

По поводу статьи *Л. Н. Зюзь, А. Е. Кива, О. Р. Ниязовой,  
Ф. Т. Умаровой*

### "ФОТОСТИМУЛИРОВАННАЯ ДИФФУЗИЯ В КРЕМНИИ"

(Письма в ЖЭТФ, 12, 213, 1970)

*Р. Ш. Малкович, И. В. Нистирюк*

В работе [1] было обнаружено проникновение золота в кремний под влиянием света. Мы попытались повторить опыты [1]. При этом нами были получены следующие результаты. 1) При использованной в [1] и воспроизведенной нами методике снятия слоев радиоактивность регистрируется даже после стравливания 7 - 10 слоев, причем независимо от того, освещался образец или нет. 2) Глубина, на которой обнаруживается Au ("глубина проникновения"), зависит от толщины снимаемых слоев: чем толще слой, тем больше, "глубина проникновения". 3) При идентичной процедуре травления кривые для освещавшегося и контрольного образцов полностью совпадают. Основываясь на полученных результатах, мы проанализировали причины, обуславливающие "проникновение" Au в Si. Мы пришли к выводу, что такое проникновение является кажущимся и в действительности обусловлено недостатками методики, связанными с адсорбцией Au на Si в процессе травления. Известно, что Au сильно адсорбируется на Si [2 - 4]. Как показывает эксперимент, даже после многократной промывки образца Si с пленкой Au в кипящей царской водке на нем остается  $10^{14} - 10^{13} \text{ ат/см}^2 \text{ Au}^1$ ). При травлении такого кремния часть золота, попавшего в травитель, вновь осаждается на поверхности. Промывка в царской водке не позволяет полностью удалить осевшее золото. После очередного травления на образце опять осаждается некоторое количество Au, давая, таким образом, картину кажущегося проникновения примеси в объем материала. Нетрудно видеть, что глубина такого "проникновения" должна быть меньше в случае снятия тонких слоев, чем при

<sup>1)</sup> Согласно [1], общее количество золота, якобы проникшего в кремний благодаря освещению, составляет всего лишь  $\sim 10^{11} \text{ ат/см}^2$ . Отсюда нетрудно видеть, что попадание на образец в процессе снятия слоев даже ничтожной доли примеси способно имитировать проникновение золота в кремний.

сня.ии слоев бóльшей толщины, вследствие увеличения числа травлений, и, соответственно, числа промывок в царской водке. Это и наблюдалось в наших опытах. Изложенные соображения полностью объясняют, почему в [ 1 ] имело место более глубокое "проникновение" Au на освещавшихся образцах. Как видно из рисунка, приведенного в [ 1 ], толщина слоев, стравливавшихся с образцов, не была одинаковой. С освещавшихся образцов снимались слои  $\sim 0,8$  мкм, а с контрольного  $\sim 0,14$  мкм. Это и привело к кажущемуся влиянию света на "проникновение" золота в кремний.

Авторы выражают глубокую благодарность Б.И.Болтаксу за постановку работы и обсуждение результатов, а также С.М.Городецкому, Т.Д.Джафарову, Г.С.Куликову и В.И.Соколову за ценные дискуссии. В измерениях принимала участие В.А.Машина.

Физико-технический институт  
им. А.Ф.Иоффе  
Академии наук СССР

Поступила в редакцию  
10 июля 1972 г.

После переработки  
13 ноября 1972 г.

### Литература

- [ 1 ] Л.Н.Эюзь, А.Е.Кив, О.Р.Ниязова, Ф.Т.Умарова. Письма в ЖЭТФ, 12, 213, 1970.
- [ 2 ] В.С.Сотников, А.С.Белановский. ЖФХ, 34, 2110, 1960.
- [ 3 ] M. Nakamura, T. Kato, N. Oi. Jap. J. Appl. Phys., 7, 512, 1960.
- [ 4 ] А.Ф.Петров, А.В.Раков. ФТП, 4, 697, 1970.