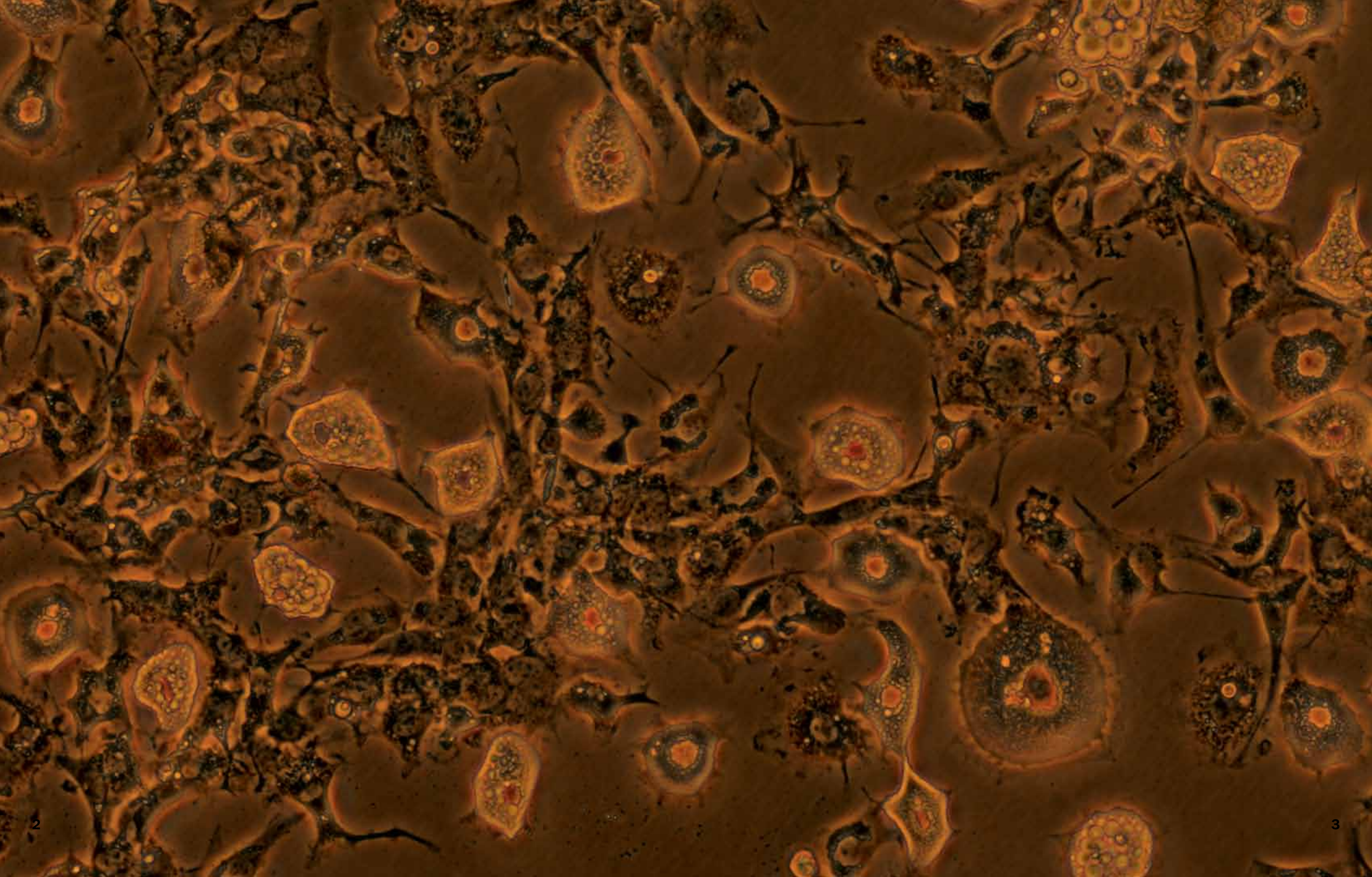


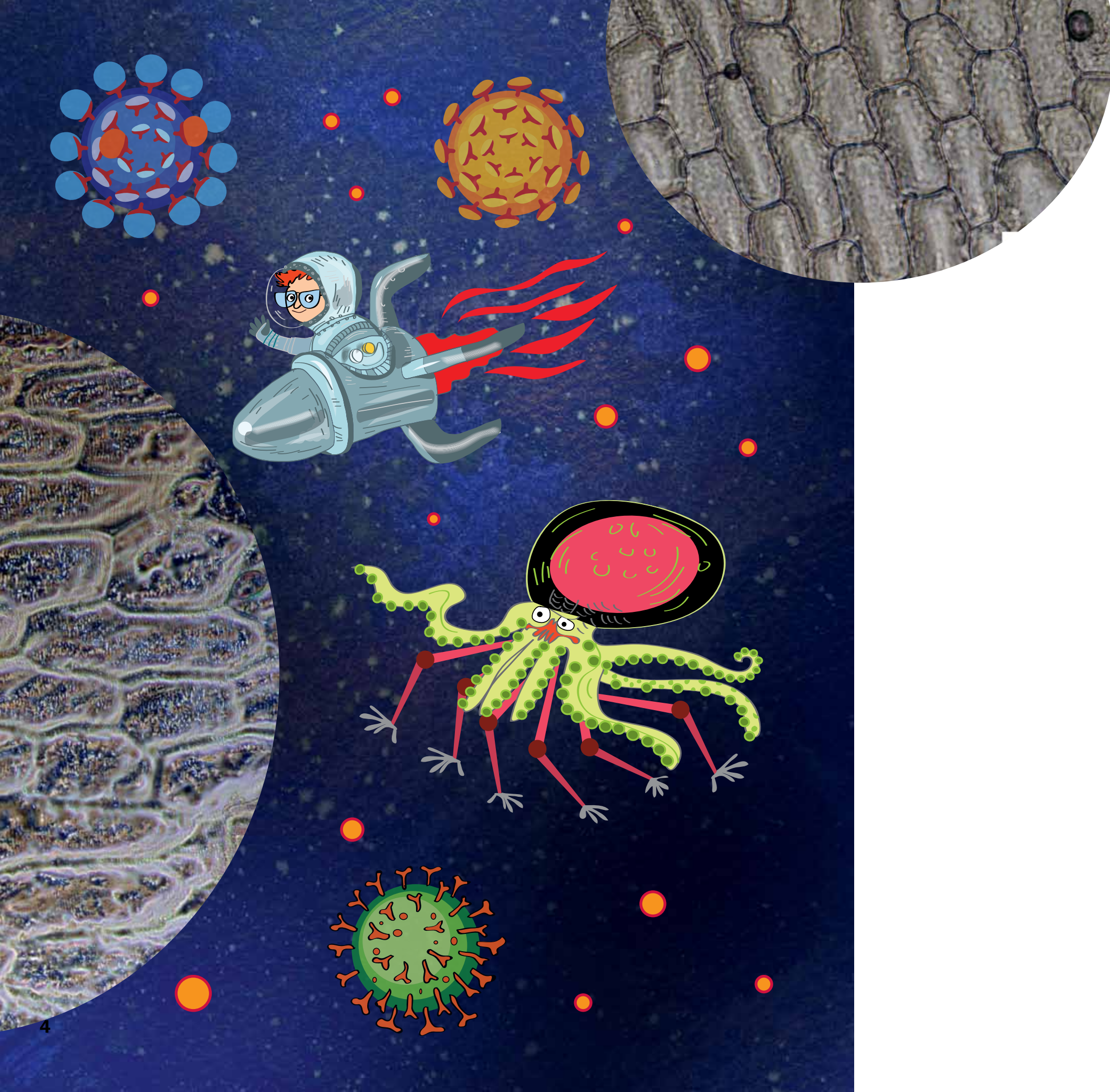
Егор Егоров
Юрий Нечипоренко

ПРО
ЖИВОЙ ДОМ

ПРО ЖИВОЙ ДОМ

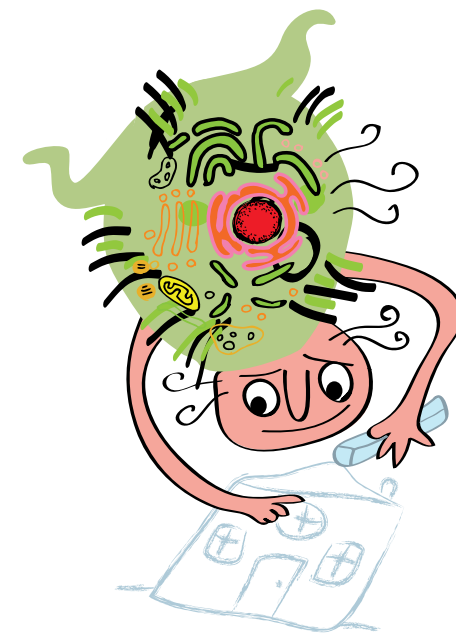






Егор Егоров
Юрий Нечипоренко

ЖИВОЙ ДОМ

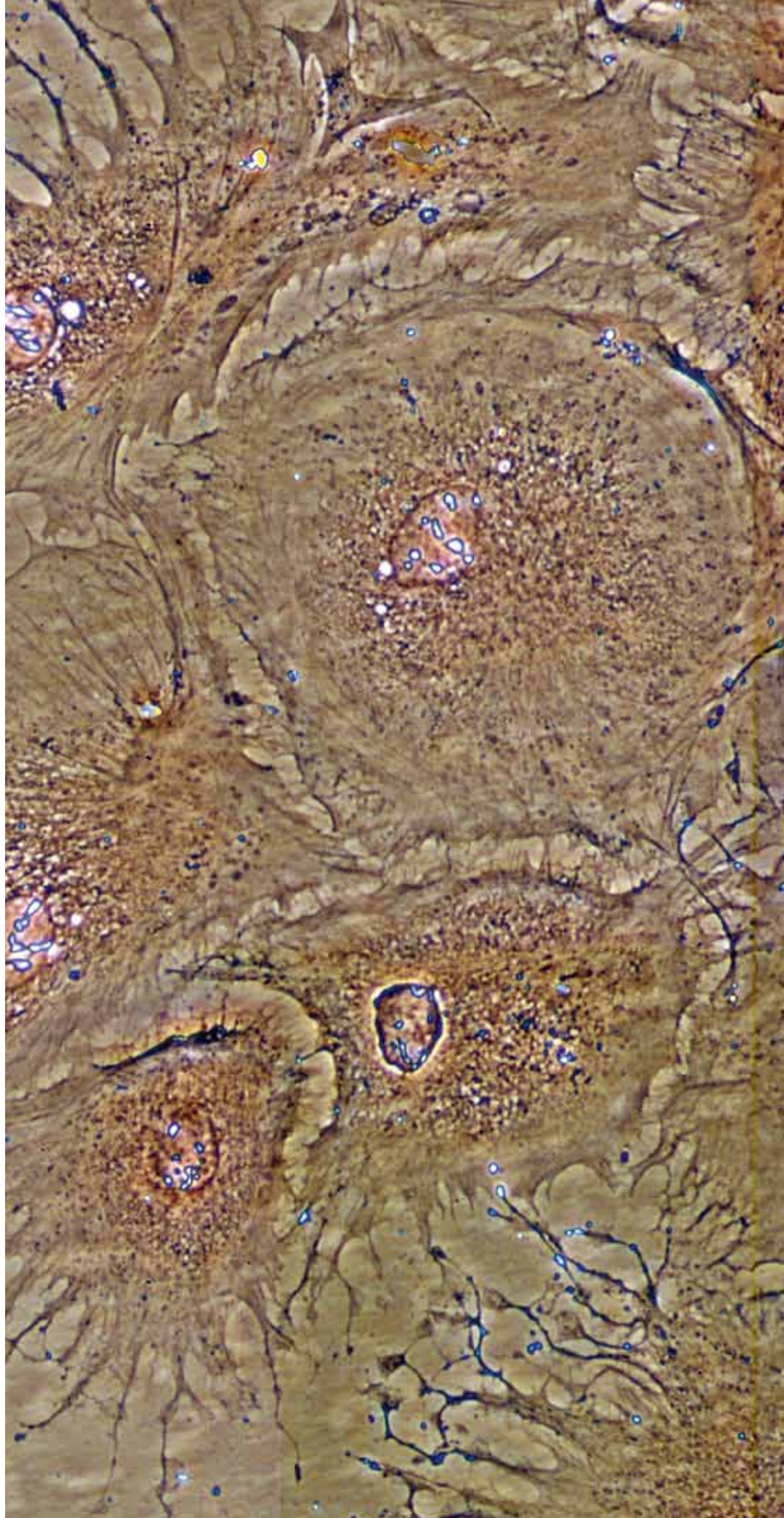


Арт Волхонка • 2018

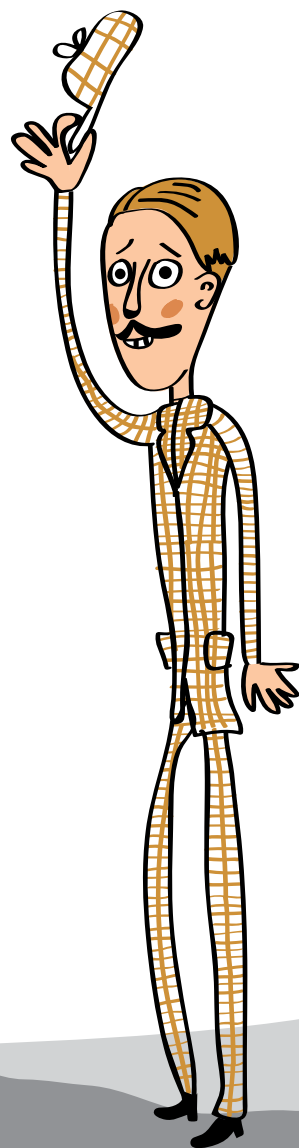
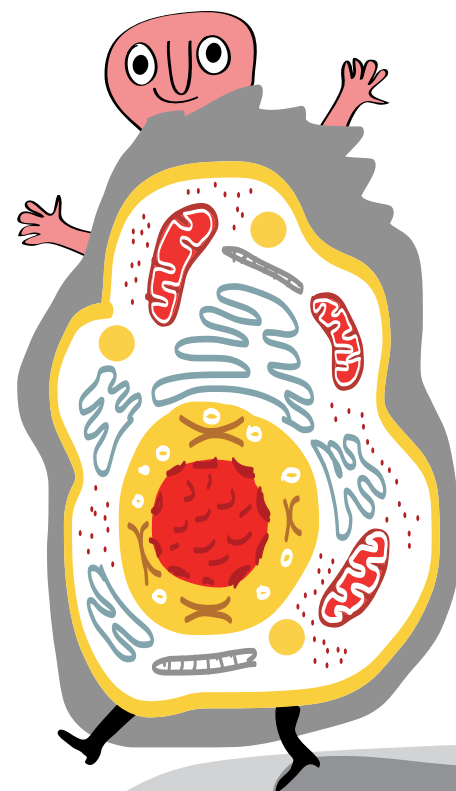
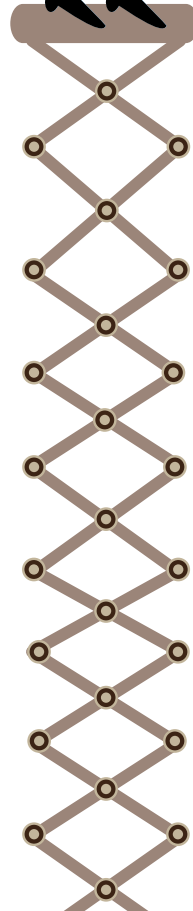
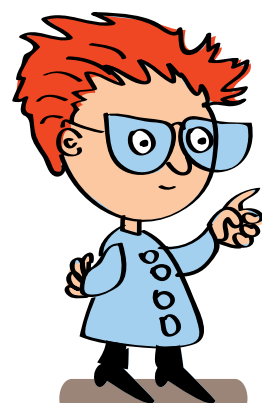


Издательская программа
Правительства Москвы

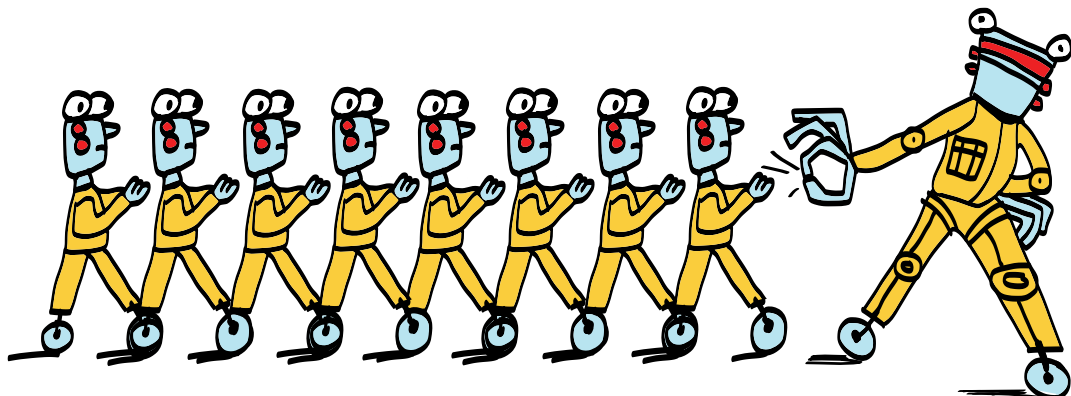
Выпуск осуществлён
при финансовой поддержке
Департамента средств
массовой информации
и рекламы города Москвы



Клетки, из которых состоит всё живое на свете, устроены захватывающе интересно. Многие открылось нам совсем недавно, ведь молекулярная биология — молодая наука. В ней много новых терминов, которые нужны учёным, чтобы хорошо понимать друг друга. Нам хотелось бы рассказать взрослым и детям о клетке как можно проще, без непонятных слов, и помогут в этом два персонажа — любознательный юный учёный и догадливый сыщик.



