

Биомоделирование как перспективный метод изучения динамики вирусной инфекции

МГУ им. Ломоносова
Биологический факультет
Вирусология, 2 курс
Каюнова София Михайловна

Цели биоинформатики и биомоделирования в вирусологии

- Создание баз данных известных вирусов
- Установление общих закономерностей в жизненных циклах отдельных штаммов
- Создание математических моделей и изучение общих принципов развития вирусных инфекций
- Классификация и моделирование функционирования новых штаммов

Пространственно-временная динамика вирусов

- Определяется миграциями особей вида-хозяина
- Ограничена с ареалом вида-хозяина
- Однонаправленна



Общая модель развития инфекции в популяции:

$$\begin{cases} (x')_t = -bxu \\ (y')_t = bxu - ay \\ (z')_t = ay \end{cases}$$

Начальное условия: $(x, y, z) = (x_0, y_0, z_0)$ в момент t_0

Схема формирования ревербератора. Ограничения

- Особи распределены равномерно, плотность инфекции также равномерна в любой точке пространства
- Миграции особей происходят радиально от очага инфекции
- Распространение в разных направлениях равновероятно и происходит с одинаковой скоростью
- При отсутствии физических препятствий особи движутся прямолинейно
- Доля особей, погибших от инфекции, равна доле вновь заразившихся особей
- В каждый момент контакта особи с препятствием возникает точка О, в которой веерообразно идёт ветвление вариантов дальнейшего движения.

