.	3
2. Как построено тело живых существ.	6
3. Признаки жизни.	9
4. Видимое сходство живого и неживого.	18
5. Условия жизни и смерть организмов.	25
6. История живого мира.	31
Заключение.	38



Редактор *В. А. Мезенцев*. Техн. редактор *Н. А. Тумаркина*. Подписано к печати 22/III 1947 г. 2¹/₂ печ. л. 2,1 авт. л. 2,2 уч.-изд. л. 37 000 тип. зн. в печ. л. А-04492. Тираж 200 000 экз. Цена книги 70 к. Заказ № 11.

3-Я типография «Красный пролетарий» треста «Полиграфкнига» ОГИЗа при Совете Министров СССР. Москва, Краснопролетарская, 16.



ВВЕДЕНИЕ

Задавались ли вы, читатель, вопросом: как отличить живое от неживого? Не думайте, что это всегда очень просто сделать. Чем, например, отличается живое пшеничное зерно от безжизненного камешка? На первый взгляд — ничем. Однако между ними — огромная разница: из зерна при благоприятных условиях вырастет растение, а камень не оживить ни при каких условиях.

Вот о признаках, по которым все живые существа окружающего нас мира можно отличить от мёртвых, безжизненных тел природы, и рассказывается в этой книжке.

Из неё вы узнаете также, как бесконечно разнообразен живой мир и как в очень отдалённые времена он произошёл от неживой природы.

1. ЖИВОЙ МИР В КАПЛЕ ВОДЫ

На первый взгляд может показаться, что живых существ на земле не так уж много. Все знают, например, что имеются огромные пустыни, которые кажутся совсем необитаемыми. На самом деле там, как и везде, ежеминутно рождаются и умирают бесчисленные количества живых существ, идёт непрерывная борьба за жизнь и пищу. Но эта жизнь часто протекает так незаметно, что увидеть её простым глазом очень трудно, даже невозможно.

Однако то, что не видно простым глазом, можно разглядеть при помощи специального прибора, который носит название микроскопа (рис. 1). Этот прибор был изобретён триста лет тому назад в Голландии. Слово «микроскоп»

по-русски можно перевести так: «вижу очень маленькие предметы». Современный микроскоп—очень сложный прибор, который может увеличивать изображение предметов

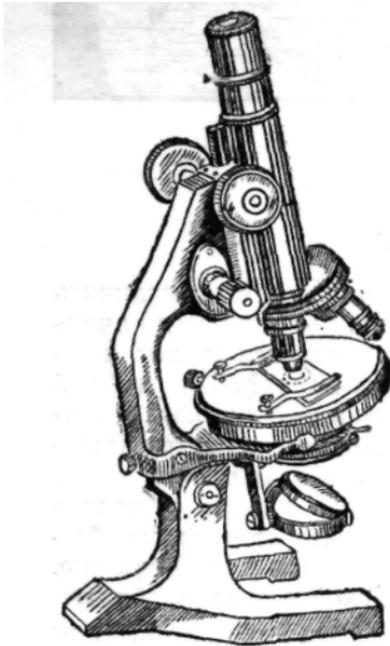


Рис. 1. Современный микроскоп. Наблюдаемый предмет, если он велик и непрозрачен, разрезают на тончайшие части бритвой; тонкий срез помещают на стекло, которое кладут на столик микроскопа, и наводят на изучаемый срез трубу микроскопа. Срез освещается лучами света, отражёнными зеркальцем, которое располагается под столиком микроскопа.

более, чем в две тысячи раз. А недавно изобретён новый микроскоп—так называемый электронный микроскоп — он увеличивает невидимые простым глазом тела в десятки и даже сотни тысяч раз.

Велико было изумление изобретателя микроскопа, когда он впервые заглянул в него. Не меньше будет

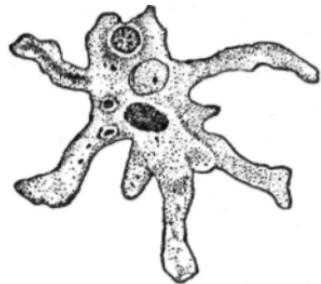


Рис. 2. Амёба. Это простейшее существо перемещается при помощи выпускаемых им то здесь, то там «ложноножек», которые имеют вид отростков. Внутри амёбы видно тёмное ядро в середине тела и несколько «пузырьков», в которых происходит переваривание пищи, захваченной ложноножками.

удивлён и любой человек, который впервые рассмотрит в микроскоп каплю воды из простой лужи или каплю сенного настоя. Чтобы получить этот настой, нужно бросить в стакан воды маленький пучок сена и поставить стакан на солнце. Через несколько дней из стакана пойдёт гнилым запахом.

• Возьмите теперь оттуда каплю воды и рассмотрите её в микроскоп. Перед вами откроется живой мир, мир в капле воды. В этой маленькой капле кипит жизнь. В ней рождаются, живут и борются за жизнь сотни различных существ, невидимых простым глазом.

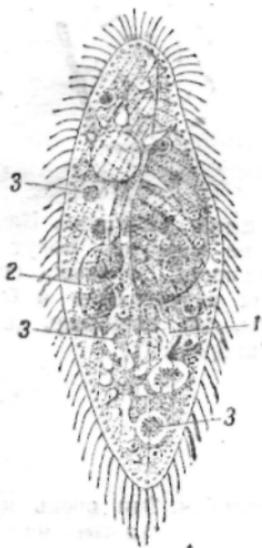


Рис. 3. Инфузория-туфелька. Простейшее существо; относится к ресничным инфузориям, так как поверхность его тела покрыта ресничками. Ресничками покрыта и «глотка» туфельки (7), через которую в тело инфузории прогоняется пища из окружающей среды. В середине тела видны ядра (2) и множество пищеварительных «пузырьков» (5).

Рис. 4. Колония сувоек — ресничных инфузорий. Сувойки сидят на стебельках, которые могут сокращаться в виде спирали. Ядра сувоек имеют форму подковы.

Вот выплывает какое-то странное на вид существо. Мимо него быстро проплывает другое и скрывается из виду. Тут же на стебельке сидит ещё третье; слегка покачиваясь, оно шевелит ресничками, растущими на верхней части тела. Но вот и оно срывается с места и уплывает. Капля кишит мелкими «палочками» — бактериями, которые как бы пляшут на месте. На рисунках 2, 3, 4, 5 и 6 показаны различные обитатели этого маленького мира.

Если в одной капле можно насчитать сотни живых существ, то сколько же их обитает в море или океане! А ведь огромное число их учёные нашли и в почве и даже

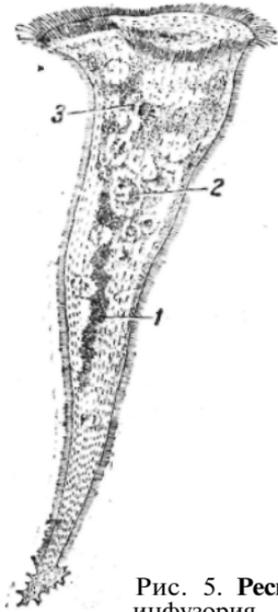


Рис. 6. Разные виды бактерий. Бактерии, как это видно на рисунке, могут иметь форму точек, палочек, запятых, спиралей и др. Среди них встречаются и болезнетворные бактерии, как, например, холерный вибрион (7).

Рис. 5. Ресничная инфузория-трубач. Эта очень крупная инфузория отличается своим чёткообразным ядром (2). Она содержит много пищеварительных «пузырьков» (2) и, подобно тифельке, имеет «глотку» (3), через которую внутрь тела проникает пища вместе с током воды.

в воздухе. Таким образом, микроскоп открыл для людей огромный живой мир, населённый несметным числом обитателей.

2. КАК ПОСТРОЕНО ТЕЛО ЖИВЫХ СУЩЕСТВ

После изобретения микроскопа наука о жизни — биология — стала развиваться быстрее. Микроскоп не только раскрыл новый огромный мир живых существ, но и по-новому осветил строение тех живых организмов, которые были известны раньше.

Возьмите для примера кусочек кожи какого-нибудь животного, разрежьте его на тонкие, просвечивающие листочки и рассмотрите эти листочки под микроскопом. Вы увидите, что кожа построена из множества мельчайших частичек, похожих одна на другую. Эти частички по-

лучили название клеток. Каждая клетка состоит из особого вещества, которое называется протоплазмой, и из ядра, расположенного в протоплазме. Протоплазма и ядро—основные части почти каждой клетки. Помимо них клетка может содержать ещё разного рода мелкие частицы, которые являются или продуктами питания клетки, или её отбросами.

Те мельчайшие существа, которые мы видели в капле воды, ведут как бы свободный образ жизни. Клетки же кожи несамостоятельны; они плотно прилегают друг к другу, образуя единое целое — ткань (рис. 7).

Из клеток построена не только кожа, но в основном и все другие части тела человека и животного. Мышцы состоят из мышечных клеток, нервная система—из нервных



Рис. 7. Кожа подошвы человека. Кожа состоит из нескольких слоев; верхний слой время от времени отмирает и заменяется новым. Усиленно размножающиеся клетки видны в центре рисунка — они плотно прилегают друг к другу.

