

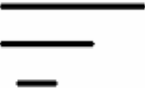

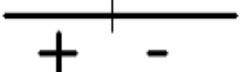


ВИДЫ нуклеиновых кислот вирусов



Типы вирусных геномов.

Тип НК	Структура НК	Пример
ДНК		
Одиночная	Линейная	Парвовирусы
	Кольцевая	X174, М13, fd-фаги
	Линейная	Вирус герпеса, цитомегаловирус, вирус Эпштейна-Барр, аденовирус, некоторые фаги
Двойная	Линейная с одиночными разрывами	T5 колифаги
	Двойная с замкнутыми концами	Вирус ветряной оспы
	Кольцевая	Полиомавирус, папилломавирус
РНК		
Одиночная	Линейная, положительная	Пикорнавирусы (полио, риновирусы), вирусы растений, фаги
	Линейная, отрицательная	Рабдовирусы, паромиксовирусы (корь)
	Линейная, сегментированная, положительная	Вирус мозаики костра
	Линейная, диплоидная (2 копии), положительная	Ретровирусы (вирус саркомы Рауса, ВИЧ)
	Линейная, сегментированная, отрицательная	Парамиксовирусы, ортомиксовирусы (грипп)
Двойная	Линейная, сегментированная	Реовирусы, некоторые вирусы насекомых и растений

+ Cap _____ AAA	5'-Кэп, 3'-поли-А	Флавивирусы Коронавирусы
+ Cap _____ 	5'-Кэп, 3'-тРНК-подобная структура	ВТМ
+ VPg  _____ AAA	5'-терминальный белок	Калицивирусы Пикорнавирусы Потивирусы
+ Cap _____ AAA + Cap _____ AAA	диплоидный набор	Ретровирусы
- _____	он, линейная	Парамиксовирусы Рабдовирусы
- 	он, линейная, сегментированная	Ортомиксовирусы (8 сегментов)
- L M S  (+-)	он, кольцевая, сегментированная	Буньямвирусы Ареновирусы
= =	дн, линейная, сегментированная	Реовирусы (10-11 сегментов)
	обоюдозначающая (амбисенс-РНК)	S-сегмент аренавирусов Тосповирусы

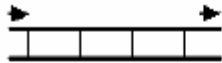
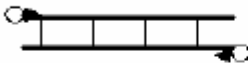
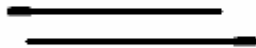
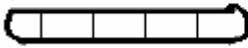




	дн, линейная с прямыми концевыми повторами	Герпесвирусы Фаги T2, T7
	дн, линейная с инвертированными повторами и терминальными белками	Аденовирусы
	дн, линейная с липкими концами	Фаг λ
	дн с ковалентнозамкнутыми концами (терминальные петли)	Полиовирусы Иридовирусы
	дн с разрывами одной цепи	Фаг T5
	частично дн, кольцевая	Гепаднавирусы
	дн, кольцевая	Папилломавирусы, Фаг RM2
	дн, кольцевая, сегментированная	Полиднавирусы
	он, кольцевая	Фаги ϕ X174, M13
	он, линейная с самокомплементарной 3'-последовательностью	Парвовирусы

Table 16.3

The Baltimore System of Virus Classification

Group	Description
I	Double-stranded DNA genome <i>genome replication: dsDNA → dsDNA</i> <i>mRNA synthesis: dsDNA → mRNA</i>
II	Single-stranded DNA genome <i>genome replication: ssDNA → dsDNA → ssDNA</i> <i>mRNA synthesis: ssDNA → dsDNA → mRNA</i>
III	Double-stranded RNA genome <i>replication: dsRNA → ssRNA → dsRNA</i> <i>mRNA synthesis: dsRNA → mRNA</i>
IV	Plus-strand RNA genome <i>replication: +RNA → -RNA → +RNA</i> <i>mRNA synthesis: +RNA = mRNA</i>
V	Negative-strand RNA genome <i>replication: -RNA → +RNA → -RNA</i> <i>mRNA synthesis: -RNA → mRNA</i>
VI	Single-stranded RNA genome <i>replication: ssRNA → dsDNA → ssRNA</i> <i>mRNA synthesis: ssRNA → dsDNA → mRNA</i>
VII	Double-stranded gapped DNA genome <i>replication: gapped dsDNA → dsDNA → +RNA → -DNA → gapped dsDNA</i> <i>mRNA synthesis: gapped dsDNA → dsDNA → mRNA</i>

