

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



ЖАС ҒАЛЫМДАР КЕҢЕСІ



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/>, 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

Воспроизведение.	- узнавать
	- давать определения;
	- пересказывать и т.д.
Второй- практический(хорошо)	- измерять ;
- применение знаний в знакомой	- объяснять;
ситуации, по образцу, на основе	- составлять по готовой схеме;
обобщенного алгоритма (схемы);	- соотносить;
- выполнение действий с четко	- характеризовать;
обозначенными правилами.	- сравнивать;
	- соблюдать правила и т.п.
Третий – творческий (отлично)	- составлять устный или письменный
- применение знаний в незнакомой	ответ на проблемный вопрос;
ситуации;	- высказывать суждения;
- выполнение творческих заданий.	- анализировать информацию;
	- выделять существенные признаки;
	- устанавливать логические связи;
	- делать выводы;
	- приводить и обосновывать .

В соответствии с планом к каждому семинарскому занятию студент должен подготовить конспект, используя рекомендуемую литературу, методические указания, программу по физике. Кроме того, к каждому семинарскому занятию студенту необходимо выполнить практическое задание, требующее самостоятельной работы с методическими пособиями. Семинарские занятия развивают творческую самостоятельность студентов, укрепляют их интерес к науке и научным исследованиям.

Список использованных источников

1. Бугаев А.И. Методика проведения физики в средней школе. - М., 1981, С. 70-77
2. Усова А.В., Завьялов В.В. Воспитание учащихся в процессе обучения физике. - М., 1984, С. 22-23; 37-38; 48-63.
3. Теория и методика обучения физике в школе: общие вопросы / Под редакцией С.Е. Каменского, Н.С. Пурышевой. - М., 2000, С. 38-40.
4. Оноприенко О.В. Проверка знаний, умений и навыков учащихся по физике в средней школе. - М., 1988, С. 13-16.
5. Аканова Р.А. Методика обучения физике. - Астана, 2015, С. 12-13; 14-15; 16-17.

Подсекция 1.4 Техническая физика

УДК 541.182.023.4.

МЕТАЛЛ ХОЛЬКОГЕНИДТЕРІНІҢ НАНОБӨЛШЕКТЕРІНІҢ ҚОЛ ЖЕТІМДІ СИНТЕЗІН ЖАСАУ

Абдраман Балғын, Какимшов Ерсін

Физика-техникалық факультетінің 3 курс студенттері, Л.Н. Гумилев атындағы
Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекші - А.Ж. Қайнарбай

Колоидтық синтез әдісімен кванттық нүктелерді алу сұйық фазада жүргізілді. Зерттеу барысында біз CM 2203 спектрофлуориметр, JASCO V-770 спектрофотометр арқылы үлгілердің оптикалық сипаттамасын алып, тыйым салынған зоналардың енін анықтап,

салыстырып, нанокристалдардың орташа диаметрін табылды. Алғашқы синтезделген кванттық нүктелерге қабықша өсіру арқылы оптикалық қасиеттері екі есе жетілдірілді. Металлоорганикалық прекурсорды ыстық инъекциялау және биполярлы ортада жартылай өткізгішті нанокристалдарды арнайы жолмен өсіру, сонымен қатар заманауи зерттеу әдістері қолданылды.

Кіріспе. Кванттық нүкте – өткізгіштер мен жартылай өткізгіштердің бір бөлігі (мысалы InGaAs, CdSe, CdS, CdTe немесе InP), заряд тасымалдаушылары (электрон немесе кемтіктер) кеңістікте барлық үш өлшем бойынша шектелген. Кванттық эффект байқалуы үшін кванттық нүктелердің өлшемі өте кішкентай болуы керек. Кванттық эффект нысанның сызықтық өлшемінің оптикалық және электрондық қасиеттеріне байланысты. Қазіргі уақытта ядро-қабықша нанокристалдары зерттелу үстінде. Гетерокұрылымды «ядро-қабықшалардың» ерекшелігі - заряд тасымалдаушылардың кеңістікте бөлінуі ядро және қабықша арасында болуы. Мысалы: CdS қабықшасымен жабылған CdTe тетраподы негізіндегі нанокристалдар күрделі құрылымға ие.

