

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУАЗИЯ 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

Ғ 96

Ғ96 «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/](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

әзірленген құрылымы осындай техникаға қойылатын жоғары стандарттар мен талаптарға сәйкес келетіні шығады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Ermete Antolini Graphene as a new carbon support for low-temperature fuel cell catalysts // Applied Catalysis B: Environmental. 2012. № 123. Vol.124. P.52–68.
2. С.П.Малышенко, А.В.Десятов, А.Н.Грязнов, Н.И.Филатов, О.В.Назарова и др. Водородо-кислородные парогенераторы для энергетики. Водородные технологии для производства энергии. // Международный форум: Тезисы докладов. М. 2006, С.241–243.
3. А.В.Десятов, В.А.Смоляров, В.М.Филин, Б.А.Соколов и др. Водородные технологии в космосе. // В сб. «Перспективные энергетические технологии на земле и в космосе». // Под ред. А.С.Коротеева – М.: ЗАО «Светлица». 2008, С.17-29. ISBN 978-5-902438-11-3.

УДК 535.23:546.226/.311

Li₂SO₄ КРИСТАЛЫН ЭНЕРГИЯСЫ 7,7ЭВ БОЛАТЫН ФОТОНДАРМЕН СӘУЛЕЛЕНДІРГЕНДЕГІ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯСЫ

Жаңылысов Келешек Бейбітұлы

Физика-техникалық факультетінің екінші курс магистранты,

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекшісі – К.Ж.Бекмырза

Li₂SO₄ кристалының жоғарғы энергетикалық фотондармен атқылағанда максимумдары 2,3 эВ болатын және 4,5 эВ болатын жолақтары тиімді қозатыны тәжірибелік деректер негізінде 15 К-нен 300 К температуралық диапазондағы Li₂SO₄ кристалының сәулелену спектрлері зерттелген.

Кілттік сөздер: люминесценция, қоздыру, фотолюминесценция, экситон, ион

Сілтілі металл сульфаттарының меншікті сәулеленуі көптеген жұмыстарында зерттелген және K₂SO₄ кристаллының 15 К температурадағы рентгенолюминесценциясы өлшенген. Осылайша, максимумдары 3,8, 3,1, 2,6, және 2,3 эВ болатын бірнеше кең жолақтар байқалған. Температуралық тәуелділікті өлшеу 3,8 эВ болатын қысқа толқынды жолақ 40 К-нен 150 К аралығында экспоненциалды өшеді, ал ұзын толқынды жолақ 50 К-де жанады және ары қарай қысқа толқынды жолақпен бірге экспоненциалды өшеді. [1] жұмыста 80 К-дегі K₂SO₄ кристаллы зерттелген. Ұқсас сәулелену жолақтары байқалған. Температуралық тәуелділікті өлшеу (3,7-3,8) эВ болатын қысқа толқынды жолақ 200 К-нен 250 К аралығында экспоненциалды өшеді, ал ұзын толқынды жолақ (180 - 200 К) аралығында жанады және ары қарай қысқа толқынды жолақ сияқты өшеді.

[2] жұмыста байқалғандай сәулеленудің жануы электрондардың делокализациясымен немесе электрондық-кемтіктік орталықтардың қармауы бағытталған кемтіктерімен түсіндіріледі. K₂SO₄ кристаллындағы (3,8-3,9) эВ болатын рекомбинациялық люминесценция қозған спектрлерін өлшеу бұл жолақтың 9,2 және 11 эВ-та қозатының көрсетті. Біз өлшеген жұмыста– негізгі ТҚЛ шыңдар спектрлерін құру 220, 280, 350 К-де сәулеленген

K₂SO₄ кристаллындағы тыйым салынған зонаның ені E_g=9,1 эВ болатыны белгілі. Зонналық есептеулер жоғарғы валенттік зона оттегінің р-орбиталынан құралғаны екені көрсетті. Жоғарғы өткізші зонасының бөлігі сілтілі металлдың s-орбиталының катионан және төменгі өткізуші зонасының бөлігі толтырылмаған оттегінің р-күйінен құралған. Сәйкесінше біздің алдыңғы жұмыстарда 3,8 эВ-тағы сәулелену рекомбинациялық s-бос электрондардың автолокализацияланған кемтіктермен байланысты екені байқалды.