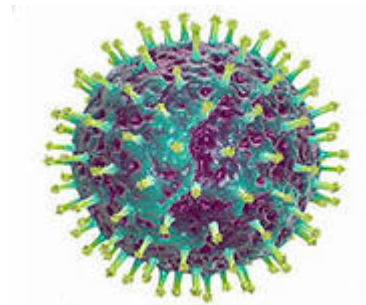


Схема формирования ревербератора. Начало инфекции

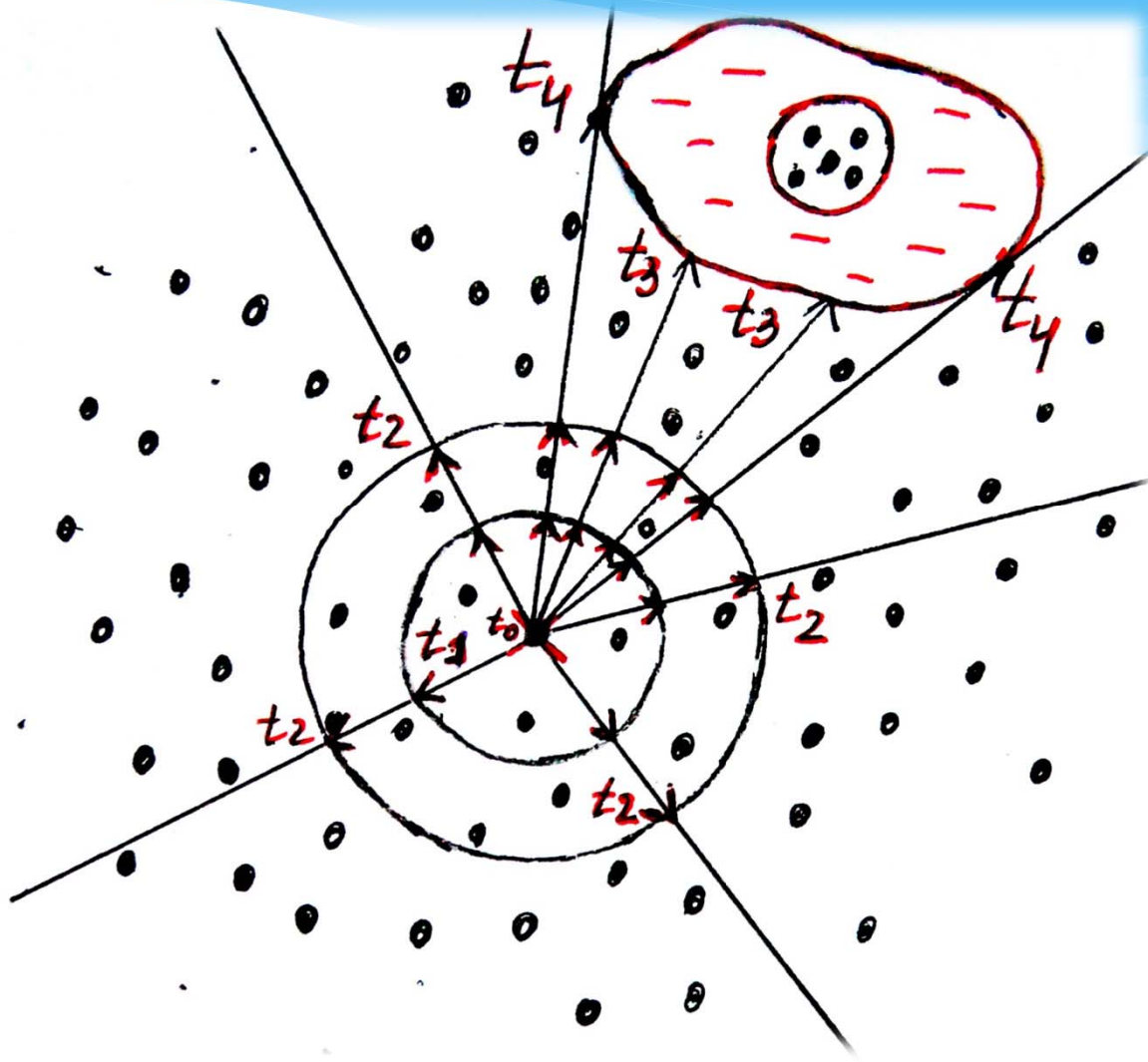


Схема формирования ревербератора. Пути распространения

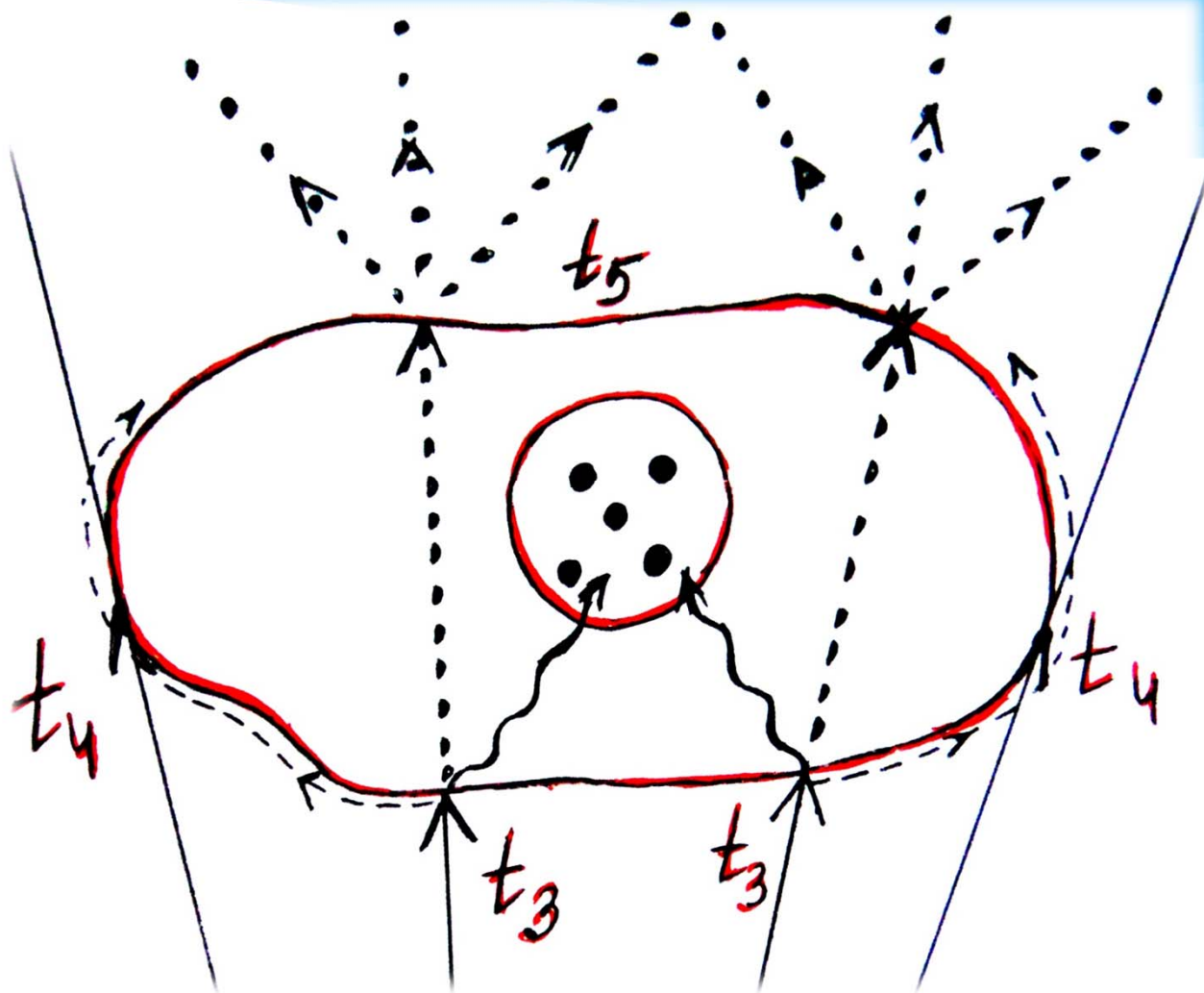
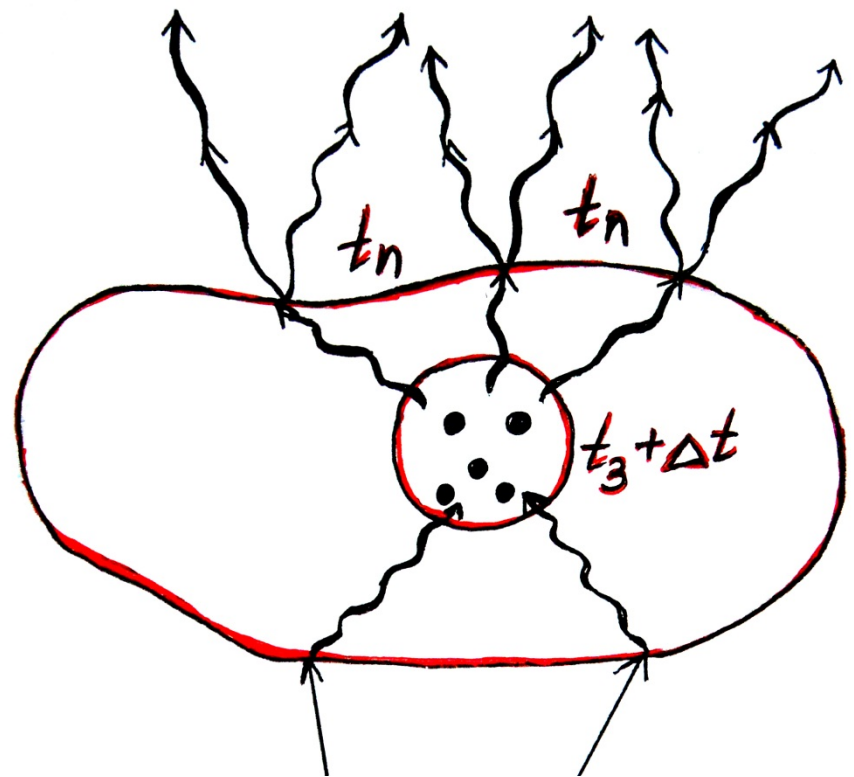