Жұмыс мақсаты. Ғылымның қазіргі жетістіктері бойынша кванттық нүктелерді синтездеудің бірнеше белгілі түрілері бар. Қазіргі таңда кең қолданысқа ие болған синтездің бірі – эпитаксия. Дегенмен, бұл синтез түрінің кемшіліктері айтарлықтай. Яғни синтез жүргізу үшін белгілі бір қондырғылар мен түпкілікті дайындықты талап етеді. Осы жұмыстың өзектілігі – колоидты синтез әдісін дәріптеу және кең қолданысқа енгізу болып табылады. Біздің ұсынып отырған әдістің эпитаксия және тағы да басқа әдістерден артықшылығы – қымбат реагенттер мен арнайы лабораториялық жағдайдың қажет болмауы. Осы әдіспен 25% деңгейдегі жоғарғы кванттық шығысы бар, «ядро – қабықша» құрылымдық типі CdTe мен CdS тізбегін алу мақсаты тұрды. Металл халькогенидті нанобөлшектерінің синтезін қол жетімді түрде жасау, спектрлерді жұту мен люминесценция бойынша алынған үлгілермен тәжірибе жасау, спектрофотометр мен спектрофлуориметрдің көмегімен анықталған, синтезделген үлгілердің оптикалық қасиеттерін зерттеп, нәтижелерді салыстыру осы жұмыста көзделді.

Эксперимент әдістемесі. Біздің жұмыста «Морис» авторының жұмысында ұсынылған молекулалық прекурсорлар әдістері бойынша КН синтезі жүргізілді.



1- магниттік айналырғыш, 2- прекурсорларды ендіру, 3- термоконтрольге қосылған терможұптар, 4- қолба қыздырғыш

Сурет 1. Кванттық нүктені синтездеуге арналған аспап схемасы

Бөлшектердің өлшемін қадағалау температураны түрлендіру арқылы жүзеге асады: жоғары температура кезінде үлкен бөлшектер пайда болады. Бұл ұсынылған әдістің басқа әдістерден ерекшелігі: алынатын бөлшектердің жоғары монодисперстігі ($\sigma \sim 5\%$) және заттарды көп мөлшерде алу мүмкіндігі (бір синтез кезінде бірнеше грамм).

CdTe нанокристалдарының синтезі

Зерттеу үлгісі ретінде CdTe және CdTe -CdS қолданылды. Кванттық нүктелерінің екі түрін алдық: КН-1, КН-2. Берілген кванттық нүктелерді синтездеу әдістері төменде көрсетілген.

КН-1 үлгісінің синтезі. Үш басты кварцколбасына 5мл дифенил эфиірі құйылды. Оның ішіне 0,5 мл олейн қышқылы және 0,2 гр кадмий ацетаты $\text{Cd}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ертілді. Пайда болған ертінді магниттік араластырғыш арқылы араластырылды, 140°C температурада 60 минут ұсталды, аргон газы арқылы су мен сірке қышқылы жойылды.

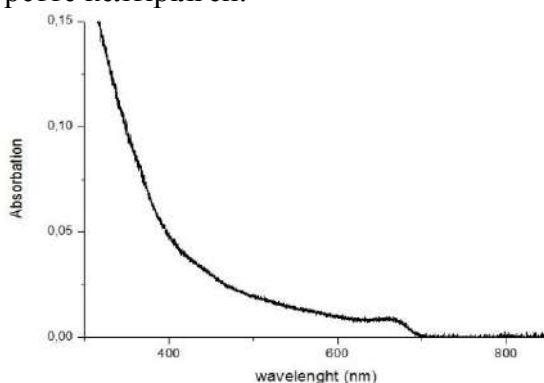
0,064гр теллур ұнтағы басқа ыдыста 1,54 мл три-н-октилфосфинда (ТОР) диспергирленді және 50⁰С тен қыздырған кезде ертілді. Бұл кезде три-н-октилфосфинтеллуридің (ТОРТе) ТОР-қа айналуы басталды. Кадмий олеаты пайда болғаннан кейін үш басты сауыттарға температураны 245⁰С-қа тұрақтандырды және ТОРТе ертіндісінің инъекциясын жүргізді. Инъекциядан кейін ертіндіні бір сағат бойы осы температурада ұстады, кейін қыздыру тоқтатылып, тез суыту процессін қолдандық. Алынған ертіндіні екі пробиркаға бөліп, центрифугаға 15 мин бойы 8000 айн/мин жиілігімен айналдырдық. Нәтижесінде мөлдір ертінді мен КН тұнбасы пайда болды. Тұнбаны пробиркадағы ертіндіден бөліп, виалға салдық.

