

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2016» атты
XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2016»

PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2016»

2016 жыл 14 сәуір
Астана

**ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ**

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2016»
атты XI Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XI Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2016»**

**PROCEEDINGS
of the XI International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2016»**

2016 жыл 14 сәуір

Астана

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

F 96

F96 «Ғылым және білім – 2016» атты студенттер мен жас ғалымдардың XI Халық. ғыл. конф. = XI Межд. науч. конф. студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2016» = The XI International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2016» . – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2016. – б. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-764-4

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

ӘӨЖ 001:37(063)

КБЖ 72:74

ISBN 978-9965-31-764-4

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2016

ТРЕКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОКЛАСТЕРОВ В СТРУКТУРАХ SiO₂/Si

Альжанова Алия¹, Кудайбергенова Сауле², Мурзагалиев Максат²

¹Докторант ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, ²Студент 4-го курса ЕНУ им. Л.Н. Гумилева.

Научный руководитель – А. Даулетбекова

Введение. Облучение быстрыми тяжелыми ионами для создания в SiO₂ скрытых ионов на сегодняшний день очень актуально в связи с тем, что эти треки после обработки в некоторых травящих композициях могут быть преобразованы в систему наноканалов [1-3]. Если сравнивать с канавками, вытравленными в диоксиде кремния с использованием реактивного ионного травления, стенки такого вида наноканалов гораздо более гладкие. При осаждении различных материалов в эти поры, мы получим сложные структуры, представляющие собой нанокластеры в порах, контактирующие с полупроводниковой подложкой и разделенные между собой диэлектрическими прослойками.

В данной работе трековая структура в SiO₂/Si была создана облучением быстрыми тяжелыми ионами Хе с энергией 133 МэВ флюэнсом 1×10^9 см⁻² на ускорителе DC-60 (Астана, Казахстан). В нанопоры осаждался Zn химическим и электрохимическим способом

Эксперименты. Использовались структуры SiO₂/Si, изготовленные термическим оксидированием кремниевой подложки КДБ 12 диаметром 100 мм с кристаллографической ориентацией (111) в атмосфере влажного кислорода при 900 °С. Толщина оксидного слоя по данным эллипсометрии составляла 1 мкм. Эксперименты по облучению данных образцов проводились на экспериментальном канале, предназначенном для проведения работ в области физики твердого тела ускорителя DC-60 (Астана, Казахстан). Образцы облучались нормально к поверхности ионами Хе с энергией 133 МэВ и флюэнсом 1×10^9 см⁻². Для вытравливания ионных треков было использовано химическое травление образцов SiO₂/Si в 4%-ном водном растворе фтористоводородной кислоты (HF) при комнатной температуре. Далее структуры SiO₂/Si осаждались Zn химическим и электрохимическим методами при комнатной температуре.

Морфология поверхности структур SiO₂/Si исследовалась при помощи сканирующей электронной микроскопии на СЭМ JSM-7500Fi атомно-силовом микроскопе.

Результаты исследования. На рисунках 1-2 показаны поверхности структур Si/SiO₂/Zn, полученные химическим и электрохимическим методами осаждения.

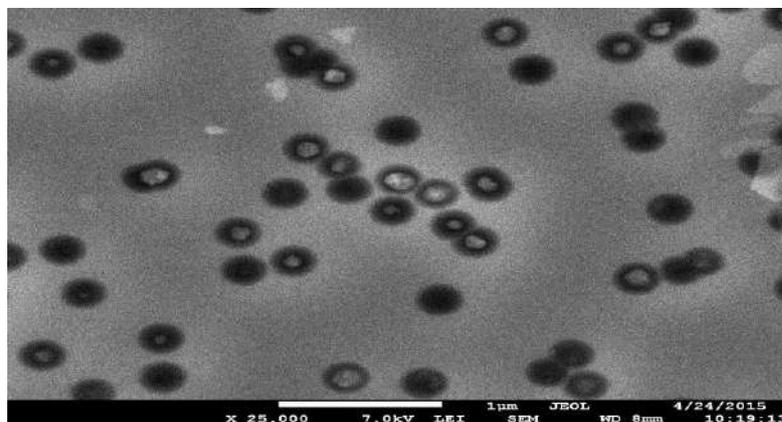


Рисунок 1. Поверхность образца Si/SiO₂/Zn, облученного ионами Хе (133 МэВ, 1×10^9 см⁻²), после химического осаждения.

