

ВЛИЯНИЕ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ НА СОСТАВ, СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МНОГОСЛОЙНЫХ СТРУКТУР

Ассистент

Ахмедов Акбар

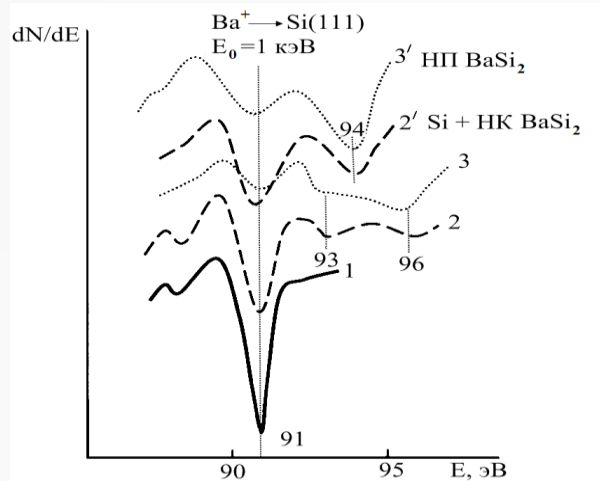
ассистент

Турсунов Алишер

*Шахрисабзский филиал Ташкентского
химико-технологического института*

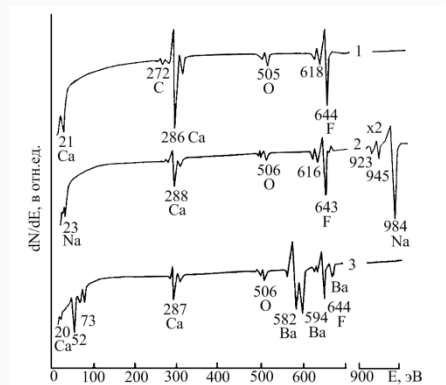
Ионная имплантация (ИИ) как способ синтеза металлических наночастиц в объеме диэлектрической матрицы в настоящее время приобретает все большее практическое значение для получения композиционных материалов с нелинейно-оптическими [1] или магнитными [2] свойствами. На рисунке 1.8 приведены оже-спектры кремния, имплантированного ионами Ba^+ с $E_0=0,5$ кэВ, до и после прогрева. Видно, что уже при $D=10^{15}$ $см^{-2}$ интенсивность оже-пика $L_{23}VV$ кремния ($E=91$ эВ) резко уменьшается и появляются новые пики ($E=93$ и 96 эВ), характерные для силицидов типа Ba_xSi_y [3]. При дозе $D=2 \cdot 10^{16}$ $см^{-2}$ пик Si уменьшается до 8 - 10 раз, а интенсивность пиков Ba_xSi_y резко увеличивается. Как видно из рисунка 1.5, положение оже-пиков Si, имплантированного с дозами 10^{15} и 10^{16} $см^{-2}$, практически не отличаются друг от друга, т.е. в обоих случаях образуется соединение $BaSi_2$ (пик при $E=94$ эВ). Однако интенсивность оже-пика $BaSi_2$ для $D=4 \cdot 10^{16}$ $см^{-2}$ (сплошная пленка) в три раза больше, чем для $D=10^{15}$ $см^{-2}$, когда $BaSi_2$ формируется в виде отдельных островков. Как видно, из рисунка 1.6, после ионной имплантации интенсивности пиков Ca и F существенно уменьшаются (в 2 - 3 раза) и появляются новые пики, характерные для легирующего элемента. Изменение относительной интенсивности токов ионов Ba^+ , Ca^+ и F^+ в масс-спектре CaF_2 , легированного ионами Ba с $E_0=0,5$ кэВ и $D=8 \cdot 10^{16}$ $см^{-2}$ при прогреве показано на рисунке 1.7. Видно, что при $T=600K$ интенсивности приводит к некоторому уменьшению концентрации Ba на поверхности. Следовательно, относительная концентрация атомов Ca и F - немного возрастает. Почти монотонное изменение интенсивности токов всех элементов продолжается до $T=900K$. В интервале $T=900 - 1000K$ наблюдается некоторое замедление изменения интенсивности токов. Результаты экспериментов, полученные методами ЭОС, ВИМС, СУОЭ и их анализ показывают, что поверхностная концентрация бария после прогрева при $T=1000K$ составляет ~20 - 25 ат.% (от общего числа имеющихся элементов) и практически все эти атомы входят в химическую связь с атомами матрицы. При этом в приповерхностном слое пленки в основном образуется соединение типа $Ca_{1-x}Ba_xF_2$.

