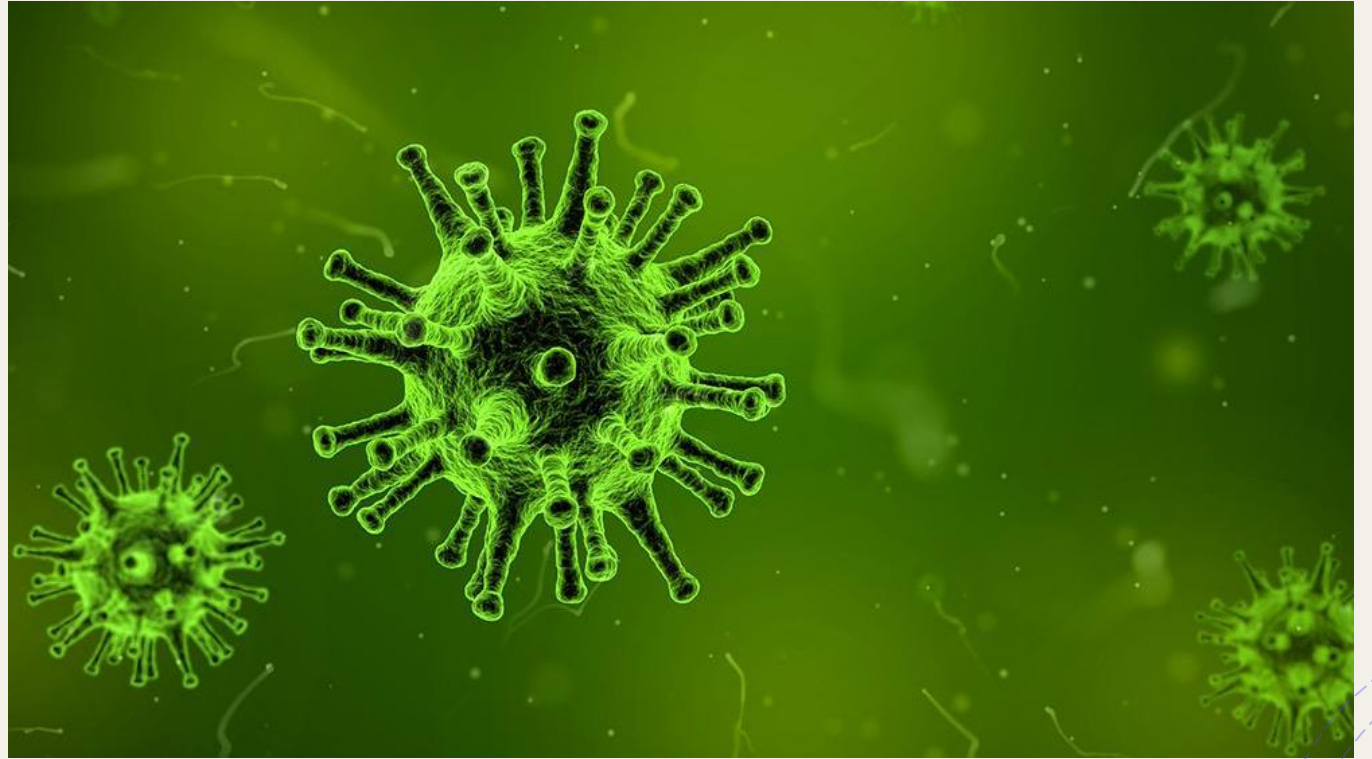
