

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

Список использованных источников

1. Nicklaus, E.; Fischer, F. F-Centres of Two Types in BaFCl Crystals. Phys. Status Solidi B 1972, 52, 453-460.
2. Kobayashi, H.; Shibata, H.; Eguchi, H.; Satoh, M.; Etoh, M.; Takebe, M.; Abe, K. Deterioration of photo-stimulated luminescence signals from materials by radiation. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. B 2000, 164–165, 938-943.
3. Koschnick, F.K.; Spaeth, J.-M.; Eachus, R.S. The influence of oxide impurity on the generation by X-irradiation of F centres in BaFBr. J. Phys.: Condens. Matter 1992, 11, 3015-3029.
4. Takebe, M.; Abe, K. A novel particle identification with an imaging plate. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A 1994, 345, 606-608.
5. Takebe, M.; Abe, K. A particle energy determination with an imaging plate. Nucl. Instrum. Methods Phys. Res. Sect. A 1995, 359, 625-627
6. Popov, A.I.; Zimmermann, J.; McIntyre, G.J.; Wilkinson, C. Photostimulated luminescence properties of neutron image plates. Opt. Mater. 2016, 59, 83-86)
7. Beck, H.P. A study on mixed halide compounds MF_X (M = Ca, Sr, Eu, Ba; X = Cl, Br, I). J. Solid State Chem. 1976, 17, 275-282.
8. Ohnishi, A., Kan'no, K., Iwabuchi, Y., & Mori, N. Recombination luminescence from self-trapped excitons in BaFBr. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms, 1994, 91(1-4), 210–214. doi:10.1016/0168-583x(94)96218-
9. Radzhabov, E. A., Egranov, A. V. Exciton emission in BaFBr and BaFCl crystals. Journal of Physics: Condensed Matter, 1994, 6(29), 5639–5645.

УДК 539.12.043

РАДИАЦИОННЫЕ ДЕФЕКТЫ В LiF:Mg, Ti ПРИ ОБЛУЧЕНИИ ИОНАМИ ⁸⁴Kr С ЭНЕРГИЕЙ 147 МэВ.

Маликова Ж.Б., Баубекова Г.М., Карипбаев Ж.Т.

1992.zhadramalikova@gmail.com

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

Научный руководитель – А.Т. Акилбеков.

Среди щелочно-галогидных кристаллов кристаллы LiF являются самыми широко применяемыми на практике. Термолюминофоры на основе фтористого лития, активированные магнием и титаном занимают значимое положение среди большого числа люминофоров. Их достоинства, как тканеэквивалентность, избирательная чувствительность, миниатюрность, длительное хранение информации привлекают внимание исследователей, практиков и разработчиков [1, 2].

Процессы образования радиационных дефектов в диэлектриках зависят как от условий облучения и вида радиации, так и от свойств этих материалов. При увеличении поглощенной дозы в твердых телах не только повышается концентрация точечных радиационных дефектов, центров окраски, но и возникают новые более сложные радиационные дефекты. Образование сложных центров окраски и скоплений точечных дефектов зависит как от поглощенной дозы, так и от ее мощности и температуры облучения. Например, облучение щелочно-галогидных кристаллов при комнатной температуре приводит к образованию сложных центров окраски, таких как F_n и V_n центры [3].

Следует отметить широкий диапазон измерений и высокую чувствительность LiF:Mg,Ti (ДТГ-4) по сравнению с другими способами регистрации ионизирующих излучений. Будучи очень чувствительным спектральная структура и интенсивность излучения структурных дефектов кристаллов LiF:Mg,Ti сильно зависят от накопленного

радиационного повреждения [4]. На сегодняшний день детекторы LiF:Mg,Ti (ДТГ-4) по некоторым параметрам иногда даже превышают стандартный ТЛД-100. Так же как и у ТЛД-100, энергетический отклик этих детекторов не зависит от энергии поглощенных фотонов, и практически не происходят потери информации при хранении [5].

В эксперименте использовались кристаллы LiF:Mg,Ti (ДТГ-4) выращенные методом Бриджмена-Стокбаргера в городе Иркутск, Россия. Исследуемые образцы были облучены высокоэнергетическими тяжелыми ионами ^{84}Kr криптона в диапазоне флюенса от 10^{10} до 10^{13} ион/ cm^2 при комнатной температуре. Облучение производилось на циклотроне ДЦ-60 (Астана, Казахстан). Исследования оптического поглощения кристаллов LiF:Mg,Ti (ДТГ-4) облученных ионами ^{84}Kr криптона с энергией 147 МэВ были измеряны в области 1,5-6,5 эВ с помощью спектрометра СФ-2000. Спектры измеряли после облучения при комнатной температуре и без дополнительного прогрева температур. Для измерения спектров фотолюминесценции и спектров возбуждения кристаллов был использован спектрофлуориметр СМ – 2203 (SOLAR) в интервале длин волн от 230 до 780 нм при 300 К. ФЛ возбуждалась светом с длиной волны $\lambda = 450$ нм.