Содержание



ЖИВАЯ КЛЕТКА 6

- Как открыли клетку 8
- Из чего мы состоим 10
- Четыре ворона 12
- Самые мелкие существа 14

УСТРОЙСТВО ДОМИКА 16

- Центр управления 18
- Молекула ДНК 22
- Трубочки и плёночки 26
- Что у клетки в меню 28
- Электростанция в клетке 30
- Чёрные метки 32
- Борьба с мусором 36
- Мусор бывает разный 38

ДЕЛЕНИЕ РАДИ УМНОЖЕНИЯ 40

- Раздел имущества 42
- Вечные клетки 44
- Стареющие клетки 46

КАКИЕ БЫВАЮТ КЛЕТКИ 48

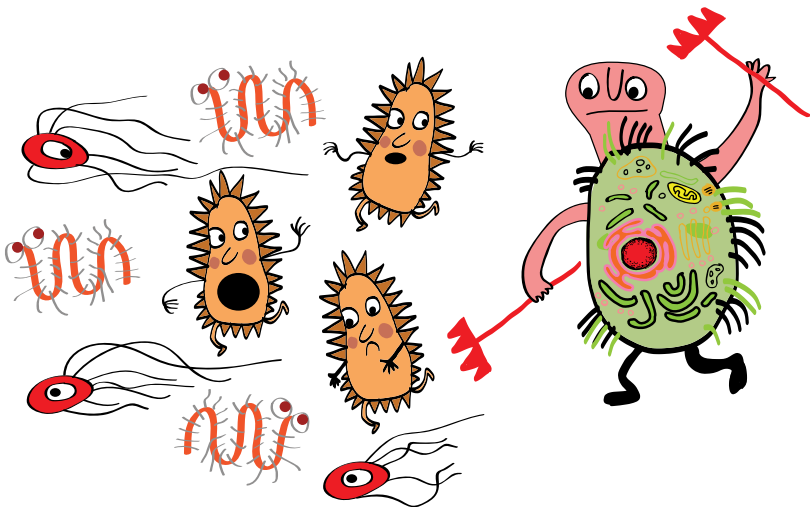
- Красные мешочки 50
- Длинные и нервные 52
- Чьи кости толще 58

ВСЯ ЖИЗНЬ — БОРЬБА 64

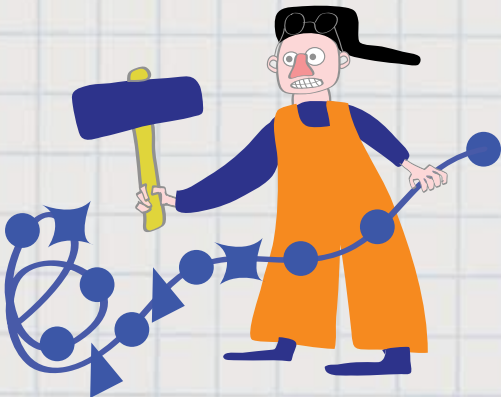
- Свой — чужой 66
- Антибиотики-яды 74
- Вирусы-пираты 76

КОСМОС ПОД МИКРОСКОПОМ 82

СЛОВАРЬ СПЕЦИАЛЬНЫХ ТЕРМИНОВ 84



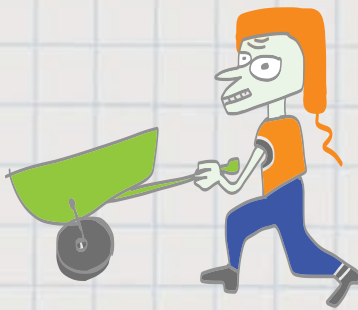
Вместо заковыристых слов и много-этажных формул мы призвали на помощь разные весёлые образы. Они помогут вам познакомиться с устройством живой клетки — такой непростой, такой загадочной...



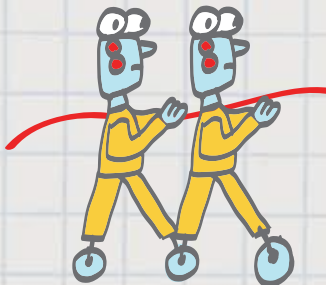
РАБОЧИЕ 21



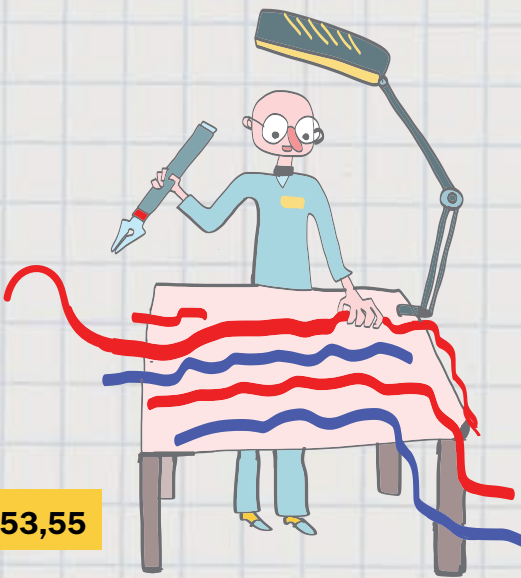
ПОЛИЦИЯ 32,34,35,64



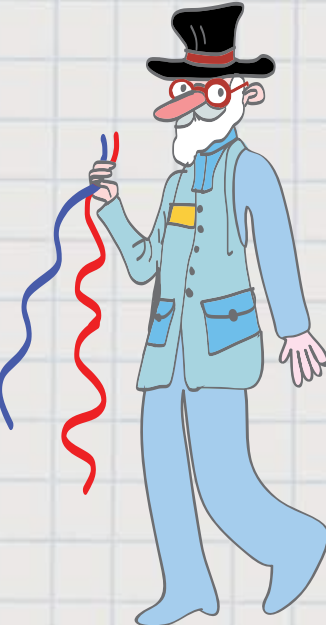
ГРУЗЧИКИ 33



ПЕРЕНОСЧИКИ 19,20,27,52,53,55



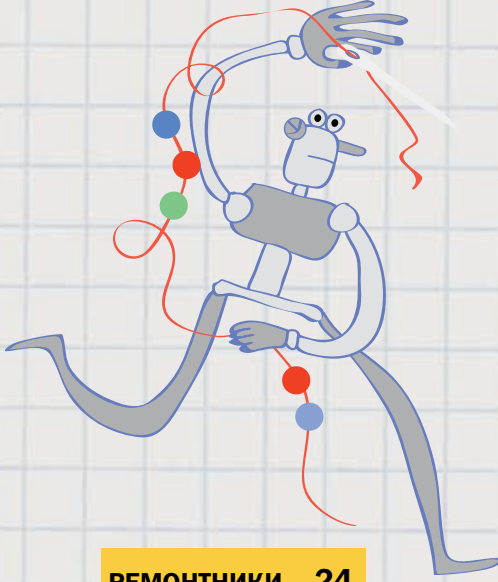
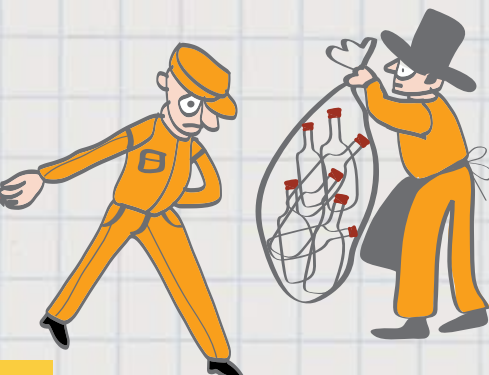
ПЕРЕПИСЧИКИ 18,40