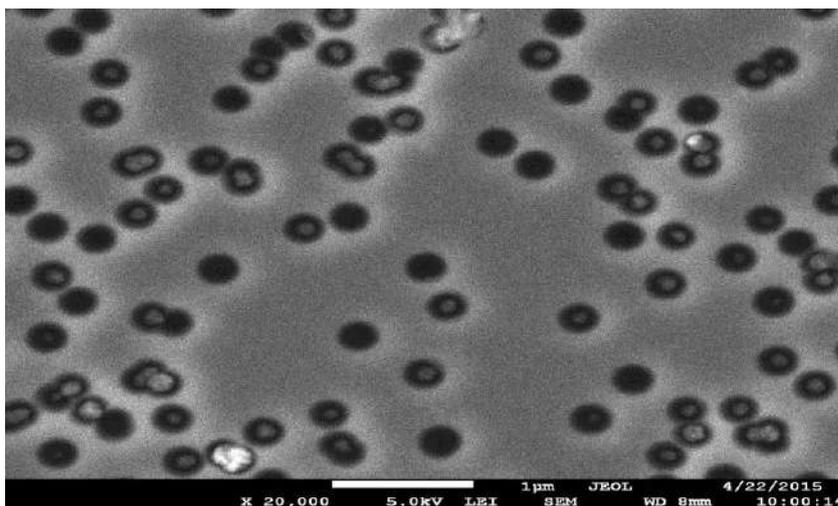


Рисунок 2. Поверхность образца Si/SiO₂/Zn, облученного ионами Хе (200 МэВ, 2×10^8 см⁻²), после электрохимического осаждения.

На рисунках 1-2 видно, что наноразмерные поры в результате химического и электрохимического осаждений заполняются селективно и полностью. Заполнение данных нанопор зависит от времени осаждения, в данном эксперименте оно составляло 1 минуту для электрохимического осаждения и неделю для химического осаждения. Степень заполнения в случае электрохимического осаждения выше, чем при химическом осаждении.

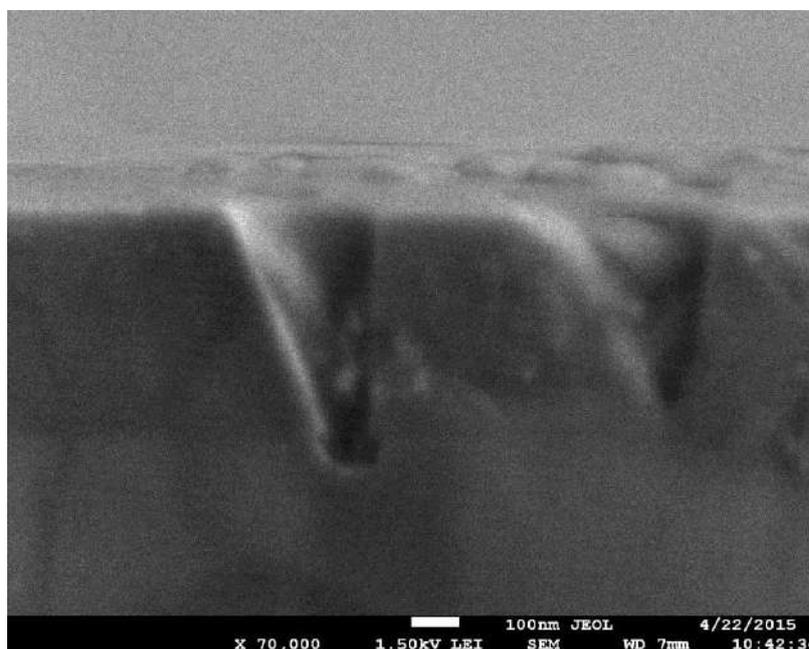


Рисунок 3. Поперечное сечение образца Si/SiO₂/Zn облученного Хе (133 МэВ, 1×10^9 см⁻²).