Оптическое поглощение облученного дозиметрического LiF:Mg,Ti при комнатной температуре состоит из доминирующей полосы F при -250 нм с пиками, связанными с Mg, при -380, -310, -280 и -225 нм. В частности, пик 280 нм трудно наблюдать при комнатной температуре, но он более четко разрешается при температуре жидкого азота [6].

Результаты измерений спектров поглощения облученных ионами кислорода кристаллов приведены на рисунке 1. Представлены результаты исследования спектров поглощения кристаллов LiF:Mg,Ti, облученных до разных флюенсов. Облучение ионами криптона приводит к эффективному образованию дефектов даже при флюенсе 10^{11} ион/ cm^2 . Дело в том, что даже при малых флюенсах плотность поглощенной энергии велика. В спектре поглощения облученных криптоном выделяются полосы F и F₂ центров.

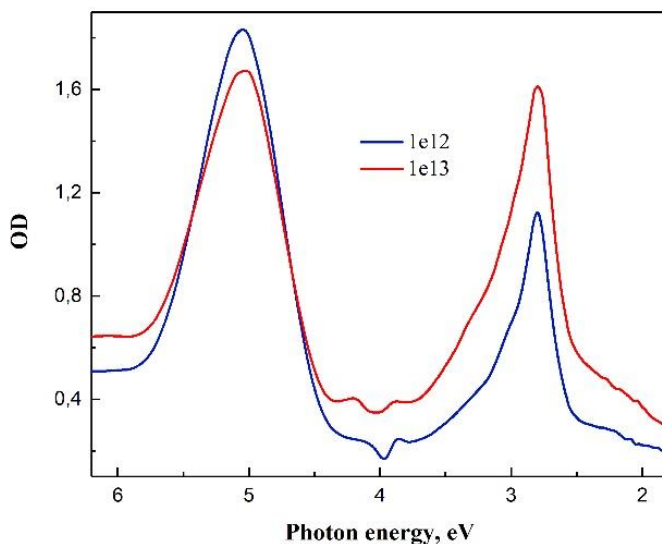


Рисунок 1 - Спектры поглощения LiF:Mg,Ti облученного ионами ^{84}Kr с энергией 147 МэВ флюенсами ионов 1×10^{12} и 1×10^{13} ион/ cm^2

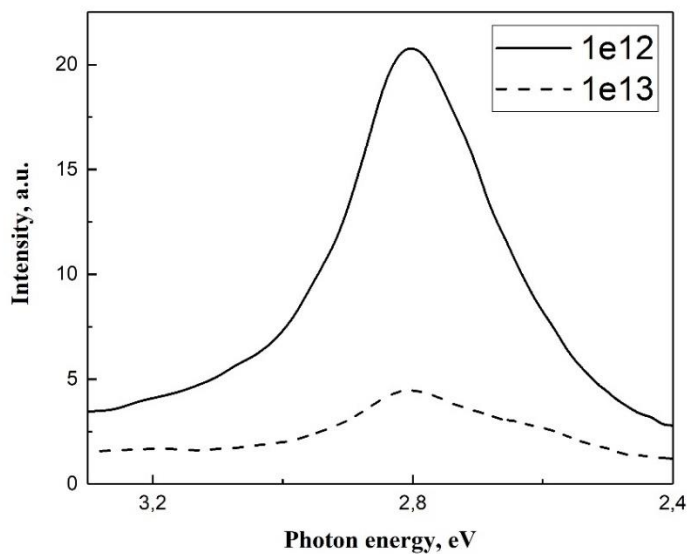


Рисунок 2 - Спектры возбуждения кристалла LiF:Mg,Ti облученного ионами ^{84}Kr с энергией 147 МэВ флюенсами ионов 1×10^{12} и 1×10^{13} ион/см 2

На рисунке 2 показан спектр возбуждения кристалла LiF:Mg,Ti в полосе люминесценции 670 нм. В этом спектре явно выделяются пики 2,7 эВ что хорошо согласуется со спектром поглощения.

Люминесценция для F_2 и F_3^+ центров представлены на рисунке 3. Из рисунка видно, что с увеличением флюенса интенсивность люминесценции уменьшается.

