

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

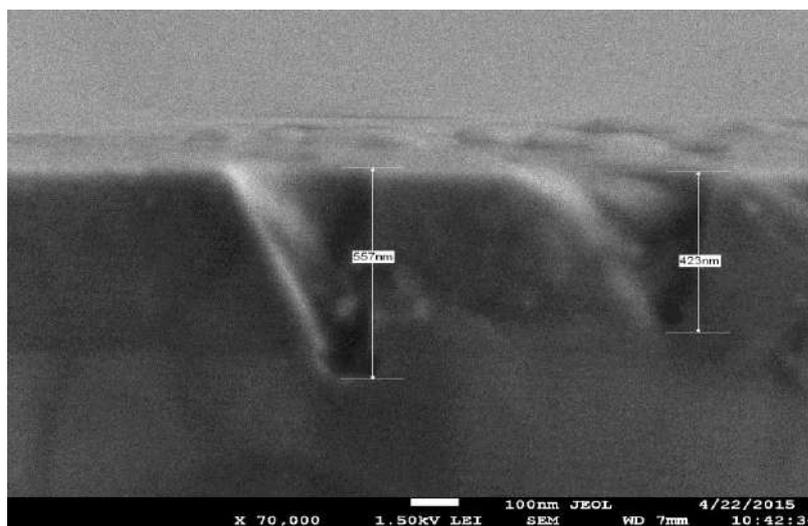


Рисунок 4. Поперечное сечение образца Si/SiO₂/Zn облученного Хе (200 МэВ, 2×10⁹ см⁻²)

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

вариантом, если учесть экологические загрязнения окружающей среды. Одним из возможных вариантов решения данной проблемы является использование альтернативных источников энергии, в частности энергии солнца. За последние десятилетия эффективность солнечных элементов значительно возросла, однако высокая стоимость не позволяет ввести солнечные элементы в повседневную эксплуатацию. Люминесцентные солнечные концентраторы могут удешевить стоимость системы преобразования солнечной энергии в электроэнергию.

Устройство ЛСК. Понятие люминесцентный солнечный концентратор (также известный как флуоресцентный концентратор) был введен в конце 1970х годов. Концентраторы обычно состоят из плоской полимерной пластины, в него легированы люминесцентные красители, которые в дальнейшем беспорядочно испускают свет с большей длиной волны. Схема, демонстрирующая ход лучей представлена на (рис.1), в данном случае свет (AM 1,5) падает перпендикулярно. Из рисунка видно, что часть повторно излученного света направляется путем полного внутреннего отражения к солнечным элементам (лучи №2), свет достигает солнечных элементов, где преобразуется в электричество, а другая часть (лучи №1) покидает систему из-за критического угла θ_c . Соответственно ЛСК будут дешевле чем стандартные солнечные панели. В отличие от стандартных солнечных панелей, ЛСК могут поглощать как прямой так и рассеянный свет, который исключает необходимость поворота солнечных панелей в направлении солнца.

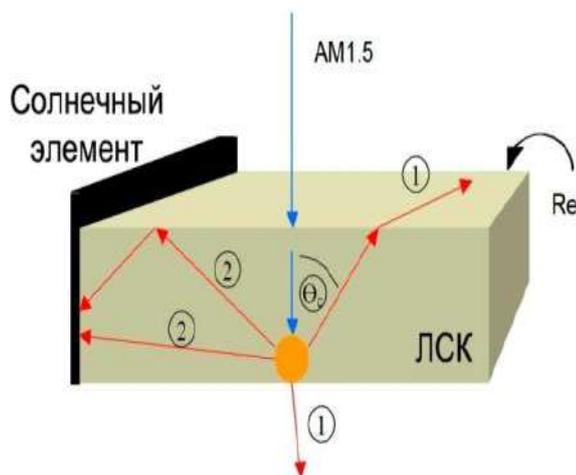


Рисунок 1. Ход лучей в ЛСК

В лучшем случае, по проведенным расчетам суммарная эффективность (энергия, достигшая ФЭ элементов деленная на общее количество энергии, поступающей в систему) достигает 20%. Этот результат получен с учетом красителей в пластине, их флуоресцентной эффективности, эффективности захвата (зависящей от коэффициента преломления пластины) и Эффективности Стока (отношение излученной энергии к поглощенной). Но максимальная эффективность до сих пор не превысила 7% одной из причин этому является собственное поглощение частиц люминесцентного красителя. Следующая причина - выход повторно излученных фотонов из структуры (под критическим углом θ_c). В данной работе представлены способы оптимизации структуры данной системы.

