

ОТ СОСТАВИТЕЛЯ

Дорогие ребята!

Эта книга рассказывает о микроскопических живых существах – бактериях, вирусах и простейших микроорганизмах. Они населяют Землю повсеместно – живут в воде, в почве, в растениях, животных и в теле человека. Некоторые микроорганизмы представляют для нас опасность, ведь они способны вызывать болезни. Другие же – и их большинство – совершенно не вредят здоровью и даже помогают его сохранять.

Микроорганизмы приносят пользу и всей нашей планете. Благодаря им почвы плодородны, а океаны полны удивительных животных. И именно микроорганизмы были первыми живыми существами на Земле, давшими начало более сложным формам жизни. Даже кислород, который необходим для дыхания всем животным, есть на планете благодаря им.

Эти существа настолько малы, что, за редким исключением, невидимы глазу. Человечество не имело представления о том, как выглядят и живут микроорганизмы, до тех пор, пока не был изобретён увеличительный прибор – микроскоп. Однако задолго до его появления люди использовали микроорганизмы в быту. Например, бактерии издревле применяются для приготовления пищи. Йогурт, сметана, сыр – это продукты, которые буквально создаются бактериями.

Ещё не зная о том, что многие болезни возникают из-за вредных микроорганизмов, люди делали попытки остановить их распространение. Например, изолировали заболевших, развивали понятия об элементарной личной гигиене. Даже первые вакцины от оспы стали делать до того, как появились достаточно мощные микроскопы, позволившие рассмотреть вирус оспы. После изобретения микроскопа зародилась наука микробиология. С её развитием люди многое узнали и об опасных, и о полезных микроорганизмах.

Прочитав эту книгу, вы познакомитесь с разными видами бактерий, простейших и вирусов, поймёте, какие болезни они могут вызывать, и узнаете о том, какую пользу они приносят людям и всем живым существам на Земле.

УВИДЕТЬ НЕВИДИМУЮ ЖИЗНЬ

МИКРОСКОП

Микроскоп – это увеличительный прибор, предназначенный для рассматривания объектов, которые не видны невооружённым глазом. Его название происходит от греческих слов «микро» – «маленький» и «скопео» – «смотреть». Благодаря изобретению микроскопа люди смогли увидеть, что все растения и животные состоят из мельчайших частей – клеток. С помощью этого прибора мы узнали, что существуют живые организмы, состоящие из нескольких клеток и даже из одной-единственной клетки.

Считается, что первый микроскоп создали в 1590 году голландские мастера по изготовлению очков Ганс Янсен и его сын Захарий. Он был похож на подзорную трубу, которую держали в руках, направляя на рассматриваемые объекты, и увеличивал предметы лишь в несколько раз. В начале XVII века итальянский учёный Галилео Галилей создал зрительную трубу, которую можно было использовать как установленный на подставке микроскоп. Но и она давала увеличение только в 9 раз.

Примерно через полвека английский изобретатель Роберт Гук создал микроскоп, который увеличивал объекты в 30–50 раз. Он усовершенствовал и внешний вид прибора. Теперь микроскоп стал короче (раньше он был похож на полуметровую трубу) и его можно было наклонять, чтобы удобнее рассматривать различные объекты. Для лучшего освещения Гук устанавливал перед ним масляную лампу и стеклянный шар со специальной линзой, отражающей свет.

Вскоре голландец Антони ван Лёвенгук сделал очень простой микроскоп с увеличением в 300 раз. Для того времени это был настоящий прорыв. А вот современные оптические микроскопы дают увеличение в тысячи раз.

В 30-х годах XX века учёные изобрели электронный микроскоп. Такие приборы увеличивают в миллионы раз. В электронный микроскоп можно увидеть части клетки и даже атомы, из которых состоят химические вещества.

КЛЁТКА

Все живые организмы состоят из крохотных частей – *клеток*. Обычно клетки настолько малы, что их можно рассмотреть только под микроскопом. Но есть и большие клетки, которые видно невооружённым глазом. Например, отдельными клетками являются икринки рыб.