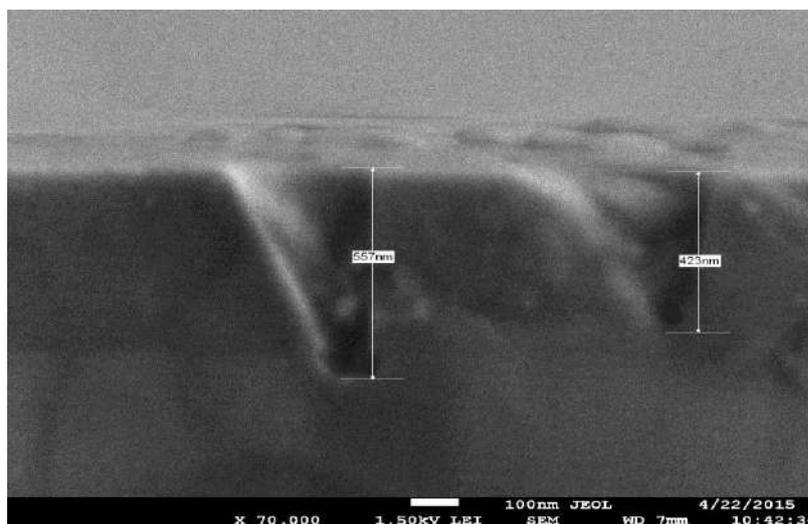


Рисунок 4. Поперечное сечение образца Si/SiO₂/Zn облученного Хе (200 МэВ, 2×10⁹ см⁻²)

В диоксиде кремния поры полученные при облучении тяжелыми ионами ксенона имеют правильную коническую форму. Это показывают поперечные снимки образца Si/SiO₂/Zn (рисунки 3, 4), сделанные СЭМ. Конической формы поры заполнены не полностью.

Заключение

Изучена морфология вытравленных треков в слоях аморфного SiO₂ на Si. Осаждение цинка в облученные образцы химическим и электрохимическим способом позволило получить нанокластеры в нанопорах.

Сравнение двух методов получения нанокластеров позволяют сделать вывод в пользу электрохимического метода осаждения цинка.

Список использованных источников

1. Dallanora A., Marcondes D.A., Bermudez T.L., Fichtner G.G., Trautmann C., Toulemonde M., Papaleo R.M. Nanoporous SiO₂/Si thin layers produced by ion track etching: dependence on the ion energy and criterion for etchability // J. Appl. Phys. 2008. № 104. P. 024307.
2. Bergamini, Bianconi M., Cristiani S., Gallerani L., Nubile A., Petrini S., Sugliani S. // Nucl. Instr. Meth. B. 2008. № 208. P. 2475 - 2480.
3. Vlasukova L.A., Komarov F.F., Yuvchenko V.N., Mil'chanin O.V. Didyk A.Yu., Skuratov V.A., Kislitsyn S.B. A new nanoporous material based on amorphous silicon dioxide // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. 2012. № 76. P. 582-587.

УДК 535.3; 544.174.2

ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ КОНЦЕНТРАТОРЫ

Ашим Ержан

студент 3 курса кафедры технической физики ЕНУ имени Л.Н. Гумилева,
Астана, Казахстан

Научный руководитель – к.ф.-м.н., и.о. доцента А. Кайнарбай

Введение. Сегодня остро стоит вопрос энергообеспечения планеты. Очевидно, что углеводородные энергоносители (уголь, нефть, газ) бесперспективны в долгосрочном плане, атомная энергетика, на которую возлагаются большие надежды является не лучшим