

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

**«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII
Международная научная конференция студентов и молодых
ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International
Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE
BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.**

ISBN 978-601-337-871-8

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 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИЕ И ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НЕОБЛУЧЕННЫХ КРИСТАЛЛОВ CsI И CsI:NA

Бұрқанова Қ.Ж.

kymbat_16-93@mail.ru

ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, Астана, Казахстан

Научный руководитель – Баубекова Г.М.

С развитием современной науки и техники, а также с повышением уровня жизни людей сцинтилляционные материалы все шире используются в повседневной жизни и научных исследованиях. Сцинтилляционные материалы играют важную роль в физике высоких энергий, астрофизике, ядерной физике, разведке нефти, медицинской визуализации, проверке безопасности и других областях, и они могут преобразовывать высокоэнергетические лучи, такие как рентгеновские лучи и γ -лучи, в ультрафиолетовый и видимый свет. В качестве сцинтилляционного материала кристаллы CsI широко используются в экспериментах по физике высоких энергий, проверке безопасности, медицинской визуализации и других областях благодаря их превосходным свойствам, таким как короткое время затухания, хорошая стойкость к повреждениям от облучения и сильная устойчивость к землетрясениям и тепловым ударам [1].

Цезий (Cs) и йодид (I) имеют высокие атомные номера и большую тормозную способность. Сильно поглощает УФ свет, рентгеновское и гамма-излучение и представляет собой очень быстрое люминесцентное излучение порядка [2,3].

При возбуждении фотоном более высокой энергии часть электронов в валентной зоне перескакивает через запрещенной зоны в зону проводимости. В процессе девозбуждения большей ширины запрещенной зоны промежутка фотоны излучают УФ-свет в диапазоне энергий от 3,7 до 4,3 эВ [4,5].

На рисунке 1 представлены спектры фотолюминесценции (ФЛ) необлученного образца CsI, измеренные при 300 К.

Как мы видим из рисунков, при возбуждении фотонами с энергией 200 нм, в спектре наблюдается широкая неэлементарная полоса свечения около 398 нм, основной вклад в данную структурную полосу свечения дают свечение свободных экситонов.

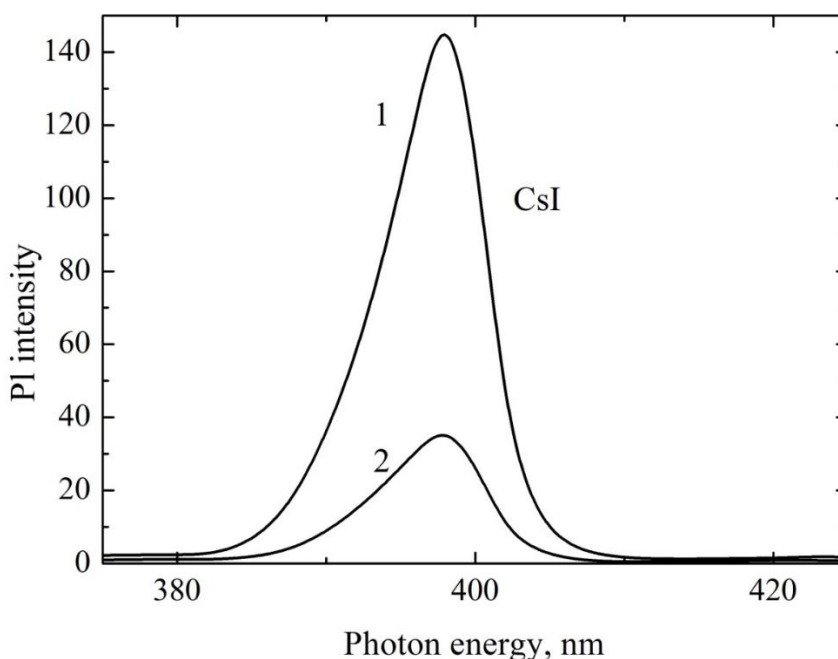


Рисунок 1 – Спектр ФЛ необлученного образца CsI при возбуждении фотонами 6,2 эВ, при комнатной температуре

На рисунке 2 представлены спектры ФЛ необлученного образца CsI:Na, измеренные при комнатной температуре. Можно видеть, что при возбуждении в точке 240 нм, в спектре наблюдается широкая неэлементарная полоса свечения около 410 нм.