клеток, печень—из особых печёночных клеток и так далее (рис. 8). Каждый вид клеток имеет свои особенности, так как они выполняют в теле различную работу. Но в основном все клетки тела сходны друг с другом.

Из клеток построено также тело растения (рис. 9).

Если присмотреться к существам, живущим в капле воды, то можно заметить, что многие из них по своему строению доходят на отдельную клетку. Учёные установили, что эти существа действительно не разделены на клетки, а состоят всего как бы из одной клетки. Поэтому

их называют одноклеточными, или простейшими, организмами в отличие от многоклеточных, или сложно устроенных живых существ.

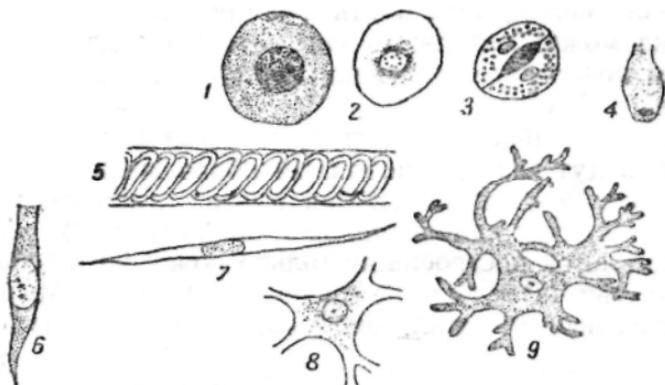


Рис. 8. Разные формы клеток. Рисунок показывает, насколько разнообразна может быть форма клетки. Наряду с шарообразной яйцевой клеткой (?) встречаются плоские клетки (2), полулунные (3), бокаловидные (4), спиралевидные клетки древесины (5), цилиндрические (6), веретёновидные клетки мышцы (7), звёздчатые нервные (8) и пигментные клетки (9).

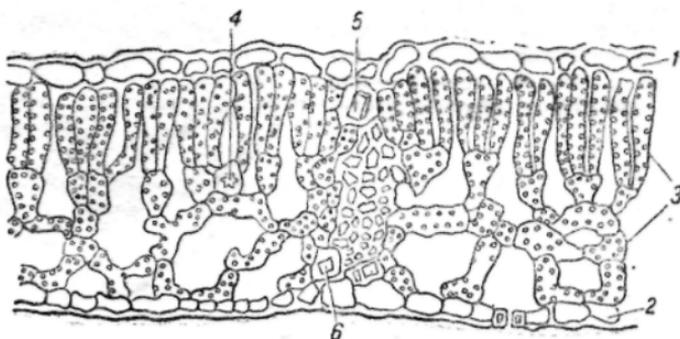


Рис. 9. Поперечный разрез листа бука. Сверху (7) и снизу (2) лист окаймлён кожей, а в середине его (3) видны вытянутые клетки, содержащие зёрнышки зелёного цвета, которые и придают окраску всему листу. Некоторые клетки содержат, кроме того, кристаллы (4, 5 и 6).

Большинство живых организмов состоит из огромного числа разнообразных клеток. К многоклеточным относятся все известные нам растения и животные, в том числе и человек.

3. ПРИЗНАКИ ЖИЗНИ

Сходство между животными и растениями заключается не только в том, что все они построены в основном из клеток. Кроме этого существуют такие признаки жизни, которые объединяют все живые существа, будь то растение или животное, в единый живой мир в отличие от неживой природы.

Каковы же эти признаки?

Если спросить, что на первый взгляд отличает живое от неживого, то всякий, вероятно, скажет:

«Ну, понятно, прежде всего живое существо может самостоятельно двигаться. Птицы летают, рыбы плавают, звери бегают». Это верно. Ну, а растения? Могут ли они



Рис. 10. Стыдливая мимоза. В спокойном состоянии листочки этого растения находятся в расправленном виде (слева и сверху), а при прикосновении к ним они опадают, причём книзу опускается вся веточка (внизу справа).

двигаться? Ведь деревья и трава всю свою жизнь проводят на одном месте.

Оказывается, и растения, хотя они и прикреплены к одному месту, также способны самостоятельно производить движения. Чтобы заметить это движение, надо приглядеться внимательно к растениям.

Вот, например, листочки акации: на ночь они как бы засыпают — складываются, подобно крыльям бабочки, а на утро, с восходом солнца, вновь расправляются. Так же поступают листья клевера.

Способны самостоятельно двигаться и другие части растения. Особенно интересно одно растение, называемое «стыдливой мимозой». Стоит лишь слегка прикоснуться к одному листочку мимозы, как все остальные листочки, а за ними и вся веточка опускаются (рис. 10). Вот почему это растение и названо стыдливой мимозой. Через не-

сколько минут веточка поднимается, и листочки снова расправляются. И сколько бы раз ни дотрагиваться до них, они всегда будут опускаться, а затем вновь подниматься.

Существуют и ещё более интересные растения, которые с помощью своих движений ловят насекомых и питаются ими. Это — так называемые насекомоядные растения.

На рис. 11 изображено одно такое растение — росянка. Листья у росянки не такие, какие мы привыкли



Рис. 11. Росянка. Слева показан общий вид этого насекомоядного растения, а справа — отдельный листок росянки (в увеличенном виде) в состоянии раздражения.



Рис. 12. Насекомоядное растение—кувшинчик.

видеть у большинства растений: они покрыты волосками. Волоски эти имеют на конце головку, вроде как у булавки, и выделяют липкий, клейкий сок. Если на лист росянки попадает насекомое, то все волоски листа быстро загибаются и окружают добычу. Сок, выделяемый волосками, убивает насекомое, а затем, под влиянием этих соков, тело насекомого разлагается на те вещества, которыми растение питается.

Другое насекомоядное растение — это кувшинчик. Он изображён на рисунке 12. Здесь мы видим мешочек, а над ним ярко окрашенный лист, который привлекает насекомых своим видом. Кроме того, этот мешочек выделяет сладкий сок, которым насекомые лакомятся. Стоит только какой-либо козявке заползти в мешочек, как она уже ни-

как оттуда не выберется: внутренняя часть мешочка покрыта волосками и щетинками, которые, как только насекомое попадает в такую ловушку, опускаются книзу и не позволяют ему выбраться на свободу. Тут же растение убивает насекомое выделяющимся из мешочка едким соком и переваривает его.

Можно было бы привести ещё много других примеров движения у растений. Все они достаточно убедительно показывают, что и растения могут двигаться, что самостоятельное движение свойственно не одним только животным, но и всем живым существам.

Вот почему движение можно считать *первым* признаком жизни.

Чтобы двигаться и совершать работу, живым существам необходима пища, подобно тому как машине—топливо. Без пищи были бы невозможны не только передвижения с места на место, но и все те сложные явления жизни, которые протекают в теле любого живого существа. Вот почему ни одно живое существо не может жить без пищи.

В погоне за пищей животные обычно переходят с одного места на другое. Они быстро поедают пищу, которую находят, и голод толкает их дальше. Растения ведут себя иначе: пища их в достаточном количестве находится в воздухе и в земле, и поэтому они могут жить, находясь на одном месте.

Итак, питание — *второй* признак жизни.

Пища животных и растений состоит из сложных химических веществ. В организме эти вещества перерабатываются и распадаются на более простые, которые идут на поддержание жизни и на построение новых клеток тела взамен разрушившихся. Всякий живой организм обладает способностью перерабатывать самую разнообразную пищу, или, как говорят, усваивать её, выделяя в виде отбросов неусвоенные вещества.

Этот процесс усвоения пищи носит название обмена веществ. *Это — третий, самый важный, самый* основной признак жизни.

При помощи обмена веществ неживые вещества пищи превращаются в составные части живого организма, в клетки и органы тела. Такое превращение неживых веществ в живые клетки тела не прекращается ни на миг,

пока организм живёт, ибо обмен веществ и есть сама жизнь, её основа.

Благодаря питанию в молодом организме образуется гораздо больше клеток, чем разрушается. Таким образом происходит рост тела. Рост организма и является *четвёртым* признаком жизни.

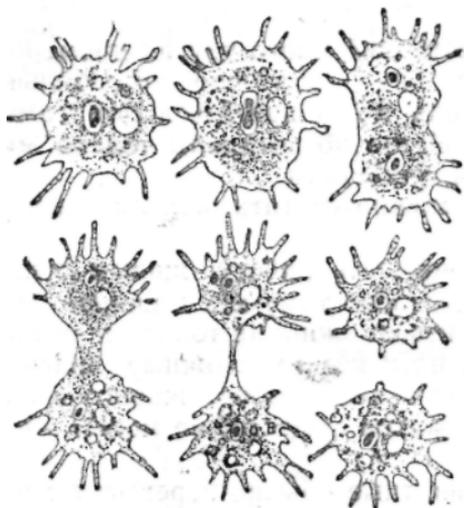


Рис. 13. Деление амёбы. На рисунке показано, как тело амёбы постепенно вытягивается и, становясь всё тоньше посередине, в конце концов делится на две самостоятельные клетки.

На наших глазах из маленького пшеничного зерна вырастают стебель и колос, из щенка — большой пёс, из ребёнка — взрослый человек.