Покрытие фронтальной поверхности ЛСК слоем фотонной зоны остановки (ФЗО).

Моделирование с и без ФЗО (при количестве фотонов 10^5) проводится параллельно. Выбранный ФЗО - это опаловый фильтр, который отражает или пропускает фотоны в соответствии с запрещенной зоной и спектра отражения. На (рис. 2) представлены потери на ЛСК и поглощение фотонов на солнечных элементах СЭ. Без ФЗО (рис 2а) преобразовано только 16,1 % падающего света (синяя кривая). Поверхностные потери показаны частью фотонов не входящих в систему или отраженных от зеркал (черная кривая). Выходные

потери определены частью фотонов, которые были поглощены красителем, излучены заново и покинули систему (красная кривая).

Без ФЗО эти потери значительны и составляют 79,9% повторно-излученных фотонов. Кривая поглощения (фиолетовая кривая) соответствуют закону Бира-Ламберта (Рис 2b) демонстрирует потери и поглощение элемента с ФЗО. Фронтальные потери кардинально уменьшились (4,5%) и свет, преобразованный элементом составляет 40,1%. Но часть не захваченных фотонов увеличивается в том же порядке 55,4% против 4% без ФЗО. Синтез наночастиц кремния для ФЗО основан на методе Штобера [2,3], который использует гидролиз и конденсацию тетраэтил ортосиликата (ТЕОС/TEOS). Симуляции проведенные в этой части показывают, что ФЗО на фронтальной поверхности ЛСК уменьшают потери, в частности фронтальные потери и концентрационный фактор. Но основной недостаток - уменьшение количества захваченных фотонов. Компромисс должен быть найден и спектральные несоответствия уменьшены.

Серебряные наночастицы. Для ЛСК важно иметь красители с высокой степенью трансформации поглощенного света в излучаемый красителем свет. Например, в работе [4] эффективность ЛСК улучшена добавлением красителей с серебряными наночастицами.

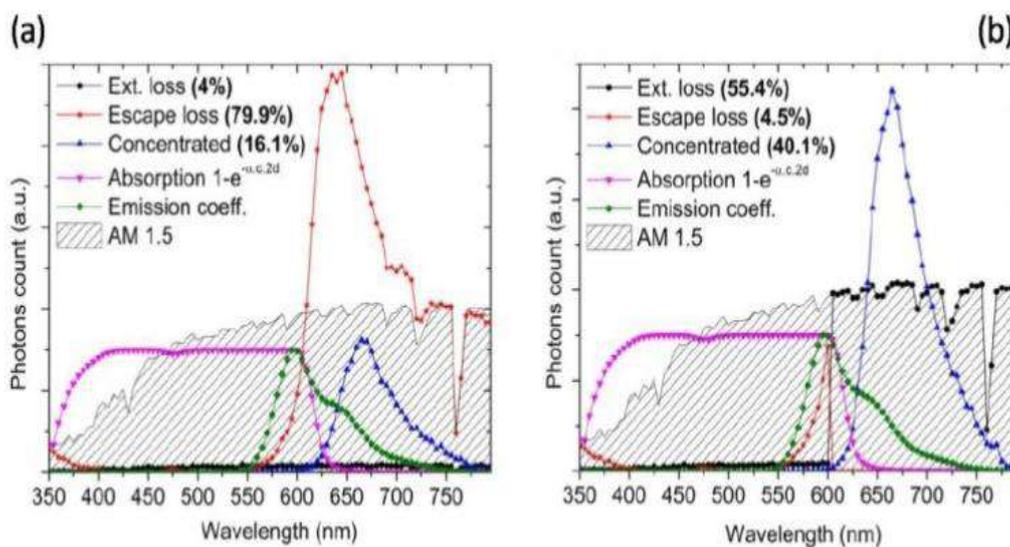


Рисунок 2. Моделирование фотонных потерь ЛСК (с и без ФЗО) и поглощения солнечных элементов.

