

СЕКЦІЯ 13.**ЗАГАЛЬНА МЕХАНІКА ТА
МЕХАНІЧНА ІНЖЕНЕРІЯ**

Кабак Татьяна Вячеславовна, магистрант

*Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники,
Республика Беларусь*

Научный руководитель: Петлицкая Татьяна Владимировна, канд. техн. наук, доцент
*Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники,
Республика Беларусь*

**АНАЛИЗ ТОПОЛОГИИ ФРАГМЕНТА СЕЧЕНИЯ
ИНТЕГРАЛЬНОЙ МИКРОСХЕМЫ (ИМС)
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОСКОПА С
ФОКУСИРОВАННЫМ ИОННЫМ ПУЧКОМ**

С уверенностью можно сказать, что основным достижением микроэлектроники является разработка на основе фундаментальных и прикладных наук новой элементной базы – интегральных микросхем.

Малыми габаритами, экономным энергопотреблением ИМС позволили развить электронику в интегральную и функциональную микроэлектронику, далее в наноэлектронику.

От качества ИМС по таким параметрам, как геометрические размеры, электрофизические параметры элементной базы напрямую зависит энергопотребление и тепловыделение, допустимые значения напряжений и токов.

В ходе работы был проанализирован фрагмент сечения ИМС с целью определения геометрических параметров, а именно определения высоты и ширины контактных вольфрамовых столбиков, а также расстояния между ними.

Исследование проводилось на электронном микроскопе с фокусированным ионным пучком FEI Versa 3D, расположенном на ОАО «ИНТЕГРАЛ».

Микроскоп FEI Versa 3D позволяет не только получать высококачественные изображения по композиционному и топографическому контрасту, но и изготавливать поперечные сечения для исследования топологических слоев ИМС. Также используя его можно проводить исследования поверхности и подповерхностной области образцов, изготавливать кросс-секции объекта исследования, производить подготовку высококачественных образцов для исследований в просвечивающем электронном микроскопе. Гибкая конфигурация вакуумного режима прибора дает возможность исследовать токопроводящие образцы в режиме высокого вакуума или токопроводящие и непроводящие образцы в режиме высокого и низкого вакуума. Для анализа было выбрано программное средство Auto Slice and View G3. Его использование дает возможность выполнения трехмерного анализа характеристик широкого спектра материалов.

При помощи микроскопа FEI Versa 3D были исследованы вольфрамовые столбики – контактами между алюминиевой шиной и кремниевой подложкой. На рисунке 1 представлено изображение сечения ИМС в исследуемой области.

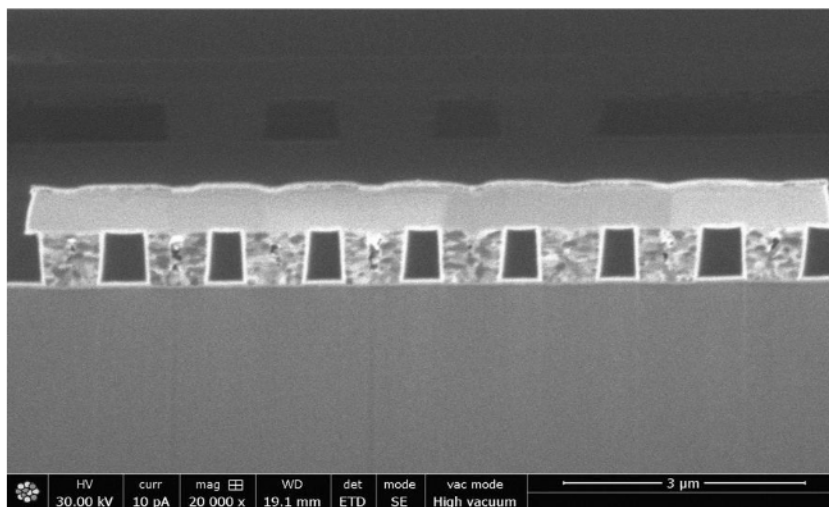


Рис. 1. Изображение фрагмента вертикального сечения вольфрамовых столбиков и алюминия в исследуемой области ИМС

С помощью данного изображения фрагмента можно определить размеры компонентов ИМС. На изображении фрагмента сечения можно увидеть зернистость материалов и расстояние между столбиками.

В ходе исследования определены параметры контактных вольфрамовых столбиков:

- ширина сверху – 0.9 мкм;
- ширина внизу – 0.7 мкм;
- расстояние между столбиками сверху – 0.45 мкм;
- расстояние между столбиками внизу – 0.55 мкм;
- размер зерна вольфрама (среднее значение) – 0.08 мкм;
- толщина шины Al – металлизации – 0.7.

В результате проведенных исследований было выявлено соответствие геометрических параметров контактных столбиков технической документации.

В целях контроля качества выходного изделия ИМС необходим систематический контроль параметров достоверными методами. Для исследования геометрических параметров составных частей ИМС хорошо зарекомендовал себя на практике метод микроскопии с фокусированным ионным пучком.

Список использованных источников:

1. Попов В. Ф. Процессы и установки электронно-ионной технологии / В. Ф. Попов, Ю. Н. Горин – Москва.: Высш. шк., 1988. – 255 с
2. Ануфриев, Л. П. Конструкционные методы повышения надёжности интегральных схем / Л. П. Ануфриев М. И. Горлов, А. П. Достанко. – Минск: Интегралполиграф, 2007. – 264 с.