Дети растут очень быстро, их организм требует больших количеств разнообразных питательных веществ, необходимых не только для того, чтобы возобновлять разрушающиеся клетки, но и для того, чтобы расти. Вот почему детей необходимо особенно хорошо кормить. .

Живые существа растут только в молодости. В зрелом возрасте рост тела прекращается, потом организм начинает стареть и, наконец, умирает. Рано или поздно умирают все живые существа.

Смерть любого организма неизбежна, и потому смерть также является основным — *пятым* — признаком жизни.

Почему же не прекращается жизнь на земле? А потому, что на место умерших организмов постоянно рождаются новые живые существа. Размножение, следовательно, — *шестой* признак жизни.

На первый взгляд существует множество способов размножения живых организмов, однако, в действительности все они весьма сходны между собой. Так, у одного из простейших живых существ — амёбы — в известный

период жизни в теле происходят некоторые изменения. Она постепенно вытягивается в длину, становится всё тоньше и тоньше посередине и, наконец, разрывается на две части (рис. 13). Разделению тела амёбы предшествует деление её ядра. Так из одного живого существа образуется два. Такой способ размножения называется делением.

Посредством деления размножаются не только амёба, но и все прочие простейшие одноклеточные живые существа, которых мы видели в капле воды. Подобным же об-

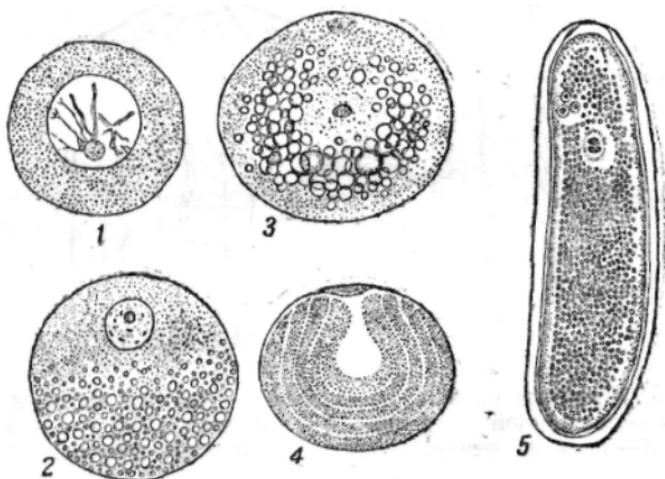


Рис. 14. Яйца разных животных. 7— Шарообразное яйцо морской звезды с крупным незрелым ядром; 2— яйцо улитки; 3— яйцо рачка дафнии; 4— яйцо птицы (на самом деле оно значительно крупнее предыдущих яиц); 5— яйцо мухи (сильно увеличено).

разом размножаются и клетки нашего тела. Клетки делятся, число их увеличивается, происходит рост организма.

Среди разных клеток тела животных существуют особые так называемые половые клетки. Они изображены на рисунках 14 и 15.

Клетки на рисунке 14 не похожи на клетки рисунка 15: они больше, и в них имеется много запасных питательных веществ. Это — яйцевые клетки, которые вырабатываются в теле самки-матери.

На рисунке 15 изображены мужские половые клетки — живчики. Они — длинные и часто имеют хвостик. Живчики образуются в теле самцов.

Подобные же клетки — яйца и живчики — имеются и у многих растений.

Что же это за клетки? Почему они не соединены тесно друг с другом, как большинство других клеток тела?

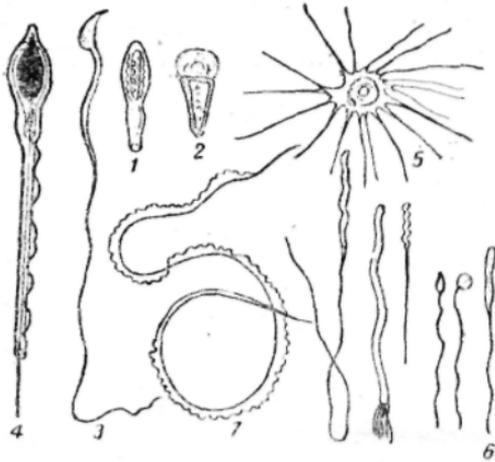


Рис. 15. Живчики разных животных. 1—живчик клеща; 2—живчик глисты—лошадиной аскариды; 3—живчик крысы; 4—живчик человека; 5—живчик речного рака; 6—живчик лягушки; 7—живчик саламандры.

А потому, что половые клетки имеют в организме совсем особое значение. Из яйца и живчика, путём их слияния, образуются новые организмы; они служат для размножения многоклеточных живых существ.

В теле человека содержится много миллиардов клеток. Каким же образом из крошечных половых клеток образуется большое тело? (Как из яйца и живчика образуется сложный организм человека или животного?)

Образование, рост сложного организма начинаются только после того, как яйцо и живчик соединятся между собой. Как же происходит это соединение?

Известно, что самки некоторых животных, как, например, рыб, лягушек и других, откладывают свои яйца в воду или в ил. Сюда же выбрасывают самцы свои жив-

чики. Яйца и живчики встречаются и соединяются. В других случаях самки не выделяют яйца наружу (так бывает у зверей, а также у человека), и соединение живчика с яйцом происходит внутри тела самки.

На рисунке 16 показано, как соединяется яйцо с живчиком. В яйцо обыкновенно входит только передняя часть живчика — его головка, то-есть само ядро, хвостик же отваливается и в яйцо не проникает. Головка живчика, несущая ядро, постепенно продвигается к ядру яйца и в конце концов сливается с ним.

Соединившись с живчиком, яйцо некоторое время внешне остаётся таким же, как и прежде. На самом же деле оно сильно изменяется. Вскоре яйцо начинает делиться на две части: из одной яйцевой клетки образуются две. Обе эти клетки, однако, не расходятся; они как бы склеены друг с другом. Каждая из этих клеток дробится опять на две. В результате образуются уже четыре соединённых друг с другом клетки. Каждая из четырёх клеток дробится далее: получается восемь. Из восьми клеток образуется 16 клеток и так далее; так начинает расти но-

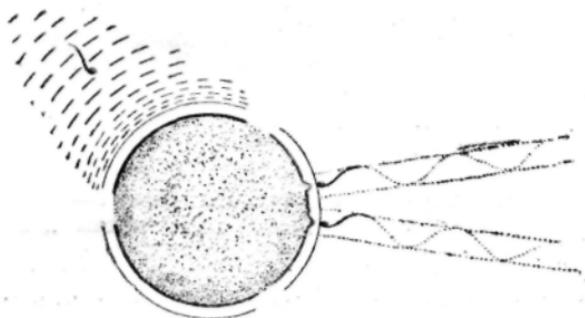


Рис. 10. Оплодотворение. На этой схеме справа показаны два живчика, которые прикоснулись к поверхности яйца—из них в яйцо проникнет только один живчик, а другой останется «за бортом». Слева виден «запоздавший» живчик.

вое тело, а затем постепенно закладываются и развиваются отдельные органы и части тела (рис. 17). Таким путём из мельчайшей клетки — яйца, в которое проник живчик, развивается сложно построенное тело животного или растения.

Следовательно, живое существо со всеми его сложными органами развивается из половых клеток — из

яйца и живчика. Может ли, однако, у взрослого животного или растения развиваться новый орган или часть тела? Пока тело не повреждено, этого мы никогда не наблюдаем. Однако, при повреждении у многих животных или растений может вырасти новый орган взамен утра-

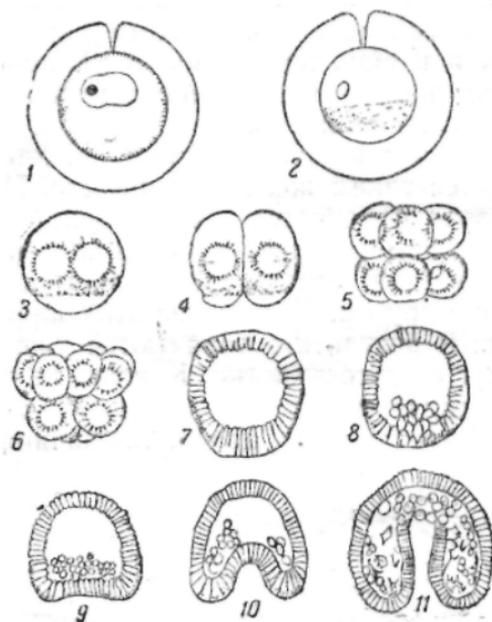


Рис. 17. Развитие зародыша морского ежа. 1— незрелое яйцо; 2— зрелое яйцо; 3— оплодотворённое яйцо (видны два ядра: одно отцовское, другое—материнское); 4— первое дробление яйца; 5 и 6— последующие дробления яйца; 7— 11—образование полого шара, нижняя стенка которого втягивается внутрь. Из отдельных участков зародыша в дальнейшем развиваются органы морского ежа: пищеварительная система, скелет и др.

ченного. Многим известно, например, что ящерицу за хвост не поймашь. Она «жертвует» своим хвостом, чтобы спастись: в руках остаётся только хвост, а ящерица убегает. Хвост для ящерицы — небольшая потеря; взамен утраченного у неё вырастает новый хвост.