РАСПОРЯДИТЕЛИ 19,23



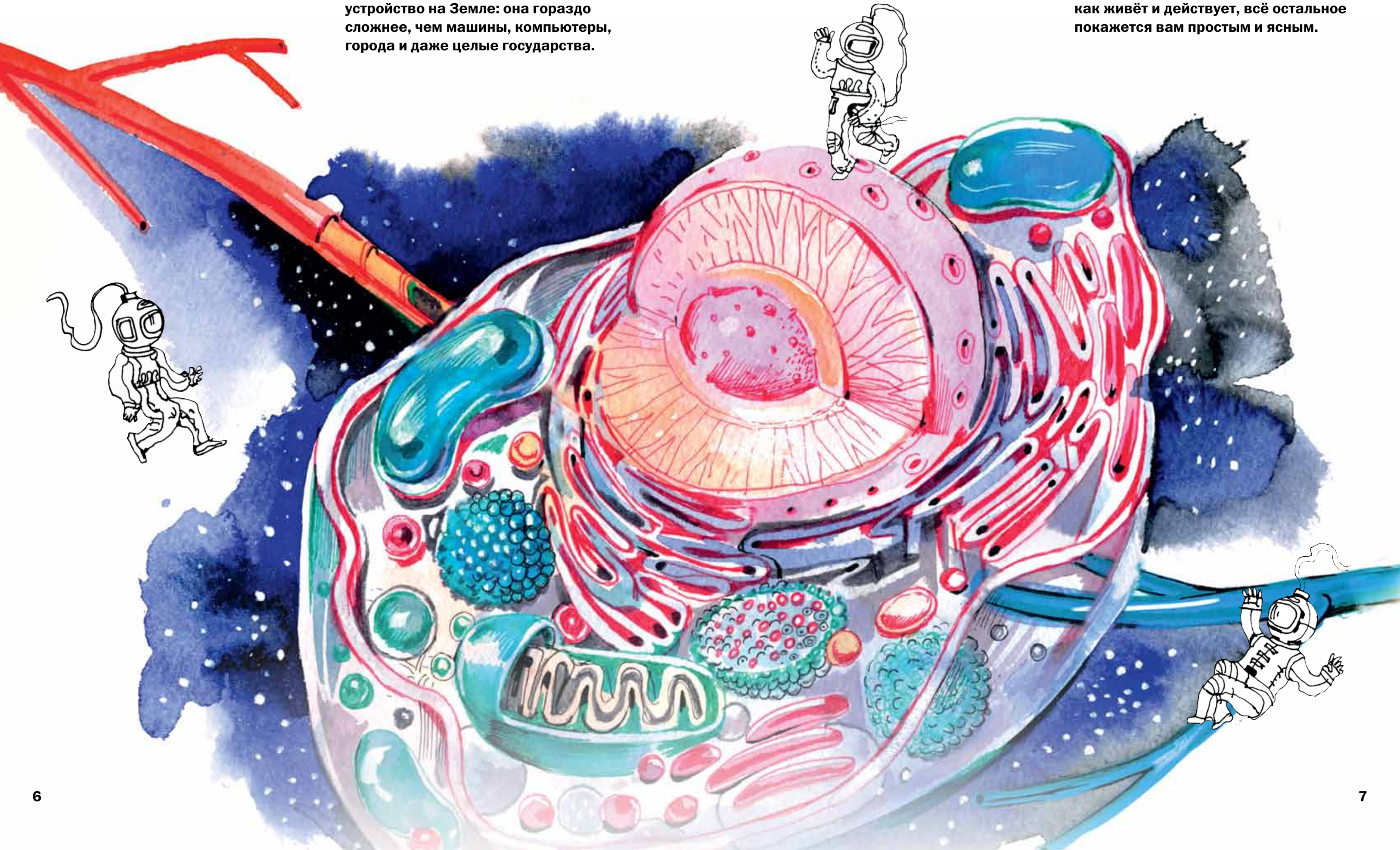
МУСОРЩИКИ 31,36,37



РЕМОНТНИКИ 24

Живая клетка — самое сложное устройство на Земле: она гораздо сложнее, чем машины, компьютеры, города и даже целые государства.

Если знать, как клетка работает, как живёт и действует, всё остальное покажется вам простым и ясным.



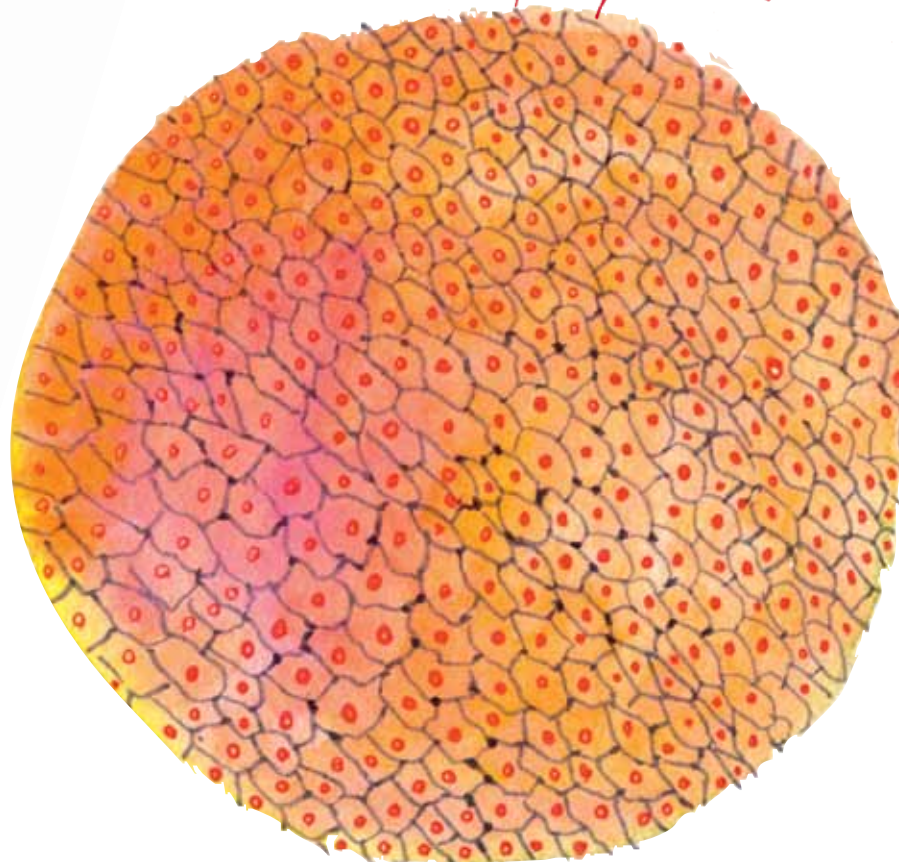
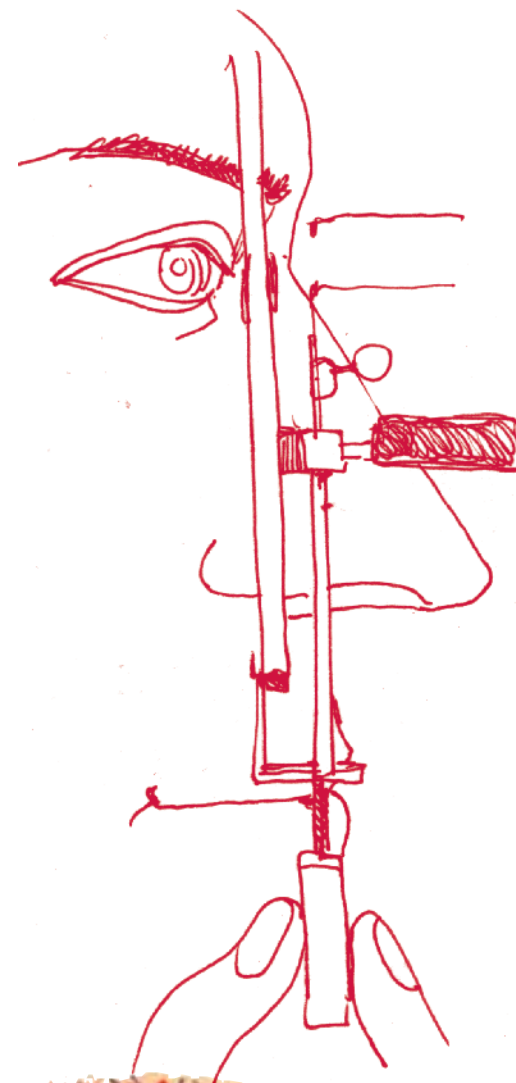
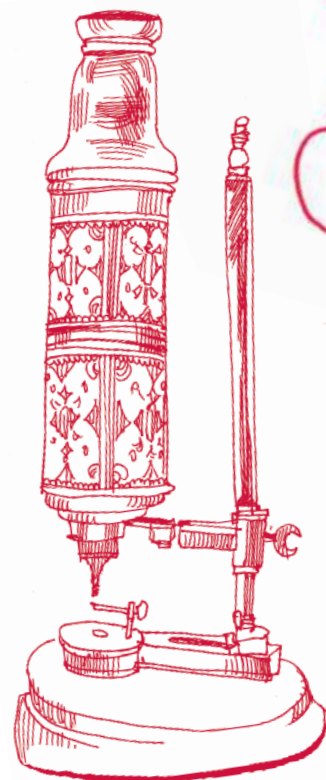
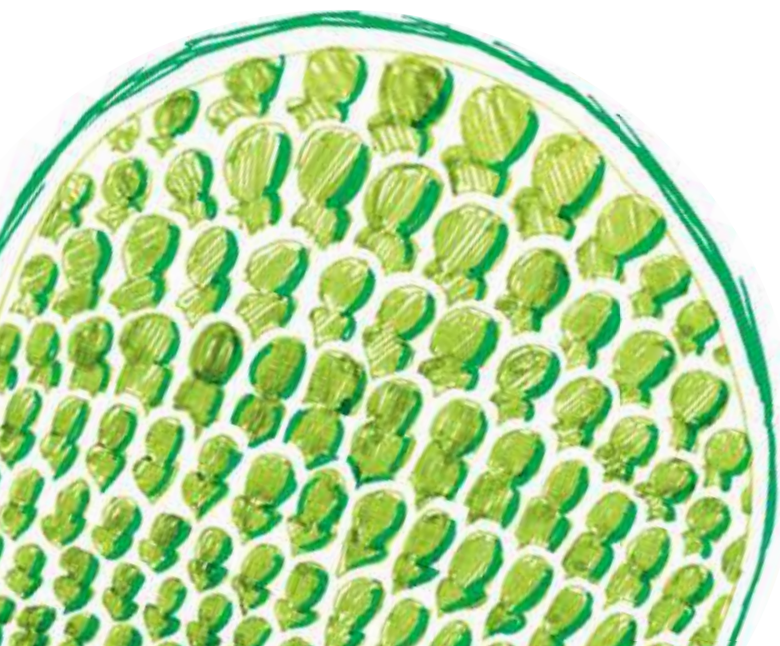
Как открыли клетку

Первым, кто догадался, что живой мир состоит из клеток, был английский физик **Роберт Гук**. Он и предложил само название «**клетка**» — «**cell**» по-английски.