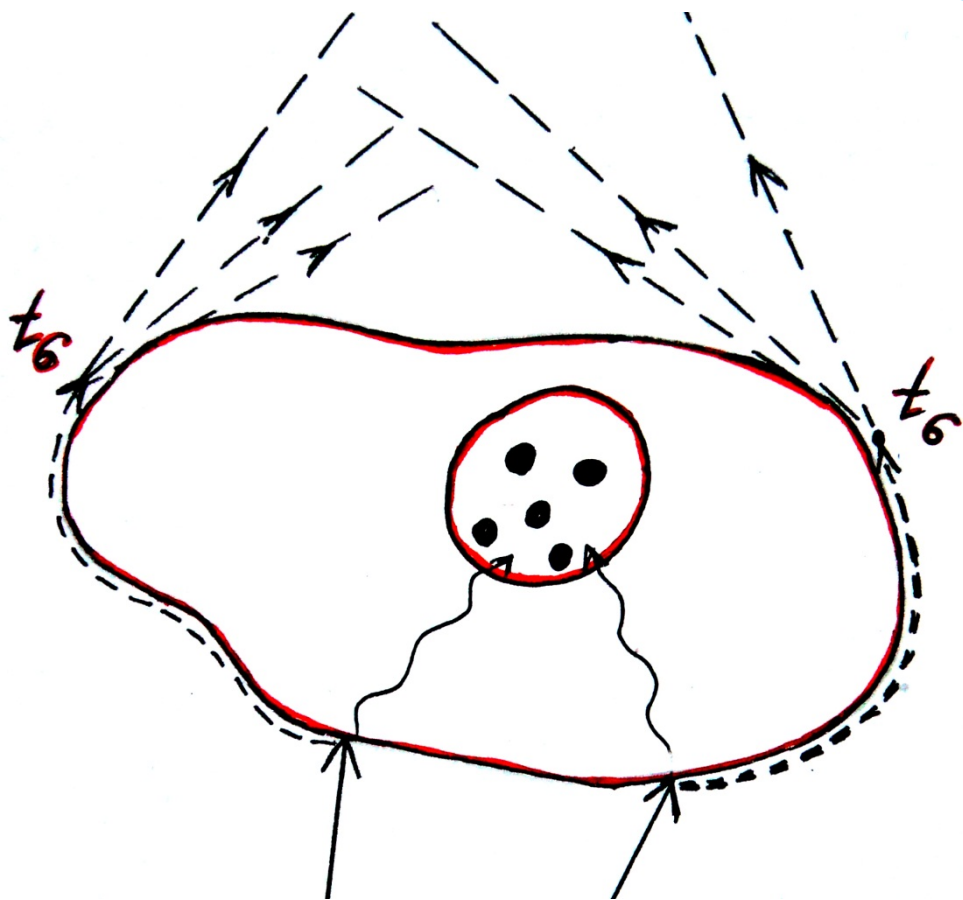
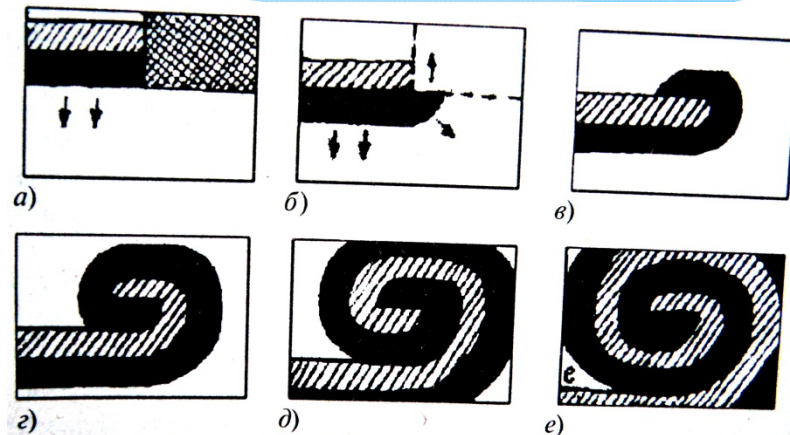


Схема формирования ревербератора. Пути распространения



Вывод

- Рассмотренная нами модель формирования спиральной волны предусматривала ряд ограничений, упрощающих её по сравнению с реальными условиями.
- НО: при необходимости эти условия могут быть взяты на рассмотрение и включены как отдельные слагаемые в уравнения распространения вирусной инфекции



- Применение моделей упрощает и систематизирует исследование реальных ситуаций, связанных со сложными инфекционными процессами.



Спасибо за внимание!