Способность создавать новые части тела взамен утраченных — *седьмой* признак жизни.

Восстановление утраченных частей организма можно часто наблюдать в живой природе.

Почему, например, садовники подрезают ветки деревьев? Да потому, что деревья восстановят отрезанные части, и новые ветки будут даже больше, чем отрезанные.

Особенно интересно одно маленькое растение. Его называют «деревом жизни». Любой листок этого растения (рис. 18) можно разрезать на части, и из каждой такой части вырастает новое маленькое растение.

Из животных очень хорошо восстанавливают части своего тела черви. Тело дождевого червя можно разрезать на несколько частей, и из каждой такой части вырастает новый червь!

У сложно устроенных животных и у человека уже нет столь высоко



Рис. 18. Листочек «деревя жизни». На рисунке видно, как на листочке образуются побеги, из которых вырастают новые растения.

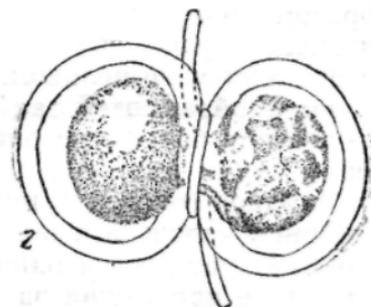
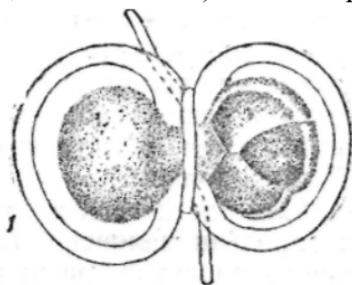


Рис. 19. Искусственное получение близнецов у тритона. На рисунке показано, как постепенно затягивается петля, переброшенная через дробящееся яйцо (1 и 2). Из каждой половины яйца развивается по целому зародышу, которые изображены внизу (3).

развитой способности восстанавливать утраченные органы и части тела. Однако и они в известной мере

этой способностью обладают. Хорошо известно, например, что пораненное место у человека «заживает». Это значит, что вместо разрушенных клеток тела тут вырастает множество новых клеток, и рана «затягивается». Благодаря такой способности удаётся производить сложнейшие операции над телом человека: сращивание костей, замену пищевода кишечником, глазные операции, которые превращают слепых в зрячих, и множество других.

Ещё в большей мере обладает способностью восстанавливать части тела и сложные органы взамен утраченных зародыш человека. Если яйцо, вследствие неправильного развития, расщепится в теле матери на части, то из каждой части развивается целый зародыш. Таким образом получают однойцевые близнецы, то есть близнецы, происходящие от одного яйца. Когда яйцо расщепляется не целиком, а только в некоторых местах, то часто образуются так называемые уроды. Уроды — это два или больше неполно слившихся существа, например, с двумя головами и одним туловищем, или, наоборот, с одной головой и двумя туловищами.

Если у человека и высших животных (корова, собака и другие) уродства и однойцевые близнецы получаются вследствие нарушения развития зародыша в теле матери, то у других животных, например у тритона, такие нарушения можно создать искусственно (рис. 19). Таким путём удаётся получить самые разнообразные уродства.

4. ВИДИМОЕ СХОДСТВО ЖИВОГО И НЕЖИВОГО

Вы познакомились с теми признаками, по которым живое существо можно отличить от неживого. В самом деле, кусок камня или железа нельзя признать за живое существо, потому что камень или железо не могут самостоятельно двигаться. Они не питаются, не растут, не размножаются, не способны восстанавливать утраченные части. Правда, из железа, например, можно построить сложную машину, которая будет «питаться» углём и двигаться. Но она не будет расти, не будет увеличиваться в размерах, а наоборот, будет мало-помалу изнашиваться, стираться. Из одной машины не вырастет двух: машина не может размножаться. Какую бы ни изобрести машину, она всё-таки не будет живым организ-

мом. Изобретали даже такие сложные куклы-машины, которые могли не только двигаться, но и произносить несколько слов. Такие куклы, на первый взгляд, походят на живых людей, но им нехватает основных признаков жизни.

Итак, вы видите, что признаки жизни действительно позволяют отличить живое от неживого, несмотря на то, что неживое иногда бывает похоже на живое. По указанным признакам можно отличить также живое существо от мёртвого, например, живого человека от мертвеца. Наконец, по этим же признакам вы можете все существа объединить в единый живой мир. Как бы живые существа ни отличались внешне друг от друга, все они имеют одни и те же признаки жизни.

Но всегда ли, однако, можно найти у живых существ все эти признаки жизни? Не бывает ли случаев, когда эти признаки у живых существ нельзя обнаружить? И наоборот, не бывает ли так, что эти признаки обнаруживаются и у неживых тел?

Оказывается, бывает. Так, вряд ли кто задумывался, например, над вопросом, живёт ли маленькое пшеничное зерно. В самом деле, с виду оно мало чем отличается от простого камешка. Какие из названных признаков жизни можно отыскать у пшеничного зерна? Оно не движется, не питается, не растёт, не размножается, не восстанавливает утраченных частей. Пшеничное зерно может пролежать в амбаре несколько лет, и за всё это время оно остаётся совершенно безжизненным. Однако известно, что оно не мёртвое. Действительно, стоит только бросить зерно в землю, как оно начнёт расти. Из него вырастет растение — живое существо со всеми признаками жизни. Мёртвое же тело нельзя оживить. Значит, пшеничное зерно — не мёртвое тело. Стало быть, в пшеничном зерне где-то теплится жизнь. Это зёрнышко как бы пребывает на пороге между жизнью и смертью: оно не живое, но и не мёртвое. Обычно говорят, что пшеничное зерно находится в состоянии скрытой жизни.

Состояние скрытой жизни встречается довольно часто. Оно наблюдается у семян всех растений вообще. А иногда в состоянии скрытой жизни может находиться и целое растение. Такое растение высыхает и превращается в пучок сухих веточек. Ветер катит его по полю, как мёртвые

листья поздней осенью. Но стоит только ему попасть в воду или во влажную землю, как растение оживёт, расправится, пустит листочки и будет расти, как ни в чём не бывало.

Встречается это состояние и у животных. Некоторые черви и другие животные, например тихоходки, иногда подсыхают, превращаются в сухой, совсем безжизненный

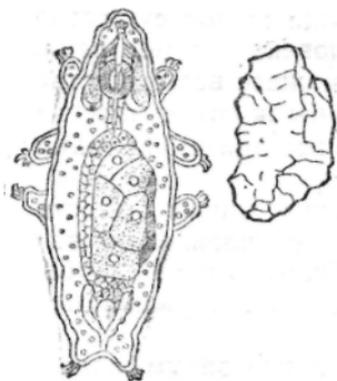


Рис. 20. Тихоходка. Слева изображено деятельное животное, справа — оно же в высушенном состоянии. Стоит, однако, поместить высушенную тихоходку в воду, как она снова оживёт и примет такой же вид, как и животное слева.

на вид комочек, и в таком виде их можно находить в песке, на крышах домов. Здесь они могут пролежать пять и даже десять лет. Но стоит только положить их в воду, как они снова оживают. Такое животное изображено на рис. 20. Щуку можно заморозить так, что она превратится в сплошной кусок льда. В такой рыбе мало кто узнает живое существо. Но если её осторожно и постепенно отогреть, то она оживает. То же можно проделать с лягушкой.

Многие животные, например, лягушки, суслики, змеи, как известно, зимой впадают в спячку. Они дышат, и их нетрудно признать за живые существа. Однако всю зиму они не питаются и не движутся. Животные как бы на время замирают.

Люди, болеющие некоторыми болезнями, впадают иногда в глубокий сон (летаргию), который может длиться многие месяцы. Человек едва-едва дышит, сердце его бьётся медленно, и на вид такой человек похож на мертвеца. На самом же деле он жив.

Больше того, некоторых людей, умерших насильственной смертью, удаётся оживить даже после того, как у них прекратилось дыхание и остановилось сердце. Правда, таких случаев пока ещё немного, и удаётся это только тогда, когда приступают к оживлению немедленно после насильственной смерти, но со временем способы оживления таких преждевременно умерших могут быть значительно улучшены.

Простейшие организмы—бактерии, когда им нехватает пищи или когда наступают сильные холода, как и черви, подсыхают и покрываются толстой скорлупой. Таким путём они превращаются в мельчайшие зёрнышки — споры и могут оставаться в этом виде очень долго — ряд лет. Как только опора попадёт в место, где достаточно воды, пищи и тепла, например, в воду или в тело человека, она снова оживает: из споры выходит бактерия— та самая бактерия, которая много лет назад высохла и оделась плотной оболочкой.

Споры образуют не только бактерии, но и многие другие простейшие существа, живущие в лужах, морях, озёрах, после того как их выхлестнет волна на берег или когда высохнет лужа.

Как вы видите, состояние скрытой жизни довольно широко распространено в природе.

Споры, семена растений, высохшие черви, замороженная щука, животные в спячке — живые это существа или неживые? Мы говорим, что они живые, хотя на вид их подчас невозможно отличить от неживых. Мы называем их живыми потому, что они могут оживать, то-есть вновь начать проявлять признаки жизни, как только попадают в благоприятные для себя условия.