LUCA

(Last Universal Common Ancestor;

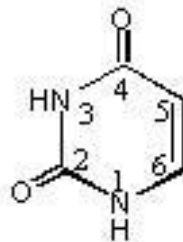
последний

универсальный общий предок)

Азотистые основания

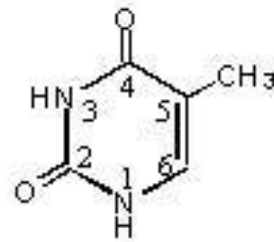
АЗОТИСТЫЕ ОСНОВАНИЯ

ПИРИМИДИНОВЫЕ



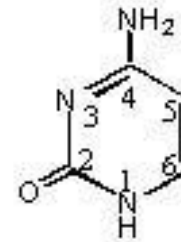
Урацил

U



Тимин

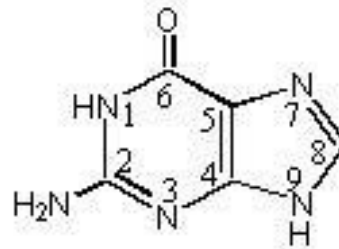
T



Цитозин

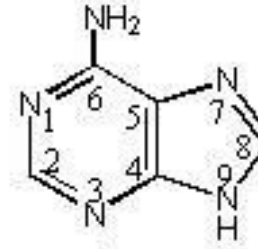
C

ПУРИНОВЫЕ



Гуанин

G



Аденин

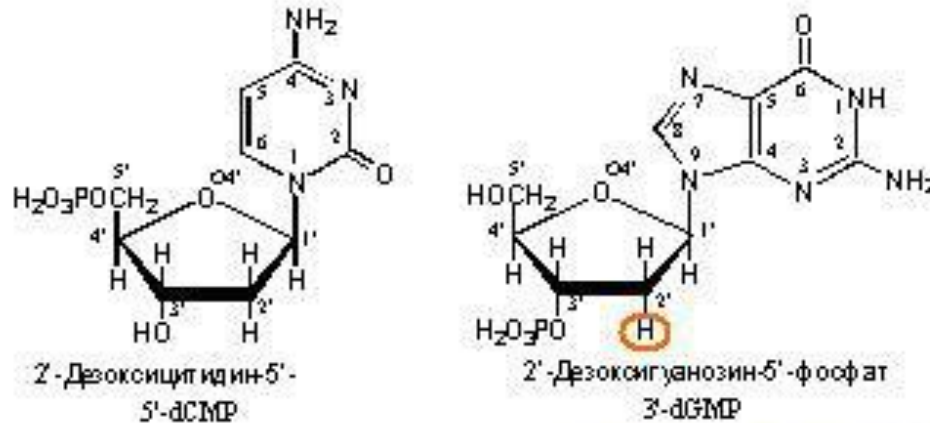
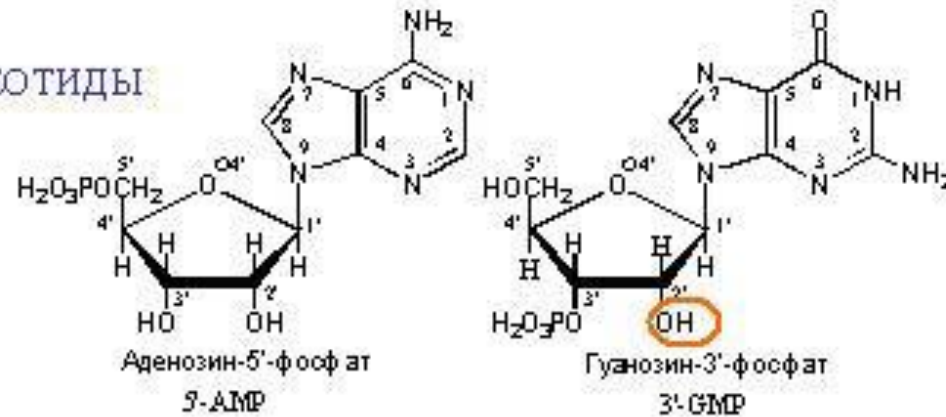
A

В состав **ДНК** входит сахар дезоксирибоза, **РНК** – рибоза.

