



Студенттер мен жас ғалымдардың
«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ - 2018»
XIII Халықаралық ғылыми конференциясы

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XIII Международная научная конференция
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ - 2018»

The XIII International Scientific Conference
for Students and Young Scientists
«SCIENCE AND EDUCATION - 2018»



12th April 2018, Astana

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

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«Ғылым және білім - 2018»
атты XIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2018»**

**PROCEEDINGS
of the XIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2018»**

2018 жыл 12 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2018» атты студенттер мен жас ғалымдардың XIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2018» = The XIII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2018». – Астана: <http://www.enu.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2018. – 7513 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-997-6

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.

УДК 378

ББК 74.58

ISBN 978-9965-31-997-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2018

1. Козлова М.В.. Особенности Нелинейного Поглощения При Резонансном Одно- и Двухфотонном Возбуждении Экситонов в Коллоидных Квантовых Точках CdSe/ZnS. 2015
2. Сатанин А.М.. “Многочастичные Эффекты в Наноструктурах: Метод Функционала Плотности.”, 2007
3. Сперанская Е.С. “Квантовые Точки На Основе Селенида Кадмия: Получение, Модификация и Применение в Иммунохимическом Анализе.” : , 2013
4. Oliveira, et al. “Density-Functional Based Tight-Binding: an Approximate DFT Method.” *Journal of the Brazilian Chemical Society*, Brazilian Chemical Society, 2009
5. Seabra, Gustavo de M. “Implementation of the SCC-DFTB Method for Hybrid QM/MM Simulations within the Amber Molecular Dynamics Package.” *The Journal of Physical Chemistry. A*, U.S. National Library of Medicine, 5 July 2007
6. Vandervell, Andy. “Quantum Dots Explained: What They Are and Why They're Awesome.” *Trusted Reviews*, 7 Jan. 2016
7. Tamer M Samir; Mai MH Mansour; Steven C Kazmierczak; Hassan ME Azzazy. “Quantum Dots: Heralding a Brighter Future for Clinical Diagnostics.” *Medscape* , 2012
8. Moynihan, Tim. “What Are Quantum Dots, and Why Do I Want Them in My TV?” *Wired*, Conde Nast, 29 June 2017
9. Jasim, Khalil Ebrahim. “Quantum Dots Solar Cells.” *Quantum Dots Solar Cells | IntechOpen, InTech*, 22 Oct. 2015
10. Zhou, M, and I Ghosh. “Quantum Dots and Peptides: a Bright Future Together.” *Biopolymers.*, U.S. National Library of Medicine
11. Woodford, Chris. “Quantum Dots: Introduction to Their Science and Applications.” *What Are Quantum Dots?*, 23 Feb. 2018
12. “Cadmium Sulfide – Properties, Applications and the Future for CdS.” *AZoM.com, AHP Materials*, 1 Aug. 2017
13. Brian Clegg 13 March. “Cadmium Sulfide.” *Chemistry World*, 13 Mar. 2013
14. Harrison, M. A.; Ng, A.; Hmelo, A. B.; Rosenthal, S. J., CdSSe Nanocrystals with Induced Chemical Composition Gradients. *Isr. J. Chem.* (11-12), 2012, P.1063-1072
15. Brian Clegg 13 March. “Cadmium Sulfide.” *Chemistry World*, 13 Mar. 2013

ӘОЖ 538.91

КЕУЕКТІ КРЕМНИЙДІҢ ДИОКСИДІ ҚАБЫРШАҚТАРЫН ЗЕРТТЕУ

Искакова Гульдана Мерғалиевна, Кушанова Софья Сералиевна

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университетінің «Техникалық физика»

мамандығының 1-курс магистранттары, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші – ф.-м.ғ.к. Бажиков К.Т.

Кеуекті диэлектрикалық қабыршақтар микро-, нано- және оптоэлектрониканың болашағы бар материал болып саналады. Бұл материалдар светодиодтарда, фотодетекторларда, вакуумды микроэлектроника катодтарында, биологиялық имплантаттарда, газ тетіктерінде, мембраналарда қолданылады. Оның ыңғалдылық тетіктерін, газдық, химиялық және биологиялық сенсорларды, сонымен қатар басқа да қолданысқа үлкен болашағы бар.

Осы жұмыстың мақсаты кремний диоксиді кеуекті қабыршақтарының құрамын зерттеу болып табылады. 30-120⁰С температура аралығында n-Si-де құрылған кеуекті кремнийдің ВАС құрылымы. Жоғары температурада сызықты емес қасиеттер жойылады, қисық ВАС екі бағытта практика жүзінде симметриялы болып қалады.