КН-2 үлгісінің синтезі. CdTe КН оптикалық қасиеттерін күшейту мақсатында, оны CdS қабықшасымен қаптау мақсаты қалыптасты. CdS кадмий олеаты (C₃₆H₆₆CdO₄) мен Күкірт прекурсоры қосындысынан тұрады. Күкірт прекурсоры өз кезегінде три-н-октилфосфин мен тиацетамид қосындысы. Алдымен, кадмий олеатындағы Cd үлесін тауып, сол үлеске байланысты тиацетамид мөлшерін таптық. Кадмий олеатындағы таза Cd үлесі 16,668% болды. Осында тиацетамидтың массасын 0,0075 гр ал ТОР-дың 1 граммын алып, синтездедік. Алынған ТОРДЫ КН – 1 мен араластырып, ертіндіні 200⁰С бір сағат бойы тиацетамидтің біркелкі бөлінген бөлшектерімен 6 минут сайын инъекциялап отырдық. Синтез аяқталғаннан кейін ертінді тез суытылып, бір күннен кейін центрифугаға салынды. Алынған нәтиже CdS қабықшасы бар CdTe кванттық нүтелері. Осы әдіспен біз CdTe-CdS кұрделі «ядро-қабықша»типті кванттық нуктелерін алдық.

Үлгілер сипаттамасы

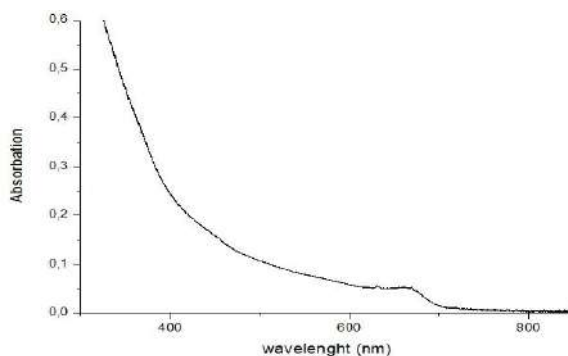
CdTe нанокристалдарының оптикалық жұтылу спектрі

Жұтылу спектрлері спектрофлуориметр CM 2203 құрылғысының көмегімен өлшенді. Ол бөлме температурасында 190 – 1100 нм диапазонында жұтылу спектрлерін өлшеуге мүмкіндік береді. Біз CdTe КН - 1 үлгісінің еріткіште ерітілген 200 – 1200 нм жұтылу спектрін өлшедік, ол 2 суретте келтірілген.



Сурет 2. CdTe жарық жұту графигі.

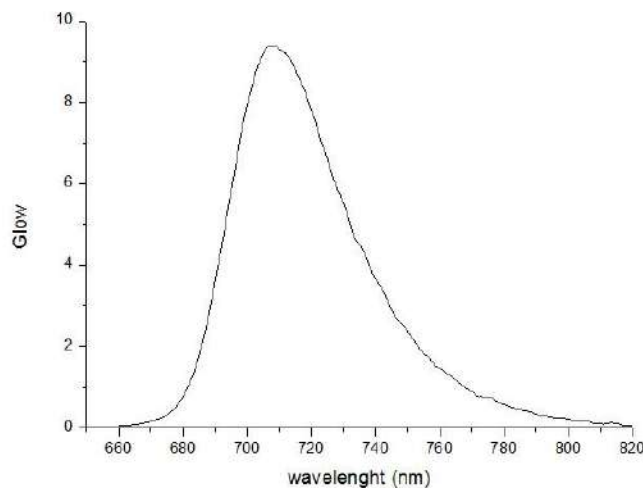
Біз CdTe-CdS КН -2 үлгісінің гександа ерітілген 200-1200 нм жұтылу спектрін өлшедік, ол 3 суретте келтірілген



Сурет 3. CdTe – CdS жарық жұту графигі.

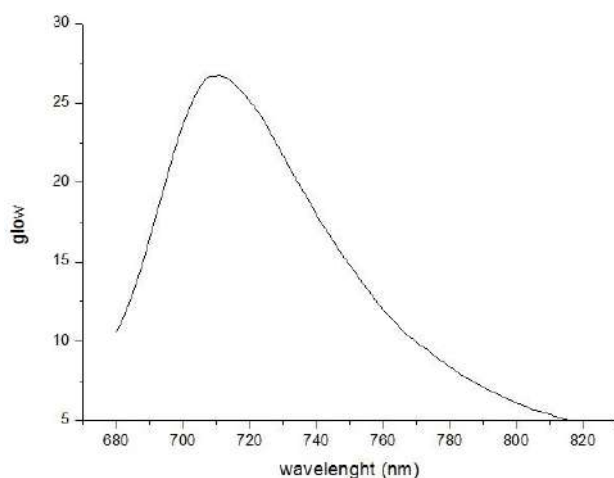
CdTe нанокристалдарының люминесценция спектрі

CdTe НК фотолюминесценциясын зерттеу СМ 2203 құрылғысының көмегімен өткізілді. Үлгілер бөлме температурасында 350 нм толқын ұзындығындағы жарықпен сәулелендірілді. Зерттелген үлгілердің люминесценция спектрінде 660 нм ден 820 нм аралығында кең жолақтар байқалды. 4 – суретте CdTe КН-1үлгісінің люминесценция спектрінің максимумы 710 нм толқын ұзындығына сәйкес келеді.