В состав **ДНК** входят азотистые основания: аденин, гуанин, цитозин, **тимин**.

В состав **РНК** входят азотистые основания: аденин, гуанин, цитозин, **урацил**

РИБОНУКЛЕОТИДЫ



ДЕЗОКИРИБОНУКЛЕОТИДЫ

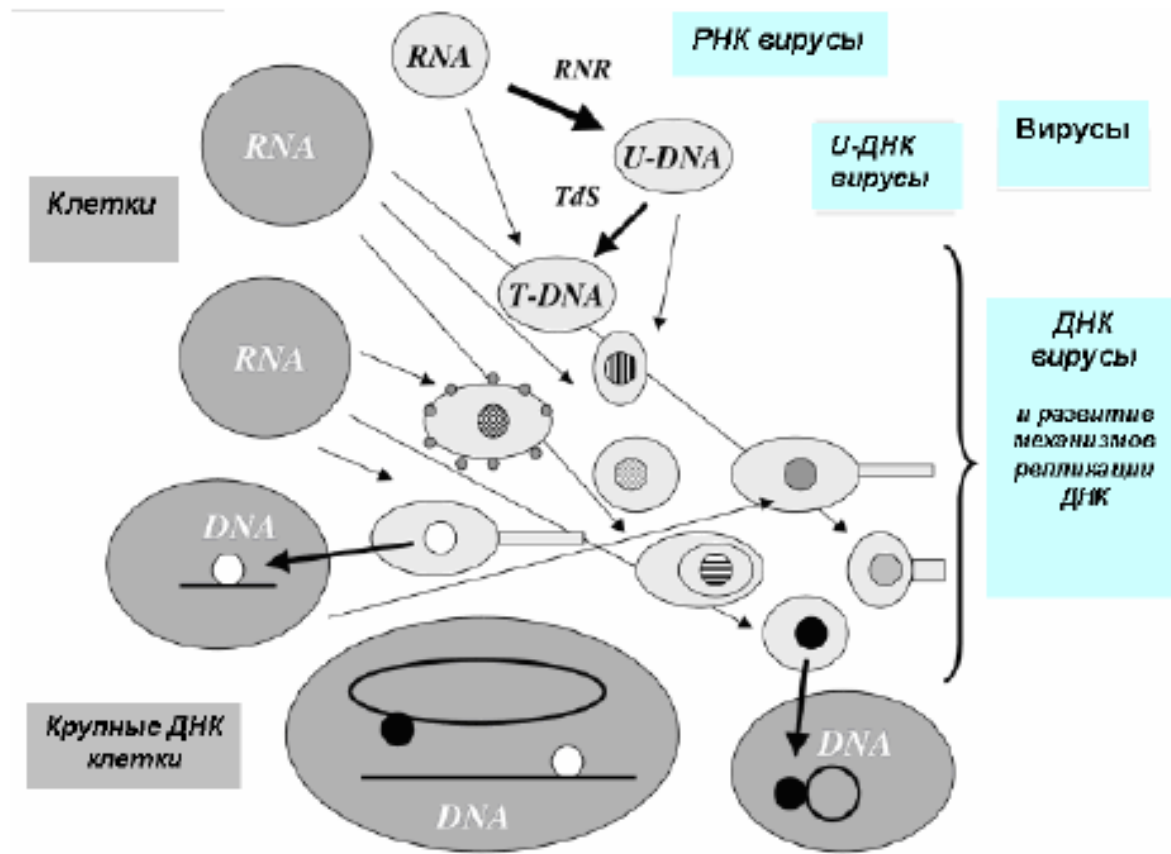


Рис. 1. Схема развития механизмов репликации нуклеиновых кислот с участием вирусов (Р. Forterre, S. Filee, H. Millykalio, 2003)