Клетка покрыта *мембраной* (вкладка, рис. 1), которая отделяет её содержимое от окружающей среды. Внутри она заполнена гелеподобной жидкостью – *цитоплазмой*, в которой находятся компоненты, выполняющие роль «органов», – они называются *органеллами* (органоидами). Одна из органелл – это *ядро клетки*. Ядро содержит *геном* – набор молекул или одну молекулу ДНК, в которых хранится информация обо всех свойствах организма.

Питательные вещества проникают в клетку через мембрану. Но некоторые клетки могут сами производить вещества для питания. Например, клетки растений создают их из углекислого газа и воды, используя энергию Солнца.

Клетки способны к самовоспроизведению, то есть могут создавать себе подобных. Информация о том, какими должны быть новые клетки и как они должны функционировать, хранится в геноме. Организм человека тоже состоит из клеток. Именно благодаря геному, который мы наследуем от родителей, мы на них похожи.

Всего в теле человека около 30 миллиардов клеток. Есть организмы, которые состоят из нескольких клеток, а есть и одноклеточные организмы. К ним относятся бактерии, простейшие, некоторые растения и грибы.

Люди смогли увидеть клетки только после изобретения микроскопа. Человеком, сделавшим это открытие, был Роберт Гук, который и ввёл в науку термин «клетка». Он рассматривал под микроскопом срезы пробкового дерева и увидел, что пробка разделена на множество мельчайших ячеек. Затем он описал клетки некоторых растений и крыльев насекомых. А одноклеточные организмы первым увидел в свой микроскоп Антони ван Левенгук. Он рассматривал каплю воды и обнаружил в ней существа, которые назвал «зверьками». Это были бактерии и простейшие животные.

МИКРОБИОЛО́ГИЯ

Микробиология – это наука, которая изучает микроскопических живых существ, микробов. Её название происходит от двух греческих слов: «микро» – малый и «биос» – жизнь. *Микроорганизмы* – это живые существа, которые по размеру меньше одной десятой миллиметра. К ним относят бактерии, простейших животных, одноклеточные водоросли и грибы. А некоторые биологи – и вирусы.

Но большинство учёных с этим не согласно. Дело в том, что вирусы – это неклеточная форма жизни. Они вообще не проявляют признаков жизни до проникновения в клетку. Поэтому вирусы изучает раздел микробиологии под названием вирусология.

Люди ещё в древности знали о многих процессах, вызываемых микроорганизмами, но не понимали их истинных причин. При этом активно применяли их в быту. Например, процесс брожения использовали для приготовления кисломолочных продуктов и квашения овощей. О том, что этот процесс вызывается бактериями, люди узнали только в XIX веке.

Микробиология как наука начала зарождаться после изобретения микроскопа с увеличением, достаточным, чтобы рассмотреть одноклеточные организмы. Долгое время наука лишь описывала всё новые и новые виды микроорганизмов. Затем учёные стали устанавливать причинно-следственные связи. Например, связали брожение с деятельностью бактерий, поняли, что многие болезни вызывают микроорганизмы, которые передаются от больного человека или животного.

Сегодня микробиология активно используется в медицине и промышленности. Люди не только рассматривают микроорганизмы с помощью микроскопов, но и выращивают их специально для изучения и применения. А учёные знают не только о том, как лечить и предотвращать болезни, вызываемые микробами, но и том, что бывают полезные микроорганизмы, которые живут в теле человека и необходимы для его здоровья. В промышленности микроорганизмы используются для производства продуктов питания и химических веществ, таких как спирт или ацетон.

БОРЬБА С ИНФЕКЦИОННЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

ИММУНИТЭТ

У организма есть способность защищать себя от болезней. Она называется *иммунитетом* (от латинского слова «иммунитас» – «освобождение»). Организм умеет уничтожать попавшие в него *патогены* или *антигены* – вызывающие болезнь микробы. Для этого он вырабатывает *антитела* – молекулы, которые обнаруживают и обезвреживают «чужаков».