Гук смотрел на срезы пробки в микроскоп и увидел мелкие пустоты. Он сообразил, что там была жизнь, которая в сухой пробке улетучилась. Узнав об этом, не только учёные, но и просто любопытные граждане стали заглядывать в микроскоп.



По-русски слово «клетка» предполагает что-то с прямыми углами. Но английское **cell** — скорее, ячейка. Вот и Гук увидел в свой микроскоп нечто напоминающее ячейки в медовых сотах.



Среди любопытных был и голландский торговец сукном Антони ван Левенгук.

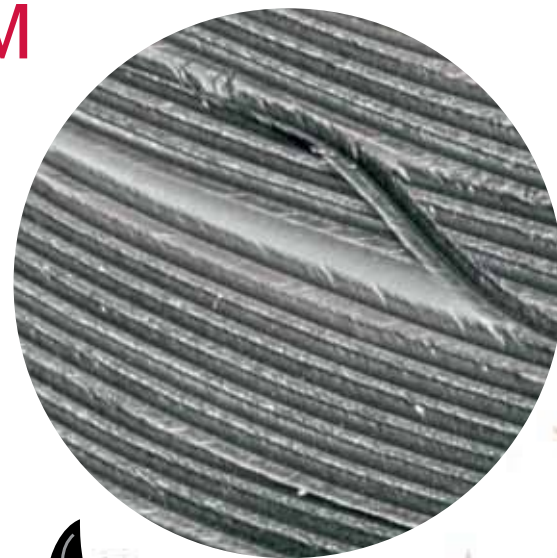
В его хозяйстве всегда были увеличительные стёкла для проверки качества ткани. Из них он стал делать линзы для микроскопа: интересно ведь, что водится в капельках воды! Левенгук так увлёкся наукой, что его линзы стали увеличивать почти в триста раз. Тогда в капле воды он разглядел разных «зверьков». Принялся писать об этом сообщения в Лондонское Королевское общество (это всё равно что наша Академия наук), показывать «зверьков» всем желающим. Даже Петру Первому показывал, когда тот оказался проездом в Делфте, родном городе Левенгука.

Всё это было больше трёхсот лет назад.

Из чего мы состоим

Клетки — самые мелкие частицы живого. Внутри каждой из них множество интересных устройств.

Клетки дышат, питаются и размножаются, как самостоятельные существа. Всё это открыл людям микроскоп.



Микроскоп — замечательное изобретение, даже если он не сверхсильный электронный, а всего лишь простенький школьный. Без него мы не смогли бы проникнуть в микромир. Под увеличением всё выглядит по-особому: какое-нибудь вороново перо представляется целой загадочной страной. А уж сам ворон...



Четыре ворона

Это клетка для ворона.



Это взрослый большой ворон.



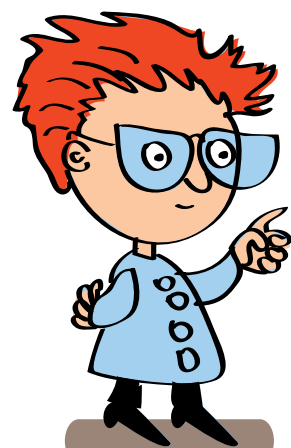
Этот ворон в 10 раз меньше первого (по весу).



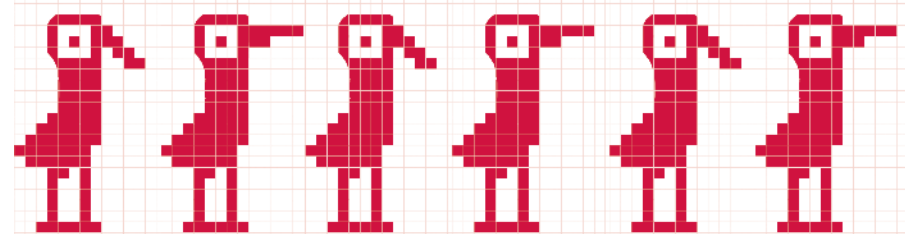
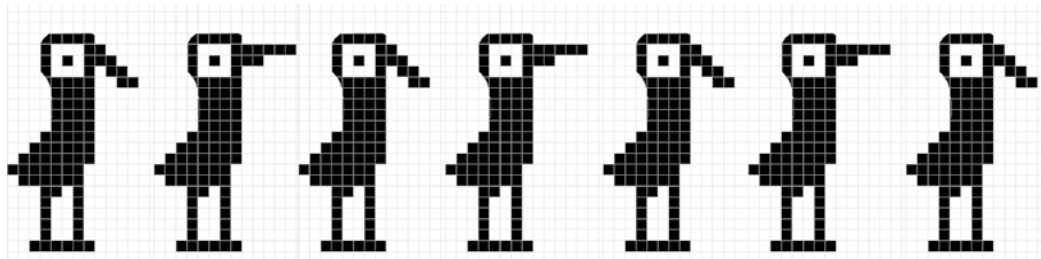
Этот ворон в 100 раз меньше первого.



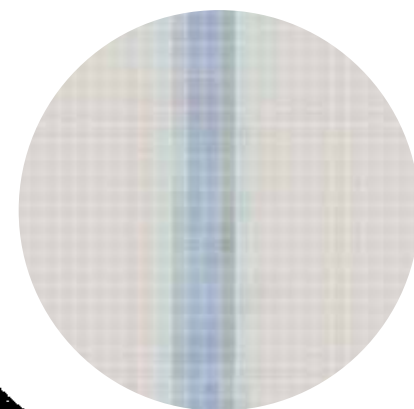
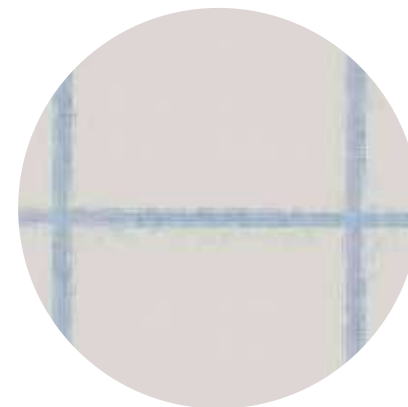
Здесь одна из клеток, составляющих тело ворона, но мы её не видим.



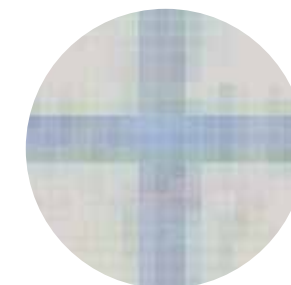
Сам-то ворон, конечно, не знает, что он состоит из клеток.



Всего в организме ворона **один триллион клеток**, что в **100 раз больше** населения Земли.



Живые организмы состоят из клеток точно так же, как картинка на экране компьютера составлена из маленьких точек — пикселей. У каждого из миллиона пикселей лишь один цвет, зато все вместе они создают любую картинку.