Эволюционные линии в происхождении вирусов

ТЕОРИЯ

1. Вирусы являются потомками древних, доклеточных форм жизни, перешедших к паразитическому способу существования. В современном понимании биологической эволюции эта теория более всего соответствует происхождению рибовирусов (РНК-содержащие вирусы, кроме ретровирусов).
2. Идея регрессивной эволюции вирусов (вирусы – потомки бактерий и других одноклеточных организмов). В настоящее время не поддерживается.
3. «Эндогенная теория» или теория «взбесившихся генов» (вирусы – дериваты клеточных генетических структур, ставших относительно автономными, но сохранивших зависимость от клеток) в настоящее время имеет множество подтверждений, т.к. объясняет происхождение целого ряда вирусов – ретровирусов и ряда ДНК-содержащих вирусов.

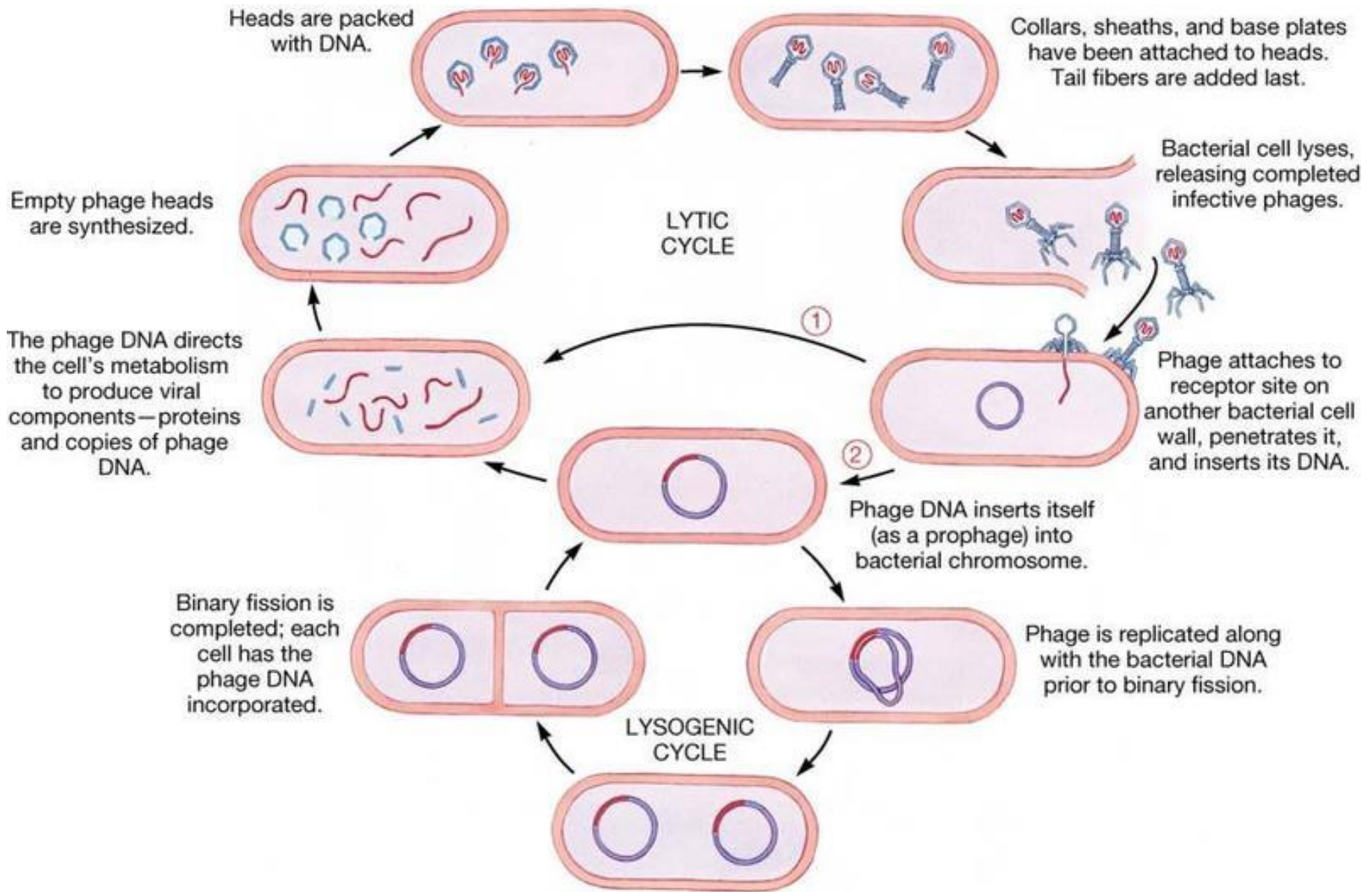
- **Геном вирусов имеет простое строение и малую молекулярную массу. Число генов у вирусов колеблется от 4—6 (парвовирусы) до 150 генов и больше (вирус оспы).**
- **В основе изменчивости вирусов лежат мутации.**
- **Мутации носят случайный характер или могут быть направленными.**

