

## ИЗУЧЕНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ИОНИЗАЦИОННЫХ ЭФФЕКТОВ В ИМС.

О.В.ГАФУРОВ, С.М.ГАДОЕВ, С.Э.ЁКУБОВ.

Таджикский государственный национальный университет,  
г.Душанбе

Лазерные установки для исследования ПИЭ (переходных ионизационных эффектов) в ИМС (интегральных микросхем) имеют общую структурную схему.

Данные установки предназначены для моделирования однородного равновесного энерговыделения в кремниевых ИМС, поэтому, для них пригодны АИГ : Nd - лазеры ( $\lambda = 1,06$  мкм). В некоторых случаях, например для испытаний И2Л - схем можно применять более дешевый Ga As - лазер ( $\lambda = 0,904$  мкм). Мощность лазера выбирается исходя из требуемой эквивалентной мощности поглощенной дозы при заданной схеме облучения ИМС.

Для установок, используемых изготовителями ИМС, считается достаточной  $R_{экв} \sim 10^{12}$  рад (Si) / с на площади соответствующей размерам кристалла ИМС.

Исходя из этого, в них применяют АИГ: Nd - лазер с энергией в импульсе 350 мДж ( $t_u = 15 - 100$  нс). В установках, предназначенных для исследовательских целей, предусматривается запас по мощности, например, энергия в импульсе 1 Дж и  $t_u = 30$  нс так как при использовании оптических систем фокусировки и диафрагмирования лазерного лучка неизбежны потери мощности. В Ga As - лазерах, мощность которых в настоящее время не более 150 Вт, достигается  $R_{экв}$  до 10 рад (Si) / с на площади - 1 см.

Для определения радиационной стойкости ИМС и ПИЭ и ее улучшения необходимо использование специальной аппаратуры тестирования и диагностирования отказов. Лазерные методы позволяют выявлять место и причину отказа во внутренних элементах ИМС с наименьшими затратами времени и средств по сравнению с имеющимися в настоящее время методами.

Контроль положения области воздействия лазерного излучения при облучении отдельных элементов ИМС осуществляется с помощью микроскопа. Для задания температурных электрических режимов работы ИМС и измерения параметров применяют стандартное лабораторное оборудование. Для диагностирования и тестирования отказов ИМС, возникающих при воздействии импульса ионизирующего излучения, перспективным является ЛСМ (лазерный сканирующий микроскоп).

Дальнейшее развитие данных установок направленно на применение ЭВМ для управления ими и обработки результатов испытаний. С точки зрения излучения ПИЭ в ИМС, перспективным является объединение ЛСМ и лазерного имитатора ПИЭ в одной исследовательской установке.