



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ТҰҢҒЫШ ПРЕЗИДЕНТІ - ЕЛБАСЫНЫҢ ҚОРЫ

«ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ – 2017»

студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«НАУКА И ОБРАЗОВАНИЕ – 2017»

PROCEEDINGS

of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«SCIENCE AND EDUCATION - 2017»



14th April 2017, Astana



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

**«Ғылым және білім - 2017»
студенттер мен жас ғалымдардың
XII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«Наука и образование - 2017»**

**PROCEEDINGS
of the XII International Scientific Conference
for students and young scholars
«Science and education - 2017»**

2017 жыл 14 сәуір

Астана

УДК 378

ББК 74.58

Ғ 96

Ғ 96

«Ғылым және білім – 2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017» = XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: <http://www.eni.kz/ru/nauka/nauka-i-obrazovanie/>, 2017. – 7466 стр. (қазақша, орысша, ағылшынша).

ISBN 978-9965-31-827-6

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 978-9965-31-827-6

©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2017

Берікхан Қайыржанberikhan_kaiyrzhan@mail.ru

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультетінің 4 курс студенті,

Астана, Қазақстан

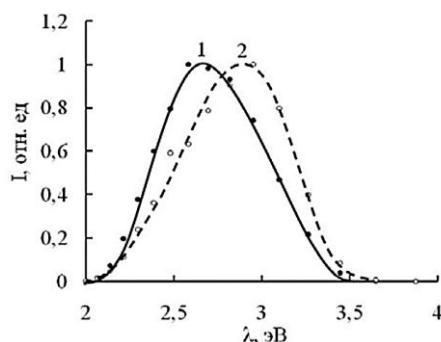
Ғылыми жетекші- А.Ж. Қайнарбай

Литий фториді күңгірт материя бөлшектерін, астрофизикалық нейтриндарды тіркеудің сцинтилляциялық жүйелерінде қолданылуы мүмкін. Таза LiF кристалдары иондық сәулелену әсерінен әлсіз люминесценцияланады және тек төмен температураларда ғана [1]. Жоғары сәуле шығару шығысына ауыр металлдар оксидтерінің: LiF-WO₃, LiF-TiO₂, LiF-Fe₂O₃ және т.б. қоспасы бар кристалдар ие [2]. Сцинтилляциялық сәуле шығару орталығы оксианиондық комплекс болып табылады. Алайда, қазіргі уақытқа дейін бұл орталықтың құрылымы мен люминесценциясының қозу механизмі анықталмаған. Бұларды білмесе, сцинтилляциялық детекторларды дамыту жолдарын анықтау мүмкін емес. Бұрынырақ «Импульстық спектроскопия» зертханасында жүргізілген зерттеулер арқылы электрондармен сәулеленген кезде осы кристалдардың радиация өрісінде бірдей өзгеріс сипаттамасы мен LiF-W, LiF-Ti импульсті катодолюминесценцияның (ИКЛ) ұқсас заңдылықтары байқалады. Бұл жұмыстың мақсаты – LiF-Fe₂O₃ кристалдарын наносекундты электрондық импульс әсері кезінде ИКЛ ерекшеліктерін зерттеу.

Методикасы: ИКЛ қоздырылуы наносекундты импульсті үдеткішпен болатын электрондар ағынымен жүргізілді. Параметрлері:

Электрондар тогы импульсінің ұзақтығы: 2-10 нс; электрондар ағыны тоғының мүмкін тығыздықтары диапазоны: 0.1-1000 А/см²; электрондардың орташа энергиясы: 200-250 кэВ. Сәулеленудің спектрлік-кинетикалық сипаттамаларын тіркеу МДР 204, фэу 97, 83 монохроматоры мен уақыт рұқсатнамасы 7 нс Tektronix осциллографы көмегімен жүргізілді.

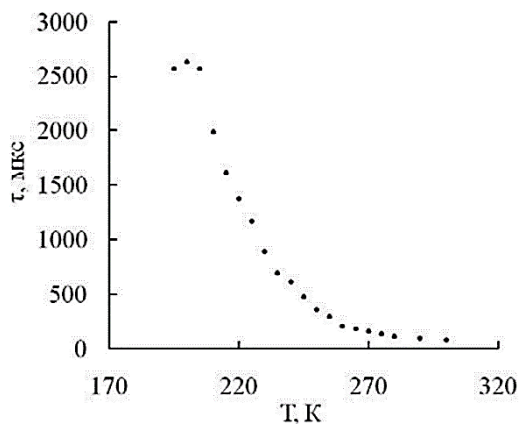
Зерттеу нәтижелері: LiF-Fe₂O₃ кристалының ИКЛ спектрлік-кинетикалық сипаттамаларын 20.....300 К температура аралығында және 10 нс - 10 мс уақыт диапазонында анықтап зерттедік. Сцинтилляциялық (активаторлық) сәуле шығару спектрлерінде максимумдері 2,65 эВ және 2,85 эВ екі негізгі люминесценция жолағын көрсетіп өтуге болады. 300 К кезінде әрбір жолақтың сәуле шығару кинетикасы уақыт сипаттамалары сәйкесінше $\tau = 74$ мкс және $\tau = 1,9$ мкс екі экспоненциальды сөну компоненті бар. 1-суретте LiF-Fe₂O₃ кристалының ИКЛ миллисекундты және микросекундты компоненттерінің спектрлері көрсетілген.



