

БАРЬЕРНЫЕ СЛОИ В СИСТЕМЕ МЕДНОЙ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ

Студентка гр. 240301 Саратокина В. И.
Канд. техн. наук, доцент Черных А. Г.
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

В настоящее время в производстве интегральных схем широко применяется металлизационная система на основе пленок меди и барьерных (или диффузионных) слоев. Барьерные слои формируются в контакте: кремний-барьерный слой-медь и должны исключать взаимное влияние меди и активной области интегральной схемы. В работе проведен анализ существующих барьерных слоев, составлена их классификация, дана оценка эффективности барьерных слоев на основе нитридов тугоплавких металлов.

Выбор материала для барьерных слоев определяется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к их функционированию. То есть предотвращение диффузии меди в изолирующие слои и подложку, а также обеспечение адгезии медных проводников к поверхности кремния. Важным свойством барьерного слоя является его микроструктура, которая может быть аморфной, или поликристаллической. Соответственно, для выполнения данных задач наиболее подходящими материалами являются тугоплавкие металлы и соединения на их основе.

Диффузионные барьеры могут быть классифицированы по пяти группам:

- 1) поликристаллические барьерные слои из переходных металлов;
- 2) поликристаллические или аморфные барьерные слои из сплавов переходных металлов;
- 3) поликристаллические или аморфные барьерные слои: переходные металлы-кремний (включая силицид);
- 4) поликристаллические или аморфные барьерные слои: переходные металлы-азот (включая нитриды), -кислород (включая проводящий оксид) и бор (включая бориды);
- 5) аморфные трехкомпонентные и углеродные барьеры.

Основным критерием оценки эффективности барьерных диффузионных слоев является параметр термической стабильности. Проведен анализ термической стабильности барьеров на основе пленок TaN и TiN. Дegrадация барьера оценивалась по электрическим характеристикам диодной структуры, сформированной на кремниевой подложке, что является более чувствительным методом, чем изменение свойств материалов. Установлено, что термическая обработка улучшает барьерную способность слоев TaN, TiN для всех образцов.