Итак, некоторые признаки жизни могут временно исчезать. В таких случаях живые существа могут весьма сильно походить на неживые тела. Но как бы ни замирала жизнь живых существ, в их теле всё же происходит обмен веществ. Только наблюдать его бывает очень трудно, а иногда даже невозможно.

Теперь посмотрим, могут ли неживые тела походить на живые существа, могут ли они обладать, если не всеми, то хотя бы некоторыми признаками жизни?

Опустите капельку масла в раствор соды и рассмотрите её в микроскоп (рис. 21). Вы увидите как бы боль-

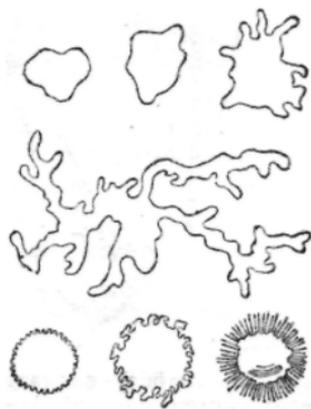


Рис. 21. Капли масла в содовой воде. Напоминают своим видом простейших животных. Некоторые капли выпускают, подобно амёбе, ложноножки.

шую, амёбу. В самом деле, капля масла, растекаясь по воде, выпускает отростки — ножки, движется и поглощает частички пищи, как настоящая амёба.

Амёба передвигается с места на место следующим образом: у одного конца тела амёбы появляется маленькая ножка в виде отростка — веточки; эта ножка всё увеличивается до тех пор, пока в неё не перельётся вся остальная часть тела амёбы. В других случаях эта ножка втягивается обратно в тело амёбы, а с другой стороны образуется новая ножка, куда и переползает опять всё тело амёбы. Если по дороге попадает бактерия или маленькая водоросль, то ножка окружает эту пищевую

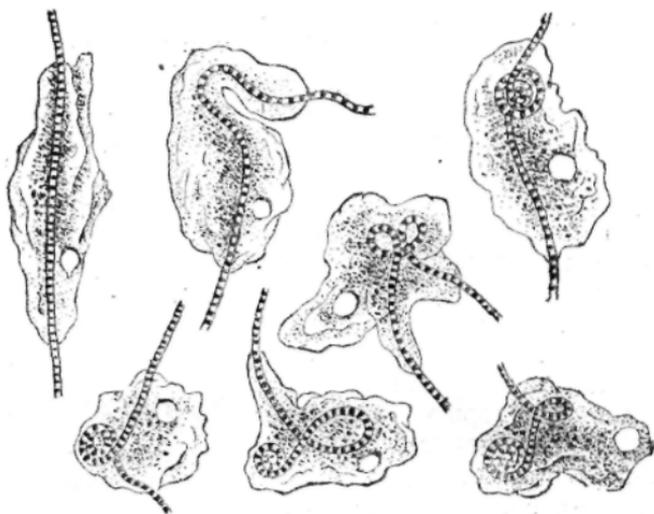


Рис. 22. Амёба, заглатывающая водоросль. Здесь показано, как амёба постепенно заглатывает наложенную на неё нить зелёной водоросли; водоросль в конце концов свёртывается клубочком в теле амёбы.

частицу так, что она попадает в середину ножки, а от туда — внутрь тела амёбы (рис. 22).

Если внимательно проследить за каплей масла в содовом растворе, то можно увидеть примерно то же самое. Капелька переползает с места на место и заглатывает разные зёрнышки, сильно напоминая живую амёбу.

Стало быть, имеется два «признака жизни» у неживой капельки масла в водном растворе соды — движение и питание.

Посмотрим, нельзя ли в неживой природе отыскать и другие признаки жизни.

Кристаллы, должно быть, видел каждый. Например, купорос, которым опрыскивают виноградники, продаётся

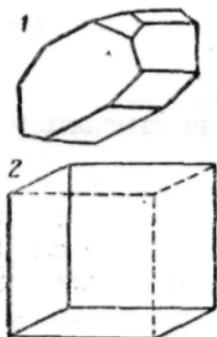


Рис. 23. Кристаллы **медного купороса (1)** и **каменной соли (2)**. Обратите внимание на правильную форму кристаллов.

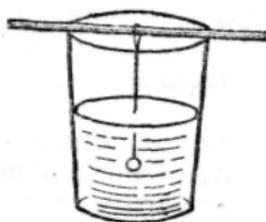


Рис. 24. Опыт выращивания кристаллов.

в виде кристаллов—красивых синих камешков, похожих на стекло. Обыкновенная поваренная соль также представляет собой мелкие кристаллики. На рисунке 23 изображены кристаллы медного купороса и каменной (поваренной) соли.

Проведите следующий опыт с кристаллами квасцов: возьмите горсть этих кристаллов и бросьте в стакан с горячей водой. Когда кристаллы растворятся и вода станет прозрачной, поставьте стакан на солнце. Привяжите к крепкой нитке маленький кристаллик квасцов и опустите его в стакан с раствором, а чтобы нитка держалась, укрепите её на лучинке, положив лучинку поверх стакана, как показано на рисунке 24. Вытянув через несколько дней нитку из стакана, вы увидите, что маленький кристаллик за это время сильно вырос. Если его снова опустить в стакан на 2—3 дня, то кристалл ещё больше вырастет.

Известно, что живые существа растут потому, что они питаются. Как же растёт кристалл? Кристалл не питается;

он растёт за счёт тех веществ, которые находятся в растворе. Эти вещества присоединяются к кристаллу, и он увеличивается в размерах — растёт.

Между ростом кристаллов и ростом живых существ имеется большая разница. Пища, которую поглощают живые существа, перерабатывается внутри их тела, где она сначала разрушается, то есть разлагается на составные части, а затем идёт на поддержание сил организма и на создание новых клеток и тканей тела. Кристаллы же совсем не питаются и пищи не перерабатывают. В этом и есть их отличие от живых существ.

Посмотрим, однако, нельзя ли отыскать у кристаллов и другие признаки жизни.

Обломите кусочек вынутого на нитке кристалла и бросьте его обратно в стакан с раствором квасцов. Если вынуть этот кристалл через два дня, то вы увидите, что обломленный край кристалла восстановился: кристалл как бы «залечил» свою «рану». Стало быть, опять кристалл имеет признак, сходный с признаком живых существ.

Что же такое кристалл—живое существо или неживое тело? Что такое капля масла в содовой воде—живой организм или неживое вещество?

Конечно, и кристалл и капля масла — неживые тела.

Таких случаев, когда неживое походит на живое, можно найти очень много. Вы уже знаете, что и живые существа в состоянии скрытой жизни могут сильно походить на неживые, на мёртвые. Не говорит ли всё это за то, что между живым и неживым нет непроходимой пропасти, что неживое может стать живым? Да, конечно, хотя людям и не удавалось ещё до сих пор превратить неживое в живое создать жизнь из мёртвой природы.

Живое тело построено, главным образом, из белков, веществ очень сложного состава (примером может служить белок, содержащийся в курином яйце). В состав белка входят вещества, которые широко распространены в неживой природе, и поэтому получить белок из неживого материала возможно, хотя и очень трудно. В настоящее время уже получены вещества, отдалённо напоминающие простейшие белки.

Несомненно, что в будущем, рано или поздно, человек научится получать из неживых веществ и все слож-

ные белки тела, а из этих белков сумеет построить живое существо.

Обратное — переход живого в мёртвое — совершается часто и хорошо известно всем. Это — смерть. Умирая, живые существа распадаются и переходят в неживую природу. Об этом мы сейчас и поговорим.

5. УСЛОВИЯ ЖИЗНИ И СМЕРТЬ ОРГАНИЗМОВ

Раньше уже говорилось о том, что без пищи ни одно живое существо долго прожить не может. Нет ни одного животного, ни одного растения, которое не погибло бы в результате долгого голодания.

Таким образом, пища — одно из главных условий жизни. Поэтому животные и растения выработали много способов борьбы с голодом. Так, уже было сказано, что некоторые организмы впадают на голодный период в состояние скрытой жизни или в спячку. Другой способ борьбы с голодом, это — заготовление запасов на голодное время. Запасаются пищей не только люди, но и другие животные и растения. Некоторые животные, особенно грызуны, тащат пищу к себе в норы и нередко накапливают там огромные питательные запасы. Растения откладывают запасы пищи на зиму в своём теле, преимущественно в корнях (особенно их много в корнеплодах).

Но одной пищи для поддержания жизни недостаточно. Для жизни требуется ещё и умеренное тепло: сильное перегревание так же губительно для живых существ, как и большой холод. Известно, что многие животные умирают уже при 40 градусах тепла, в то время как другие организмы гибнут при морозе в 5—10 градусов.

Необходимым условием для жизни является и наличие воды. Полного высыхания не может выдержать ни одно живое существо, потому что без воды невозможен обмен веществ. Даже в семенах, как будто бы совершенно сухих и находящихся в состоянии скрытой жизни, содержится некоторое количество воды.

Наконец, для большинства животных и растений необходимым условием жизни является воздух, вернее, кислород, который содержится в воздухе. Наземные и некоторые водные животные (кит и другие) получают кислород, вдыхая при помощи лёгких окружающий воздух.