Сурет 4. CdTe люминесценция графигі

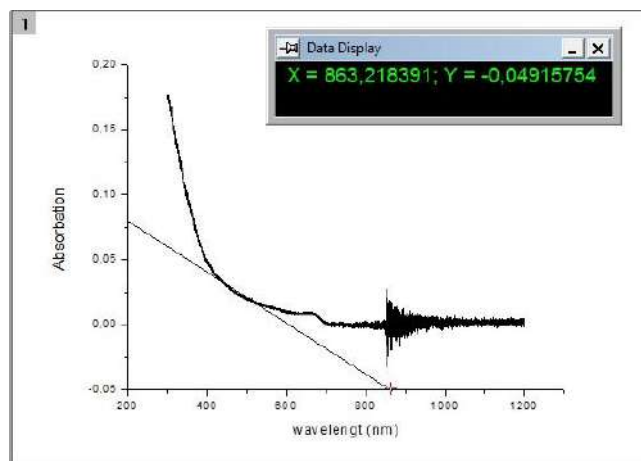
CdTe-CdS КН-2 680-820 нм толқын ұзындығындағы люминесценция спектрлерін өлшенді, ол 5 суретте көрсетілген.



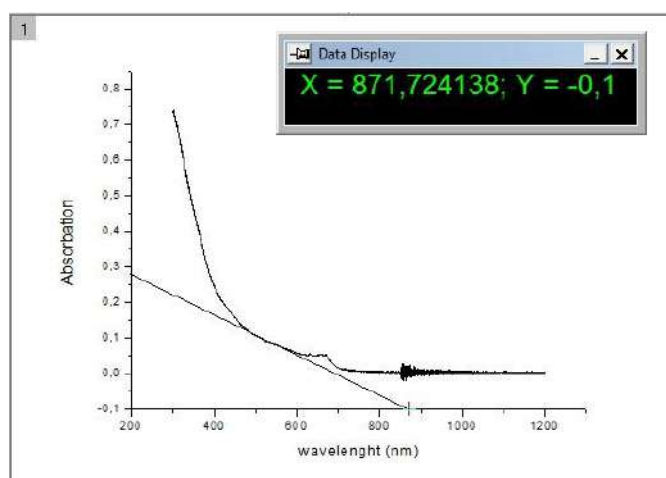
Сурет 5. CdTe - CdS люминесценция графигі

Зерттелетін нанокристалдардың тыйым салынған аймағының енін анықтау

Жұтылу спектрі арқылы CdTe кристалының E_g тыйым салынған зона енін бағалауға болады. Мұндай бағалаулар оптикалық тығыздық квадратының жұтылған кванттардың энергиясына $D^2(E)$ тәуелділігі негізінде бағалаулар өткізілген. Жұтылу спектрінің түзу сызықты бөлігінің жалғасымен қиылысқан E осі арқылы CdTe НК сай тыйым салынған зона енін анықтайды. Кестеде CdTe КН үлгілердің E_g мәндері көрсетілген



Сурет 6. CdTe КН-1 үлгісінің жұтылу спектрі арқылы E_g мәнін анықтау графигі



Сурет 7. CdTe-CdS КН -2 үлгісінің жұтылу спектрі арқылы E_g мәнін анықтау графигі

Экстинкция коэффициентін анықтау

Кванттық нүктелердің диаметрін люминесценция максимумдарын полиномиалды тәуелділікке қою арқылы есептеуге болады. Экстинкция коэффициенті жарықтың жұтылуының негізгі заңдарының бірі Бугер-Ламберт-Бер заңымен есептеледі.

Кесте 1. CdTe және CdTe–CdS нанобөлшектерінің мәндері.

