

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

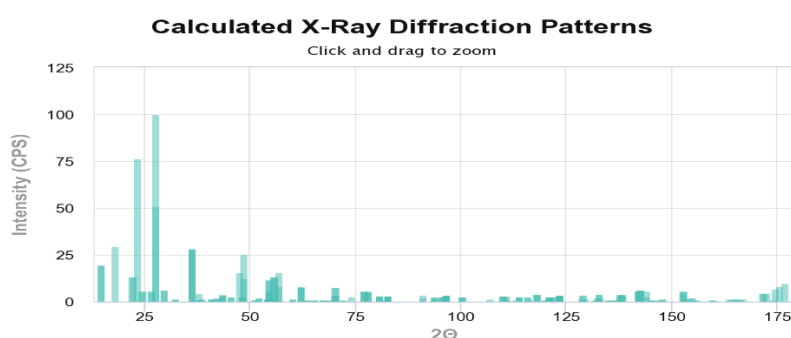
**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

22,1447	21,68	0,3936	4,01429	0,00
44,9570	493126,70	0,1440	2,01471	100,00
45,0991	401220,30	0,0720	2,01369	81,36

Суретте LiF-W₃O₉ РҚ спектрінің көрсетілген. Көрсетілген спектр мен біздің үлгілеріміздің спектрінің салыстыратын болсақ, 13 градусқа сәйкес келетін жолақтар бірдей екені айқын байқалады.

Кесте 7. LiF-W₃O₉ кристалының спектр шырлары

N	Amplitude	Hkl	two_theta	d_spacing
1	13.799855119952952	1, 1, 1	22.088158204516574	4.024344231384242
2	13.574235825557507	1, 1, -2	22.145328672131907	4.014084128152773
3	0.0021874223604486424	2, 2, 2	45.055178722498056	2.012172115692121
4	0.0016254859908416115	0, 4, 3	45.11227507366262	2.0097581055142983



Сурет 6 LiW₃O₉F рентгендік құрылымдық спектрі

Зерттелінген нысандардың РҚС талдау барысында басқа да дереккөздерде ұсынылған спектрлермен салыстырғанда айтарлықтай ерекшеліктер байқалған жоқ. CdWO₄, ZnWO₄ мен LiFWO₃ үлгілерінің РҚС зерттей келе, LiFWO₃ РҚ спектрінің 22-25 аралығында көрінетін күрделі құрылымды жолақты байқауға болады, яғни LiFWO₃ кристалында аморфтық фазаның бар болуы мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Бокай Г.Б., Порай-Кошиц М.А., Рентгеноструктурный анализ, М., 1964.
 2. Dickens P.G., Halliwell A.C., Murphy D.J., Wittingham M.S. // Trans. Faraday Soc. 1971. V. 67. P. 794–800.
- <https://physicsopenlab.org/2018/01/23/lithium-fluoride-lif-crystal/>

УДК 538.9

ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ КРИСТАЛЛОВ ВаFBr ВОЗБУЖДАЕМАЯ СИНХРОТРОННЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Кенбаев Д.Х.^{1,2}

edu.kdx@yandex.kz

¹Докторант ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, Астана, Казахстан

²Старший преподаватель кафедры «Физико-математических наук и информатики»
Университет Шакарима, Семей, Казахстан
Научный руководитель – Даулетбекова А.К.

Введение

В современном мире исследованию фундаментальных основ детекторов и сцинтилляционных материалов для регистрации и измерения радиационного излучения уделяется особое внимание. Слоистые галогениды щелочноземельных металлов, такие как BaFBr, легированные ионами европия, используются в устройствах эффективных накопителей электронных изображений для различных типов ионизирующего излучения [1-6]. В системах для записи-считывания информации используются так называемые запоминающие экраны (imaging plate) на основе BaFBr:Eu²⁺, благодаря накопительным свойствам люминофора и высокому уровню люминесценции.

BaFBr имеет тетрагональную структуру перпендикулярную оси *c*, типа PbFCl с пространственной группой P4/nmm [7]. Основные структурные параметры представлены в таблице 1.

Таблица 1 Структурные параметры кристалла BaFBr.

Плотность кристалла	4.9-4.95 г/см ³
Пространственная группа симметрии	P4/nmm
Тип структуры	Матклокитовая (типа PbFCl)
F (000)	200
Метод выращивания кристаллов	Бриджмена - Стокбаргера, Штебера
Температура плавления, °С	989-1070
Ширина запрещенной зоны, эВ (при комнатной температуре)	8.0 - 8.3 эВ
Ионы активатора лазера	He-Ne, Nd:YAG

Необходимо отметить, что даже при минимизации попадания кислорода в образцы BaFBr подавляющее большинство выращенных кристаллов имеет примесь кислорода в своем составе. Более мягкие условия выращивания кристалла, а также уменьшение загрязнения кислородом или же полное удаление примеси кислорода является отличительной чертой между методиками Штебера от Бриджмена – Стокбаргера. Температура плавления кристалла зависит от методов выращивания и концентрации веществ в монокристалле. На сегодняшний день в промышленных системах для считывания запоминающих экранов (imaging plate) применяются He-Ne лазер (633 нм) или Nd-YAG лазер (532 нм).

В работе исследуется люминесценция BaFBr при возбуждении синхротронным излучением.

Экспериментальная часть. Результаты и обсуждение.

