

## Химическое формирование субмикронных элементов в GaAs

Е.П.Гроо, Т.С. Петрова, О.А.Дедкова, М.Г.Игнатьев

[groo@micran.ru](mailto:groo@micran.ru)

Публикация: Материалы 3 Всероссийской Научной Конференции «Химия и химическая технология на рубеже тысячелетий». 2-4 сентября 2004г., г.Томск, ТПУ

Формировать субмикронные размеры возможно с помощью локального травления. Для локального травления, углублений, используют анизотропные травители, скорость травления в которых зависит от кристаллографического направления. Анизотропное жидкостное травление широко применяется в технологии полупроводниковых приборов. Об анизотропных травителях для GaAs в литературе имеются весьма ограниченные сведения[1].

В настоящей работе исследуется контролируемый процесс травления субмикронных размеров в GaAs. Контроль травления осуществляется методом измерения тока при заданном напряжении на характеристикографе Л2-56. Сущность метода состоит в том, что электрическое сопротивление утоняемого слоя прямопропорционально его толщине.

В качестве образцов брали структуру с плоскостью направления <100> GaAs. Травление проводилось через сформированную маску SiO<sub>2</sub>(пиролиз).

Был выбран травитель следующего состава:

*90мл р-ра лимонной кислоты(50г/л) : 1мл воды.*

Скорость травления  $0,018 \pm 0,01$  мкм/мин. Для этого состава были сняты зависимости скорости травления от времени выдержки. Скорость травления не меняется с течением времени, а так же не зависит и от времени выдержки. При травлении данным составом наблюдалась плохая смачиваемость пластины, а при добавлении 10объемных% изопропилового спирта(ипс), была достигнута наилучшая смачиваемость. При этом скорость травления практически не изменялась и составляла  $0,018 \pm 0,01$  мкм/мин.

Для того, чтобы выявить зависимость изменения тока насыщения от времени травления, набирались статические данные. Исходя, из полученных данных строили калибровочные кривые. Зависимость тока  $J$  от  $t$  представлена на рисунке 1.

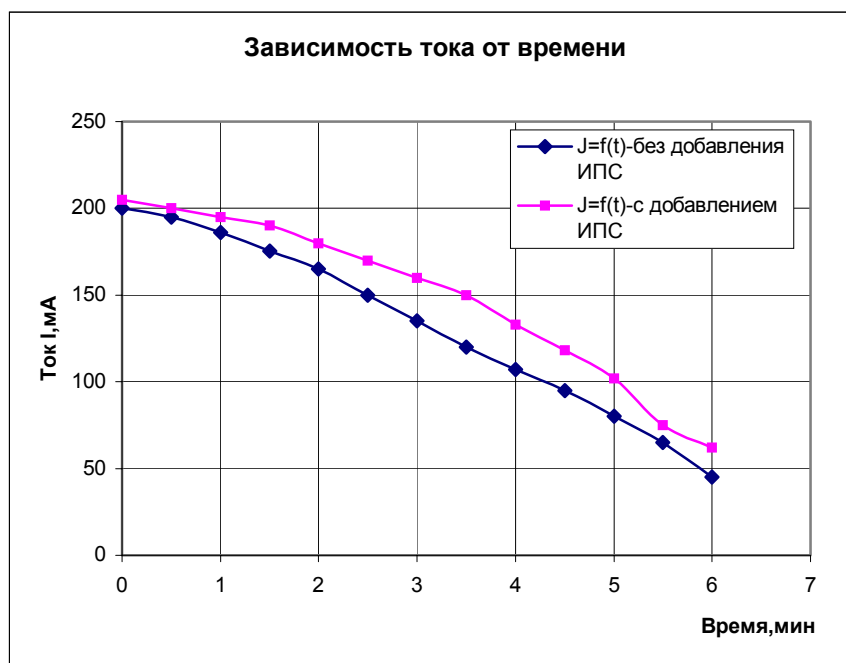


Рисунок 1-Зависимости тока от времени

Субмикронное утончение используется на втором этапе травления в случае недотрава. Необходимо было подобрать травитель с малой скоростью, либо опробовали способ утончения, как создание «естественного» окисла на поверхности GaAs, с последующим его растворением. Известно, что раствор  $\text{CH}_3\text{COOH}$  эффективно окисный слой растворяет.

Опробовав его на образцах обнаружили, что травление в растворе  $\text{CH}_3\text{COOH}:\text{H}_2\text{O}=1:10$  в течении 10мин не изменяет ток. В качестве окислителя GaAs использовали раствор  $\text{KJO}_3$ (3г/л). Затем снимали окись в растворе уксусной кислоты. Обработав полученные результаты, выяснили, что предложенное не является традиционным, поскольку вноситься большой разброс тока до 20мА. Поэтому, в качестве травителя для субмикронного утончения, был предложен состав  $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}=1:5$ ; со скоростью травления  $2,7\pm 0,7$  мА/мин.[2]

В результате проделанной работы показана возможность травления GaAs субмикронных размеров с контролем динамики травления. На основании экспериментов было показано, что в случае недотрава производится дотравливание в растворе аммиака  $\text{NH}_4\text{OH}:\text{H}_2\text{O}=1:5$  скорость травления  $2,7\pm 0,7$  мА/мин. Разработанная технология опробована в условиях опытного производства изделий электронной техники.

### Список литературы

- 1 Jsamu Akasaki, Hiroyuki Kobayasi. J. Electrochem. Soc., 112, 757 (1965)
- 2 Физико-химические методы обработки поверхности полупроводников. Б.Д. Луфт, В.А. Перевошиков, Л.Н.Возмилова и др.;Под ред.Б.Д. Луфт. - М.: Радио и связь,1982 – 136с.,ил.