Факторы пополнения генофонда вирусных популяций

Факторы	Тип популяции	Результат
<u>Внутренние</u> <ul style="list-style-type: none">• Мутации• Рекомбинации	Все вирусы РНК-содержащие вирусы с сегментированным геномом и ДНК-вирусы с двухцепочечным геномом	Гены с новыми функциями. Перераспределение генетического материала; образование дочерних популяций, сочетающих свойства родительских форм
<u>Внешние</u> <ul style="list-style-type: none">• Включение в геном генетического материала клетки-хозяина• Фенотипическое смешивание	ДНК- и РНК-содержащие онкогенные вирусы Все вирусы	Обогащение генофонда популяции за счет появления геномов, содержащих новый материал Обогащение генофонда за счет поступления генов из других вирусных популяций

Способы увеличения генетической информации:

- 1) двукратное считывание одной иРНК, но с другого иницилирующего кодона.
- 2) сдвиг рамки считывания при трансляции.
- 3) сплайсинг.
- 4) транскрипция с перекрывающихся областей ДНК.



Heads are packed with DNA.

Collars, sheaths, and base plates have been attached to heads. Tail fibers are added last.

Empty phage heads are synthesized.

LYTIC CYCLE

Bacterial cell lyses, releasing completed infective phages.

The phage DNA directs the cell's metabolism to produce viral components—proteins and copies of phage DNA.

Phage attaches to receptor site on another bacterial cell wall, penetrates it, and inserts its DNA.

Phage DNA inserts itself (as a prophage) into bacterial chromosome.

Binary fission is completed; each cell has the phage DNA incorporated.

Phage is replicated along with the bacterial DNA prior to binary fission.