[3] Авторлар өлшеген жұмыстарда мен біздің мәліметтер K_2SO_4 кристаллындағы ұзын толқынды қозған спектрлердің жолақтарын өлшеу бұл жолақтардың 5,5 эВ-тан 7,4 эВ-та қозатының көрсетті.

Сонымен, (5,5-7,4) эВ спектральдық аймақта SO_4^{2-} аниондық комплекстер қозады және молекулярлық экситон мен төменгі энергетикалық электрондық-кемтіктік жұптар құралады.

Біздің жұмыста Li_2SO_4 кристалы зерттелген. Олар энергиясы 7,7 эВ болатын төменгі энергетикалық фотондармен қоздырылған. 1-суреттегі 1-қисық 15 К температурадағы Li_2SO_4 кристаллының фотолюминесценциясын көрсетіледі.

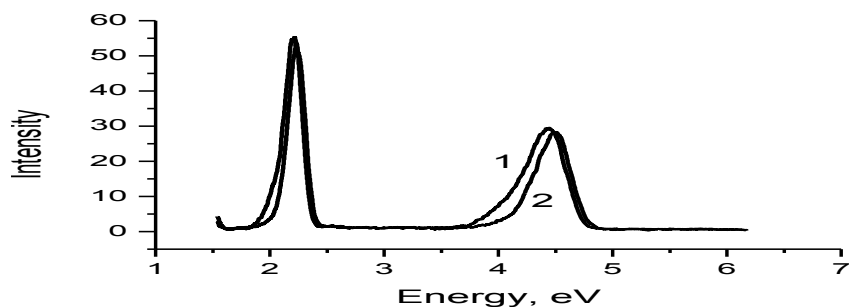
1-суреттің 1- қисығынан көріп тұрғандай, екі ассиметриялық сәулелену жолағы пайда болды. Суретте толқын ұзындықтары 160 нм болатын фотондармен сәулелендірілген Li_2SO_4 кристаллының фотолюминесценция спектрі көрсетілген. Өлшеу 15 К температурада өткізілді. Спектр бірнеше жолақтардан тұрады және қарастырылып отырған толқын ұзындығы 5,5 эВ -тен 1,54 эВ интервалл аралығында жатыр. Спектр максимумдары 4,45 эВ және 2,19 эВ болатын екі сәулелену жолақтарынан тұрады. 4,45 эВ-тегі сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,43 эВ болады. 2,19 эВ-тегі сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,18 эВ болады.

Аталған толқын ұзындығында 70 К температурада өлшеу өткізілді. Спектр максимумдары 4,47 эВ және 2,21 эВ болатын екі сәулелену жолақтарынан тұрады. 4,47 эВ болатын сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,32 эВ болады. 2,21 эВ болатын сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,16 эВ болады.

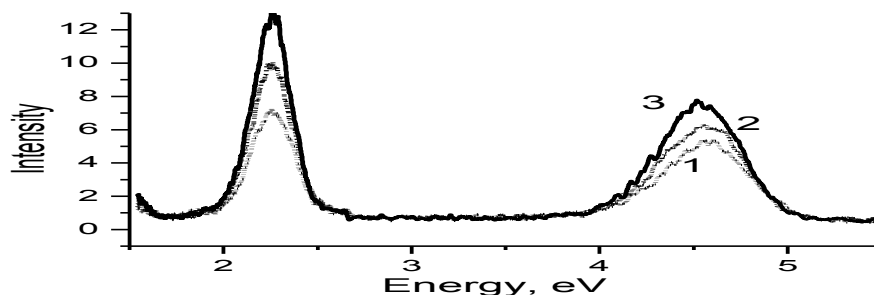
2 – суреттің 1-қисығында кристалды 180 К температурада фотолюминесценция спектрі бірнеше жолақтардан тұрады және қарастырылып отырған толқын ұзындығы 6,17 эВ-тен 1,54 эВ интервалл аралығында жатыр. Спектр максимумдары 4,57 эВ-тегі сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,64 эВ болады. 2,26 эВ-тегі сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,27 эВ болады.

