

# Отчет о цикличности

Семченков Алексей  
Московский Физико-Технический Институт

11 мая 2016 г.

## 1 Модель

Наша модель представляет собою таблицу высотой  $H$  и шириной  $W$ . Каждая клетка или пуста ('0'), или занята акулой ('S'), или занята обычной рыбой ('F'). Для удобства реализации модель окаймлена пустыми клетками, в которые нельзя заплывать.

В каждый момент времени каждая рыба, если это возможно, передвигается в одну из соседних клеток случайным образом. Если же это акула, то она предпочитает плыть в те клетки, где находится обычная рыба, чтобы ее съесть.

Классы Shark и Fish обладают такими атрибутами, как *division\_period* и *division\_counter*. В каждый момент времени *division\_counter* каждого существа увеличивается на единицу. Как только *division\_counter* перевалит за *division\_period*, существо размножается (в соседнюю клетку помещается существо того же вида), а *division\_counter* обнуляется.

У класса Shark есть также свой собственный атрибуты — *life\_durability* и *life\_counter*. Каждый момент времени *life\_counter* увеличивается на единицу. Как только он переваливает через значение *life\_durability*, акула умирает. Если же она съедает существа класса Fish, то ее *life\_counter* обнуляется, и акула может прожить еще какое-то время в безопасности.

В нашей модели размеры таблицы равны  $50 \times 50$ , изначально приблизительно 20% клеток заняты акулами, а 60% заняты обычной рыбой. Длительность жизни каждой акулы выбирается произвольного из промежутка  $[5, 7]$ , а период размножения акулы равен удвоенной продолжительности жизни. Период размножения каждой обычной рыбы выбирается произвольно из промежутка  $[2, 5]$ .

## 2 Полученный результат

В приложенном png-файле по оси  $x$  отмечено количество итераций, на котором изучалась модель (всего 2000 итераций), по оси  $y$  отмечены соответствующие количества обычных рыбок (красные точки) и акул (синие точки).

Из графика видно, что периодичность системы составляет приблизительно 60 – 70 итераций, после которых система возвращается в состояние максимума по числу обычных рыбок. Как видим, всего есть четыре основных состояния системы:

- 1) Количество обычных рыбок находится на максимуме, где-то 60 – 75%, акул при этом около 7% от размера таблицы;
- 2) Акулы достигают своего максимума в 10 – 11% от мирового населения, обычных рыбок к этому моменту становится около всего 30 – 35%
- 3) Популяция обычных рыбок достигает своего минимума — 18 – 22% от количества клеток в таблице, акул в это время опять около 7%
- 4) Акулы достигают своего минимума в 5%, обычные рыбки возвращаются к своему среднему в 30 – 35%