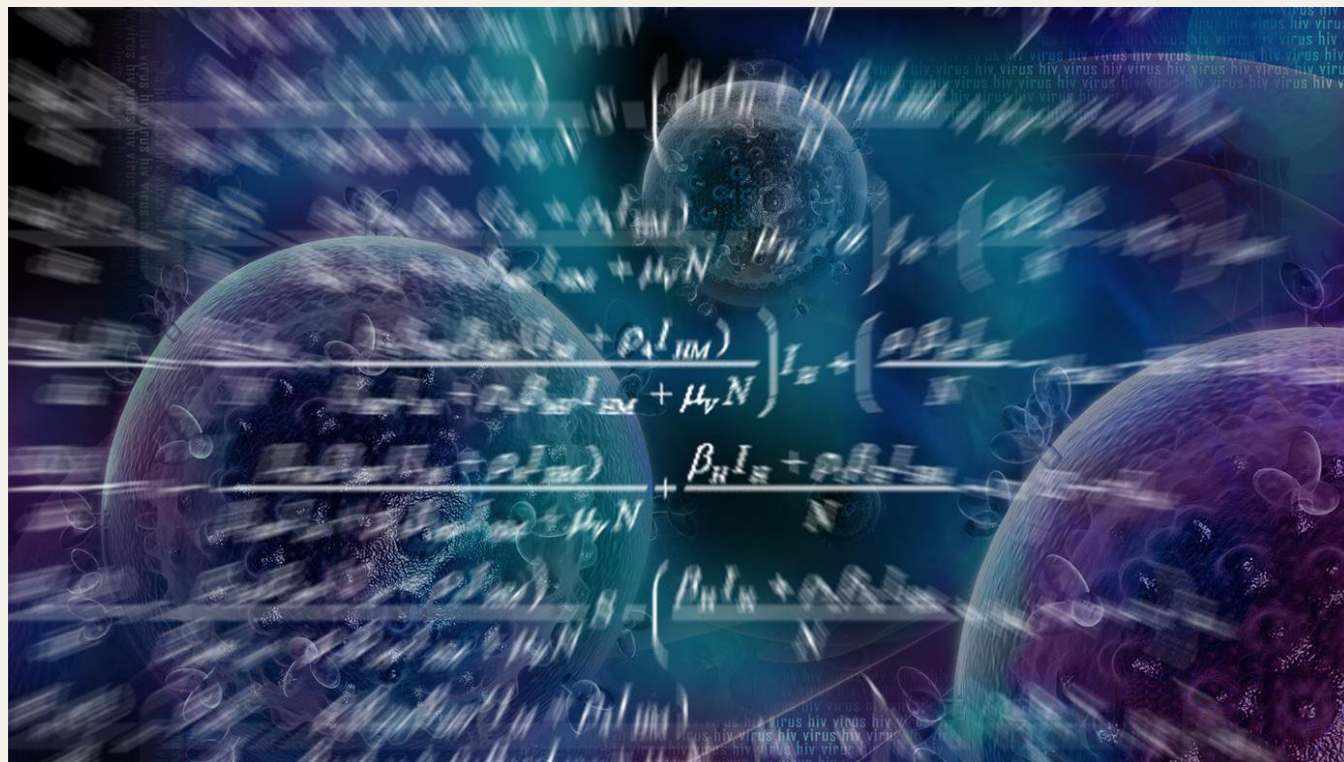