Защита от вторжения обеспечивается слаженной работой разных органов тела. Когда в наш организм впервые проникает какой-нибудь антиген (бактерия, вирус, простейшее и т. д.), *иммунная система*, как таможенная служба на границе, распознаёт «контрабандиста» и активизируется против него. Конечно, чтобы побороть болезнь, нашему организму нужно время. Зато у иммунитета есть своеобразная память, и если позже такой же патоген попадёт в организм снова, то иммунная система его быстро распознает и сможет уничтожить. Одни патогены (антигены) запоминаются организмом на годы или месяцы, другие – навсегда. Так что некоторыми болезнями мы можем переболеть всего раз в жизни, а после этого будем защищены от них.

Но существуют настолько тяжёлые болезни, что опасно надеяться только на помощь иммунитета. Многие люди могут просто не выжить. Тогда на помощь приходят вакцины. Вакцина содержит частицы, которые напоминают вызывающий заболевание антиген. Иммунная система знакомится с «чужаком» и, когда он проникает в организм, быстро распознаёт и уничтожает его при помощи антител и специальных клеток, «пожирающих» антигены. Вакцины делают не только от смертельных болезней, но и от тех, которые быстро распространяются и имеют тяжёлые осложнения.

Иммунная система младенцев ещё не встречалась с патогенами, но организм новорождённого всё равно защищён. Ведь в первые месяцы жизни его оберегает иммунитет матери. Антитела поступают в организм ребёнка от мамы ещё до рождения. К тому же у нас есть врождённый иммунитет, передающийся по наследству.

ВАКЦИНЫ

Вакцина – это медицинский препарат, который обучает иммунную систему бороться с тем или иным вредным микробом. В ней содержатся убитые или ослабленные возбудители инфекционных заболеваний – вирусы или бактерии. Они уже не опасны, так как не могут вызвать болезнь, зато помогают организму вырабатывать антитела для своей защиты. Иммунная система запоминает патоген и, если нежданный гость снова проникнет в организм, сможет его быстро распознать и обезвредить. Получается, что человек приобретает иммунитет к болезни, не переболев ею.

Вакцинация – это эффективный способ защиты от инфекций. Вакцины вводят при помощи прививок. Первые прививки человек получает ещё младенцем. Чтобы вакцина попала в наш организм, в большинстве случаев делают укол, но есть препараты, которые в виде спрея вводятся в нос или проглатываются в виде капсул или капель.

У вакцин разный срок действия. Так, прививки от кори или краснухи формируют иммунитет к этим болезням на всю жизнь. Правда, такая вакцинация обычно проводится в два или три этапа, то есть укол нужно сделать ещё раз через некоторое время. Прививки от столбняка и дифтерии делают каждые 10 лет. А от некоторых заболеваний, например от гриппа, надо вакцинироваться каждый год.

Первая вакцина – от оспы – была изобретена в конце XVIII века. С тех пор более 20 смертельных заболеваний перестали угрожать человечеству. А прививку от оспы прекратили делать в 80-х годах XX века, потому что эта болезнь была полностью ликвидирована. По данным Всемирной организации здравоохранения, вакцинация ежегодно предотвращает от двух до трёх миллионов смертей на Земле.

Технологии создания вакцин сейчас хорошо отработаны. Вакцины от некоторых болезней удаётся сделать за короткий срок – несколько месяцев или лет. Например, прививки от коронавируса стали доступны для населения через год после начала работы по их созданию. За это время препараты были не только разработаны, но и испытаны.

ЭПИДЕМИИ

Эпидемией называется ситуация, когда какое-то инфекционное заболевание распространяется среди населения сильнее, чем обычно. Инфекция может быть вызвана вирусом, бактерией или другим микроорганизмом.

Начинается эпидемия на небольшой отдельной территории (например, в каком-то городе). Но из-за того, что люди много передвигаются, то есть переезжают из города в город, из страны в страну, эпидемия может распространиться на всё большее пространство. Если эпидемия охватывает несколько стран или даже континентов, то её называют *пандемией*.