1 000 000

миллион

1 000 000 000

миллиард

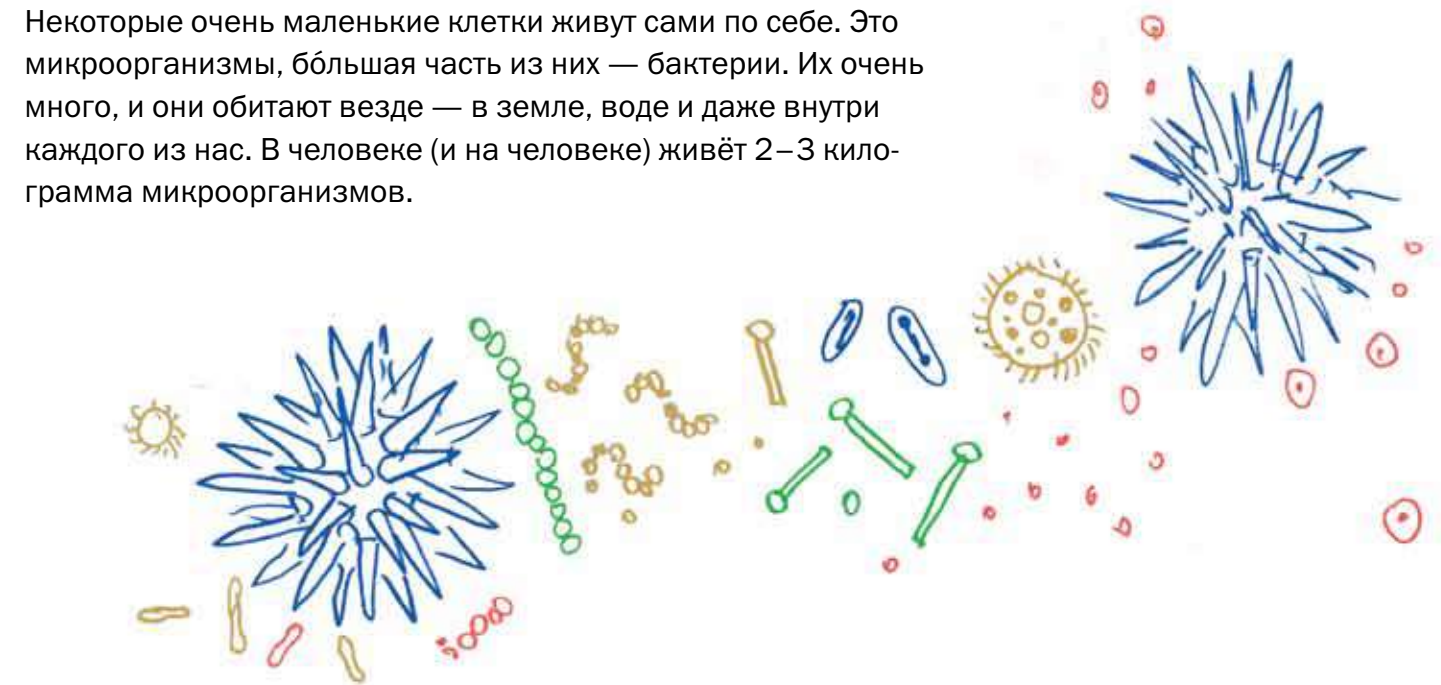
1 000 000 000 000

триллион



Самые мелкие существа

Некоторые очень маленькие клетки живут сами по себе. Это микроорганизмы, большая часть из них — бактерии. Их очень много, и они обитают везде — в земле, воде и даже внутри каждого из нас. В человеке (и на человеке) живёт 2–3 килограмма микроорганизмов.

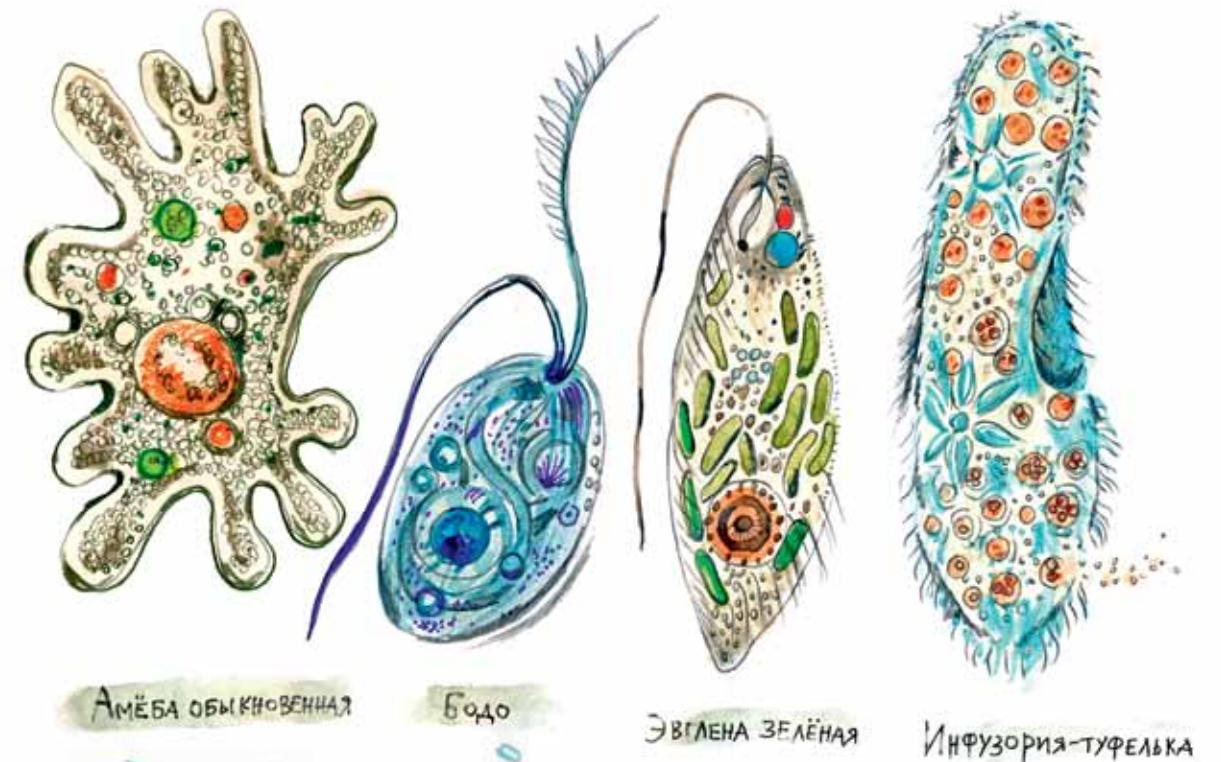


Каждый микроорганизм очень мал. Но на Земле их столько, что, если собрать всех в одну кучу, они во много раз перевесят животных планеты!

Бывают хитро устроенные клетки размером побольше (можно увидеть глазом!), также проживающие отдельно. Они ведут себя как животные, способны даже охотиться. Такие клетки называют простейшими организмами. Эти одноклеточные создания обычно населяют водоёмы.

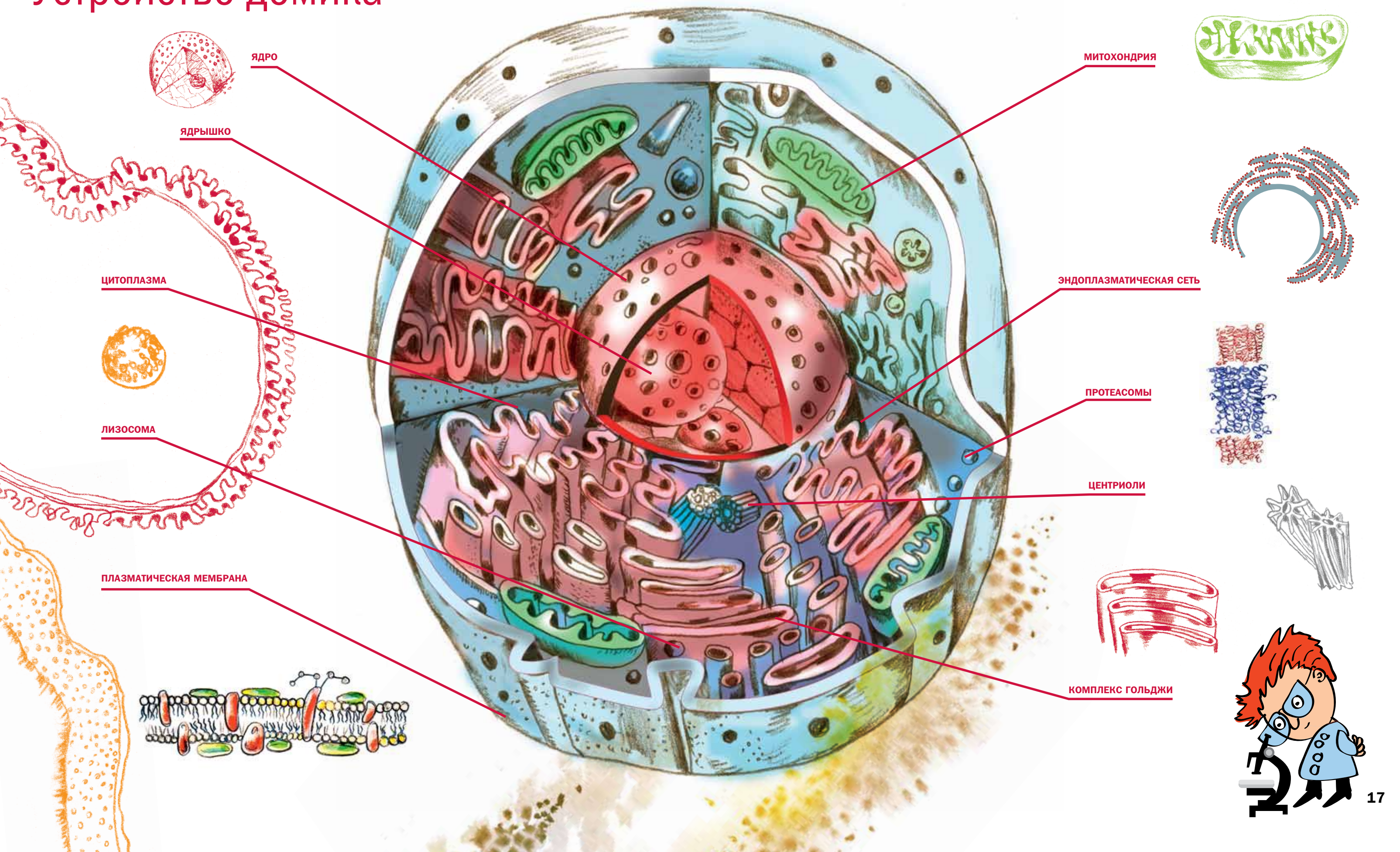


Самые известные из простейших — амёбы и инфузории.