	λ_{max} , нм	A_{max} , нм	D , нм	ε , л*моль ⁻¹ см ⁻¹	C , *10 ⁻⁶ моль ⁻¹ л	E_g , нм	QY, %
CdTe	659,059	0,00520	8,591	1479407	0,3514	863,21	0.122
CdTe - CdS	679,561	0,0425	10,763	3179058	1,3368	871,72	0.396

Қорытынды

Эксперименталды әдістерге сүйеніп, CdTe және CdTe-CdS нанокристалдарын зерттеу арқасында, объектілердің оптикалық, физикалық қасиеттері анықталды. Қарастырылған жұмыста молекулярлы прекурсорлар әдістері бойынша КН синтезі жүргізілді. «Ядро-қабықша» типті нанобөлшектері алынды; диаметрі 8,5 нм болатын CdTe нанобөлшектерінің үстін бір қабат(монослой) кең зоналық CdS нанобөлшектерімен қаптадық, және диаметрі 10,763 нм болып өзгерді. Алынған нәтижелер арқылы зор жетістіктерге мүмкіндік туады,

себебі: пайда болған кванттық нүктелер органикалық флуорлардан гөрі бірнеше есе фотостабилді болып келеді, себебі, уақыт бойынша (күндер немесе жетелер бойы) жүрісін ұзақ өлшеуге, сонымен бірге бірнеше есе қуатты қозатын сәулелендіру мүмкіндігін береді. Өлшемдердің нанометрлік диапазоны бізге заттың қасиеттерін зерттеуде жаңа әдіс түрлерін ашуда, ал микро және макро нанобөлшектерді жинақтаудағы әдістер «микромашина» және аздефекті макроқұрылымдар жасауда жаңаша инженерлік әдіс облыстарын ашуда.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. В.А. Олейников, А.В. Суханова, И.Р. Набиев. КТ в форме коллоидных нанокристаллов. - Москва, 2002, 135 с.
2. Murray C.B., Norris D.J., Bawendi M.G. Synthesis and characterization of nearly monodisperse CdE (E=S, Se, Te) semiconductor nanocrystallies. // J.Am.Chem.Soc. 1993. V.115. P. 8706.
3. Klimov VI, Mikhailovsky AA, Xu S, Malko A, Hollingsworth JA, Leatherdale CA, Eisler H, Bawendi . Optical gain and stimulated emission in nanocrystal quantum dots. // Science 2000. № 290: P. 314-317
4. Васильев Р.Б., Дирин Д.Н. Квантовые точки синтез, свойства, применение. - Москва, 2007, 200 с.
5. W. William Yu, Lianhua Qu, Wenzhuo Guo, Xianogang Peng. Experimental determination of the Extinction of Coefficient of CdTe, CdSe, and CdS Nanocrystals ./ Chem. Mater. 2003. Vol. 15. P. 2854-2860.

ӘОЖ(УДК) 544.22

БӨЛМЕ ТЕМПЕРАТУРАСЫНДАҒЫ CaF_2 КРИСТАЛЫНЫҢ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ ЖӘНЕ ЖҰТЫЛУ СПЕКТРЫ

Алдабергенова Гүлдана Аманбайқызы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, «6М072300 - Техникалық физика» мамандығының
екінші курс магистранты, Астана, Қазақстан
Ғылыми жетекшісі – К.Ж.Бекмырза

Бұл мақалада CaF_2 кристалының бөлме температурасындағы люминесценция спектрлерінің және жұтылу спектрлерінің құрылымы зерттелген. Таза CaF_2 кристалында ауыспалы жұтылудың күрделі спектралды-кинетикалық құрамынан тұратыныны көрсетілген.

Кілттік сөздер: импульсті электронды шоғыр, автооқшауланған экситон, ультра күлгін сәуле.

Бөлме температурасында өлшенген CaF_2 ауыспалы жұтылу спектрлерінің әртүрлі кешігуі 1 – суретте көрсетілген. Қарастырылып отырған жұтылудың спектралды – кинетикалық сипаттамасы (негізгі жұтылудың спектралды күйінің жоғарғы температура тіркелген кездегі ақаудың өмір сүру уақытына тән) АЭ белгілі параметрлерімен сапалы түрде келістірілген [1]. Кемтікті аймақтағы АЭ компонентінің бөлме температурасында CaF_2 кристалындағы пайда болған жұтылудың күрделі спектралды құрамы 1 – суретте көрсетілген. Спектр бойынша біркелкі емес үлгінің мөлдірлігі ИЭШ аяқталғаннан кейін уақыт өте келе қайта қалыптаса бастайды. АЭ шартталған, жұтылудың баяу компонентінің спектралдық құрамы жылдам спектрға қарағанда айырмашылығының бар екендігі 2 – суретте көрініп тұр. Бір – бірінен бірдей арақашықтықтағы компонентін тапқан кездегі АЭ-ды F – H жұпқа жақын орналасқан деп елестетсек, ондай жағдайда, АЭ жұтылуының