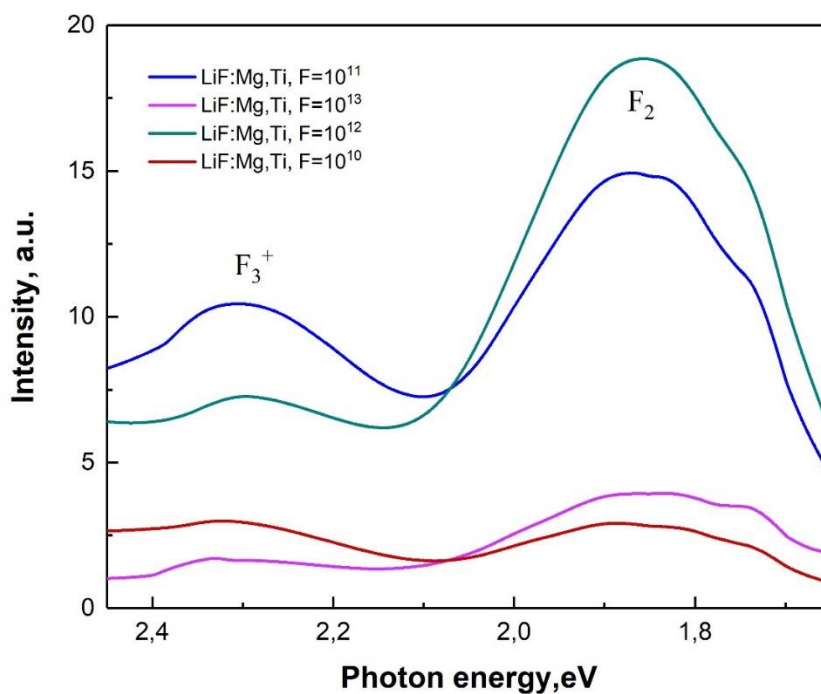


Рисунок 3 - Спектры фотолюминесценции кристаллов LiF:Mg,Ti облученного ионами ^{84}Kr с энергией 147 МэВ до разных флюенсах.

Следует отметить, что, люминесценция F_2 и F_3^+ центров чувствительна к нарушениям структуры, причем F_3^+ центры, будучи заряженными, более чувствительны, что и объясняет сдвиг максимума интенсивности в сторону меньших флюенсов. Уменьшение свечения F_3^+ центров происходит при более низких флюенсах, чем для F_2 центров окраски. Дальнейший спад при более высоких флюенсах может быть связан с механическими напряжениями, вызванными ионами.

Список использованных источников

1. Непомнящих А.И., Мироненко С.Н., Афонин Г.П., Селявко А.И. Монокристаллические детекторы на основе фтористого лития // Атомная энергия. Т.58, 1985, С. 257-259.
2. Radzhabov E.A., Nepomnyashikh A.I. Magnesium color centers at 3.5 and 5.0 eV in lithium fluoride // Phys. Status Solidi A. 1981. V.68. P. 77.
3. Шварц К.К., Экманис Ю.А. Диэлектрические материалы: Радиационные процессы и радиационная стойкость // Рига: Зинатне, 1989. С.187.
4. V.A. Skuratov., Kim Jong Gun., J. Stano., D.L. Zagorski. In situ luminescence as monitor of radiation damage under swift heavy ion irradiation // Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 245. 2006. С.194–200.
5. Moscovitch M. Personnel dosimetry using LiF:Mg,Cu,P // Radat. Prot. Dosim. 1999. V.85. P. 49
6. S. McKeever. Optical absorption and luminescence in lithium fluoride TLD100. Journal Applied Physics.1984. 56. P. 2883.

ОӘЖ 539.534.9

ТРЕК ШАБЛОНЫ ӘДІСІ АРҚЫЛЫ КАДМИЙ СУЛЬФИДІ (CDS) НЕГІЗІНДЕГІ НАНОСЫМДАРДЫ ЗЕРТТЕУ

Мантиева Кыздархан Аскарровна

askarovna_mk@mail.ru

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

Қазіргі таңда энергетикалық технология ең маңызды салалардың бірі болып табылады. Энергияны тұтыну ХХІ ғасырда адамдардың өмірінде басымдық танытуда. Өндірістік зерттеулер таза, тұрақты және қол жетімді энергия қазбаларының шектелуі екенін ескере отырып, осы салада әр түрлі ғылымдарда зерттеу қарқын алуда [1].

Батарея әдетте жартылай өткізгіш, бояу және электрод сияқты үш бөлек қабатты біріктіреді. Полимерлер, бояғыштар, пигменттер және сұйық кристалдар күн батареяларында қолданылатын органикалық материалдардың бөлігі болып табылады. Периодтық кестенің екінші және алтыншы топ элементтерінің жартылай өткізгіш қосылыстары қазіргі физика мен техника дамыған заманда қарқынды дамып жатқан оптоэлектроника, кванттық радиофизика, акустоэлектроникада орны ерекше [2]. Қазір күш жеңіл жинау қондырғыларын жобалауға да, құрылысқа да экономикалық тиімді күн батареяларын және тиімді энергия сақтауды дамыту. Жартылай өткізгіш нанобөлшектердің жұқа қабықшалары керемет қасиеттерге ие. Қазіргі таңда олар электроника өнеркәсібіндегі қолданбалар, күн батареялары және газ сенсорларында қолданылады [3,4].

Бүгінде кремнидің электроникада маңызды материал екенін ескере отырып, металл және жартылай өткізгіш кластерлерді синтездеуде нанокеукті темплейтті SiO_2/Si шаблондарда тұндыру қарқынды жүзеге асырылуда. Нанокеуктердің құрылымда пайда болуы үшін ауыр жылдам иондармен атқылау технологиясы қолданылады. Микроскопиялық