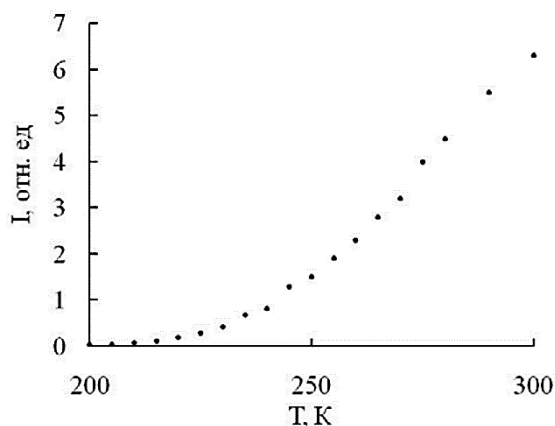
1-сурет. LiF-Fe₂O₃ сцинтилляторының 300 К ИКЛ нормаланған спектрлері: 1– миллисекундты компонент, 2– микросекундты компонент.

Сәулелендіру кезінде кристалдардың температурасын өзгерткенде люминесценцияның сөну кинетикасының параметрлері, сәулелену жолақтарының интенсивтілігі (I), шашыраған жарық мөлшері (S) және ИКЛ екі жолағы үшін олардың қатынасы өзгереді. 2, 3-суретте сөнудің баяу компоненттерінің τ , I температуралық тәуелділіктері көрсетілген. Келтірілген

зерттеу нәтижелерінен 200 К төмен температураларда спектрлердегі бұл сөну компонентасы I азаюы салдарынан байқалмайды. Сондықтан да 15 К кезінде екі жолақ та активаторлық ИКЛ тек жылдам сөну компонентімен ғана келтірілген. Осы жағдайда жолақтар қатынасы 300 К кезіндегімен салыстырғанда өзгереді. Соған қарағанда, бұл екі жолақ люминесценция орталығының екі түрлі электрондық күйлеріне жатады.

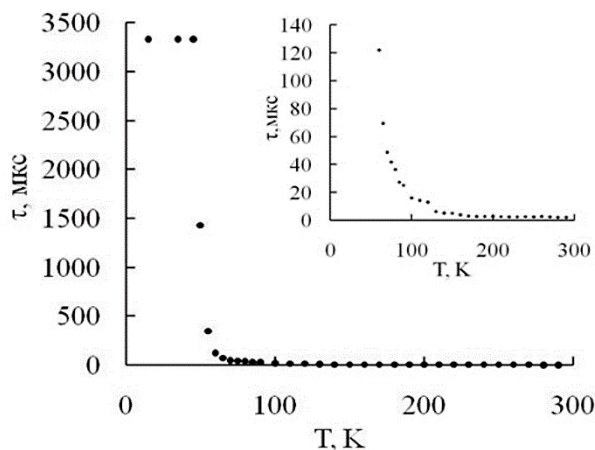


2-сурет. Сәуле шығарудың сөну уақытының баяу компонентінің температуралық тәуелділігі.

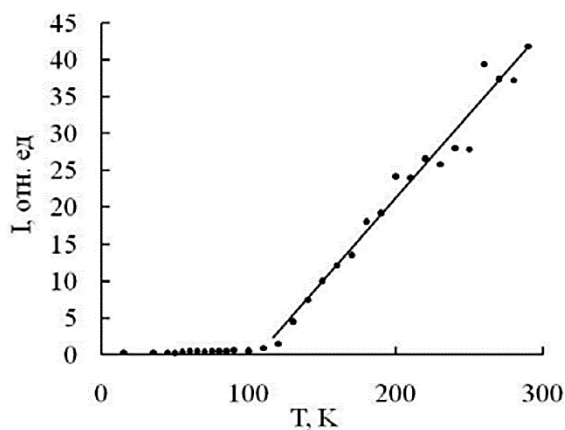


3-сурет. Қарқындылықтың сәуле шығарудың баяу сөну компонентінің температурасынан тәуелділігі.

ИКЛ жылдам сөну компоненттерінің τ , I және S температуралық тәуелділіктері 5, 6-суреттерде көрсетілген. Бұл тәуелділіктердің талдауы ИКЛ осы параметрлерінің күрт өзгерісі литий фторидінің таза кристалдарында әр түрлі құрылымдық радиациялық ақаулардың түзілуі мен жиналуы процестеріне тән температуралық аралықтарға байланысты. Бұл $\text{LiF-Fe}_2\text{O}_3$ кристалын LiF-WO_3 , LiFTiO_2 кристалдарынан ерекшелендіреді.



