

## **ПРОГРАММНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ВИРТУАЛЬНЫХ СРЕДАХ**

Крупкин Т.С.

Научный руководитель – Гурский Н.Н., к.т.н., доцент

Программные технологии моделирования динамических процессов в виртуальных средах используются для создания компьютерных моделей, которые позволяют исследовать и анализировать различные физические, биологические и социально-экономические процессы.

Среди таких технологий можно выделить следующие:

1. Компьютерное моделирование – это процесс создания математических моделей, которые описывают физические или социально-экономические процессы. Эти модели затем используются для анализа и оптимизации этих процессов. Примеры ПО:

- MATLAB, Mathcad, Octave, Scilab - программы для создания математических моделей и анализа результатов моделирования;
- COMSOL Multiphysics, ANSYS Fluent, OpenFOAM - программы для моделирования физических процессов, таких как теплопередача, гидродинамика, механика твердых тел.

2. Графические средства моделирования – это программы, которые позволяют создавать трехмерные модели объектов и сцен. Они могут быть использованы для создания виртуальных сред, в которых можно проводить моделирование различных процессов. Примеры ПО:

- Blender, Maya, 3DS Max - программы для создания трехмерных моделей объектов и сцен;
- Unity, Unreal Engine, CryEngine - программы для создания виртуальных сред и моделирования в них различных процессов.

3. Системы визуализации – это программные средства, которые используются для визуализации данных, полученных в результате моделирования. Они позволяют представлять данные в виде графиков, диаграмм, таблиц и других форматов. Примерами являются Microsoft Excel, Tableau, ParaView и другие программы.

4. Средства симуляции – это программы, которые позволяют моделировать динамические процессы в реальном времени. Они могут

быть использованы для анализа и оптимизации работы различных систем, например, автомобилей, летательных аппаратов и т.д. Примеры ПО:

- Simulink, LabVIEW, Dymola - программы для моделирования и симуляции систем управления, автоматического управления, робототехники и других областей.

5. Средства виртуальной реальности – это технологии, которые позволяют создавать виртуальные среды, в которых пользователь может взаимодействовать с объектами и проводить моделирование различных процессов. Примеры технологий:

- Oculus VR, HTC Vive, PlayStation VR - гарнитуры виртуальной реальности, позволяющие взаимодействовать с виртуальными объектами;
- Unity, Unreal Engine, CryEngine - программы для создания виртуальных сред и взаимодействия с ними.

Все эти технологии позволяют создавать виртуальные модели, которые могут быть использованы для исследования и оптимизации различных динамических процессов в различных областях, в том и числе и для моделирования системы биологических популяций.

Системы биологических популяций – это одно из важнейших направлений экологических исследований, направленных на понимание динамики различных видов живых организмов и их взаимодействия в естественных экосистемах. Создание компьютерных моделей популяционной динамики помогает более глубоко изучить их поведение и прогнозировать возможные изменения в экосистемах.

В настоящей работе рассматривается программная модель такой экосистемы для моделирования системы биологических популяций средствами Unity. Разработаны трехмерные модели объектов (см. рис.1) и приложение (рис. 2), предоставляющее пользователю возможность настраивать и управлять свойствами этих объектов, устанавливать скорость их передвижения и поведение в различных условиях.

Также реализована визуализация различных сценариев, например, изменение условий среды, воздействие на популяцию других видов организмов и т.д. Пользователь может изменять параметры популяции и экосистемы, например, количество растений, зайцев, волков и кабанов, скорость их размножения, скорость движения и поведение в различных условиях, а также режим взаимодействия между разными видами.

Для моделирования взаимодействия между различными видами живых организмов используются скрипты и компоненты Unity, например, скрипты, управляющие движением зайцев и их взаимодействием с

растениями, а также их поведением в случае нападения волков и правилами их роста и размножения.



Рис. 1. Популяции, представленные в программе



Рис.2. Графическое представление программы

В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І
Количество особей							
Год	0	1	2	3	4	5	6
Растения	45	24	43	25	30	25	32
Зайцы	35	35	67	84	87	69	82
Кабаны	20	20	17	18	27	36	43
Волки	9	9	10	10	11	19	24
Всего	64	64	94	112	125	124	149
Смерти растений							
Год	0	1	2	3	4	5	6
Были съедены	0	26	30	72	70	122	114
От старости	0	31	4	37	11	40	14
От голода	0	0	0	0	0	0	0
Смерти зайцев							
Год	0	1	2	3	4	5	6
Были съедены	0	0	4	1	8	2	10
От старости	0	0	0	0	2	2	2
От голода	0	0	10	24	57	73	88
Смерти кабанов							
Год	0	1	2	3	4	5	6
Были съедены	0	0	3	1	3	3	5
От старости	0	0	0	0	0	0	0
От голода	0	0	3	2	4	8	11
Смерти волков							
Год	0	1	2	3	4	5	6
Были съедены	0	0	0	0	0	0	0
От старости	0	0	0	0	0	0	0
От голода	0	0	1	0	2	1	3

Рис. 3. Статистические данные в Excel

Приложение имеет интерактивный интерфейс для управления и наблюдения за динамикой, происходящих изменений в системе, а также средства анализа статистических данных и передачи их в другие приложения для последующего сохранения и протоколирования (см. рис. 3).

Заключение.

Использованные современные программные технологии, и, разработанное на платформе Unity приложение, позволяют провести моделирование рассмотренной экосистемы биологических популяций.

Приложением может быть масштабировано для создания компьютерных моделей другой физической направленности, в том числе, технической для проведения исследований и оптимизации различных динамических процессов.