За свою историю человечество пережило множество пандемий и ещё больше эпидемий. Одна из самых древних эпидемий произошла в Китае около 5 тысяч лет назад. А в середине VI века началась Юстинианова чума, названная так по имени императора Византии – страны, где возникла пандемия. То затихая, то разгораясь вновь, она продолжалась около 200 лет и охватила весь цивилизованный мир того времени. Самая смертоносная в истории пандемия чумы случилась в XIV веке и унесла от 25 до 200 миллионов жизней. В XIX–XX веках было семь пандемий холеры. Эпидемии этого заболевания до сих пор происходят в регионах, где у людей нет доступа к чистой воде и средствам гигиены. В начале XX века мир потрясла пандемия гриппа. От этой болезни тогда умерло от 50 до 100 миллионов человек.

Самая недавняя тяжёлая эпидемия – это пандемия коронавируса, которая приняла мировые масштабы в начале 2020 года. К концу 2021 года число жертв коронавирусной инфекции приблизилось к пяти миллионам.

Чтобы остановить эпидемии, с древнейших времён практикуется *карантин* – изоляция заболевших людей от здоровых. Некоторые болезни удаётся остановить, заботясь о чистоте воды и обеспечивая людям возможности для соблюдения гигиены. Но самым эффективным способом борьбы против больших эпидемий оказалась вакцинация населения. Распространение таких болезней, как натуральная оспа, полиомиелит, корь, смогли остановить только прививки.

В МИРЕ БАКТЕРИЙ

Рис. 1. Бактериальная клетка:

- 1 – жгутик, 2 – клеточная мембрана, 3 – капсула,
- 4 – цитоплазма, 5 – ворсинки,
- 6 – бактериальная ДНК, 7 – рибосомы

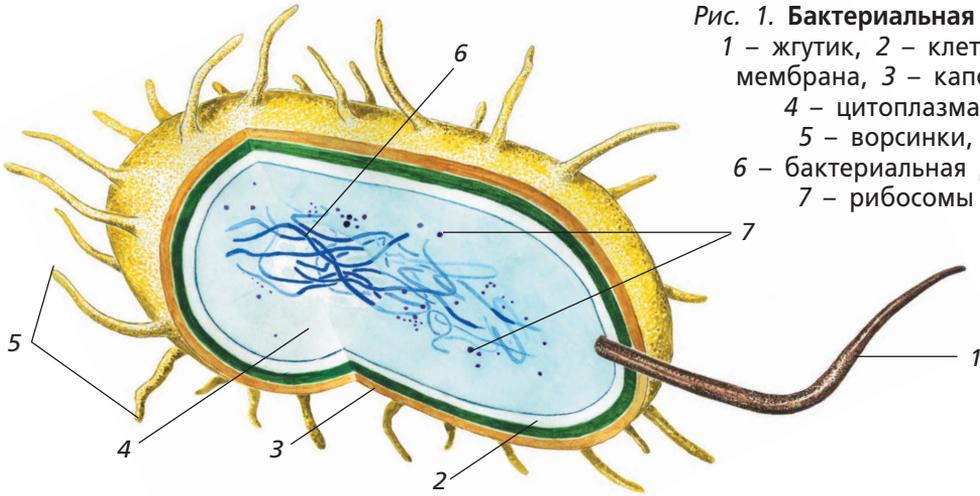


Рис. 2. Формы бактерий:

- а – палочки (бациллы), б – кокки, в – стафилококки, г – веретеновидные палочки,
- д – диплококки, е – сарцины, ж – стебельковые бактерии, з – стрептококки,
- и – спириллы, к – вибрионы, л – звездообразная бактерия, м – тороиды

ПРОСТЕЙШИЕ ОРГАНИЗМЫ

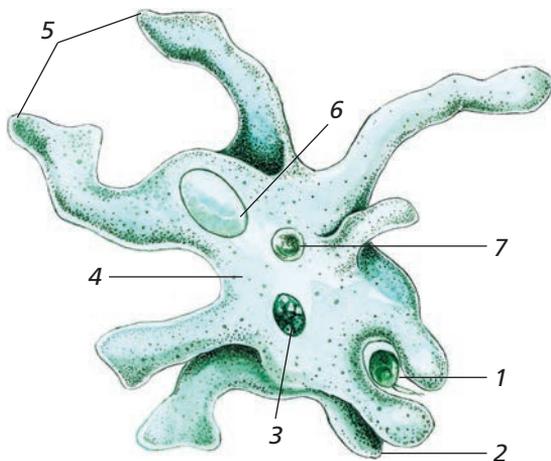


Рис. 3. Амёба:

1 – захват пищи ложноножками,
2 – мембрана, 3 – ядро, 4 – цитоплазма,
5 – ложноножки, 6 – сократительная
вакуоль, 7 – пищеварительная вакуоль

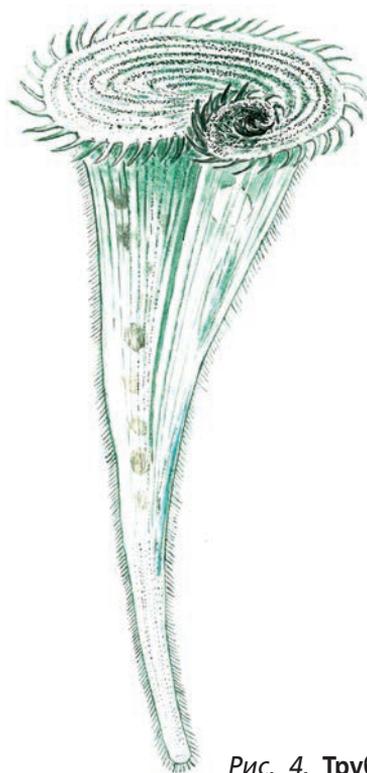


Рис. 4. Трубач

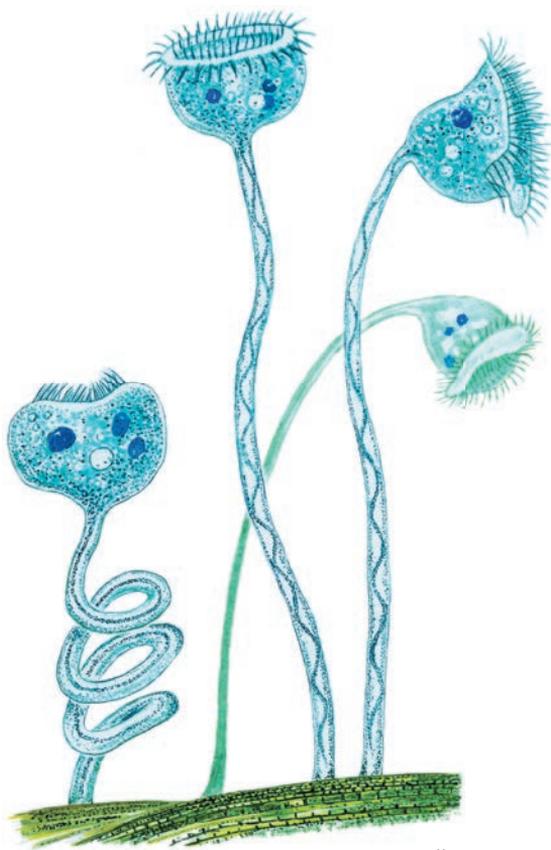


Рис. 5. Сувойки

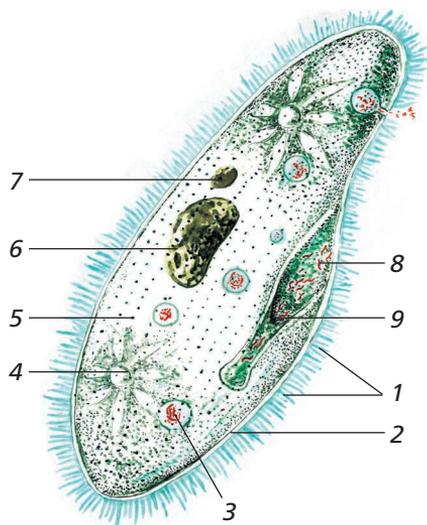


Рис. 6. Инфузория-туфелька:

1 – реснички, 2 – мембрана, 3 – пищева-
рительная вакуоль, 4 – сократительная
вакуоль, 5 – цитоплазма, 6 – ядро,
7 – генеративное ядро, 8 – пищевые
частицы, 9 – клеточный рот

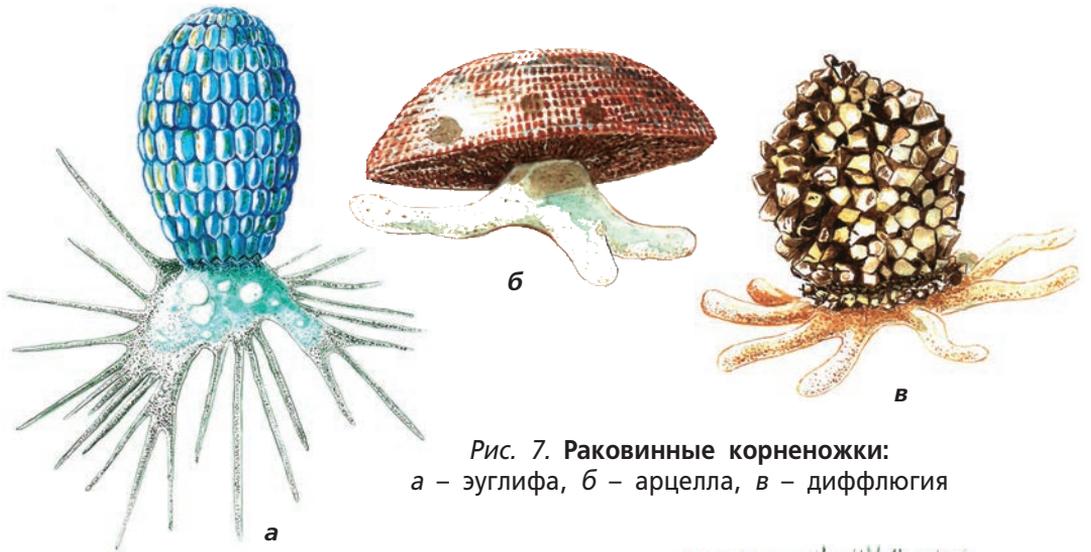


Рис. 7. Раковинные корненожки:
а – эуглифа, б – арцелла, в – диффлюгия

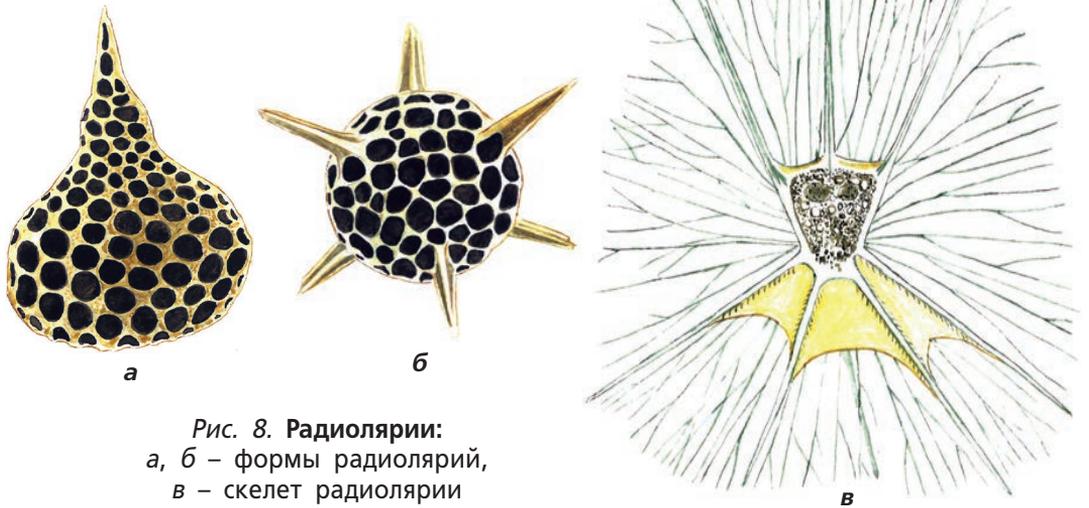


Рис. 8. Радиоларии:
а, б – формы радиоларий,
в – скелет радиоларии

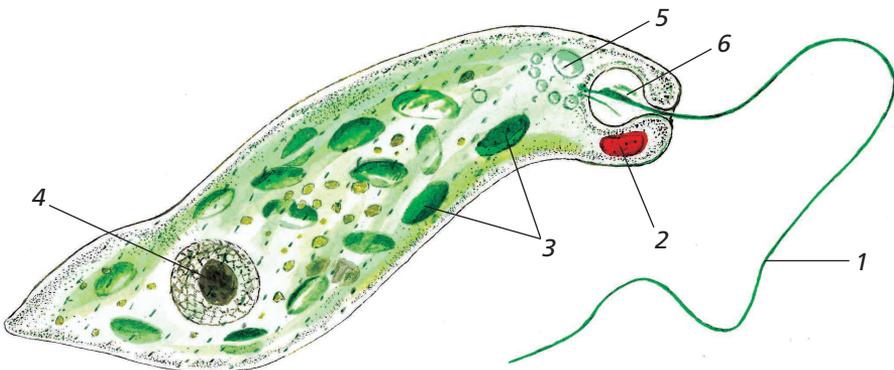


Рис. 9. Эвглена зелёная:
1 – жгутик, 2 – стигма (светочувствительный глазок), 3 – хроматофоры, 4 – ядро,
5 – сократительная вакуоль, 6 – резервуар сократительной вакуоли

