

Мультиагентное моделирование как средство изучения биологических систем

ДМИТРИЕВ Владислав Леонидович
Башкирский государственный университет (Уфа), Россия
e-mail: admwell@yandex.ru

В работе показана возможность использования мультиагентных моделей для изучения динамики функционирования биологической системы, состоящей из двух популяций, в качестве одной из которых выступает хищник (акула), а в качестве другой – жертва (мелкая рыба).

Для описания биологической системы используется двумерная дискретная модель (двумерный клеточный автомат). На основе принятой в работе модели, поверхность моря представляет собой совокупность отдельных квадратных ячеек условных единичных размеров [1]. Каждой такой ячейке может соответствовать акула (значение в ячейке равно 1), мелкая рыба (значение в ячейке равно 2), либо ячейка может быть свободной (значение в ячейке равно 0).

В качестве параметров, характеризующих изучаемую систему, выступают: начальная численность особей популяций; средняя продолжительность жизни особей обеих популяций; скорость передвижения особей; время и условия, согласно которым особи популяций дают новое потомство; вероятность рождения особей мужского пола; радиус обнаружения (область видимости) акулой мелкой рыбы; критическое количество соседей, при превышении которого особь погибает от перенаселенности (конкуренции); базовое значение энергии для хищника.

Правила поведения в изучаемой системе: каждая особь (как хищник, так и жертва) через определенное время может дать потомство — одну рыбу, возраст которой равен 0 (если соседняя ячейка не занята какой-либо рыбой); с каждой итерацией возраст всех мелких рыб и акул увеличивается на 1, когда возраст особи превышает среднюю продолжительность жизни, особь умирает от старости; мелким рыбам корма всегда достаточно, а акулы поедают только мелких рыб; если для какой-то ячейки, занятой особью, количество соседних ячеек, занятых особями той же популяции больше критического значения, то эта особь умирает от перенаселения (конкуренции, недостатка пищи, и т.д.); на каждой итерации, если акула не съела мелкую рыбу (голодала), величина значения ее энергии уменьшается на единицу, а в случае, если значение энергии акулы падает до нуля, акула погибает от голода; за одну итерацию программы акула может либо переместиться в одну из 8 соседних ячеек, либо остаться на месте; если при перемещении акула попадает в ячейку, занятую мелкой рыбой, то она съедает ее.

Представленная мультиагентная компьютерная модель позволяет исследовать совместное сосуществование мелких рыб и акул на одной территории при различных параметрах рассматриваемой системы.

Список литературы

- [1] ДМИТРИЕВ В. Л. Мультиагентный подход к моделированию биологических систем на примере популяций мелких рыб и акул // Современные на-

учные исследования и инновации. — 2014. — №6 [Электронный ресурс]
<http://web.snauka.ru/issues/2014/06/34852> (дата обращения: 03.06.2014)