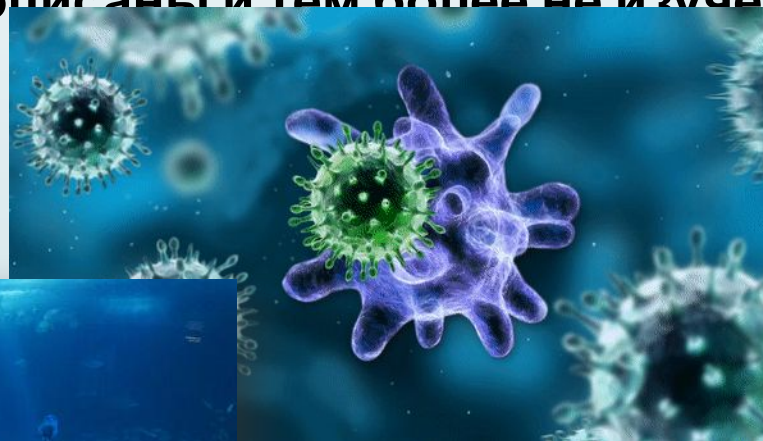
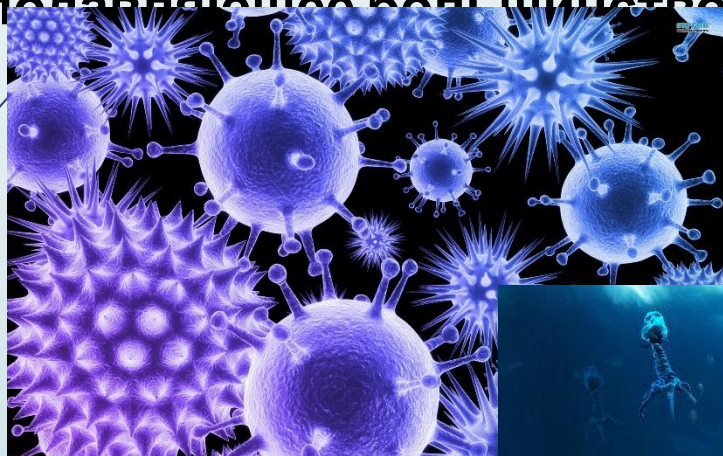
A dark grey arrow points to the right from the left edge of the slide. Below it, several thin, light blue lines curve upwards and to the right, creating a decorative border on the left side of the text.

Внеклеточные формы жизни: вирусы и бактериофаги

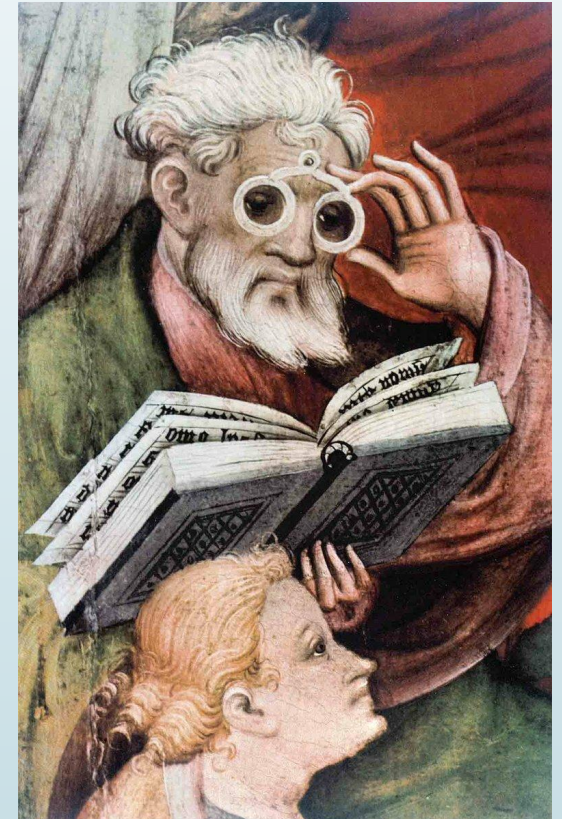
Вирусы являются одной из самых распространенных форм существования органической материи на планете по численности: воды мирового океана содержат колоссальное количество бактериофагов (около 250 миллионов частиц на миллилитр воды), их общая численность в океане — около 4×10^{30} , а численность вирусов (бактериофагов) в донных отложениях океана практически не зависит от глубины и всюду очень высока. В океане обитают сотни тысяч видов (штаммов) вирусов, подавляющее большинство которых не описаны и тем более не изучены.