В МИРЕ ВИРУСОВ

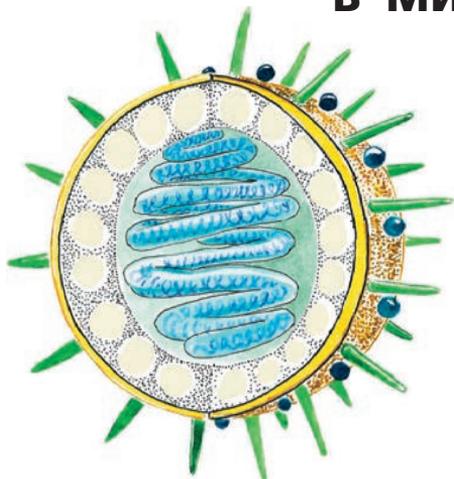


Рис. 10. Вирус гепатита С

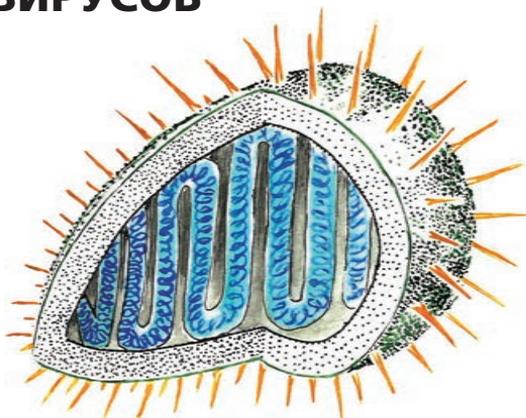


Рис. 11. Вирус бешенства

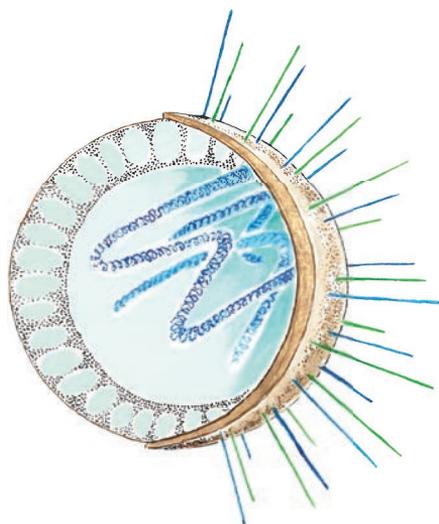


Рис. 12. Вирус кори

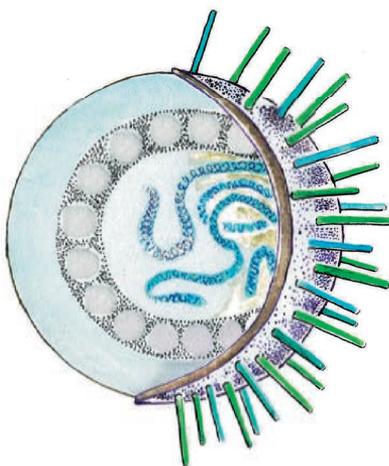


Рис. 13. Вирус паротита

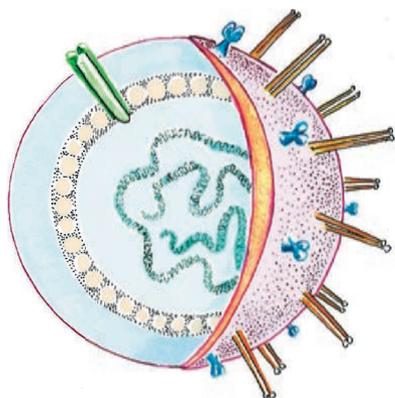


Рис. 14. Вирус гриппа

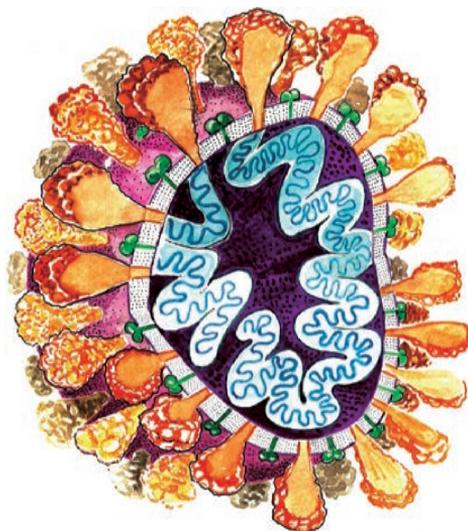


Рис. 15. Коронавирус (COVID-19)

СОДЕРЖАНИЕ

От составителя 3

УВИДЕТЬ НЕВИДИМУЮ ЖИЗНЬ

Микроскоп 4

Клетка 5

Микробиология 6

БОРЬБА С ИНФЕКЦИОН- НЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

Иммунитет 7

Вакцины 8

Эпидемии 9

Антисептики 10

Мыло и гигиена рук 11

Антибиотики 12

В МИРЕ БАКТЕРИЙ

Бактерии 13

История изучения
бактерий 14

Питание бактерий 15

Общение бактерий 16

Болезнетворные
бактерии 17

Полезные бактерии 18

Стрептококки и кариес 19

Шигеллы и дизентерия 20

Туберкулёзная палочка 21

Холерный вибрион 22

Чумная палочка 23

Столбнячная палочка 24

Клостридии и ботулизм 25

Дифтерийная палочка 26

Сальмонеллы 27

Кишечная палочка 28

Молочнокислые
и бифидобактерии 29

Сенная палочка 30

Клубеньковые бактерии ... 31

ПРОСТЕЙШИЕ ОРГАНИЗМЫ

Простейшие 32

История изучения
простейших 33

Дыхание, питание
и раздражимость
простейших 34

Простейшие-паразиты 35

Польза простейших 36

Амёбы 37

Инфузории 38

Раковинные корненожки... 39

Радиолярии 40

Жгутиковые 41

Эвглена зелёная 42

Споровики 43

Токсоплазма 44

Слизевики 45

В МИРЕ ВИРУСОВ

Вирусы 46

История изучения
вирусов 47

Болезнетворные вирусы... 48

Как передаются вирусные
заболевания 49

Полезные вирусы 50

Оспа 51

Герпес-вирусы 52

Вирусные гепатиты 53

Вирус бешенства 54

Вирус кори 55

Вирус паротита 56

Полиовирус 57

Вирусы гриппа 58

Коронавирусы 59

Вирусы-бактериофаги 60

Список литературы 61

Алфавитный указатель 62