LYSOGENIC CYCLE

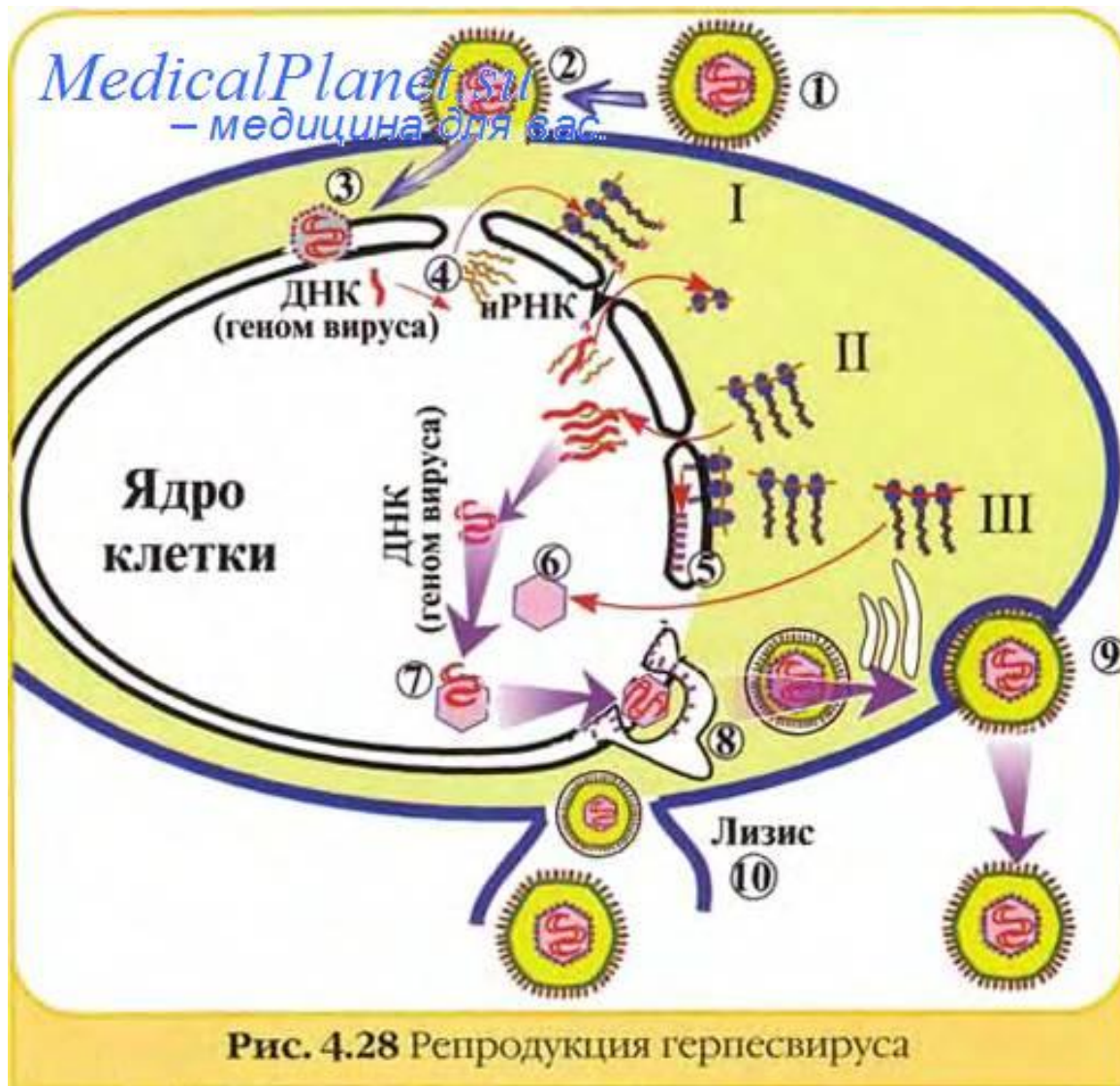
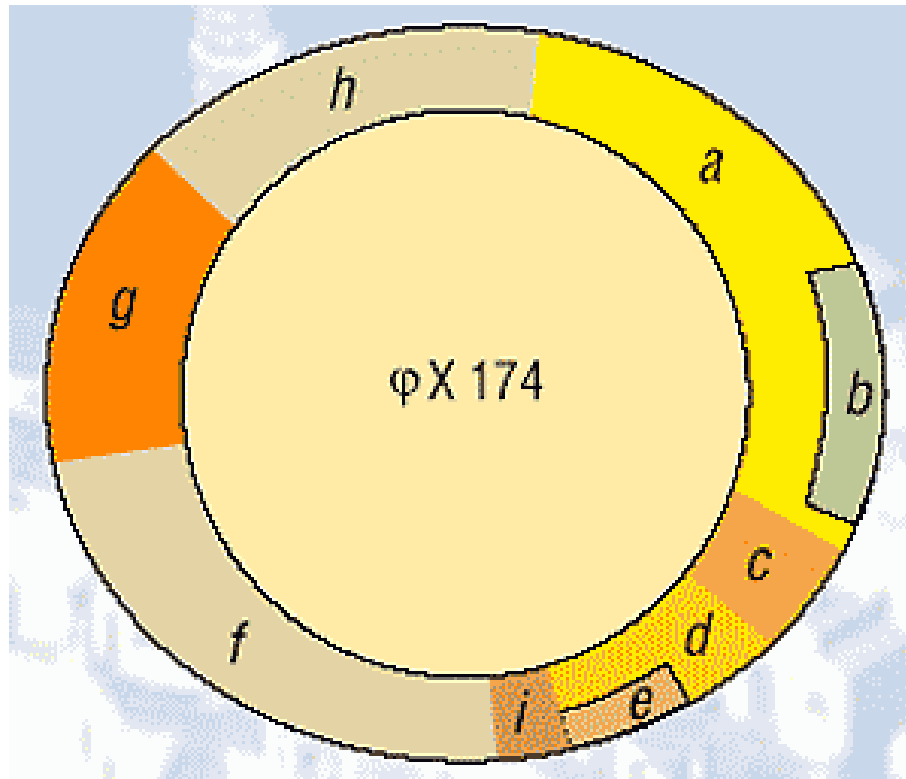
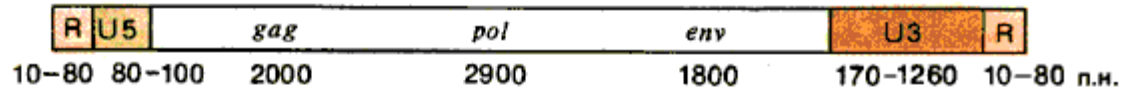