Идея состоит в том, что рассеянный металлическими наночастицами свет может взаимодействовать с красителями в ЛСК и увеличить его излучательные характеристики. Хорошо известно, что металлические, к примеру серебряные наночастицы являются причиной сильного рассеивания падающего света с последующим увеличением эффективности ЛСК [5]. Похожие результаты были получены для взаимодействия серебряных плазмонов с солнечными элементами. Ранее сообщалось об увеличении излучательной способности люминесцентных красок в присутствии серебряных плазмонов в золь-гелевых пленках на 12% по сравнению с ЛСК без серебряных плазмонов [6]. Образцы золь-гелевых растворов, в который помещаются наночастицы серебра представлены ниже:

- Кремниевый полиуретан
- Glymo-Phenyl-Silicia-polyurethane
- Zironica glymo ZrGL
- Polyvinyl-butyrтал

Люминесцентные красители. Основной диапазон солнечного спектра может быть перекрыт органическими красителями, необходимыми для ЛСК. Требования предъявляемые

красителям для ЛСК похожи на требования предъявляемые лазерным красителям, которые должны поглощать в УФ, Видимой и ИК области спектра[7]. Таким образом комбинация органических красителей может перекрыть широкий диапазон солнечного спектра. Красители выбираются так, чтобы пик излучения красителя совпадал с пиком поглощения солнечных элементов. Также необходимо учесть, что красители, у которых диапазоны поглощения и испускания перекрываются не могут быть использованы в ЛСК.

Перспективы дальнейшей работы. Нами запланировано использование органических инфракрасных люминофоров типа 1,1,3,3,3 – Гексаметилиндотрикарбодианиниодид, изучены правила отбора люминесцентных красителей и некоторых квантовых точек типа CdSe, CdSe-CdS, CdTe, CdTe-CdS, PbS, PbSe, PbTe и детально изучены спектрально-люминесцентные свойства. Определено, что наиболее эффективным с точки зрения геометрии оказался квадратный ЛСК, в нашем случае, с размерами 5*5см.

Список использованных источников

1. Anne-Laure Joudrier, Florian Proise, Remi Grapin, Jean-Luc Pelouard, Jean-Francois Guillemoles "Modeling and fabrication of luminescent solar concentrators towards photovoltaic devices" // Energy Procedia. 2014. Vol. 60. P. 173–180.
2. Stober W, Fink A, Bohn E. Controlled Growth of Monodisperse Silica Spheres in the Micron Size Range. // J. Colloid and Interface Science. 1968. № 26(1). P. 62-69.
3. Bogush GH, Tracy MA Zukoski CF. Preparation of monodisperse silica particles: control of size and mass fraction. // J. Non-Crystalline solids. 1988. № 104(1). P. 95-106.
4. Renata Reisfeld. New developments in luminescence for solar energy utilization. // Optical materials. 2010. № 32. P. 850-856.
5. KR Catchpole, S Pillai. Surface plasmons for enhanced silicon light-emitting diodes and solar cells. // J Lumin. 2006. Vol. 121. P. 315.
6. R Reisfeld, M Eyeal, D Brusilovsky. Absorption spectra, energy dispersive analysis of X-rays and transmission electron microscopy of silver particles in sol-gel glass films. // Chem. Phys. Lett. 1988. Vol. 153. P. 203-209.
7. P Schafer Dye Lasers. Topic // Applied Physics. 1977 (Springer-Verlag, New York).

УДК 667.28.535.683; 535.37; 535.33

ОРГАНИКАЛЫҚ ЛЮМИНОФОРЛАР НЕГІЗІГІНДЕГІ ЛЮМИНЕСЦЕНТТІ КҮН КОНЦЕНТРАТОРЛАРЫН ЖАСАУ

Бақтыбаева Динара Бақтыбайқызы

Физика-техникалық факультетінің 3 курс студенті, Л.Н.Гумилев атындағы

Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі - Ә.Қайнарбай

Қазіргі уақытта концентраторлы күн батареяларында фотоэлектрлік түрлендіргіштерге түсетін жарықтың қарқындылығын арттыру үшін айналы және линзалы концентрлеуші құрылғылар кең қолданылады. Диффузиялық жарықта бұндай құрылғылардың эффективтілігі төмен. Сондықтан маңызды практикалық тапсырма болып эффективті концентраторлы көрсетілген кемшілігінен айырылған жүйелерді жобалау болып табылады. Бұндай жүйелерге люминесцентті концентраторлы жүйелерді жатқызуға болады.

Негізгі люминесцентті концентраторлы жүйелердің компоненттері болып мыналар табылады:

- күннің қозғалысын бақыламай-ақ, бағытталған сияқты, диффузиялық та сәулеленуді концентрлейтін люминесцентті күн концентраторлары (ЛКК);