В работе [4] исследовано влияние ионного легирования бором и азотом на интенсивность ФЛ (фотолюминесценция) системы $\text{SiO}_2:\text{nc-Si}$, (нановключения кристаллического Si в матрице SiO_2) полученной методом ионной имплантации Si^+ в SiO_2 . В качестве исходного материала были использованы пленки диоксида кремния толщиной 0,5 мкм, выращенные во



1 - чистый Si (111); 2, 2'- $D=10^{15} \text{ см}^{-2}$; 3, 3'- $D = 4 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$.

Рисунок 1.5 Оже - пик $L_{23}VV$ кремния, имплантированного ионами Ba^+ с $E_0=1 \text{ кэВ}$ с разными дозами, до (2, 3) и после (2', 3') прогрева при $T = 1200 \text{ К}$.



$D=8 \cdot 10^{16} \text{ см}^{-2}$. $d_n=600 \text{ \AA}$

Рисунок 1.6 Оже - спектры чистой пленки CaF_2 (кривая 1) и CaF_2 , легированной ионами Na^+ (2) и Ba^+ (3) с $E_0=0,5 \text{ кэВ}$.

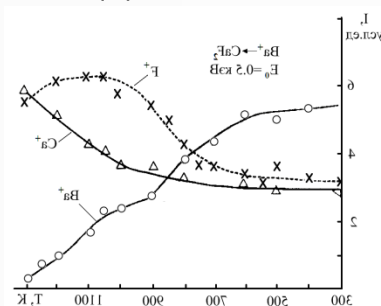


Рисунок 1.7 Изменение интенсивности токов вторичных ионов Ba^+ , Ca^+ и F^+ при прогреве пленки CaF_2 , легированной ионами Ba^+ с $E_0=0,5 \text{ кэВ}$.

влажном кислороде на кремнии КЭФ-12 (100). При травлении SiO_2 пленка заряжается положительно и вызывает увеличение плотности поверхностных состояний на границе $\text{SiO}_2\text{-Si}$. Образование положительного заряда SiO_2 объясняется тем, что характеристическое время захвата ловушек в SiO_2 для дырок значительно больше, чем для электронов [5]. Минимум сопротивления тестового резистора при ИХТ (ионно-химическое травление) границы $\text{SiO}_2\text{-Si}$ соответствует положительному заряду ловушек, распложенных вблизи границы раздела

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Арипов У.А., Алиев А.А. Изв. АН УзССР, сер физ-мат. Наук N4, 20, 1964 г.20
2. Schrubner E.J., Tharp L.N. Surface Sci., 8, 242, 1967.21
3. Harrls L.A., J. Appl Phys., 39, 1419, 1968.22
4. Harrls L.A., J. Appl Phys., 39, 1428, 1968.23
- Алиев А.А., Шадиходжаев И. Сб XXII Всесоюз. конференц. по эмиссион. электронике, с.308, Ленинград 1978 г.24
5. Nosirova Miss, A. R. (2020). MECHANISMS OF PREVENTION OF RELIGIOUS XENOPHOBIA AND ISLAMOPHOBIA. The Light of Islam, 2020(1), 43-51.
6. Islamov, Z., Rakhimjonov, D., & Nosirova, A. (2020). Religious xenophobia as a factor in cause of extremism and terrorism. International Journal of Psychosocial Rehabilitation, 24(S1), 417-425.
7. 9. Yuldasheva, M. T. (2021). Study The Anthropometric Parameters Of People Living In The Same Area And Engaged In The Same Activities. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 2(1), 167-171.
8. 10. Юлдашева, М. Т., & Абдулазизова, Ш. (2021). Структурные изменения слизистой оболочки бронхов при воздействии инсектицидов.
9. 11. Юлдашева, М. Т. (2016). ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОСТНАТАЛЬНОГО РОСТА ТИМУСА С СОСТОЯНИЕМ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ. In Материалы конференции отражают результаты исследований, посвященных инновациям в образовании и медицине и охватывают широкий спектр образова-тельных и научных направлений. Опубликованные работы представляют огромную ценность для широкого круга практикующих врачей: терапевтов, хирургов, инфек-ционистов, акушер-гинекологов, стоматологов, отоларингологов и др. (p. 206).
10. 12. Turdialievna, Y. M. (2016). Effect on the experimental hypothyroidism morphological and morphometric parameters of thymus. European science review, (11-12), 110-112.
11. Карабаев, М. К., Абдуманнонов, А. А., & Махмудов, Н. И. (2013). Об интеллектуализации медицинских информационных систем. Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и