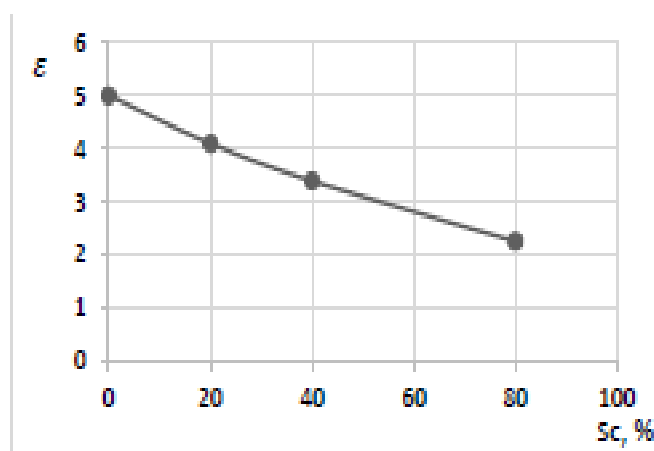
Тәжірибелік бөлімі

Кремний диоксидінің кеуекті қабыршақтары - кремний мен көміртектің құрамдас нысанасын магнетронды бүрку арқылы алынды. Қабыршақтар құрамына көміртекті қосу нәтижесінде олардың құрылымында қайтымсыз өзгерістер болады, нәтижесінде қуыстықтар пайда болады.

Қабыршақтардағы қуыстықтар саны магнетронның кремнийлік нысанасындағы графиттің алып жатқан ауданына тәуелді. Құрамдас нысананы бүркудің сандық сипаттамсы үшін Sc параметрі енгізіледі, ол графитті дисктардың алып жатқан ауданының кремнийлі нысана ауданына қатынасына тең [1].

Бүрку ауа ортасында, вакуумдық камерадағы қысым 10^{-3} мм рт. ст. деңгейінде және разрядтық ток мәні 200 мА кезінде жүргізілді. Алынған кеуекті кремний диоксиді қабыршақтарының қалыңдығы 100-110 нм.

Жұмыс нәтижесінде әйнек төсемедегі Sc әр түрлі мәніндегі төрт МДМ құрылым алынды және олардың диэлектрикалық өткізгіштігі есептелді. (Сурет 1). Төменгі және жоғарғы электродтар ретінде қалыңдығы 100 нм алюминий қабыршақтары қолданылды.

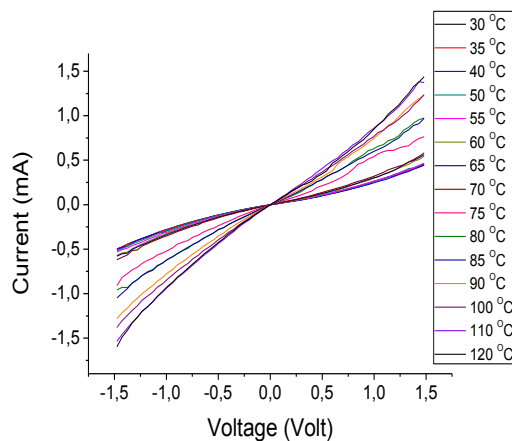


Сурет-1. SiO₂+C қабыршақтары диэлектрикалық өткізгіштігінің Sc-ға тәуелділігі

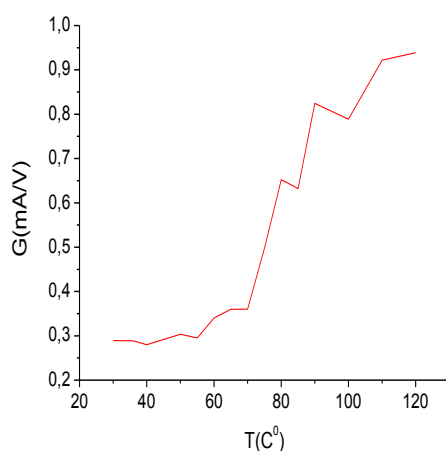
1 суреттегі тәуелділік – Sc өскен сайын SiO₂ қабыршақтары диэлектрикалық өткізгіштігі кемитінін көрсетеді. Бұл диэлектрикада қуыстар мен газдық қосымшалардың пайда болуына байланысты [1].

Вольт-амперные характеристики (ВАХ) измерялись (рис.3). по специальной схеме универсальной станции NI ELVIS II⁺. Диапазон внешнего смещения обеих полярностей составлял 1.5 В, измерения проводились с шагом 0.05 В. При проведении температурных измерений образец находился в изолированной камере от внешних прямых воздействии.

На рисунке 2 приведены типичные ВАХ структур пористого кремния, сформированного на n-Si, для интервала температур 30 – 120⁰ С. При более высоких температурах нелинейные свойства теряются, и кривые ВАХ остаются практически симметричными для двух направлений. Однако дифференциальная электрическая проводимость нанопленки меняется нелинейно в зависимости от температуры (рис.3).

