

# Моделирование популяции колонии микроорганизмов

Ф. Сергеев, В. Аксёнов

675гр. ФУПМ МФТИ

sergeev.fi@phystech.edu, aksenov.vv@phystech.edu

28 февраля 2018 г.

## Аннотация

В процессе эволюции, с изменением генетического кода организмов, меняется и их поведение. В результате выживают организмы с более эффективным алгоритмом поведения. Цель данной работы состоит в моделировании процесса развития конкурирующих колоний микроорганизмов при условии ограниченности ресурсов.

## I. Модель

Среда обитания микроорганизмов — двумерное поле  $n \times m$ . Бактерии за одну единицу времени могут переходить в соседнюю клетку по стороне или углу. < ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПИЩЕЙ И ДРУГ ДРУГОМ >

## II. Приложение

Предлагается визуализировать процесс развития колоний в реальном времени, с возможностью паузы/возобновления процесса, а также возможность сохранения/импортирования данных.

В левой части окна находится двумерное поле, собственно представляющее среду обитания колоний. Отдельные микроорганизмами обозначены синим (первая колония), и зелёным (вторая колония) цветом соответственно. Источники пищи обозначены жёлтым цветом. Постоянные источники пищи — жёлтым цветом и буквой «И». Пустое поле обозначается белым цветом.

В правой части окна представлены данные протекающего эксперимента: вверху — график зависимости количества особей обеих колоний (и, возможно, доступной пищи) от времени, посередине — численные данные (текущее количество особей обеих ко-

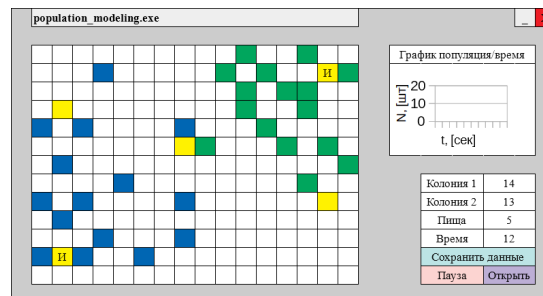


Рис. 1: Макет оконного приложения

лоний, текущее количество единиц пищи, время, прошедшее с начала эксперимента), внизу — кнопки для сохранения данных об эксперименте, паузы/возобновления эксперимента, и импорта параметров сохранённого эксперимента.

Дополнительный функционал:

- Возможность ускорения/замедления времени.
- Интерактивное добавление пищи с помощью мыши.
- «Стенки» — ограничение движения бактерий.

## III. Эволюционное развитие\*

В качестве дополнительной задачи предлагается построить и имплементировать механизм «мутаций». Если поведение бактерии задаётся некоторым набором команд (дви-

жение, реакция на пищу, реакция на бактерию из конкурирующей колонии и. т. д.), то некоторое произвольное изменение этого набора приведёт к изменению поведения бактерии. Будем запускать эксперимент на некоторое определённое время, в конце выбирая несколько доминирующих колоний. Далее «мутируем» алгоритм их поведения и повторяем процедуру отбора. Таким образом построена модель «естественного» отбора эволюционирующих особей.

Формулировка данной дополнительной задачи не окончательна и будет дорабатываться по ходу работы над проектом.

#### Список литературы

- [1] В. И. Ленин. Полное собрание трудов, т. 22 // Доклады АН СССР. – 1944. – Т. 43, № 8. – С. 346-348.