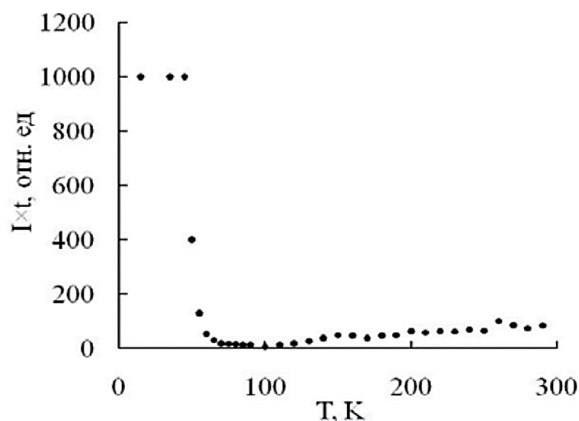
4-сурет. Сәуле шығарудың сөну уақытының жылдам компонентінің температуралық тәуелділігі.



5-сурет. Қарқындылықтың сәуле шығарудың жылдам сөну компонентінің температурасынан

4-суретте сәуле шығарудың жылдам сөну компонентінің люминесценциясының сөнуінің τ температуралық тәуелділігі көрсетілген. Төмен температураларда τ тұрақты, ал $T > 50$ К кезінде күрт кеміп, содан кейін температура артқан сайын баяу кемитінін көруге болады. τ айтарлықтай өзгерісі болатын екінші температуралық нүктесі 110-140 К аймағына келеді (5-сурет). Таза литий фториді кристалдарында 20-60 К температуралық аралығында

автолокализацияланған (АЛЭ) экситондардың әрқандай түрлері арасында түрленулер, олардың люминесценциясының сөнуі, Н-орталықтардың делокализациялануы байқалатыны белгілі. 125 К жақын температураларда литий фториді кристалдарында төмен температураларда жинақталған V_k -орталықтардың делокализациясы жүреді. При 100 – 120 К кезінде АЛЭ (автолокализацияланған экситондар) түзілу тиімділігі кемиді және френкель ақауларының жұптары түзілу тиімділігі артады. Осы температуралық аралыққа, сонымен қоса, ИКЛ шашыраған жарық мөлшері мен қарқындылығының күрт өзгеру нүктелері жатады (5-сурет және 6-сурет).



6-сурет. S ($S = I\tau$) сәуле шығарудың баяу сөну компонентінің температурасынан тәуелділігі

Қорытынды: сцинтиллятор негізінен (LiF) сәуле шығару орталығынан – оксианиондық комплексе (Fe_2O_3 , W_2O_4 , TiO_2 және т.б.) энергия беру процесінің механизмін түсіну үшін модельдік болатын жүйені таптық. Жеке алғанда, бұл нәтижелер сцинтилляциялық сәуле шығарудың тұтану сатыларының жүзеге асыру механизмдерін түсіну үшін маңызды.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Д.Абдурашитов, А.Гектин, А.Непомнящих, Е.Раджабов, Н.Ширан.- Возможности применения сцинтилляционных кристаллов LiF как детекторов частиц темной материи,- ИСМАРТ-2012, Дубна.- 20 ноября 2012.
2. Лисицына Л.А., Гречкина Т.В., Корепанов В.И., Лисицын В.М. Короткоживущие первичные радиационные дефекты в кристалле LiF // ФТТ.-2001.- Том. 43, вып. 9.- С. 1613.

ӘОЖ 541.182.023.4.

ОТТЕГІМЕН ЛЕГИРЛЕНГЕН МЫРЫШ ВОЛЬФРАМАТЫНЫҢ СПЕКТРЛІК-КИНЕТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ

Бисенов Ғазиз Арғынұлы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультетінің 4 курс студенті,
Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші - Ж.Т. Кәріпбаев

Сцинтилляциялық материалдарды жасау мен жетілдірудің негізгі мақсаты олардың сцинтилляциялық эффективтіліктері мен радиация әсеріне беріктіліктерін арттыру болып табылады. Осы уақытқа дейін сілтілі галлоидты кристалдар, вольфрамат кристалдары, металл молибдаттары, әлдеқайда күрделі жүйелер, композиттік материалдар және т.б. негізіндегі сцинтилляторларды жасап, әрі қолданып келеді. Соңғы онжылдықта сәулеленудің детекторы ретінде вольфраматтар, молибдаттар және ванадаттар секілді сцинтилляциялық материалдар кең қолданысқа ие болды. Негізгі қасиеттері жоғарғы жарықтық шығуда (световыход), радиацияның жұтылуын анықтайтын үлкен тығыздықта, сирек құбылыстардың