Биология этих организмов оставалась загадкой на протяжении многих веков. Происхождение вирусов в процессе эволюции пока неясно.

Большинство учёных предполагает, что вирусы представляют собой клетки или их фрагменты, которые в ходе приспособления к паразитизму утратили всё, без чего «можно обойтись», за исключением своего наследственного аппарата в виде нуклеиновой кислоты и защитной белковой оболочки.



В 1892 году Д.И. Ивановский изучая мозаичную болезнь табака (см. Рис. 2), установил, что причиной заболевания является некое инфекционное начало, содержащееся в листьях больных растений, которое проходит через фильтр, задерживающий обыкновенные бактерии. Если профильтрованный сок внести в



В 1898 году независимо от Ивановского аналогичные результаты получил голландский микробиолог М. Бейеринк. Однако он предположил, что мозаичную болезнь табака вызывают не мельчайшие бактерии, а некое жидкое заразное начало, которое он назвал фильтрующим вирусом.

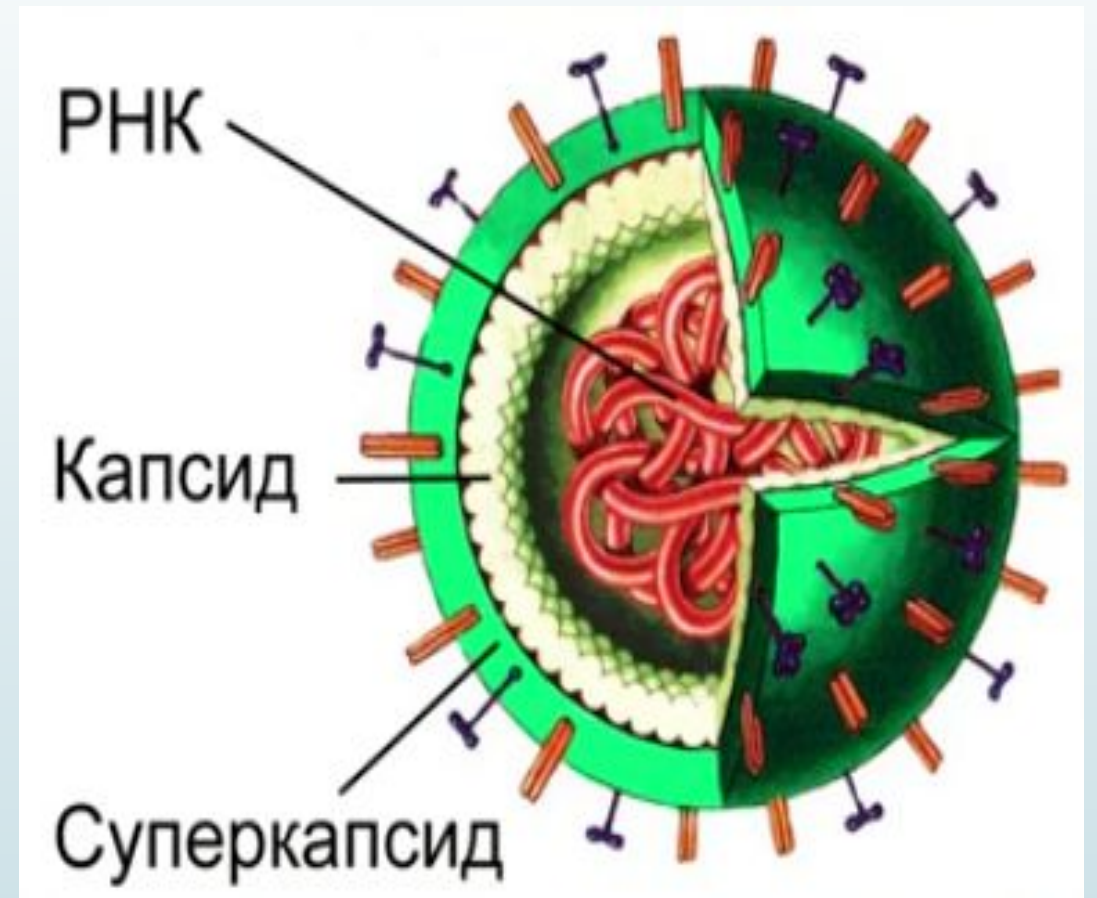


Вирус (от лат. *virus* — яд) — простейшая форма жизни, микроскопическая частица, представляющая собой молекулы нуклеиновых кислот (ДНК или РНК), заключенные в белковую оболочку



Строение вирусов

Вирусы – неклеточные формы жизни. Они состоят (см. Рис. 3) из фрагмента генетического материала (РНК или ДНК), составляющего сердцевину вируса, и защитной оболочки, которая называется капсид. У некоторых вирусов (герпес, грипп) есть дополнительная липопротеидная оболочка – суперкапсид, которая возникает из плазматической мембраны клетки-хозяина.



