

Исследование проблемы выпадающих областей при трансляции управляющей информации в формат *.zba для электронно-лучевой установки

В.Г. Фомченков^{1,2}, О.А. Тельминов^{1,2}, В.В. Иванов²

¹Национальный исследовательский университет «МИЭТ»

²АО «Научно-исследовательский институт молекулярной электроники»

Проектирование современных интегральных микросхем наноуровня (90 нм и менее) выполняется в САПР с форматом файлов GDS (Graphic Database System), для их производства используются кремниевые пластины Ø200 мм и более [1]. Тем не менее, сохраняется необходимость проектирования приборов с более крупным топологическим размером в том же САПР и последующего производства на пластинах Ø100 мм и Ø150 мм. При этом управляющая информация (УИ) переносится на фотошаблонную заготовку в электронно-лучевой установке ZBA-20(21) под управлением файлов в формате *.zba.

На этапе трансляции УИ из формата *.gds в *.zba возникает проблема выпадения отдельных областей топологической информации. Количество таких дефектов возрастает при увеличении сложности проекта и приводит к недостоверности результирующей информации.

УИ в формате *.zba представляется совокупностью следующих элементарных параметрических фигур: прямоугольником, повернутым прямоугольником, наклонной, равнобедренным треугольником с прямым углом в восьми положениях и сектор кругового кольца в восьми положениях. Из-за неэффективности обработки треугольников их число должно быть минимальным. При экспонировании сектора кругового кольца края аппроксимируются ступенеобразно приставленными друг к другу прямоугольными элементарными фигурами. Высота ступеней и погрешность аппроксимирования управляются при помощи коэффициента неровности края (KR) $\geq 0,2$ мкм. Минимальный KR требует большего числа элементарных штампов на краях фигуры и затрат времени. Стандартное значение KR = 0,2. Все эти ограничения накладывают дополнительную сложность для решения данной проблемы.

На рис. 1 приведен пример результата трансляции УИ с выпавшей областью - прямоугольником.

В ходе решения обозначенной проблемы рассмотрены следующие подходы:

- увеличение значения KR для уменьшения количества элементарных фигур;
- анализ возможных форм представления данных и способов их кодирования;
- повышение степени уплотнения данных в алгоритме трансляции;
- применение итеративного алгоритма при разбиении информации с изменением точек привязки и других параметров элементарных фигур.

К положительному результату привел итеративный алгоритм. Для контроля возможных выпадений в алгоритм добавлена проверка совпадения критерия «площадь транслируемого фрагмента» в форматах *.gds и *.zba, что позволило полностью исключить проявление выявленных дефектов.

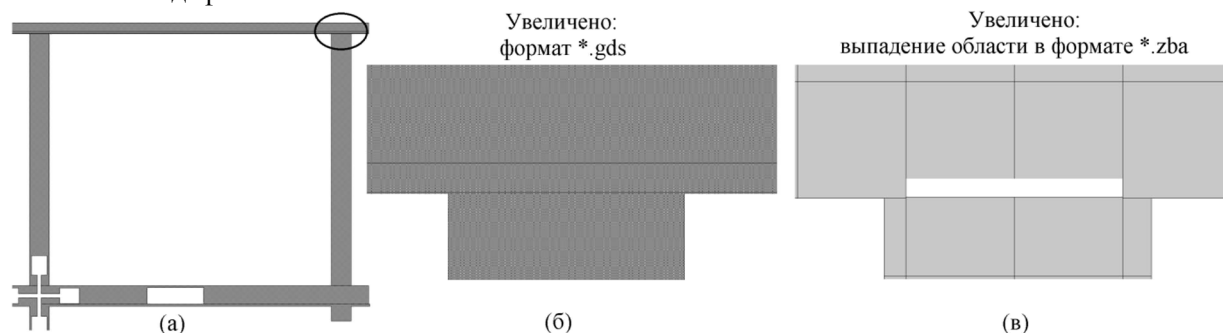


Рис. 1. Пример трансляции УИ с выпадением прямоугольника: (а) исходная информация, (б) сплошной фрагмент в формате *.gds, (в) выпадение прямоугольника в формате *.zba

Литература

1. *Красников Г.Я., Горнев Е.С.* Развитие полупроводниковой микроэлектроники ОАО «НИИМЭ и Микрон», История отечественной электроники. В 2-х томах. М.: Столичная энциклопедия, 2012.