Рис. 4.28 Репродукция герпесвируса



РНК вируса

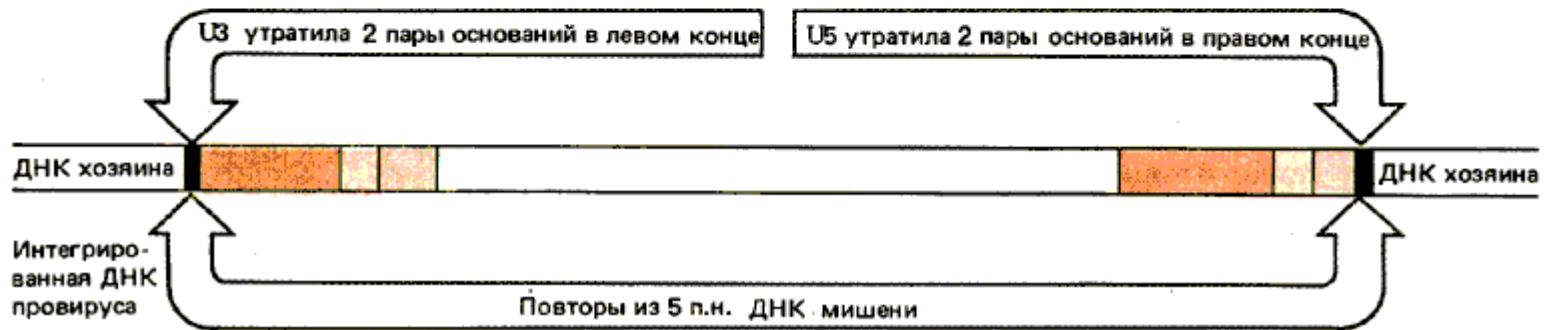
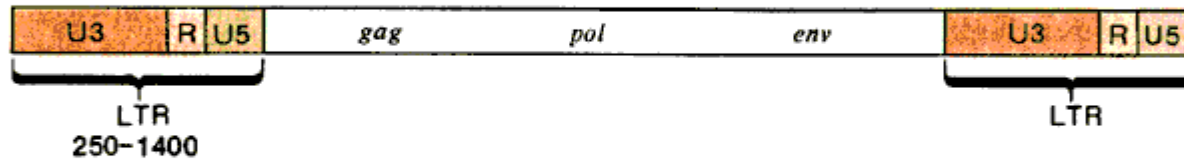


