

В данной работе исследовался спектр ГУ в диодах Шоттки на основе GaAs с контактом из Al. Из анализа полученных данных следует наличие в полупроводнике уровня с энергией активации 0,28 эВ.

#### Литература

1. Homewood, K.P. Frequency – resolved capacitance spectroscopy – new approach to measuring deep levels in semiconductors. / K.P. Homewood, R.P. Benyon // J. Phys. – 1988. – E21. – P. 1022 – 1024.

УДК 546.28

### ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРОВ С ЗАТВОРОМ ШОТТКИ

Студент гр. 11312118 Симанкова А. В.

Кандидат физ.-мат. наук Черный В. В.

Белорусский национальный технический университет

Широкое применение быстродействующих транзисторов стимулирует интерес к исследованию свойств этих приборов. В данной работе предпринята попытка оценки таких важных параметров, как профиль концентрации и низкополевой подвижности носителей тока в канале полевого транзистора с затвором в виде барьера Шоттки.

Для получения профиля концентрации проводились измерения емкости обратно смещенного барьера Шоттки. При этом выводы истока и стока соединялись между собой накоротко.

Для определения профиля низкополевой подвижности, проводились измерения по определению зависимости крутизны транзистора и сопротивления между истоком и стоком (равного отношению напряжения сток-исток к току стока) от величины обратного смещения на затворе в линейной области.

Далее, как и в ранее выполненных работах, по полученным профилям концентрации и подвижности проводился расчет поверхностного сопротивления канала при различных значениях обратного смещения. Сопоставление полученных данных с экспериментально определенными значениями сопротивления исток-сток при тех же значениях обратного смещения позволяет уточнить значение длины затвора.

После этого расчеты концентрации и подвижности, а также поверхностного сопротивления повторялись снова уже при уточненных значениях длины затвора и его площади. Такой итерационный процесс для определения окончательного вида профиля повторялся три раза.

Форма профиля концентрации близка к гауссовой, характерной для транзисторов, полученных методом ионной имплантации. Концентрация на

границе канала с обедненным слоем составляла в среднем  $1 \cdot 10^{17} \text{ см}^{-3}$  и монотонно падала по мере удаления от нее вглубь канала. Значения подвижности на указанной границе находились в интервале  $1400\text{-}2000 \text{ см}^2 \text{ В}^{-1} \text{ с}^{-1}$ .

Численные значения обеих величин находятся в пределах интервалов, характерных для подобных приборов. Это позволяет надеяться, что приведенная методика при проведении тестовых измерений на исходных пластинах и при повышении точности емкостных измерений может быть основой для метода определения профиля концентрации и подвижности.

УДК 620.186.82

## **ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ ПОДСЛОЯ Zr НА МОРФОЛОГИЮ ИЗНОСОСТОЙКОГО ПОКРЫТИЯ ZrN**

Студент гр.11310114 Шаблюк А. В.

Кандидат техн. наук, доцент Кузнецова Т. А.

Белорусский национальный технический университет

Покрытия из нитридов переходных металлов широко применяются для режущих инструментов и трибологических поверхностей. Особое место среди них занимают покрытия ZrN из-за хороших механических свойств, высокой твердости и модуля упругости, хорошей адгезии, высокой износостойкости и коррозионной стойкости.

Целью данной работы являлось изучение влияния толщины подслоя Zr на морфологию износостойких покрытий ZrN.

Покрытие ZrN наносилось магнетронным распылением на полированные подложки из стали Р6М5.

Для нанесения подслоя Zr различной толщины (0,25, 0,56 и 0,77 мкм) изменялось время его нанесения: 1,5, 3 и 4,5 мин.

Исследования покрытий проводились на атомно-силовом микроскопе Dimension FastScan (Bruker, США) в режиме PeakForce Tapping QNM с использованием стандартных кремниевых кантилеверов типа MPP-12120-10 (Bruker, США) с радиусом закругления острия 42 нм, с жесткостью консоли 6,2 Н/м.

Покрытие ZrN, полученное на подслое толщиной 0,25 мкм, имело в структуре поверхности округлые зерна диаметром 130 – 190 нм, доминирующие по высоте, и зерна диаметром 45 – 75 нм, образующие фрагменты линий и цепочек. При повышении толщины подслоя до 0,56 мкм в структуре уже выделяются по высоте не отдельные зерна, а целые цепочки и линии с размером зерен  $90 \pm 40$  нм. Средний размер зерен в покрытии, при толщине подложки 0,77 мкм, составил  $120 \pm 50$  нм.