Другие водные животные (таких большинство), как и наземные, также дышат кислородом, но только извлекают они его не из воздуха, а из воды, в которой он растворён. Для этой цели служат, например, у рыб жабры, через которые рыбы пропускают огромную массу воды с тем, чтобы извлечь содержащийся в ней кислород. Жабры не способны извлекать кислород из воздуха, и поэтому на воздухе рыбы погибают.

Известны, однако, и такие живые существа, для которых кислород не только не нужен, но даже ядовит. Эти существа могут жить только в отсутствии кислорода. Таковы немногие виды бактерий, например бактерии, вызывающие газовую гангрену у человека.

Однако для большинства живых существ лишение кислорода равносильно смерти. Кислород, содержащийся в воздухе или воде, является, следовательно, одним из важнейших условий поддержания жизни на земле.

Значит, жизнь возможна только там, где есть достаточно пищи, тепла, воды и для большинства живых существ — воздуха. Без этого живое существо умирает. Пища, тепло, вода и воздух — это внешние условия жизни.

Приходится часто видеть, однако, что живое существо умирает и тогда, когда вокруг него достаточно и пищи, и воды, и тепла. Кроме того, если бы продолжительность жизни зависела только от количества и качества пищи и тепла, то человек мог бы прожить значительно больше, чем сейчас. Между тем этого не бывает. Значит, помимо внешних, существуют и другие условия жизни. В отличие от пищи, воды и тепла мы назовём их внутренними условиями жизни.

Что же это за внутренние условия жизни? Какие ещё причины вызывают смерть живых существ?

Разные животные и растения живут неодинаково долго; некоторые мотыльки живут всего лишь один день; муха живёт несколько месяцев; около 20 лет живёт собака; человек доживает иногда до 80—100 и более лет; киты и слоны нередко переживают 200 лет. Одни растения живут всего лишь один год, а другие могут жить несколько тысяч лет, как, например, мамонтовое дерево в Америке.

Почему же одни существа живут дольше, а другие меньше? Каковы, опять-таки, те внутренние условия, ко-

торые ведут каждое живое существо к смерти в различное время?

Ответить на эти вопросы полностью пока нельзя, так как не известны ещё все те условия, от которых зависит продолжительность жизни, столь различная у разных животных и растений. Однако учёные выяснили, что одной из основных причин смерти является то, что с возрастом тело мало-помалу дряхлеет, изнашивается. Способность организма строить новые клетки взамен изношенных с возрастом постепенно ослабевает. В известном возрасте рост живого существа прекращается совсем, и после этого наступает старость, медленное угасание жизни.

Далее, учёные обратили внимание на зависимость продолжительности жизни животных и растений от скорости их полового созревания. В самом деле, человек способен производить потомство примерно с 14 лет (хотя столь ранняя половая жизнь вредно отражается на молодом организме), а лошадь — с 5 лет, то есть значительно раньше, чем человек. Но и живёт лошадь меньше, чем человек. Те травы, которые цветут и приносят семена на первом году жизни, живут один год; те же, что цветут на втором году жизни, живут два года. А если с помощью известных в науке способов не дать однолетнему растению возможность принести семена в первый год, то оно останется жить и на другой год. Значит, продолжительность жизни животных и растений иногда связана с тем, как скоро они становятся способны к размножению.

И действительно, что было бы, если бы все живые существа умирали, не успев произвести потомство? Ясно, что живой мир скоро погиб бы. Живые существа живут обычно столько лет, сколько это нужно для того, чтобы успеть оставить после себя потомство.

Конечно, это ещё не объясняет нам причину старения и не учит нас, как бороться с преждевременной старостью. А одна из важнейших задач науки о жизни — продлить жизнь человека, удлинить её на много десятков лет.

Есть все основания думать, что люди умирают преждевременно и что в этом смысле смерть человека неестественна, хотя, в конце концов, она неизбежна. Известно немало случаев долголетия у человека. Возраст в сто лет и больше может стать доступен не отдельным личностям, а массам людей.

Для того чтобы добиться долголетия человека, необходимо изучить причины старения организма, но не менее важно также создать благоприятные условия для его жизни. В нашей стране, где забота о человеке стоит выше всего, есть все условия для разрешения этого вопроса.

Науке осталось, однако, ещё очень много работать над этим сложным и большим вопросом. Теперь мы твёрдо знаем лишь то, что смерть неизбежна для всего живого и что причины естественной смерти заложены в самом организме, в свойствах тех сложных веществ, из которых состоит тело живых существ.

Займёмся теперь другим очень интересным вопросом.

Умирает ли всё тело сразу? На первый взгляд это как будто бы так. На самом же деле отдельные клетки и части тела после смерти организма продолжают некоторое время ещё жить. Так, половые клетки — живчики и яйца, если их взять вскоре после смерти тела, способны ещё соединиться друг с другом и образовать жизнеспособный зародыш. Можно, например, получить живое потомство от мёртвого отца, если взять от недавно умершего мужчины живчики и впрыснуть их женщине.

Хорошо известно также, что у покойников в течение некоторого времени растут ногти и волосы. И это говорит о том, что отдельные части тела умирают не одновременно со смертью всего организма как единого целого, а способны переживать его.

Более того, доказано, что отдельные клетки или ткани тела могут жить гораздо дольше самого тела, может быть, даже неопределённо долго. В этом убеждают нас опыты по выращиванию тканей тела вне организма. Для этой цели вырезают из тела кусочек ткани и сохраняют его в особых условиях, снабжая его питательными веществами, защищая от бактерий и поддерживая определённую температуру. В таких условиях происходят рост ткани, клетки её продолжают делиться, и жизнеспособность их не уменьшается. От времени до времени ткань переносят в свежую питательную жидкость. Такой рост отделённых от организма тканей может продолжаться годами и даже десятки лет.

Отсюда видно, какой способностью к беспредельному росту обладают клетки тела, когда они отделены от орга-

низма. Однако рост всего организма, как это хорошо известно, в зрелом возрасте достигает некоторого предела и прекращается. Отдельные ткани тела подчиняются, следовательно, законам роста целого организма и вместе с ним умирают.

Нередко указывают на одноклеточные живые существа, например на туфельку, как на бессмертные. Туфелька делится пополам и таким путём, как мы уже знаем, размножается. Тело каждой из двух новых туфелек в свою очередь делится пополам, и так без конца. Таким образом, от одной туфельки получаются тысячи поколений, причём каждая новая туфелька не умирает, а делится пополам. Учёные проследили размножение туфелек в течение десятков лет, и потомство туфельки всё не вымирало. Правда, это удаётся только при условии, что от времени до времени пара туфелек обменивается своими ядрами.

Можно ли, однако, считать туфельку бессмертной? На первый взгляд это как будто так и есть. На самом же деле и здесь налицо смерть туфельки, но только своеобразная смерть. Туфелька, разделившись, перестаёт быть тем, чем она была до того. Вместо неё образовались два других существа. Ведь мать и дочери — это существа разные, как бы они ни были похожи друг на друга. Деление туфельки — это её смерть: она перестаёт существовать как таковая. Правда, это смерть без трупа, и в этом её отличие от смерти высших многоклеточных животных.

Итак, все живые существа смертны. Что же такое смерть? Что происходит с живым организмом после смерти?

Верующие люди думают, что после смерти человека умирает только его тело, а его душа продолжает жить, переселившись в «иной мир».

Но наука отрицает существование души и «иного мира».

Как же наука представляет себе смерть?

Мёртвое тело прежде всего гниёт. В нём поселяется несметное число бактерий, которые, питаясь трупом, разлагают его. При гниении, при разложении тела образуется много различных веществ; все они затем попадают в землю и обогащают её. А так как ежегодно умирает множество живых существ, то в земле накапливается очень много

тех веществ, которые образуются при гниении мёртвых тел. Но в земле эти вещества не остаются. Их высасывают своими корнями растения, для которых гниющие тела — источник пищи.

Многие растения, в свою очередь, рано или поздно, в том или ином виде попадают в пищу людям и животным. В самом деле, чем питаются живые существа? Человек, например, питается мясом других животных, а также растениями — плодами, овощами, хлебом. А те животные, которыми питаются люди? Они питаются опять-таки растениями или теми животными, которые питаются растениями. Значит, в конце концов главная пища всякого животного — это растения.

Таким образом, вещества, составляющие тело животных, после смерти последних попадают в землю, оттуда — в тело растений, а из растений обратно в тело животных, потом снова в землю, снова в растения и снова в тело животных. Эти вещества как бы совершают круговорот. Учёные так и назвали этот переход веществ из тела животных через землю в растения, а оттуда снова к животным — «круговоротом веществ в природе».

В круговороте веществ в природе участвует также углекислота, содержащаяся в воздухе, — та самая углекислота, которую мы выдыхаем.

В нашем теле и в теле других животных углекислота (или углекислый газ) образуется при сгорании веществ пищи. Накапливаясь в крови, углекислота переходит в лёгкие и оттуда выдыхается наружу, в окружающий нас воздух.

