

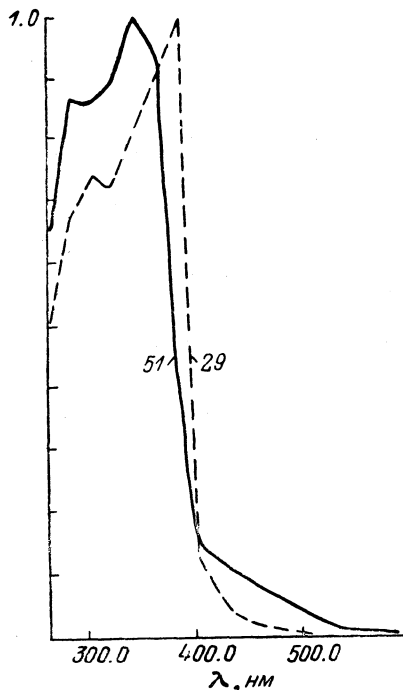
КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

ФОТОПРИЕМНИК УФ ИЗЛУЧЕНИЯ НА БАЗЕ ПЛЕНКИ
 $Zn_xCd_{1-x}S$

Книгин П. И., Мирсагатов Ш. А., Розиков Х.

Созданию полупроводниковых фотоприемников (ФП), чувствительных в УФ области спектра, посвящено значительное число работ (см., например, [1]). Полупроводниковые ФП в основном различаются базовым материалом, типом барьера, разделяющим генерированные фотоносители, технологией изготовления. Значительное место среди ФП для УФ области спектра занимают ФП на базе поликристаллических соединений $A^{IV}B^{VI}$. Это объясняется возможностью создания ФП с максимумом спектральной чувствительности в различных областях УФ диапазона, отсутствием ограничения на величину площади ФП, а также простотой технологии.

В настоящей работе приведены результаты исследования разработанных ФП на основе поликристаллической пленки твердого раствора $Zn_xCd_{1-x}S$. ФП представляет собой структуру с барьером Шоттки, где в качестве металла, создающего барьер, использован полупрозрачный слой Au. Пленка твердого раствора $Zn_xCd_{1-x}S$ наносилась на молибденовую подложку методом газотранспортной реакции в потоке водорода в квазизамкнутой системе. Источники ZnS и CdS находились при различных температурах, обеспечивающих необходимую упругость паров компонент над конденсатом и позволяющих изменять соотношение Zn и Cd в твердом растворе. Получаемые пленки имели столбчатую структуру с величиной зерен, равной толщине пленки $\sim 20\text{--}30$ мкм. Полупрозрачный электрод создавался термическим испарением Au. Площадь изготавливаемых ФП ~ 1 см². На рисунке приведена спектральная характеристика двух



ФП (в отн. ед.). Наблюдаемый при $\lambda \sim 380$ нм резкий спад чувствительности, определяемый межзонными переходами, дает основание считать, что ширина запрещенной зоны E_g твердого раствора базовой пленки ~ 3.5 эВ. Такое значение E_g для $Zn_xCd_{1-x}S$ соответствует $x=0.7$ [2]. Токовая чувствительность в максимуме ($\lambda=340\text{--}380$ нм) $S_{\lambda} = 0.1\text{--}0.12$ А/Вт. Максимальное значение S_{λ} , определяемое величиной $S_{\lambda} = \lambda/1.24$, в нашем случае ≈ 0.3 А/Вт. Таким образом, для исследуемых образцов 29, 51 с учетом отсутствия просветляющего покрытия наблюдаемое значение S_{λ} является высоким.

На некоторых образцах, как видно из рисунка, фоточувствительность простирается в область до 520 нм. Вероятно, этот хвост спектральной чувствительности — результат фотоэмиссии из Au.

- [1] Полупроводниковые фотоприемники: ультрафиолетовый, видимый и ближний инфракрасные диапазоны спектра / Под ред. В. И. Стафеева. М., 1984. 215 с.
 [2] Физика и химия соединений A^2B^6 / Под ред. С. А. Медведева. М., 1970. 624 с.

Физико-технический институт
 им. С. В. Стародубцева АН УзССР
 Ташкент

Получено 4.04.1988
 Принято к печати 26.07.1988

ФТП, том 23, вып. 2, 1989

НЕМОНОТОННОСТЬ ВОЛЬТЪЕМКОСТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУР С БАРЬЕРОМ ШОТТКИ

Горев Н. Б., Костылев С. А., Макарова Т. В.,
 Прохоров Е. Ф., Уколов А. Т.

Уменьшение низкочастотной емкости барьера Шоттки с ростом обратного смещения столь же привычно, как и сама $C-V$ -методика определения профиля легирования, известная более 40 лет. Эффективная аналогия барьерной емкости с плоским конденсатором и не допускает другой возможности. Актуальная для современной микроэлектроники ситуация, когда эта аналогия может быть неправомерной [тонкопленочные полупроводниковые структуры при смыкании областей объемного заряда барьера Шоттки и перехода пленка—подложка (например, полевой транзистор вблизи отсечки)], рассматривалась в работах [1, 2]. Однако авторы [1, 2] выявили лишь факт насыщения $C-V$ -зависимости. В предлагаемой работе мы покажем как возможность, так и сам факт роста низкочастотной емкости барьера Шоттки при смыкании областей обеднения затвора Шоттки и перехода пленка—подложка по мере роста обратного смещения.

Следует отметить, что факт роста низкочастотной барьерной емкости с увеличением обратного смещения известен в случае МДП структур и связан с образованием в них инверсионного слоя [3]. В случае же барьера Шоттки такой механизм роста барьерной емкости отсутствует, поскольку в области объемного заряда в полупроводнике квазиуровень Ферми для дырок постоянен и совпадает с уровнем Ферми в металле [4]. Следовательно, установленный в данной работе факт роста низкочастотной емкости барьера Шоттки под влиянием перехода пленка—подложка является нетривиальным.

Рассмотрим полупроводниковую структуру низкоомная пленка—высокоомная подложка с барьерным контактом на пленке. Направим ось OX системы координат перпендикулярно пленке и зафиксируем нуль на границе пленки с контактом. Пленка легирована только мелкими донорами с концентрацией N_0 , а в подложке присутствуют как мелкие доноры, так и компенсирующая глубокая примесь в концентрациях N_0 и N_1 соответственно. Пусть к барьерному контакту приложено такое отрицательное смещение V_G , что области обеднения под барьером и на переходе пленка—подложка сомкнуты. Известно, что в современных тонкопленочных структурах такая ситуация создается при умеренных напряжениях на барьере, когда еще нет лавинного пробоя (например, в полевом транзисторе в состоянии отсечки). Покажем, что при значениях V_G , для которых выполняется соотношение

$$n_m \ll N_0, \quad (1)$$

где n_m — максимальная концентрация свободных носителей в пленке, барьерная емкость C растёт с увеличением V_G .