

## Тезисы доклада на НТКС-2020

Науч. руководители – проф. Крылов В.П., доц. Фролова Т.Н

Студентка гр. РЭМ-119 Виноградова Е.В.

Тема: Анализ и классификация технологических дефектов изготовления КМОП КНИ интегральных микросхем

Задачи:

1. Информационно-патентный поиск\_
2. Преимущества технологии КМОП КНИ
3. Особенности КНИ технологий.
4. Основные технологические методы\_ изготовления КНИ-структур\_
5. Классификация технологических дефектов изготовления КМОП КНИ ИС\_ и связанных с ними диагностических параметров.

Ведущие электронные фирмы за рубежом интенсивно занимаются разработками технологий КНИ и приборов на их основе. Так, до промышленного производства доведена SIMOX-технология. Фирмы SOITEC (Франция), Ibis Technology Corporation (США) предлагают пластины КНИ диаметром 100...200 мм, имеющие захороненный слой диэлектрика толщиной 0,08...0,4 мкм и приборный слой кремния толщиной 0,05...0,2 мкм, плотностью дислокаций  $(1...5) \cdot 10^4$  см<sup>-2</sup>. Стоимость таких КНИ-структур составляет более \$125 за пластину диаметром 100 мм. Высокая цена структур обусловлена использованием в технологии SIMOX нестандартного сильноточного ускорителя ионов кислорода (или азота). На сегодняшний день фирма SOITEC (Франция) выставляет на рынок пластины Smart Cut. Низкая плотность дислокаций в структурах, составляющая величину  $10^2$  см<sup>-2</sup>, привлекает внимание производителей микро- и наноэлектронной аппаратуры. В 2019 году фирмы Soitec и Simgui объявили об усилении партнерства и увеличении производственных мощностей 200-миллиметровых пластин SOI в Китае со 180 000 до 360 000 пластин.

В России созданы собственные линии по производству конкурентно способных структур, имеющих низкую себестоимость продукции без потери качества, учитывая использование стандартного базового технологического оборудования. Разработанная технология получения КНИ-структур получила название Dele Cut (аналог технологии Smart Cut) и технология получения

слоя монокристаллического кремния на пористом кремнии со скрытым окисным слоем (КНПК СОС – технология). Для организации отечественного производства структур КНИ в настоящее время решается комплекс задач, связанных с выращиванием качественного монокристаллического кремния большого диаметра (более 200 мм), разработкой специального технологического оборудования для прецизионной обработки поверхности пластин, имплантации больших доз легких ионов и ионов средних масс в широком диапазоне энергий и т.д. Безусловно, одной из самых актуальных является проблема получения бездислокационных монокристаллов с низким содержанием фоновых примесей и микродефектов, которые оказывают существенное влияние на параметры как исходных пластин КНИ, так и изготавливаемых на их основе СБИС. В настоящее время в отечественных промышленных монокристаллах концентрация ростовых микродефектов (кластеров собственных точечных дефектов и примесей, а также мелких дислокационных петель) достигает  $10^2$  см<sup>-2</sup>.

Работа выполнена в рамках НИР 5045/20.