технические науки, (9-10), 60-65.

12. 14. Усманов, Б. С., Махмудов, Н. И., Исмаилов, Ж. Т., & Дадабаев, Х. Р. (2009). Тактика лечения больных с повреждениями магистральных сосудов нижних конечностей. Вестник экстренной медицины, (3), 49-51.

13. 15. Дехканов, К. М., Игамбердиева, Г., & Махмудов, Н. И. (2022). ПРОФИЛАКТИКА И ЛЕЧЕНИЕ РАНЕВОЙ ИНФЕКЦИИ ПРИ ОТКРЫТЫХ ПЕРЕЛОМАХ КОСТЕЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(4), 388-394.

14. 16. Махмудов, Н. И., Карабоев, М. К., Маманабиев, Ю. Т., & Игамбердиева, Г. (2022). ИНФОРМАЦИОННО-КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ОТДЕЛА ПЕРЕЛИВАНИИ КРОВИ В ФФРНЦЭМП. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(4), 382-387.

15. 17. Махмудов, Н. И., Сайидалиев, С. С., & Каттаханова, Р. Ю. (2019). ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ДЕТЕЙ. In Инновации в медицине. Материалы I международной научно-практической конференции-Махачкала, 2019.-Том. II.-232 с. (р. 37).

16. 18. Авезова, Д. (2022). статья Методика преподавания языка иностранным студентам. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 25(25).

17. 19. Abdurasulovna, B. M. (2022). Clinical Features of Rheumatoid Arthritis in Patients at the Age of Older 60 Years Old. Central Asian Journal of Medical and Natural Science, 3(6), 650-655.

18. 20. Авезова, Д. (2022). МОРФОНОЛОГИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ В РУССКОМ СЛОВООБАЗОВАНИИ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 23(23).

19. 21. Авезова, Д. (2022). КАКИЕ ГРАММАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ЯВЛЯЮТСЯ ОБЩИМИ ДЛЯ ЧАСТЕЙ РЕЧИ РУССКОГО И УЗБЕКСКОГО ЯЗЫКОВ?. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 23(23).

20. 22. Авезова, Д. (2022). ОСНОВНЫЕ РАЗЛИЧИЯ МЕЖДУ СТРУКТУРОЙ РУССКОГО И УЗБЕКСКОГО СЛОВА. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 23(23).

21. 23. Farkhodovna, K. F., Rakhmatulloevna, N. U., & Abdurasulovna, B. M. (2022). ETIOLOGY OF CHRONIC RHINOSINUSITIS AND EFFECTIVENESS OF ETIOTROPIC TREATMENT METHODS (LITERATURE REVIEW). Новости образования: исследование в XXI веке, 1(4), 377-381.

22. 24. Авезова, Д. (2022). статья Составные части и их выражение в творчестве Абдуллы Каххора. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 22(22).

23. 25. Авезова, Д. (2022). Spirituality Маънавият инсонни комилликка етаклайди. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 22(22).

24. 26. Авезова, Д. (2022). Инсоният тарихида БУЮК ЛЕВ ТОЛСТОЙ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 17(17).

25. 27. Авезова, Д. (2022). статья Стихи Есенина были его судьбой. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu. uz), 22(22).