Кристаллы BaFBr были выращены методом Штебера из стехиометрических смесей BaBr₂ и BaF₂. Подготовленные для эксперимента плоскопараллельные пластинки были выколоты по плоскости спайности перпендикулярно кристаллографической оси *c*. Измерение люминесценции в ВУФ области кристаллов фторобромида бария возбуждаемых синхротронным излучением проводились при температуре 7 К, в лаборатории MAX IV г. Лунд (Швеция).

Согласно работам [8,9] в кристаллах BaFBr имеются два типа автолокализованных экситонов с полосами свечения люминесценции в ультрафиолетовой области при 5.0–5.15 эВ и 4.1–4.2 эВ.

На рисунке 1 - представлены спектры люминесценции в монокристалле BaFBr в ультрафиолетовом и видимом спектральном диапазоне. Низкотемпературная полоса люминесценции в области 5.15 эВ возможно связана с люминесценцией автолокализованного экситона, с конфигурацией, отнесенной к типу V_k+e [9]. Свечение же в области 4.2 эВ как видно на рисунке 1 не наблюдается, это обусловлено тем, что экситоны

данного типа проявляются при более высоких температурах. В образце также наблюдается изменение интенсивности люминесценции автолокализованного экситона в зависимости от энергии возбуждения.

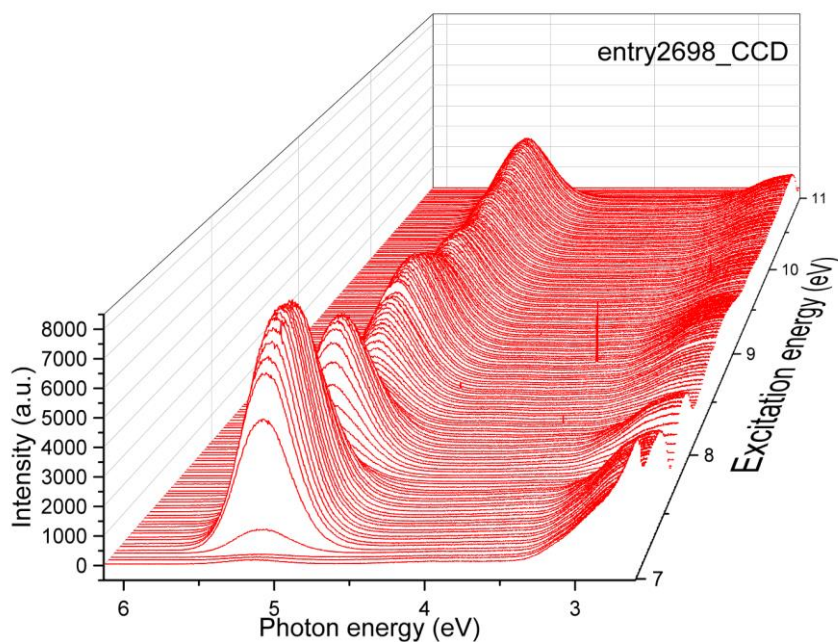


Рисунок – 1. Спектры синхротронного излучения, измеренного в диапазоне 2.6 – 6.1 эВ, при температуре 7 К.

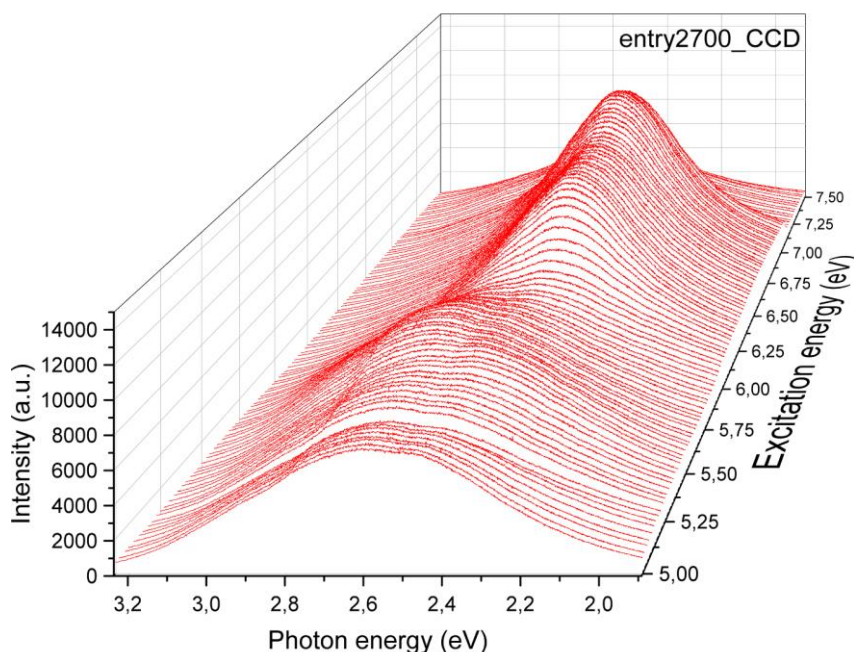


Рисунок - 2. Спектры синхротронного излучения, измеренного в диапазоне 1.8 – 3.2 эВ, при температуре 7 К.

Спектры люминесценции в монокристалле ВаFBr представлены на рисунке 2, показывают увеличение интенсивности на участке 2.43 эВ пропорционально увеличению энергии возбуждения и уменьшение интенсивности широкого пика 2.61 эВ перекрываясь при увеличении энергии возбуждения. Данные центры свечения могут быть связаны с дефектными центрами, образующимися при облучении ионизирующим излучением монокристаллов фторобромида бария.

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