Модель заражения SIR

Подготовил:
Еременко А.Г., НПИбд-01-18



Математика VS Эпидемия



Пионеры борьбы



Даниил Бернулли
(29 января 1700 г. —
17 марта 1782 г.)



Уильям Фарр
(30 ноября 1807 г. —
14 апреля 1883 г.)

Компартментальные модели

В 1927 г. Уильям Кермак и Андерсон Маккендрик разработали широко применяемую сегодня модель SIR (*Susceptible — Infected — Recovered*).



Уильям Кермак
(26 апреля 1898 г. —
20 июля 1970 г.)



Андерсон Грей МакКендрик
(8 сентября 1876 г. —
30 мая 1943 г.)

Модель SIR

$$\dot{S} = \frac{dS}{dt} = -\frac{\beta IS}{N}$$

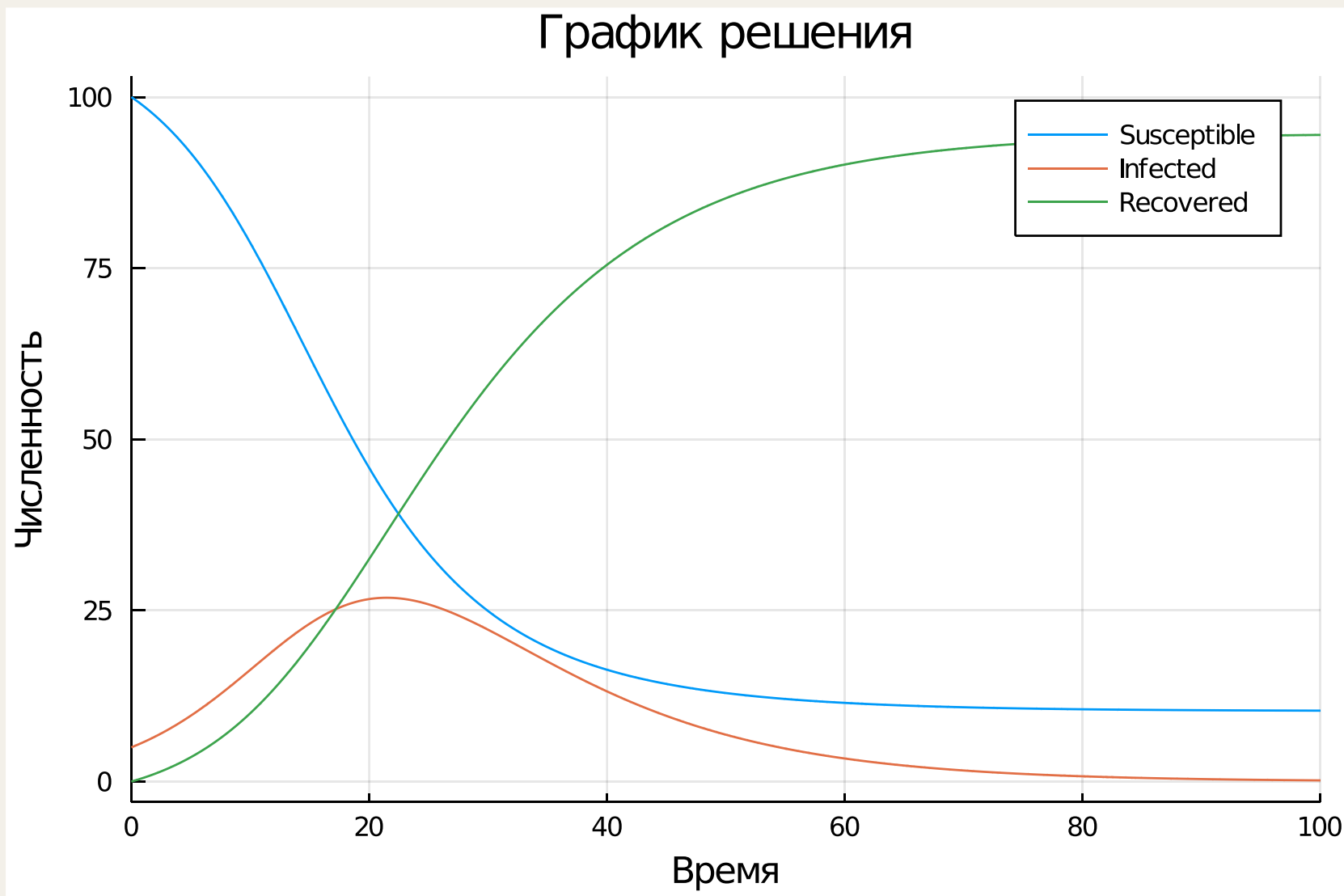
$$\dot{I} = \frac{dI}{dt} = \frac{\beta IS}{N} - \gamma I$$

$$\dot{R} = \frac{dR}{dt} = \gamma I$$

Неизменность численности популяции

$$\frac{dS}{dt} + \frac{dI}{dt} + \frac{dR}{dt} = 0$$

График решения



Базовый коэффициент воспроизведения

$$R_0 = \frac{\beta}{\gamma}$$

Заключение

- **SIRS** — «восприимчивые — инфицированные — выздоровевшие — восприимчивые»
- **SEIR** — «восприимчивые — контактные (*Exposed*) — инфицированные — выздоровевшие»
- **SIS** — «восприимчивые — инфицированные — восприимчивые»
- **MSEIR** — «наделенные иммунитетом от рождения (Maternally derived immunity) — восприимчивые — контактные — инфицированные — выздоровевшие»

Источники

1. Compartmental models in epidemiolog:
https://en.wikipedia.org/wiki/Compartmental_models_in_epidemiology#Bio-mathematical_deterministic_treatment_of_the_SIR_model
2. Моделирование эпидемий: модель SIR.
<https://polit.ru/article/2020/05/06/sir/>