

## **РУХОМІ КЛІТИННІ АВТОМАТИ ЯК ЗАСІБ МОДЕЛЮВАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА СИСТЕМ**

**Газдюк К.П.**

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича,  
м. Чернівці*

Останнім часом активно розвивається напрям комп'ютерного моделювання, пов'язаний з різними аспектами організації та функціонування біологічних систем. Актуальність подібного дослідження визначається, перш за все, пошуком відповідей на фундаментальні відкриті питання про можливі шляхи самоорганізації і базової еволюції живих організмів. Коло об'єктів для моделювання досить широке – від елементарних процесів самовідтворення до динаміки багатоклітинних організмів і їх нервової підсистеми. Як правило, реалізація таких моделей дуже складне завдання. Для того, щоб максимально реалізувати потенціал цієї галузі, необхідно використовувати надбання і налагодити зв'язки з такими науками, як біологія, теорія алгоритмів, когнітивні системи, адаптивні системи, робототехніка та інших. Важливим компонентом при моделюванні біологічних процесів і систем є штучні нейронні мережі або їх еквіваленти, оскільки саме вони дозволяють описувати процеси навчання та адаптації систем штучного організму до мінливих умов навколишнього середовища.

В якості інструменту для моделювання пропонується використовувати рухомі клітинні автомати (РКА). Як відомо, ці обчислювальні структури характеризуються своєю простотою, універсальністю і природним паралелізмом. У разі моделювання біологічних процесів і систем, складні процеси, які відбуваються в живих організмах, можуть бути подані відповідною зміною вмісту вузлів РКА, синтез тканини – шляхом ділення вузлів, відмирання – шляхом видалення вузлів, скорочення м'язів – за рахунок зменшення відстані між вузлами і т.д. Можливим є моделювання як простих – одноклітинних, так і більш складних – багатоклітинних організмів та їх фізіологічних систем. Завдяки такому підходу відкривається можливість для моделювання не лише динаміки, а й розвитку біологічних організмів, їх поведінки, процесу ембріогенезу, адаптаційних процесів, імунних та інших. Особливо цікавим є моделювання розвитку популяцій, як біологічних систем, їх поведінки, самоорганізації та адаптації.

Значними перевагами даного методу є збільшення швидкості і зменшення потужності обчислювальних ресурсів. Розвиток в цій галузі вимагає багато часу та досліджень в області біології, адаптивних та когнітивних систем програмування та інших, проте призведе до отримання важливих результатів, які ще на один крок наблизять нас до розгадки складних питань, що поставлені перед нами природою. Подальше вдосконалення апаратних засобів дозволить моделювати набагато складніші приклади і досягати швидкості передачі сигналу на рівні людської нейронної мережі. Це дає значний імпульс для майбутніх досліджень.