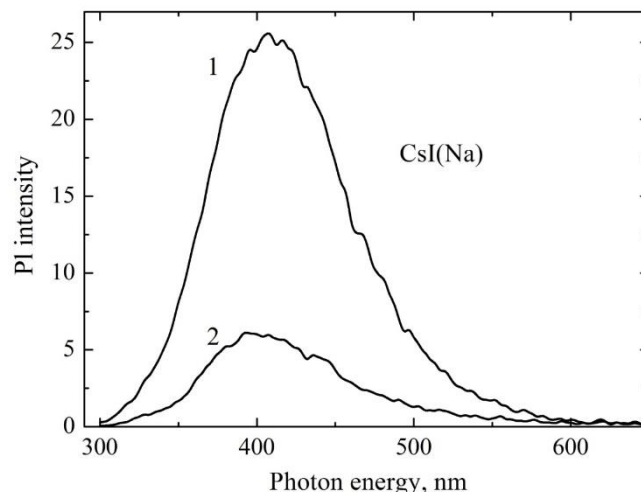


Рисунок 2 – Спектр ФЛ необлученного образца CsI:Na при возбуждении фотонами 5,1 эВ, при комнатной температуре

Генерируется энергетическое состояние в запрещенной зоне путем добавления примесей натрия (Na) или таллия (Tl) к пленке CsI для преобразования рентгеновских лучей и гамма-лучей в видимый свет и для усиления люминесцентного эффекта [6,7].

Таким образом, возбужденный пленки CsI:Na излучают видимый синий свет с энергией около 3 эВ ($\lambda = 431$ нм), что свидетельствует о рекомбинации первичная эмиссия CsI нарушена легирующими добавками [8,9].

На рисунке 3 представлены спектры поглощения, измеренные для необлученных кристаллов CsI и CsI:Na. Спектры поглощения необлученных кристаллов содержит типичные полосы с максимумами около 3,9 и 4,15 эВ, связанные с примесными ионами.