↓
Компоненты
"сердцевины"
вируса

↓
Обратная
транскриптаза

↓
Компоненты
оболочки
вируса

Линейная
ДНК



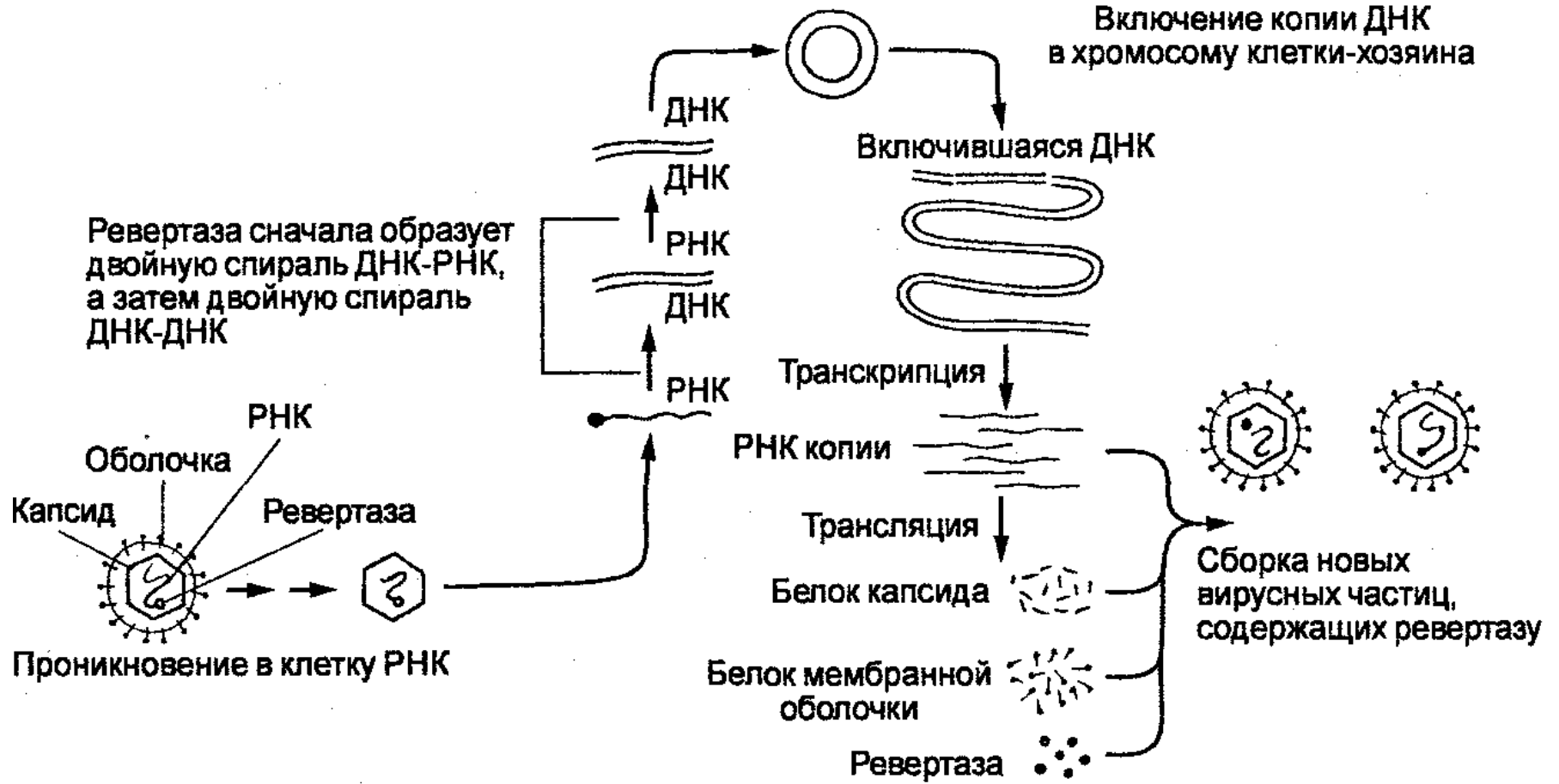


Рис. 39

Цикл развития вируса саркомы

Принципы классификации вирусов.

В основу классификации вирусов положены следующие категории:

- тип нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК), ее структура, количество нитей (одна или две), особенности воспроизводства вирусного генома;
- размер и морфология вирионов, количество капсомеров и тип симметрии;
- наличие суперкапсида;
- чувствительность к эфиру и дезоксихолату;
- место размножения в клетке;
- антигенные свойства и пр.