

МОДЕЛЮВАННЯ ТУРБУЛЕНТНОСТІ МЕТОДОМ НЕПЕРЕРВНИХ АСИНХРОННИХ КЛІТИННИХ АВТОМАТІВ

Тимчук Г.Д., Жихаревич В.В., Смольницький А.І.

*Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"
Чернівецький факультет, м. Чернівці*

Проблема моделювання турбулентних потоків є актуальною вже більше століття. Загально визнаним підходом в цьому відношенні вважається чисельний розв'язок рівняння Нав'є-Стокса та його різноманітних модифікацій. При цьому виникають труднощі, пов'язані із обчислювальною складністю, що, в свою чергу, стимулює пошук альтернативних методів, адаптованих для комп'ютерної реалізації.

Останнім часом досить поширеними стають клітинно-автоматні (КА) методи моделювання [1], які приваблюють своєю простотою, універсальністю та природним паралелізмом. Зокрема в роботі [2] було продемонстровано можливості методу неперервних асинхронних КА щодо моделювання різноманітних процесів, в тому числі і хвильової динаміки, яка, як відомо, є одним із розв'язків рівняння Нав'є-Стокса. При цьому модель не передбачала переміщення речовини, а отже спостереження явища турбулентності було неможливе. Для усунення зазначеного недоліку та побудови моделі, яка дасть змогу досліджувати турбулентність, нами запропонована модифікація, суть якої полягає у реалізації імовірного механізму пересування КА вздовж компонент векторів швидкостей.

На рис. 1 и 2, наведених тут, зображено приклад результату моделювання явища турбулентності на полі КА розмірами 100×200 . Зокрема наведено векторне поле швидкостей та розподіл тиску (чорний колір – максимальний, білий – мінімальний тиск).

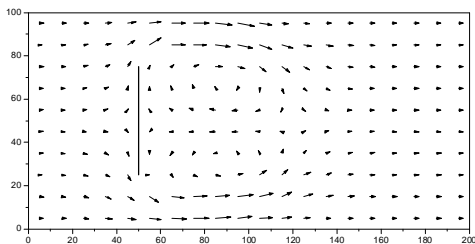


Рис. 1. Векторне поле швидкостей



Рис. 2. Розподіл тиску

Література: 1. Бандман О. Л. Клеточно-автоматные модели пространственной динамики // Системная информатика. Вып. 10. – 2005. – С. 57–113. 2. Жихаревич В.В., Остапов С.Э. Моделирование процессов самоорганизации и эволюции систем методом непрерывных асинхронных клеточных автоматов // Компьютинг. – Том 8. – Вып. 3 – 2009. – С. 61–71.