

Современные методы и оборудование для исследования полупроводниковых структур микро- и наноэлектроники в центре коллективного пользования "Белмикроанализ" ОАО "ИНТЕГРАЛ"

д.т.н. В.А.Пилипенко, к.т.н. В.А.Солодуха, к.ф.-м.н. А.Н.Петлицкий,
к.т.н. Н.С.Ковальчук, к.т.н. Т.В.Петлицкая
ОАО "ИНТЕГРАЛ"- управляющая компания холдинга "ИНТЕГРАЛ" Беларусь, Минск
office@bms.by

Для проведения комплексного аналитического исследования микро- и наноразмерных структур как на этапе разработки интегральных микросхем (ИМС), так и на этапе их серийного выпуска, на ОАО "ИНТЕГРАЛ" успешно функционирует Государственный центр «Белмикроанализ», прошедший аттестацию в «Центре эталонов, стандартизации и метрологии» Республики Беларусь и признан соответствующим требованиям Системы аккредитации поверочных и испытательных лабораторий в Республике Беларусь, а также аккредитован на независимость и техническую компетентность.

Современное аналитическое оборудование, которым оснащен Центр, высококвалифицированные кадры, среди которых 1 доктор наук и 3 кандидата технических наук, позволяют проводить обширную и многоплановую работу (рис.1).



Рисунок 1. Перечень работ ГЦ "Белмикроанализ"

Основными видами деятельности Центра являются анализ отказов ИМС, аттестация технологических процессов, анализ конструкции ИМС, прецизионные измерения вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик базовых элементов ИМС, контроль химического состава.

Для проведения анализа отказов требуется проведение следующих исследований: контроль вольт-амперных характеристик прибора, рентгеновская дефектоскопия, изоляция отдельных элементов и контроль их электрических параметров, послойный анализ топологии интегральных микросхем, контроль дефектов кремниевой подложки. При реализации процесса аттестации технологических процессов необходимо осуществить контроль критических линейных размеров, контроль ионнолегированных областей, аттестацию стандартных образцов, контроль уровня ионных загрязнений, аттестационные испытания диэлектриков. Аттестационные испытания диэлектриков включают в себя: контроль заряда пробоя диэлектрика, контроль подвижного заряда в диэлектрике, контроль плотности поверхностных состояний на границе Si-SiO₂, контроль деградации субмикронных транзисторов под действием горячих носителей.

Для анализа конструкции интегральных микросхем необходимо проведение следующих исследований: определение конструктивных особенностей корпуса ИМС, послойная оцифровка топологии, анализ вертикальной структуры, контроль вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик базовых элементов ИМС, анализ химического состава элементов корпуса и кристалла.

Проведение комплексного анализа требует применения растровой электронной микроскопии, электронной Оже-спектроскопии, оптической микроскопии. Для реализации электрофизических измерений необходимо проведение контроля вольт-амперных характеристик, требующего электрической изоляции элементов ИМС, контроля высокочастотных вольт-фарадных характеристик, термополевых испытания МОП-структур.

Осуществление оптических измерений востребовало применение такого оборудования как ИК-спектрофотометрии, эллипсометрии.

Центр «Белмикроанализ» также решает задачу по обеспечению комплексными аналитическими исследованиями разработки, проводимые в области нанoeлектроники и нанотехнологий, обеспечивая ускоренный переход Республики Беларусь к VI технологическому укладу.