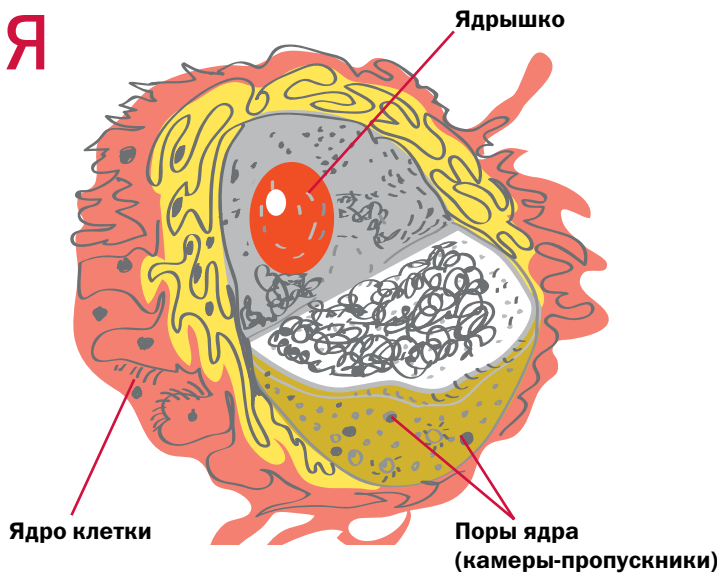
Если приглядеться к клетке попристальней, то она оказывается не просто домиком с действующими устройствами, а очень интересной конструкцией вроде подводной лодки, только ещё сложнее. Внутри неё находятся сотни тысяч разных молекул, которые слаженно работают. Они носятся с места на место, но не просто так, а ради дела. Однако для удобства давайте всё же условимся представлять нашу клетку живым домом, очень хитроумным.

Устройство домика

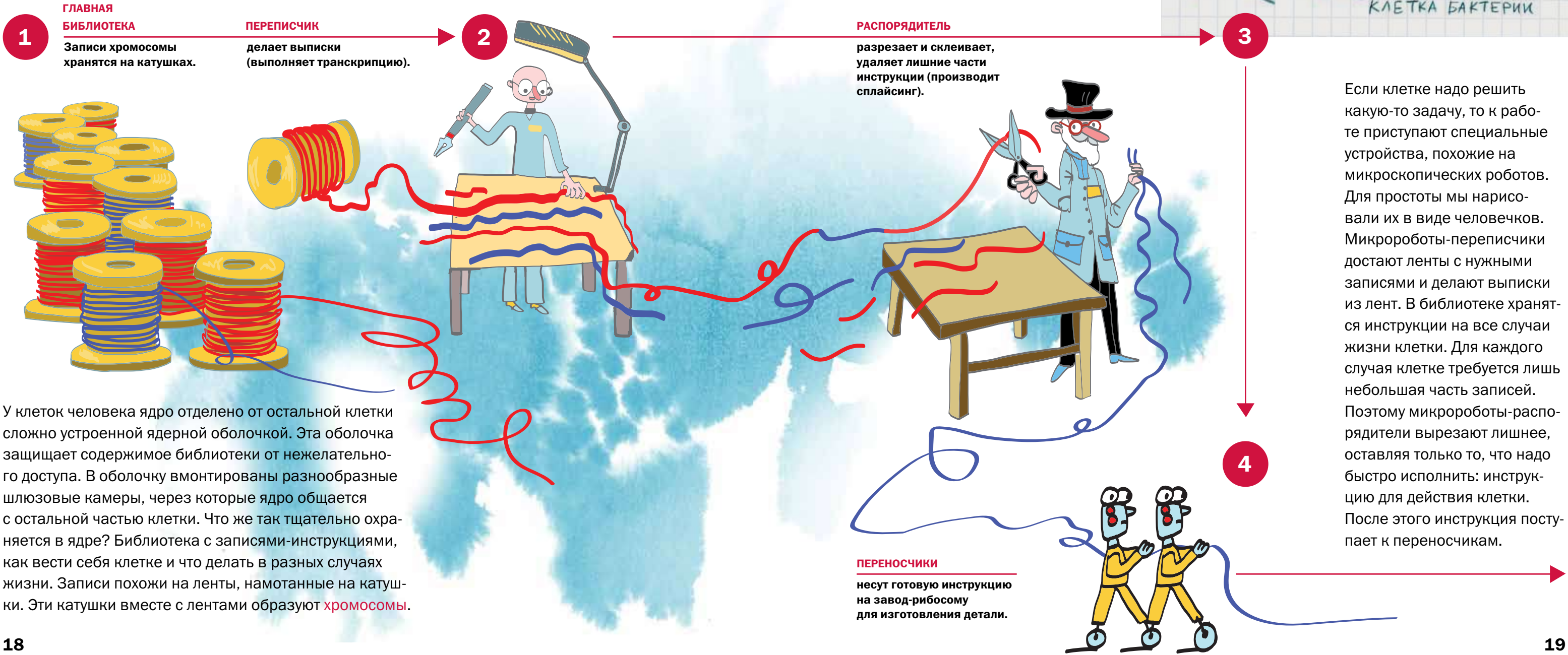


Центр управления

Клетка имеет центр управления. Его называют ядром. В ядре содержится библиотека, где хранятся записи-инструкции на все случаи жизни.



Клетки бактерий — попроще. У них нет ядерной оболочки, и хромосома (обычно одна-единственная) не имеет собственного помещения.



У клеток человека ядро отделено от остальной клетки сложно устроенной ядерной оболочкой. Эта оболочка защищает содержимое библиотеки от нежелательного доступа. В оболочку вмонтированы разнообразные шлюзовые камеры, через которые ядро общается с остальной частью клетки. Что же так тщательно охраняется в ядре? Библиотека с записями-инструкциями, как вести себя клетке и что делать в разных случаях жизни. Записи похожи на ленты, намотанные на катушки. Эти катушки вместе с лентами образуют **хромосомы**.

Если клетке надо решить какую-то задачу, то к работе приступают специальные устройства, похожие на микроскопических роботов. Для простоты мы нарисовали их в виде человечков. Микророботы-переписчики достают ленты с нужными записями и делают выписки из лент. В библиотеке хранятся инструкции на все случаи жизни клетки. Для каждого случая клетке требуется лишь небольшая часть записей. Поэтому микророботы-распорядители вырезают лишнее, оставляя только то, что надо быстро исполнить: инструкцию для действия клетки. После этого инструкция поступает к переносчикам.

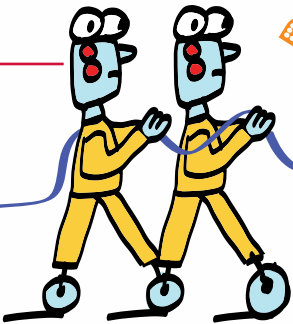
Получившуюся инструкцию переносчики несут на «завод», который называется **рибосома**.

В рибосоме изготавливают нужных микророботов, выполняющих в клетке поставленную задачу.

5

ПЕРЕНОСЧИКИ

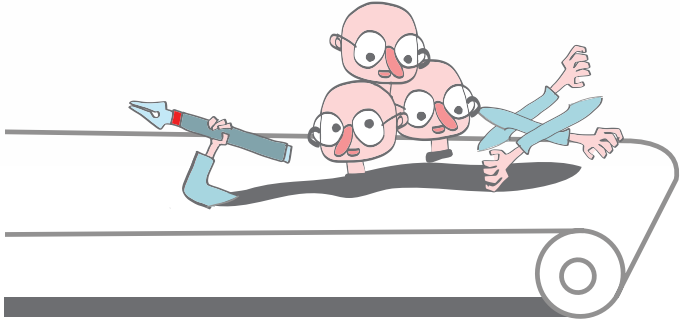
закладывают инструкцию в пресс рибосомы.