Вирусы

```
graph TD; A[Вирусы] --> B[РНК содержащие]; A --> C[ДНК содержащие]; B --> D[Одноцепочные РНК-содержащие вирусы подразделяются на:]; D --> D1[1. Плюс-нитевые (положительные). Плюс-нить РНК этих вирусов выполняет наследственную (геномную) функцию и функцию информационной РНК (иРНК).]; D --> D2[2. Минус-нитевые (отрицательные). Минус-нить РНК этих вирусов выполняет только наследственную функцию.]; C --> E[стеногими.]; E --> E1[ДНК-содержащие вирусы]; E1 --> E2[Двухцепочные ДНК-содержащие вирусы вызывают такие заболевания, как папиллома человека или герпес, гепатит В (гепатит А и гепатит С вызывается РНК-содержащими вирусами).];
```

РНК содержащие

Одноцепочные РНК-содержащие вирусы подразделяются на:

1. Плюс-нитевые (положительные). Плюс-нить РНК этих вирусов выполняет наследственную (геномную) функцию и функцию информационной РНК (иРНК).
2. Минус-нитевые (отрицательные). Минус-нить РНК этих вирусов выполняет только наследственную функцию.

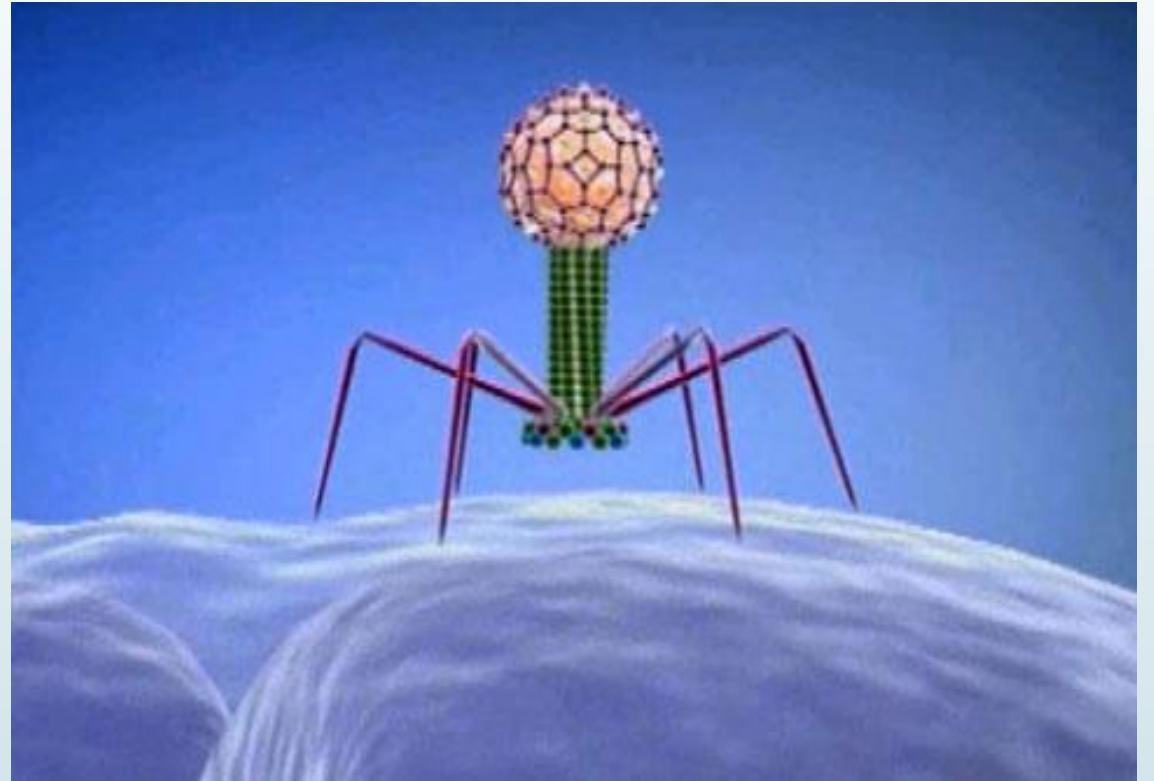
ДНК содержащие

стеногими.