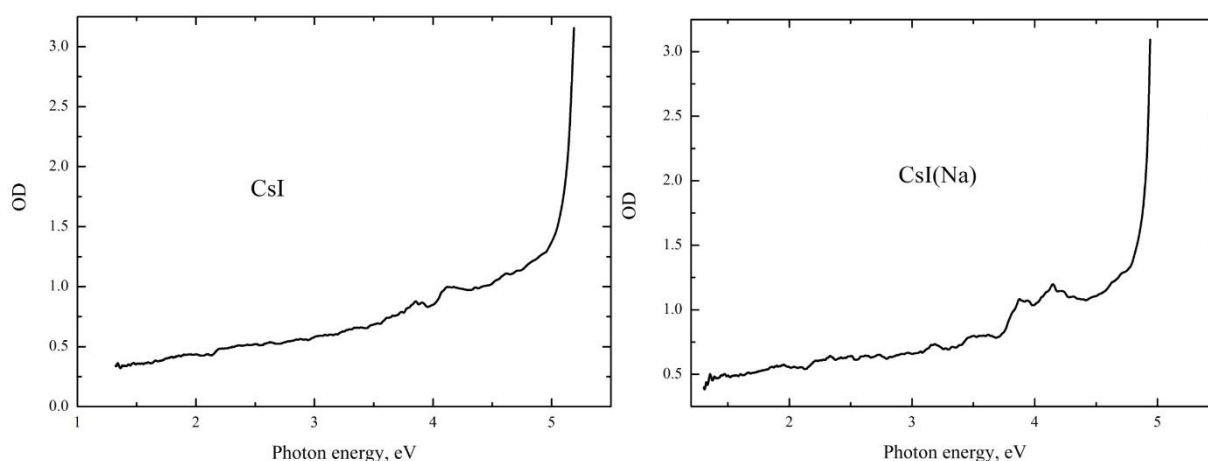


Рисунок 2 – Спектр оптического поглощения необлученных кристаллов CsI и CsI:Na

Список использованных источников

1. Qiang Zhao, Zheng Zhanga and Xiaoping Ouyangabc . Electronic structure and optical properties of CsI under high pressure: a first-principles study. // This journal is © The Royal Society of Chemistry 2017.
2. Seltzer, S.M.; Berger, M.J. Evaluation of the collision stopping power of elements and compounds for electrons and positrons. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.* 1982, 33, 1189–1218.
3. Boutboul, T.; Akkerman, A.; Breskin, A.; Chechik, R. Electron inelastic mean free path and stopping power.
4. modeling in alkali halides in the 50 eV–10 keV energy range. *J. Appl. Phys.* 1996, 79, 6714–6721.
5. Nishimura, H.; Sakata, M.; Tsujimoto, T.; Nakayama, M. Origin of the 4.1-eV luminescence in pure CsI scintillator. *Phys. Rev. B* 1995, 51, 2167–2172.
6. Yang, P.; Harmon, C.D.; Doty, F.P.; Ohlhausen, J.A. Effect of humidity on scintillation performance in Na and Tl activated CsI crystals. *IEEE Trans. Nucl. Sci.* 2014, 61, 1024–1031.
7. Von der Weid, J.P.; Aegerter, M.A. Magneto-optical effects on the emission of self-trapped exciton perturbed by Na impurity in CsI:Na crystal. *J. Lumin.* 1979, 18, 858–862.
8. Liu, F.; Ouyang, X.; Tang, M.; Xiao, Y.; Liu, B.; Zhang, X.; Feng, Y.; Zhang, J.; Liu, J. Scaling-induced enhancement of X-ray luminescence in CsI(Na) crystals. *Appl. Phys. Lett.* 2013, 102, 181107.
9. Nishimura, H.; Sakata, M.; Tsujimoto, T.; Nakayama, M. Origin of the 4.1-eV luminescence in pure CsI scintillator. *Phys. Rev. B* 1995, 51, 2167–2172.
10. Von der Weid, J.P. ; Aegerter, M.A. Magneto-optical effects on the emission of self-trapped exciton perturbed by Na impurity in CsI:Na crystal. *J. Lumin.* 1979, 18, 858–862.

ОӘЖ 539.534.9

SiO₂/Si ТРЕКТИК ТЕМПЛЭЙТИНДЕ ҚАЛАЙЫ ДИОКСИДІ (SnO₂) НАНОСЫМДАРЫН СИНТЕЗДЕУ

Джунисбекова Диана Алтаевна

diana911115@gmail.com

«8D05323 – Техникалық физика» мамандығының 3 курс докторанты
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – А.К. Даулетбекова

Берілген зерттеу жұмысында SiO₂/Si тректік темплэйтінде қалайы диоксиді (SnO₂) наносымдарын (NWs) синтездеудің нәтижелері келтірілген. Бұл әдіс nanoкеуектерді қалайы диоксидімен толтыру арқылы осындай гетероқұрылымдарды (SnO₂/SiO₂/Si) алу үшін ең қолайлы және үнемді болып табылады. Бұл әдістің атауы – темплэйттік синтез. Тректік технологиялармен алынған наноматериалдар келешекте нано- және оптоэлектроникада қолдану мақсатында өте сұранысқа ие болады деп болжануда.

SnO₂ - жоғары тыйым салынған ені бар ($E_g = 3,6$ эВ), n-типті жартылай өткізгіш оксид болып табылады [1]. Оның әр түрлі және пайдалы физикалық қасиеттері, жоғары термиялық және химиялық қасиеттерінің арқасында қалайы диоксиді ғылыми зерттеулерде қызығушылық тудырады, сонымен қатар ол тұрақты және арзан жоғары белсенді материал болып келеді [2]. Тасымалдаушыларының жоғары тығыздығына, электрлік сипаттамалары мен периодтық жүйедегі IV топ элементтерінің өткізгіштік, оптикалық мөлдірлік сияқты бірегей ерекшеліктеріне байланысты қалайы диоксиді күн элементтерінде [3], каталикалық тасымалдаушы материалдар ретінде [4], мөлдір электродтарда [5] және т.б. қолданудың кең спектрлерін қамтамасыз етеді.