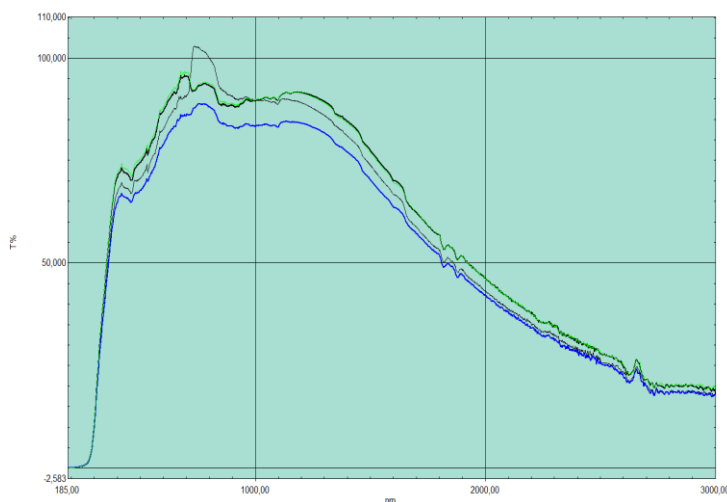


Сурет-2. Температураға тәуелді вольт-амперлік сипаттама



Сурет-3. Температураға тәуелді кеуекті кремний наноқабыршағының өткізу өзгерісі

Сонымен қатар, жоғары омды кремний төсемшесіндегі екі қабыршақ алынды және ИК-спектроскопия көмегімен зерттелді. Екі қабыршақ қалыңдығы бірдей, бірақ S_c мәндері әр түрлі. 4 суретте кремний диоксиді қабыршақтарының өткізгіштігінің S_c болғандағы ИК-спектрлары көрсетілген.



Сурет-4. SnO_2 пленкадан жарық өту кезіндегі жұтылу спектрінің диаграммасы

[2-3] әдебиеттерді пайдалану арқылы спектрлардың сапалық анализі жүргізілді, Si–O, OH, C–O байланыстарына сәйкес сипаттамалық жиіліктер анықталды және 3 суретте қойылды. Тербелу типіне байланысты Si – O байланыстары әр түрлі жиіліктерге ие. Ең қарқынды $\nu \approx 1100 \text{ см}^{-1}$ асимметриялық тербелісі бар жолақ болып табылады, $\nu \approx 806 \text{ см}^{-1}$ жолағы симметриялық тербелуге сәйкес келеді. $1180 - 1280 \text{ см}^{-1}$ жиіліктерінде Si–O шыңының еңістеу баурайын көруге болады. Сонымен қатар, екі қабыршақтарда 2350 см^{-1} жиілігінде C–O байланысы бар, ол физикалық сіңген көміртек бар екенін көрсетеді.

Si–O байланыстарының концентрациясы Бугер-Ламберт-Бер заңы бойынша есептелді [2].

$$C_{Si-O}(SiO_2) = -\frac{\lg(T)}{\varepsilon d} = 1.57 * 10^{22} \text{ см}^{-3}$$

SiO₂+C қабыршағындағы Si–O байланыстарының концентрациясы:

$$C_{Si-O}(SiO_2 + C) = -\frac{\lg(T)}{\varepsilon d} = 1.17 * 10^{22} \text{ см}^{-3}$$

Есептеуден көріп тұрғанымыздай Si–O байланыстарының концентрациясы кеуекті қабыршақта, кеуекті емес қабыршаққа қарағанда аздау. Бұл - қабыршақ ауданының кей бөлігін қуыстар мен газдық қосылымдар алып жатуына байланысты. Олар 20%-ға дейін аумақты алып жатуы мүмкін. Кеуекті қабыршақ тығыздығы төмен деп бекітуге болады.

Қорытынды

Осы жұмыс нәтижесінде кеуекті кремний қабыршақтары алынды, қабыршақтардың диэлектрикалық өткізгіштігі және қабыршақ құрамы зерттелді.

Алынған нәтижелер бойынша келесідей қорытынды жасауға болады: магнетрон нысанасына көміртекті қосу – алынатын қабыршақтың кеуектілігінің артуына және газдық қосылулардың пайда болуына әкеп соғады. Бұл – оттегі және көміртек арасындағы химиялық реакция үшін болады. Ол CO немесе CO₂ ұшпа байланысының пайда болуына әкеп соғады және ол диэлектрика қабыршағынан ұшып шығу нәтижесінде өтпелі қуыстар және газдық қосылулар пайда болады. Осы кезде оның диэлектрикалық өткізгіштігі және тығыздығы азаяды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Смит, А. Прикладная ИК-спектроскопия: Пер. с англ. / А. Смит. - М.: Мир, 1982. С.328
2. Ковтонюк, Н.Ф., Измерения параметров полупроводниковых материалов / Н.Ф. Ковтонюк, Ю.А. Концевой. – М.: Энергия, 1970. С. 432
3. Муранова, Г.А. Микропористость тонких пленок/ Г.А. Муранова // Оптический журнал. №2., 1993, С. 14-25.
4. Троян, П.Е. Электронные процессы в тонкопленочных структурах металл-диэлектрик-металл в сильных электрических полях: дис. д.т.н.: 01.04.04 / Троян Павел Ефимович – Томск, 2005. С. 348