Ал 2 – суреттің 2-қисықта 220 К температурада 160 нм энергиялы фотондармен сәулелендіргендегі фотолюминесценция спектрі бірнеше жолақтардан тұрады және қарастырылып отырған толқын ұзындығы 6,17 эВ-тен 1,54 эВ интервалл аралығында жатыр. Спектр максимумдары 4,52 эВ және 2,25 эВ болатын екі сәулелену жолақтарынан тұрады. 4,52 эВ –тегі сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,55 эВ болады. 2,25 эВ –тегі сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,22 эВ болады.

Соңғы 2 – суреттің 3- қисығында 285 К температурада фотолюминесценция спектрі бірнеше жолақтардан тұрады және қарастырылып отырған толқын ұзындығы 6,17 эВ-тен 1,54 эВ интервалл аралығында жатыр. Спектр максимумдары 4,62 эВ және 2,24 эВ болатын екі сәулелену жолақтарынан тұрады. 4,62 эВ –тегі сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,69 эВ болады. 2,24 эВ –тегі сәулелену жолағының жартылай ені шамамен 0,28 эВ болады.



Сурет 1. Толқын ұзындықтары 160 нм болатын фотондармен сәулелендірілген Li_2SO_4 кристаллының фотолюминесценция спектрі 1 – қисық 15К, 2-қисық 70К температураға сәйкес.



Сурет 2. Толқын ұзындықтары 160 нм болатын фотондармен сәулелендірілген Li_2SO_4 кристаллының фотолуминесценция спектрі 1 – қысық 180 К, 2-қысық 210К, 3-қысық 285К температураға сәйкес

Жасалған зерттеулердің нәтижесінде келесі қорытындыларды жасауға болады:

Максимумы 2,3 эВ болатын бірінші жолақ - энергиясы 4,6 эВ болатын төменгі энергетикалық фотондармен тиімді қозады. Бұл жолақ тобы рентгендік сәулеленуде де, энергиясы 6 эВ болатын фотондармен сәулелендіргенде де - қозбайды. Максимумы 2,24 эВ болатын екінші жолақ болса энергиясы 7,7 эВ болатын фотондармен сәулелендіргенде және энергиялары 6 эВ болатын фотондармен сәулелендіргенде әртүрлі эффективтілікпен қозады, ал рентгенмен қозбайды.

Бірнеше сәулелену жолақтарының пайда болуы валенттік электрондардың бар болуы, яғни қос $\text{S} = \text{O}$ және дара $\text{S} - \text{O}$ байланыста болуымен қатар кристаллографикалық бағыттарында көрінетін анизотропиясы бар болуымен түсіндіріледі

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. Андриевский Б.В., Курляк В.Ю., Романюк Н.А., Урсул З.М. Спектры отражения и оптические постоянные монокристаллов сульфата калия в области 4–22 эВ // Оптика и спектроскопия. 1989. Т. 66. №3. С. 623-628.
2. Nurakhmetov T.N., Kuterbekov K.A., Kainarbay A.K., Zhunusbekov A.M., Bekmyrza K., Daurenbekov D.H. Formation of electron and hole trapping centers in irradiated alkali metal sulfates // 12 th Europhysical Conference on Defects in Insulating Materials «Eurodim 2014». – Canterbury: United Kingdom, 2014. Электронный ресурс: <http://www.kent.ac.uk/physical-sciences/eurodim/>.
3. Kityk I.V., Andrievskii B.V. Energy-band structure of K_2SeO_4 single-crystal // Physica status solidi b-basic research. 1995. Vol. 188. P. 711-718.
4. Hariharan N., Sobhanadri J. Electron Spin Resonance in X-irradiated Sodium Sulphate. Part 1 // Mol. Phys. 1969. Vol. 17. № 3. P. 507-516

УДК ББК 31.2 Я7

ЭЛЕКТРОНДЫҚ КҮШЕЙТКІШТЕРГЕ, АНАЛИТИКАЛЫҚ ЖӘНЕ ВИРТУАЛЬДЫҚ ЕСЕП ЖАСАУ

Құтыбаев Мейрамбек Мырзабайұлы

Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық Университеті «Техникалық физика»
кафедрасының 4 курс студенті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші – Құрман. О

Бұл жұмысында электрондық күшейткіштерге, аналитикалық және виртуалдық есеп жасадым. Жалпы электрондық күшейткіш пен электрондық генератор электрониканың ең негізгі құрлымына жатады. Сондықтан, күшейткіштердің сұлба техникалық құрылымына