Большое скопление углекислого газа в воздухе вредно для человека и для животных. Однако для некоторых живых существ этот вредный (при избытке) газ является жизненно необходимым. Это — зелёные растения. Они улавливают углекислоту воздуха при помощи своих зелёных листьев и с помощью солнечного света перерабатывают её в крахмал (крахмал представляет собой, в конечном счёте, сложное соединение углекислоты и воды).

Способность превращать углекислоту и воду в крахмал отличает растения от животных. Животные используют вырабатываемые растениями питательные вещества в готовом виде.

Итак, вы видите, что, помимо тех веществ, которые растения получают из почвы, они питаются ещё и углекислотой воздуха, вырабатывая из неё сложные вещества, необходимые для жизни как растений, так и животных. Поставляя углекислоту для растений, животные получают её обратно в виде крахмала и других питательных веществ. Таким образом происходит круговорот углекислоты в природе.

Подсчитано, что растения потребляют в год 60 миллионов тонн углекислоты, а запасы этого газа в воздухе исчисляются в два миллиарда тонн. Следовательно, запасы углекислоты в воздухе могли бы истощиться примерно в 30 лет, если бы они не пополнялись, главным образом, животными.

Правда сами растения также дышат и выделяют в воздух углекислоту, но количество выделяемой растением при дыхании углекислоты сравнительно очень невелико.

Из того, что вы узнали, видно, что ничто в природе не пропадает и ничто не возникает из ничего. Вещества не возникают и не уничтожаются, а только изменяются, принимают разный вид — то «соков» земли, то веществ, из которых состоит тело растений, то составных частей тела животных, которые съели эти растения.

6. ИСТОРИЯ ЖИВОГО МИРА

Чтобы полнее уяснить себе картину жизни растений и животных, необходимо познакомиться ещё с одним вопросом.

Живых существ на земле очень много. В одной маленькой капле воды вы видели целый мир. Жизнь имеется всюду. Откуда же взялось всё это обилие разнообразных живых существ? Как впервые возникла жизнь?

Несколько сотен лет назад над этим вопросом мало кто задумывался. А если и задумывались, то решали вопрос неверно. Люди замечали, например, что на гниющем мясе появляются мухи, и думали, что мухи возникли из гниющего мяса. Считали также, что черви рождаются из ила.

Так ли это на самом деле?

Если накрыть кусок мяса тонкой кисеёй или марлей, то на этом куске мухи не появляются, как бы долго мясо ни гнило. В то же самое время на другом незакрытом куске мяса мухи появятся. Значит, мухи появляются не сами собой из гниющего мяса, а попадают на него снаружи.

Если вы рассмотрите под микроскопом кусочек гниющего мяса, на котором сидели мухи, то увидите небольшие беловатые крупинки, — это личинки (зародыши) мух. Гниющее мясо — прекрасная пища для мушиных личинок; они начинают быстро на нём расти, и из них вырастают молодые мушки. Этого раньше не знали и полагали, что мухи зарождаются из гниющего мяса: ведь сами-то яйца и личинки мух глазом невидимы. А так как в то время ещё не было микроскопа, то люди и не догадывались о действительной причине появления мух на мясе.

Теперь известно, что все живые существа всегда развиваются из яиц или из материнских клеток. Таким образом, можно сказать, что всё живое происходит из живых клеток.

Однако не так легко это было доказать. В самом деле, вспомните хотя бы стакан с санным настоем. Живые существа появились в нём дня через два. На первый взгляд кажется, что все эти существа — бактерии, амёбы, тифельки и другие — возникли из гниющего сена, тем более, что, как вам уже известно, эти одноклеточные существа не образуют яиц, и поэтому из яиц они возникнуть в гнилой воде не могли.

Но подумайте немного, и вы поймёте, в чём тут дело. Вспомните, что бактерии и прочие существа из капли воды могут подсыхать, превращаться в споры и в таком виде пребывать очень долго. Эти споры до того малы, что легко разносятся ветром по воздуху. Спор в воздухе несметное число. В каждой комнате, на каждой улице в воздухе носятся миллионы зародышей мельчайших организмов. Из одной лишь лужи, как только она подсыхает, их поднимаются в воздух тысячи тысяч. Когда эти зародыши попадают в подходящие условия жизни, они оживают и из них развиваются бактерии и другие одноклеточные существа, которые начинают расти, питаться и размножаться.

Таким же путём, то-есть из воздуха, попадают зародыши простейших организмов и в сенной настой. Через несколько дней в тёплом настое ожившие споры развиваются и вырастают. Но, для того чтобы эти организмы могли питаться сеном, они разлагают его, превращают одни вещества, составляющие сено, в другие. При этом и появляется дурной запах. Вот почему всё гнилое дурно пахнет.

Если прокипятить сенной настой, то все живые существа в нём погибнут, так как они не выносят такой высокой температуры, как температура кипения. Закройте хорошенько после этого стакан, чтобы туда не проникал воздух, и сено теперь не будет гнить, так как в сенном настое не будет ни бактерий, ни других живых существ, и попасть извне они туда не могут.

Конечно, закупорить стакан так, чтобы туда не попал воздух, нелегко: это требует особых приспособлений. Но теперь умеют закупоривать сосуды очень хорошо. На заводах, например, готовят так называемую консервированную пищу, которая очень долго не портится. Делают это следующим образом: наполняют жестяную банку каким-либо пищевым продуктом и сильно нагревают её, чтобы убить бактерии и их споры, а потом хорошенько закупоривают.

В таком виде пища может лежать годы и не портиться. Но стоит такую банку открыть, как через день-два, особенно в тепле, из неё пойдёт дурной запах. Это значит, что там появились бактерии, которые принялись за работу.

Стало быть, гниение продуктов происходит от того, что в них попадают из воздуха бактерии или споры, которые разлагают пищу, питаясь ею. Таким же образом гниют и мёртвые тела.

Таким образом на примере бактерий и одноклеточных животных можно сказать: в известных нам условиях жизни всё живое происходит от живого. Все эти мельчайшие существа развиваются из спор. А спора — это живая клетка, находящаяся в состоянии скрытой жизни.

Но хотя в тех условиях, которые нам теперь известны, жизнь и не возникает, однако впервые она возникла именно из неживых веществ.

Много миллионов лет назад наша земля не была такой, какой мы её видим сейчас. Учёные полагают, что в очень далёкие времена земля была огненным раскалённым шаром, подобно нашему солнцу. На таком огненном шаре живые организмы существовать ещё не могли: для жизни необходимы умеренное тепло и пища, а в тех условиях не могло быть ни того, ни другого. Значит, было такое время, когда жизни на земле не было вовсе. Когда же и как она появилась? Вот вопрос, над разрешением которого упорно работают учёные. Вопрос этот очень труден, но в основном он разрешён.

Живое, несомненно, произошло от неживого в те времена, когда Земля стала остывать. В пользу этого говорит та тесная связь, которая в настоящее время существует между живым и неживым. Живое тело состоит из сложных химических веществ, среди которых особенно важны белковые вещества, без которых не может быть жизни. Поэтому жизнь впервые стала возможной после того, как на Земле появились белки. Белки состоят из простых веществ — углерода, водорода, кислорода, азота. Эти вещества в большом количестве встречаются на Земле, и в истории Земли был такой период, когда они могли дать начало простейшим белкам.

В настоящее время нет сомнений в том, что первые живые существа возникли из простейших белковых веществ. Эти существа были весьма просто устроены, вероятно, проще, чем известные нам ныне бактерии. Возможно, также, что первые обитатели Земли были ещё мельче, чем бактерии. Тем не менее, они уже отличались от неживых тел теми признаками жизни, с которыми вы познакомились выше. И прежде всего они обладали способностью создавать вещества своего тела из веществ окружающей неживой природы.

Большой интерес представляют поэтому мельчайшие частицы — вирусы. Эти частицы значительно мельче самых маленьких бактерий; в обычный микроскоп их разглядеть невозможно. Только при помощи совершенно нового, недавно изобретённого микроскопа, который увеличивает частицы в десятки тысяч раз (этот микроскоп называется, электронным), удалось увидеть вирусы.

О существовании вирусов легко было, однако, узнать и не видя их. Действительно, они дают о себе знать по той разрушительной работе, которую они производят в теле человека, животных и растений. Вирусы, подобно бактериям, обладают болезнетворным действием. Именно они являются причиной таких болезней, как сыпной тиф, грипп, ящур скота, курчавость малины и шпина-та и т. п.

Помимо их болезнетворного действия, вирусы представляют большой интерес и для вопроса о происхождении жизни на Земле. Дело в том, что до сих пор неизвестно, является ли частица вируса живой или неживой. Иначе говоря, мы не можем пока с уверенностью сказать, что такое вирус: существо или вещество.

Некоторые учёные полагают, что частицы вируса подобны неживым белковым частицам, например, частицам куриного белка, тем более, что по своему химическому составу вирус представляет собой сложный белок. Другие считают, что вирус является простейшим живым существом из всех известных на нашей планете — существом более простым, чем даже бактерии. В самом деле, эти частицы в некоторых отношениях ведут себя, как живые. Так, например, они способны размножаться и именно благодаря размножению они приводят к заболеванию и гибели те живые существа, на которых они поселяются.

