

КЛЕТОЧНО-АВТОМАТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ДИФФУЗИОННЫХ ЗАДАЧ НА ГЕКСАГОНАЛЬНОЙ СЕТКЕ

Заплетина М.А.^{1,2}, Матюшкин И.В.^{1,2}

¹ Институт проблем проектирования в микроэлектронике РАН
124365 Москва, Зеленоград, ул. Советская, дом 3
E-mail: zapletina_m@ippm.ru, imatyushkin@ippm.ru

² Национальный исследовательский университет «МИЭТ»
124498, г. Москва, г. Зеленоград, площадь Шокина, дом 1.

Приборно-технологическое моделирование современных микросхем требует новых методов и реализаций САПР [1]. Конечно-разностные схемы на гексагональной сетке стали всерьез рассматриваться в вычислительной математике сравнительно поздно – с 90-х гг., но до сих пор почти никем [2] не исследовалась клеточно-автоматная (КА) альтернатива этих схем.

Целью работы явился анализ поведения двух типов клеточных автоматов – простого, наследованного из разностной схемы, и построенного на основе обобщенного блочно-поворотного механизма Марголуса (ОБПМ). Оба автомата заданы на гексагональной сетке и решают две классические задачи диффузии: (1) квазиодномерную из постоянного источника в полубесконечное тело и (2) двумерную из малого источника квадратной формы на ограниченном поле.

Особенностью описания простого автомата для вышеозначенных задач стало введение составной локальной функции перехода (ЛФП), содержащей различные условия для внутренних ячеек и граничных (ячейка считается граничной, если в её окрестности содержится $n < 6$ ячеек), а также пост-процедуру, выполняемую для определенных граничных ячеек, введенную в модель для решения первой задачи. Впервые нами описан метод ОБПМ и рассмотрены различные шаблон-структуры блоков и сделаны выводы о целесообразности их применения, алгоритмической сложности соответствующих КА и вычислительных затратах.

Наиболее важным с практической точки зрения результатом проведенной работы стало статистическое сравнение всех использованных КА-методов решения поставленных задач.

Литература.

1. A.L. Stempkovsky, P.A. Vlasov, G.V. Kozin. *Algorithmic Environment for VLSI Design on Cellular Automata* // *Proceedings of a Joint Symposium : IPS, SDA, Academy of Sciences of the USSR, Siemens AG, FRG, Moscow, June 5/6, 1990, Springer-Verlag pp.308-312*
2. Rucker R. Continuous-valued cellular automata in two dimensions. // in book « *New Constructions in Cellular Automata*», ed. by D. Griffeth, C.Moore Oxford University Press, Oxford, 2003. – С. 295-316.