

УДК 621.328

**ИОННО-ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ ПОЛЕВОЙ ТРАНЗИСТОР**

Студент гр. 11310118 Левчук Д.С.

Ст. преподаватель Люцко К.С.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Целью данной работы является изучение ионно-чувствительного полевого транзистора.

Ионно-чувствительный полевой транзистор (ISFET) – один из самых популярных электрических биосенсоров, он называется датчиком pH. ISFET используется для измерения концентрации ионов ( $H^+$  или  $OH^-$ ) в растворе, вызывая разность потенциалов на изоляторе затвора. ISFET – это устройство потенциометрического типа, которое работает аналогично полевому транзистору MOSFET (металлооксидный полупроводниковый полевой транзистор).

ISFET реализованы путем удаления затвора полевого транзистора из оксида металла (MOSFET). Таким образом, металл становится удаленным затвором. Слой диоксида кремния ( $SiO_2$ ) ISFET подвергается воздействию ионного раствора (электролита), из-за взаимодействия раствора и оксидного слоя разность межфазных потенциалов изменяется, что модулирует пороговое напряжение транзистора.

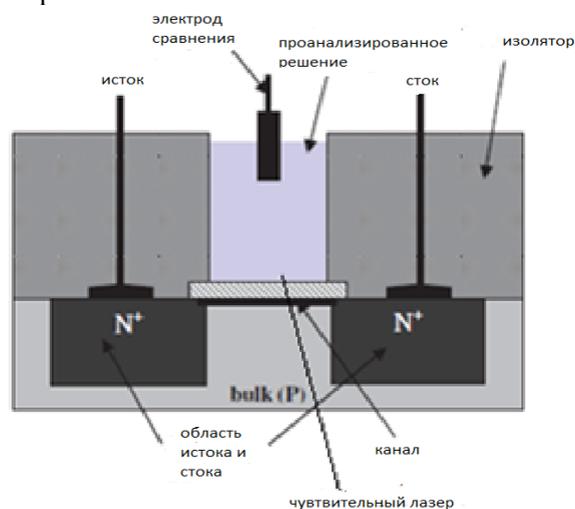


Рис. 1. Структура ионно-чувствительного полевого транзистора (ISFET)

Принцип измерения ISFET основан на адсорбции заряда на границе раздела иона и твердого тела между чувствительным слоем, который содержит гидроксильные группы, и электролитом. Гидроксильные группы могут отдавать или принимать протоны. В этом процессе создается двухслойная емкость с падением потенциала, которое влияет на пороговое напряжение транзистора в зависимости от значения концентрации протонов (pH).

Электролит делает ISEFT очень полезным инструментом для получения измерений в различных областях: сельское хозяйство, охрана окружающей среды, пищевая промышленность и др.

УДК 621.382

**МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ДЕФЕКТОВ СУБМИКРОННЫХ ИНТЕГРАЛЬНЫХ МИКРОСХЕМ**

Студент гр. 11304117 Литвинова А.В.

Кандидат техн. наук, доцент Ефименко С.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Методика предназначена для определения качественного и количественного элементного состава субмикронных ИС с проектными нормами до 0,18 мкм с использованием энергодисперсионного рентгеновского микроанализатора с XFlash детектором Quantex 200. Методика устанавливает порядок определения элементного состава методом локального рентгеноспектрального

анализа с помощью специальной программы количественного анализа P/B-ZAF. В качестве образцов для проведения анализа были рассмотрены рабочие пластины, спутники, отдельные кристаллы ИС. Данная методика соответствует существующим стандартам и рекомендуется к использованию при выполнении ОКР и серийном производстве микросхем и полупроводниковых приборов.

С целью повышения достоверности результатов измерений анализируемый образец должен иметь как можно более высокую проводимость [1].

По результатам исследования разработана схема методики контроля элементного состава ИМС на РЭМ высокого разрешения S-4800 фирмы «Hitachi», которая показана на рис. 1, а также проанализированы полученные в ходе исследования данные.

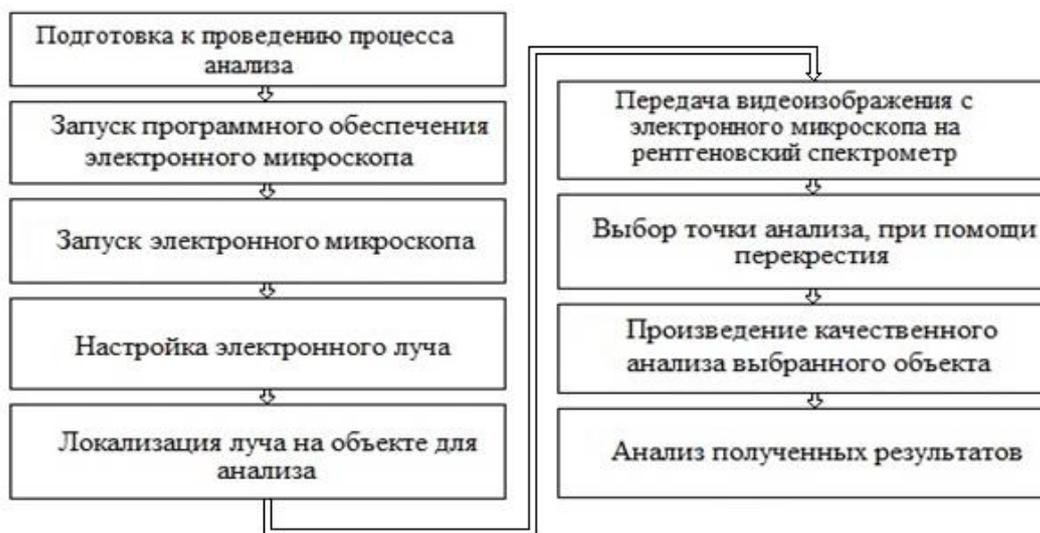


Рис. 1. Схема методики контроля элементного состава ИМС

В заключении отметим, что данная методика подходит для определения элементного состава субмикронных ИС с проектными нормами до 0,18 мкм.

#### Литература

1. Белоус, А.И. Основы проектирования субмикронных микросхем / А.И. Белоус, Г.Я. Красников, В.А. Солодуха. – Москва: Рекламно-издательский центр «Техносфера», 2020. – 782 с.

УДК 621.382

### ЭЛЕКТРОННАЯ ОЦИФРОВКА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ КАК ДАЛЬНЕЙШЕЙ МЕТОД АНАЛИЗА ВЕРТИКАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ ОБРАЗЦА

Студент гр. 11304117 Литвинова А.В.

Кандидат техн. наук, доцент Ефименко С.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

Исследование вертикальной структуры элементов ИМС производится с помощью методов изготовления косых и вертикальных шлифов через тестовые элементы, транзисторы и другие элементы ИС с целью определения глубин залегания *p-n* переходов полупроводниковой структуры.

Метод изготовления косого шлифа основан на шлифовке образца под некоторым углом к его поверхности. Вертикальные шлифы для визуально-оптического исследования ИМС и их элементной базы изготавливаются на линейке пробоподготовки A Buehler. В состав линейки входят: электрическая отрезная машина, автоматический запрессовочный пресс, устройство для шлифовки и полировки, которое предназначено для изготовления вертикальных шлифов с целью проведения дальнейшего анализа образца – электронной оцифровки изображения поверхности [1].

Основу комплекса для электронной оцифровки топологии ИС составляет оптический микроскоп Leica INM100 – инспекционный микроскоп для электронной промышленности, снабжен-