

АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ОКИСНЫХ ПЛЕНОК В МИКРОЭЛЕКТРОНИКЕ

Рассматривается определение режимов диффузии на основании заданных параметров распределения примеси. Диффузия ведется из предварительно созданного с помощью ионной имплантации слоя с ограниченным содержанием примеси.

ВВЕДЕНИЕ

Предлагается определить температуру разгонки мышьяка, предварительно внедренного с помощью ионной имплантации в кремний с электропроводностью р-типа и удельным сопротивлением 1 Ом·см, если распределение должно обладать глубиной залегания р-п-перехода $x_j = 0,5$ мкм, поверхностной концентрацией $C_0 = 1,5 \cdot 10^{20}$ см⁻³, а длительность процесса составляет 1 ч. Вычислить количество атомов мышьяка N, которое должно быть внедрено в кремний.

I. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕЖИМОВ ДИФфуЗИИ

С помощью рисунка 1 найдем, что $C_B = 1,5 \cdot 10^{16}$ см⁻³.

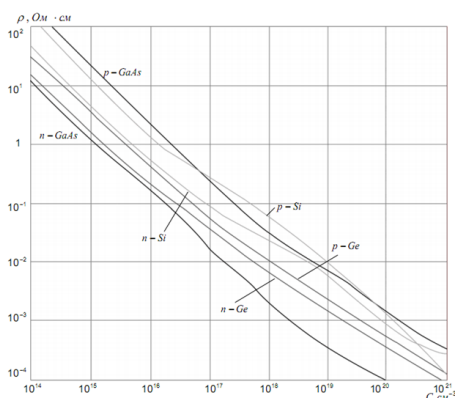


Рис. 1 – Зависимость удельного сопротивления Si, Ge и GaAs от концентрации примеси

Коэффициент диффузии [1] можно найти по формуле (1):

$$D = \frac{x_j^2}{4t \ln(C_0 \div C_B)} \quad (1)$$

Найдём коэффициент диффузии:

$$D = \frac{0,25 \cdot 10^{-8}}{4 \cdot 60 \cdot 2,3 \log[(1,5 \cdot 10^{20}) \div (1,5 \cdot 10^{16})]} =$$

Гомза Евгений Сергеевич, магистрант кафедры информационных технологий автоматизированных систем БГУИР, imodesten@gmail.com.

Научный руководитель: Родионов Юрий Анатольевич, заместитель директора по учебной работе инженерно-образовательного центра нанотехнологий ИЗО ВАК- БГУИР, кандидат технических наук, доцент, rodionov@bsuir.by.

$$= 1,9 \cdot 10^{-14} (\text{см}^2/\text{с})$$

Найденному коэффициенту диффузии мышьяка в кремнии соответствует температура 1070°C.

Количество атомов As, внедренных на единице площади, определим на основании выражения для поверхностной концентрации по формуле (2):

$$C_0 = \frac{N}{\sqrt{\pi D t}} \quad (2)$$

Найдём количество атомов As:

$$N = C_0 \sqrt{\pi D t} = 1,5 \cdot 10^{20} \times \sqrt{3,14 \cdot 1,9 \cdot 10^{-14} \cdot 1 \cdot 60 \cdot 60} = 2,2 \cdot 10^{15}$$

II. ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О СИСТЕМЕ

Для реализации системы используется платформа .NET Framework, язык программирования C и база данных MS SQL. Разработанная система имеет трехуровневую архитектуру и может быть использована несколькими пользователями одновременно. Основное назначение системы выполнение сложных расчетов с большим количеством переменных. В качестве второстепенного модуля реализована возможность построения графиков для наглядной демонстрации зависимостей между различными показателями окисных пленок.

III. ВЫВОДЫ

При выполнении оценки эффективности пленок приходится работать с большим количеством переменных и их значениями. Автоматизация выполнения расчетов позволит увеличить их точность, увеличить скорость их выполнения, а также избавиться от возможных ошибок.

1. Родионов, Ю. А. Химическая обработка в технологии ИМС / Ю. А. Родионов, В. П. Василевич // ИМС. – 2001. – С. 258.