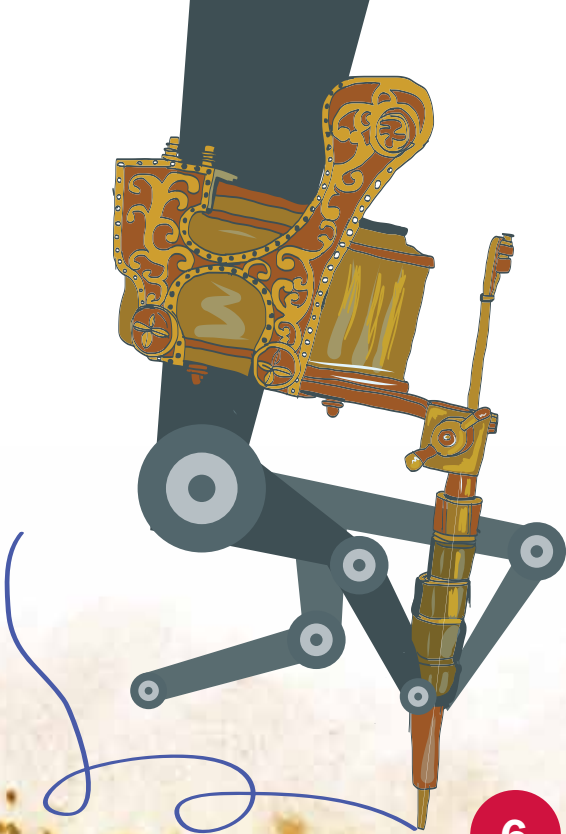
Конвейер с заготовками

РИБОСОМА

Образуется определённый белок.



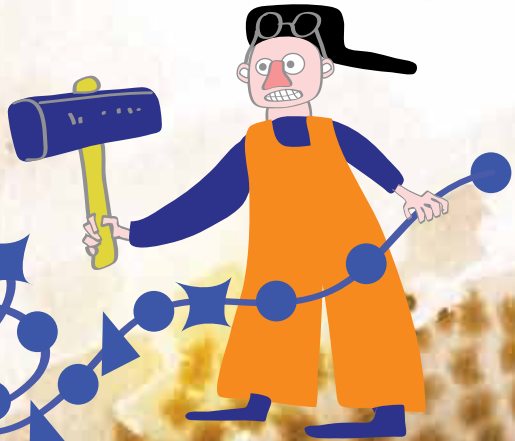
Почти все клеточные микророботы — переносчики, переписчики и прочие — сделаны из белков, к которым могут добавляться и другие материалы. Вся жизнь в клетке организуется при помощи белков. Белки не могут лишь одного — хранить информацию о самих себе.



6

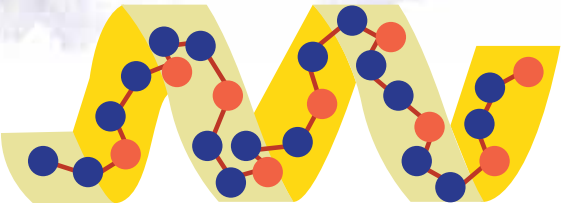
РАБОЧИЕ

придают окончательную форму изделию из белка.



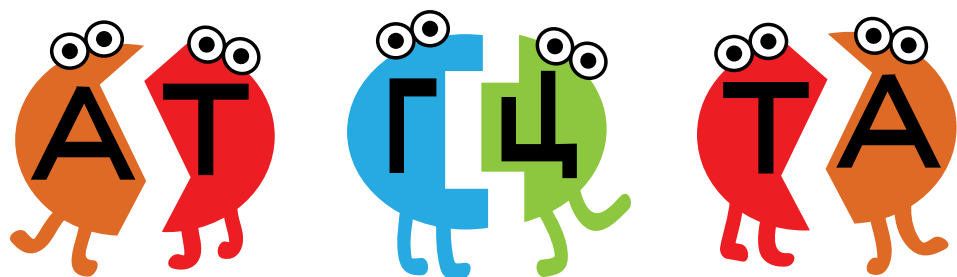
Ленты состоят из другого материала, более прочного, — из ДНК.

Молекула ДНК — самая главная молекула в клетке. Она заслуживает отдельного разговора.



Молекула ДНК

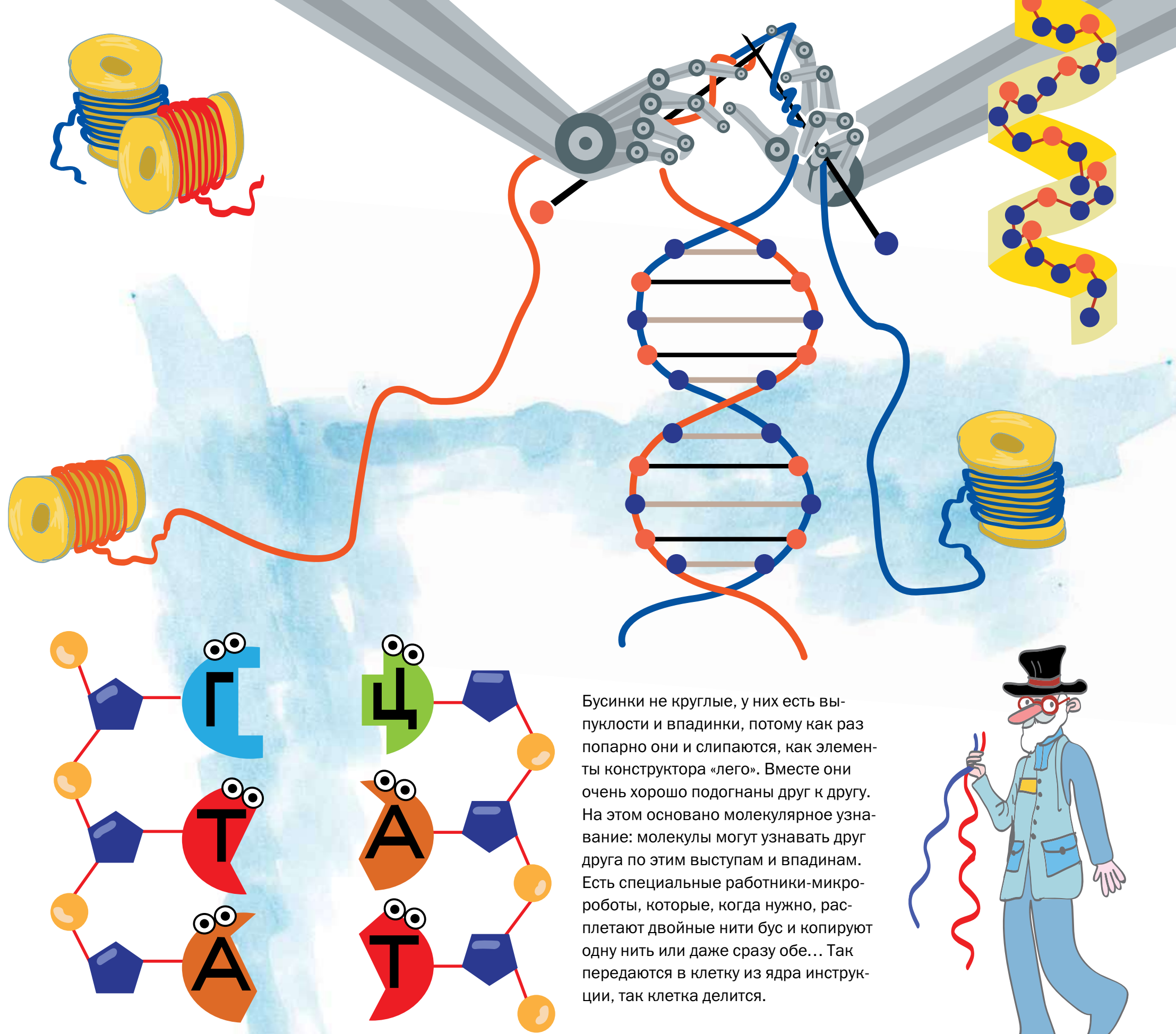
ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) — особенная молекула: самая большая (не поместится в сумку, если её распрямить), самая прочная. Эта молекула и хранит в себе записи на все случаи жизни. Она и есть библиотека, без которой клетка не может существовать.



Самая главная молекула напоминает длинную нитку бус. Эта нитка почти всегда сцеплена (через бусинки) с другой, очень похожей. Бусинки бывают четырёх типов, и называют их по первым буквам имён — **А, Т, Г, Ц**. Собираются они попарно: бусинка **А** всегда скреплена с бусинкой **Т**, бусинка **Г** — с бусинкой **Ц**.

Бусинки выполняют роль алфавита: ими записаны все тексты в библиотеке жизни.

На первый взгляд четыре буквы — это очень мало. Алфавиты людей содержат примерно по 30 знаков. Но! Клетка читает по три буквы сразу, и у неё получается 64 разных трёхбуквенных сочетания. Вполне достаточно для алфавита.



Бусинки не круглые, у них есть выпуклости и впадинки, потому как раз попарно они и слипаются, как элементы конструктора «лего». Вместе они очень хорошо подогнаны друг к другу. На этом основано молекулярное узнавание: молекулы могут узнавать друг друга по этим выступам и впадинам. Есть специальные работники-микроботы, которые, когда нужно, расплетают двойные нити бус и копируют одну нить или даже сразу обе... Так передаются в клетку из ядра инструкции, так клетка делится.