ДНК-содержащие вирусы

Двухцепочные ДНК-содержащие вирусы вызывают такие заболевания, как папиллома человека или герпес, гепатит В (гепатит А и гепатит С вызывается РНК-содержащими вирусами).

Особую группу вирусов составляют **бактериофаги (или просто фаги)**, которые заражают бактериальные клетки
бактериофаг *иначе* фаг; вирус бактерий (англ. *bacteriophage*) — (от бактерии и греч. *φῶω* - 'пожираю') – **вирус**, способный паразитировать в бактериальных клетках.



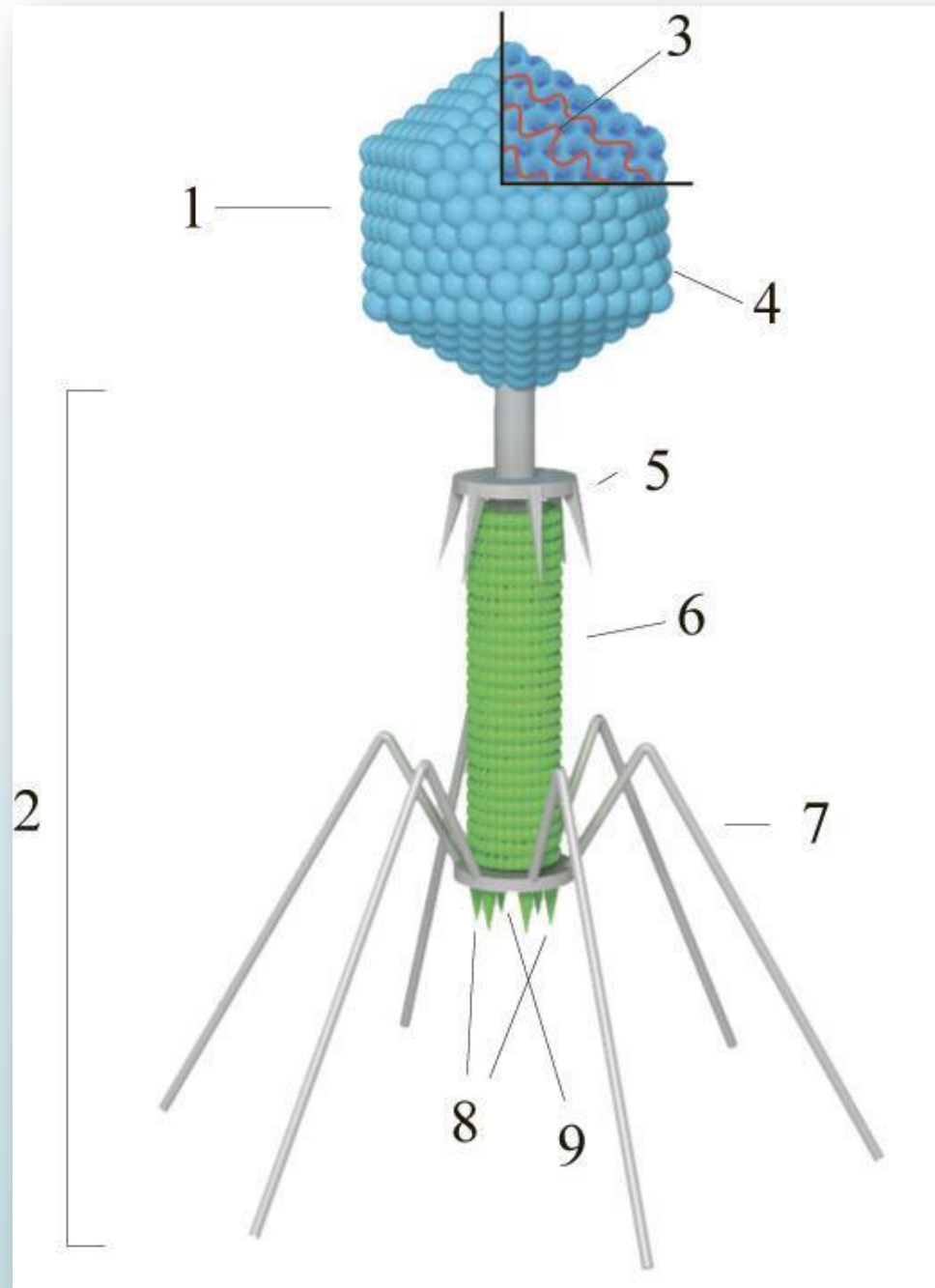
Бактериофаг

характеризуется

следующими основными

свойствами:

- 1 — головка;
- 2 — хвост;
- 3 — нуклеиновая кислота;
- 4 — капсид;
- 5 — «воротничок»;
- 6 — белковый чехол хвоста;
- 7 — фибрилла хвоста;
- 8 — шипы;
- 9 — базальная пластинка.

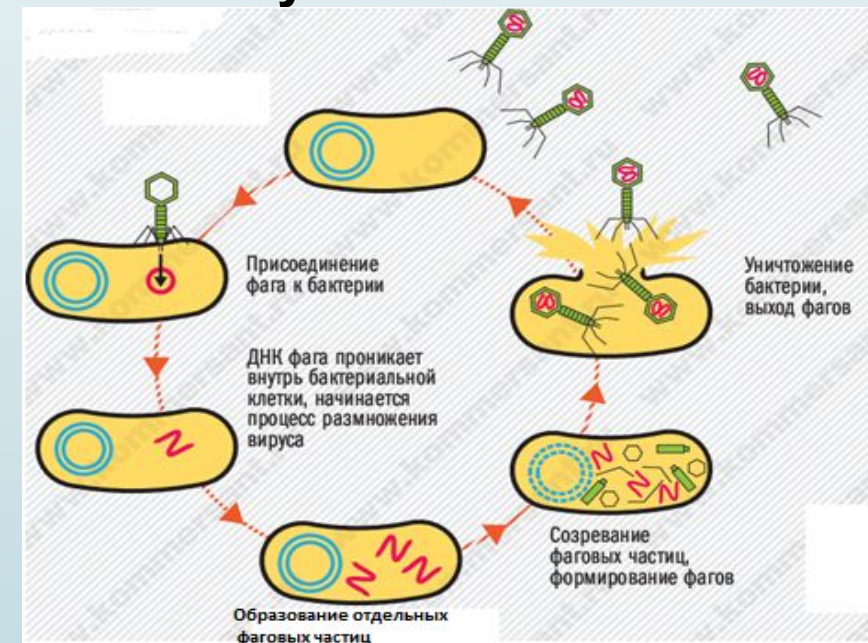


Размножение вирусов и бактериофагов



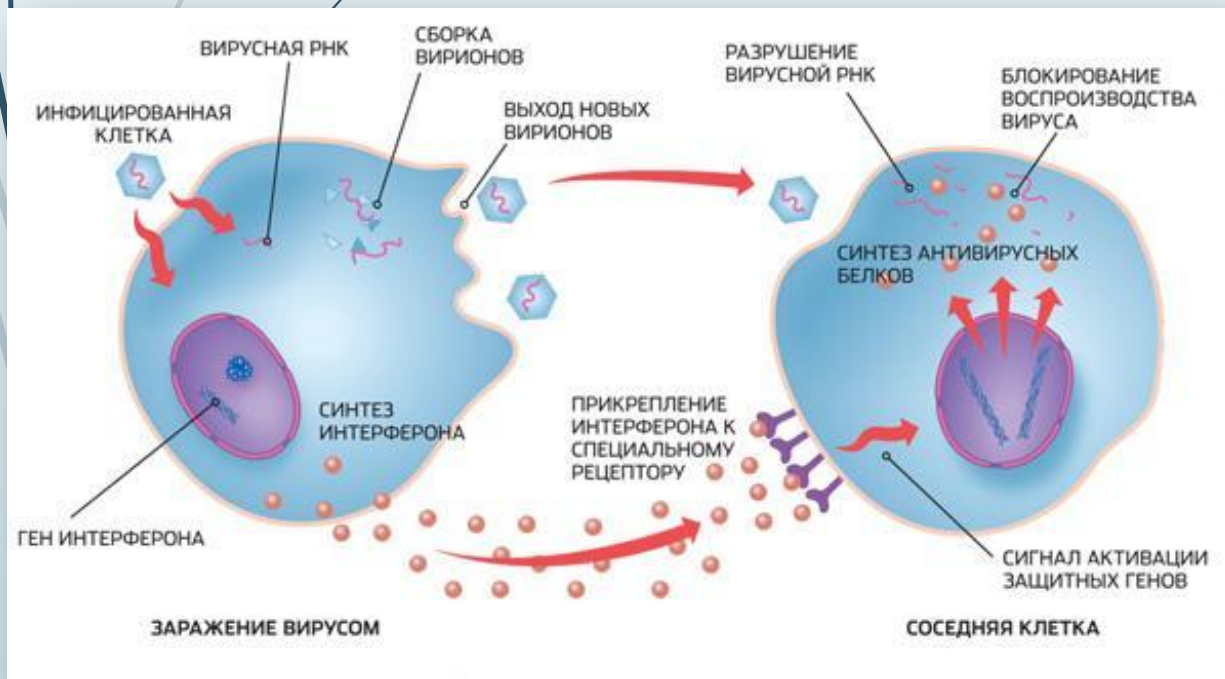
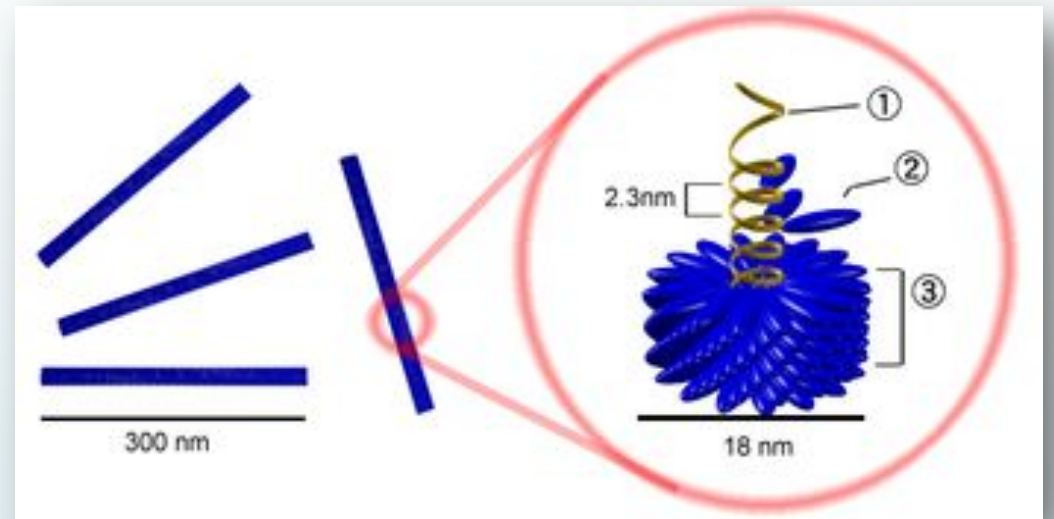
Обычно вирус связывается с поверхностью клетки-хозяина и проникает внутрь. Каждый вирус ищет своего хозяина, то есть клетки строго определенного вида. Например, вирус – возбудитель гепатита (желтуха) проникает и размножается только в клетках печени, а вирус эпидемического паротита (свинка) – только в клетках околоушных слюнных желез человека

Фаг укрепляется на поверхности бактерии при помощи специальных ножек и вводит в ее цитоплазму полый стержень, через который проталкивает внутрь клетки свою ДНК или РНК. Таким образом, генетический материал фага попадает внутрь бактериальной клетки, а капсид остается снаружи. В цитоплазме начинается репликация генетического материала фага, синтез его белков, построение капсида и сборка новых фагов. Уже через 10 мин после заражения в бактерии формируются новые фаги, а через полчаса бактериальная клетка разрушается, и из нее выходят около 200 заново сформированных



ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ КЛЕТКИ

При заражении вирусом в клетке активируются специальные механизмы противовирусной защиты



Зараженные клетки начинают синтезировать сигнальные молекулы — интерфероны, переводящие окружающие здоровые клетки в противовирусное состояние и активирующие систему иммунитета.

Неудивительно, что многие вирусы (например, пикорнавирусы, флавивирусы) в ходе эволюции приобрели способность подавлять синтез интерферонов, апоптозную программу и т.д.

Кроме подавления противовирусной защиты вирусы стремятся создать в клетке максимально благоприятные условия для развития своего потомка.