Если считать частицы вируса живыми, то они представляют пример живого существа, которое по размеру гораздо меньше, а по своему строению гораздо проще, чем знакомые нам бактерии. Можно было бы поэтому говорить, что частицы вируса и есть простейшее живое существо, от которого, может быть, и началась жизнь на нашей планете.

Однако такое заключение было бы преждевременным и весьма спорным. Пока можно лишь сказать, что вирус приближается к той границе, к той черте, которая отделяет живой мир от мира неживого. Но по какую сторону от этой черты вирус находится, окончательно не выяснено.

Мы не можем также уверенно утверждать, что именно вирусы были родоначальниками жизни на Земле. Скорее можно думать, что первыми живыми частицами могли быть частицы белка, ещё более простые по своему составу и строению, чем известные нам ныне вирусы.

Существует множество всяких догадок о том, каким образом впервые возникла жизнь на Земле. Все эти догадки опираются на данные современной науки и чем дальше развивается наука, тем более уверенными становятся такого рода предположения.

Известно, что главными составными частями живого тела являются углерод, кислород, водород и азот. Именно из этих немногих веществ и строятся белки, крахмал и другие вещества, идущие на построение клеток и органов тела животных и растений. Но этот «строительный материал» находится, так сказать, под рукой. Водород и кислород входят в состав воды, которая занимает на земле большую поверхность, чем суша. Так же неисчерпаемы запасы азота—он содержится в воздухе, составляя четыре пятых его объёма. Углерод в виде угля содержится в земной коре в огромных количествах, а в виде углекислоты он содержится и в воздухе. Значит, как бы ни представлять себе происхождение жизни, для её создания в природе были неисчерпаемые, а главное, легко доступные запасы химических веществ.

Мы не знаем, следовательно, что представляло собой первое живое существо, как оно было построено. Мы не знаем также, когда именно и каким путём возникло живое существо из неживых веществ. Может быть, оно возникло неоднократно и разными способами — никаких следов эти первичные живые существа после себя не оставили. Мы знаем, однако, что для этого понадобились миллионы лет и, может быть, особые условия, каких сейчас на Земле нет. Мы знаем также, что материалом для образования жизни послужили легко доступные, находящиеся в изобилии на Земле и в воздухе вещества.

Наука о жизни—биология—с каждым днём успешно развивается, и можно быть уверенным, что в недалёком будущем удастся найти такие условия, при которых живое образуется из неживого. Для этого раньше всего необходимо искусственно создать белковые вещества, а на этом пути определённые успехи имеются уже и сейчас.

Человечество умеет теперь искусственно создавать множество сложных химических веществ — краски, лекарственные вещества, каучук и даже простейшие виды

белков. А раньше, каких-нибудь сто лет назад, даже учёные считали, что все эти вещества могут создаваться только живой природой, но никак не руками человека. Наука доказала, что это не так.

Возможности науки неисчерпаемы, и, конечно, придёт время, когда человек научится создавать и белковые вещества. Ведь наука о жизни всего лишь только около ста лет назад стала на путь точного и углублённого изучения живой природы, и то, что ею достигнуто за такой короткий срок, позволяет думать, что со временем она разрешит ещё многие загадки жизни, в том числе и загадку её происхождения.

Итак, первые живые существа, которые появились на Земле, имели вид просто устроенных мельчайших живых тел, вроде бактерий, а вероятно, и ещё более простых. А сейчас на Земле живёт огромное число разнообразнейших растений и животных — бактерии, черви, птицы, гады, рыбы, множество растений, лесные звери, домашние животные и, наконец, сам человек.

Откуда же взялось всё это разнообразие живого мира? Нужно ли думать, что живой мир всегда был так разнообразен, как и теперь, что те же растения и животные жили и в незапамятные времена? Или живой мир меняется, и известные нам сейчас живые существа появились не сразу, а постепенно?

И этот вопрос можно считать теперь разрешённым. Наукой установлено, что все те разнообразные живые существа, которые живут теперь, появились не сразу, а путём постепенного развития. Сначала жизни на Земле не было вовсе, затем она зародилась в очень простом виде, после чего она стала постепенно усложняться. Первые обитатели Земли были совсем просто устроенные существа. Строеие их в течение многих тысячелетий всё усложнялось, и одни живые существа превращались в другие. Это превращение живых существ происходит и сейчас, но, чтобы заметить его, недостаточно не только одной человеческой жизни, но даже и тысячи лет — настолько медленно изменяется живой мир.

Наука имеет множество доказательств, подтверждающих, что изменение живого мира шло медленным путём, в течение многих миллионов лет существования Земли.

При изучении земных пластов учёные находят останки когда-то живших на Земле живых существ, то в виде целых скелетов или, чаще, отдельных костей, то в виде следов—отпечатков. По этим ископаемым останкам видно, что жившие в отдалённые времена животные и растения не похожи на ныне живущих. Чем глубже в земных пластах находят такие останки, то-есть чем раньше жили и погибли эти вымершие существа, тем больше они отличаются от современных живых существ. И наоборот, чем ближе к поверхности Земли залегают эти ископаемые останки, тем более они походят на современных животных и растения. Всё это ясно говорит о том, что живые существа изменялись. И чем больше таких останков мы выкапываем из земли, тем больше убеждаемся в том, что живой мир на протяжении миллионов лет изменялся и развивался. Просто устроенные существа превращались в более сложные и разнообразные, пока мир не стал таким, каким мы его видим и знаем сейчас.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Взгляните ещё раз на живой мир. Как он разнообразен и огромен! Жизнь открывается всюду: в глубинах океанов, морей, озёр, рек, в мелких лужах, в воздухе, на поверхности земли и внутри её. Бесчисленные живые существа окружают нас со всех сторон.

Но как сильно ни отличаются друг от друга по внешнему виду живые существа, все они имеют между собой и много общего, все они — дети одной матери-природы и потомки первоначально возникших на Земле организмов. Все живые существа имеют одни и те же признаки жизни: они движутся, питаются, растут, размножаются, восстанавливают свои утраченные части, умирают. По этим признакам живой организм и отличают от неживого. Но нет непреходимой границы между живым и неживым. Живые существа иногда переходят в состояние скрытой жизни, а неживое подчас во многих отношениях напоминает живые существа. Так, капля масла в содовой воде сильно походит на живую

амёбу. Есть сходство с живыми существами и у кристаллов.

Кристаллы находятся как бы на пороге между живым и мёртвым. По одну сторону этого порога лежит мир неживых тел, а по другую находятся споры, семена [растений и все другие живые существа в состоянии скрытой жизни. Жизнь некогда возникла из неживой материи, однако, в настоящее время, в тех условиях, которые известны науке, живое происходит лишь от живого.

Жизнь на земле существует миллионы лет, и за это время живая природа претерпела огромные изменения. История земли показывает, что первые простейшие обитатели земли постепенно превращались во всё более сложно устроенные животные и растения.

Самое разумное и организованное животное Земли — человек, в том виде, как мы его знаем, также появился не сразу. В течение многих десятков и сотен тысяч лет он развивался из других животных. Ближайший предок человека — это древняя, ныне вымершая, обезьяна, которая является также предком современных человекообразных обезьян; с ними человек и сейчас имеет много общего. Но вместе с тем, человек — животное особенное.

Чем отличается человек от всех остальных живых существ? Прежде всего тем, что он — животное общественное. Каждый из нас — член общества, живущего по особым законам, которых нет в мире растений и животных.

Но главное, что отличает человеческое общество от всех других животных, — это трудовая деятельность людей, которая совершается с помощью искусственных орудий. Благодаря труду человек из обезьяны стал человеком; благодаря труду человек научился побеждать природу и подчинять себе как силы неживой природы, так и жизнь различных животных и растений; благодаря труду существует и развивается человеческое общество.

Разум у человека развился также благодаря труду. По своим умственным способностям человек стоит выше всех остальных животных. Как самое разумное животное, человек стремится активно познать природу, изучить её законы, заставить силы природы служить себе.

Среди многих наук, которые помогают нам полнее познать мир, большое место занимает биология — наука о жизни. Перед ней стоит ещё много неразрешённых вопросов, но она находится на верном пути. Успехи, которых биология уже добилась, показывают, что только путём терпеливого изучения природы можно понять всё то, что нас окружает. В нашем советском обществе, которое основано на творческом труде всех его членов, науке о жизни обеспечено небывалое развитие.



НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ БИБЛИОТЕКА ГОСТЕХИЗДАТА

ВЫШЛИ В СВЕТ.

1. Е. П. ЗАВАРИЦКАЯ. Вулканы.
2. Проф. Б. Л. ДЗЕРДЗЕЕВСКИЙ, Воздушный океан.
3. Проф. А. И. ЛЕБЕДИНСКИЙ, В мире звезд.
4. Проф. И. С. СТЕКОЛЬНИКОВ, Молния и гром.
5. Г. П. ГОРШКОВ, Землетрясения
6. Проф. В. В. ЛУНКЕВИЧ, Земля в мировом пространстве.
7. Проф. Р. В. КУНИЦКИЙ, День и ночь. Времена года.
8. Акад. В. А. ОБРУЧЕВ, Происхождение гор и материков.

И другие