



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.enu.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

$$p^{[1]} = \frac{1}{\Omega} [2(m_{11} - \omega)m_{12}\eta + m_{12}^2 p^* - (m_{11} - \omega)^2 p], \quad (21)$$

$$p^{*[1]} = \frac{1}{\Omega} [2(m_{22} - \omega)m_{21}\eta + (m_{22} - \omega)^2 p^* + m_{21}^2 p], \quad (22)$$

Hence we get conclusion $m_{21} = -m_{12}^*$.

In the work we will construct multi-dark soliton solution of the multivariate generalized nonlinear Schrödinger equation, namely the nonlocal nonlinear Schrödinger and Maxwell-Bloch equation. For this use method Darboux transformation.

References

1. Jingsong He, Shushei Xu, K.Porseizan. N-order bright and dark rogue waves in a Resonant erbium-doped Fibre system // Phys.Rev. 2012 E 86, 066603
2. Mark J.Ablowitz and Ziad H. Musslimani. Integrable Nonlocal Nonlinear Schrödinger Equation // Phys.Rev.Letters 2013 110, 064105
3. R.Myrzakulov, G.K.Mamyrbekova, G.N.Nugmanova, M.Lakshmanan. Integrable (1+1)-dimensional spin models with self-consistent potentials: Relation to Spin Systems and Soliton Equations // Physics Letters 2014 A 378, 2118-2123

ӘОЖ 538.94.5

ЖОҒАРЫ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ АСҚЫНӨТКІЗГІШТІКТЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

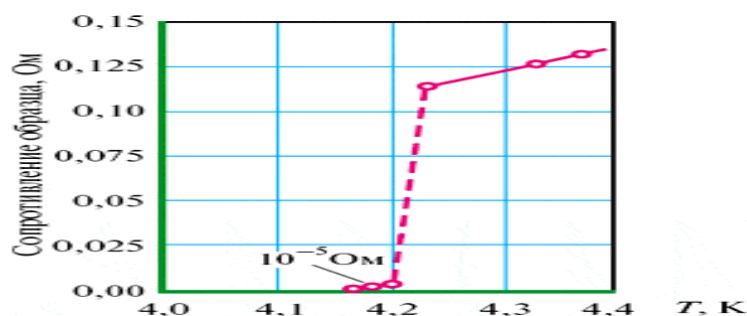
Алимбекова Гауһар Абылхасымқызы

Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ Физика-техникалық факультетінің магистранты,
Астана, Қазақстан

Ғылыми жетекші: К.Ж. Жамбайбеков

Кіріспе. Бұл жұмыста жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштердің кейбір ерекшеліктері қарастырылған. Жалпы бастапқы кезеңде асқынөткізгіштік дегеніміз не, қалай ашылғандығына және оның түрлері мен қасиеттеріне тоқталамыз. Одан кейін жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштерге анықтама беріп, оның ерекшеліктерін баяндадық. Олардың түрлері мен қасиеттері жайында баяндап, бірнеше түрлерін келтірдік. Және де олардың өзара ұқсастықтары мен айырмашылықтарына тоқтап, талдау жасадық.

Асқынөткізгіштік құбылысын 1911 жылы голланд физигі Х. Камерлинг-Оннес ашты. Ол төменгі температурада сынаптың электрлік кедергісін өлшейді. Максаты температураны төмендеткен сайын заттың электрлік кедергісінің қаншалықты өзгеретінін тексеру еді. Зерттеудің нәтижесінде температура 4,15 К болғанда электрлік кедергі жоғалып кетеді. Бұл кедергінің температураға тәуелділік құбылысы төмендегі сурет-1-де көрсетілген.



Сурет-1. бұл Оннесің жұмыстарынан алынған. Қазіргі мәліметтер бойынша

суретті 0,05 К-ге жылжыту керек. Себебі Оннестің температура шкаласы нақты болмаған.

Асқынөткізгіштік кезінде кедергі мүлдем жоғалып, электрондар еркін қозғалады.

Асқынөткізгіштіктің негізгі екі қасиеті бар:

1. Асқынөткізгіштікте кедергі нөлге айналады;
2. Асқынөткізгіштіктерден магнит өрісі алынады.

Асқынөткізгіштіктер критикалық температурасына байланысты төменгі және жоғарғы температуралы асқынөткізгіштіктер болып 2-ге бөлінеді.

Жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктер деп – жоғарғы температураларда да өздерін қарапайым асқынөткізгіштіктер ретінде ұстайтын асқынөткізгіштіктерді айтады. Яғни белгілі бір жоғарғы температурада электрлік кедергі нөлге айналып, электрондар еш кедергісіз қозғала алады. Ең алғашқы жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктерді 1986 жылы неміс физигі Г.Беднорц пен швейцарлық А.Мюллер ашқан. Олар 1987 жылы керамикалық материалдарда асқынөткізгіштікті ашқандары үшін Нобель сыйлығына ие болған. Бұл асқынөткізгіш керамика лантан, барий және мыс оксиді ($\text{La}_{2-x}\text{Ba}_x\text{CuO}_4$, 35 К) негізінде жасалынған. Бір жылдан кейін П.Чудың басшылығымен иттрий-барий-мыс оксиді негізінде $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ 93 К-де керамика алынды. Бұл ашылулар асқынөткізгіштікті практикада кеңінен қолдануға жол ашты.

Жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштік керамикалар қарапайым керамикалық материалдар іспеттес, оксидті ұнтақтардан дайындалады.

Керамикалық жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктерді алудың мынандай кезеңдері бар: шығатын шихтаның компоненттерін мөлшерлеу, шихтаны гомогендеу, жоғарғы температурадағы синтез (800-1100°C аралығында) және керамикалық заттарды тығыздау, біріктіру.

Ең маңыздысы жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктер органикалық немесе полимерлік құрылымдардан емес оксидті керамикада анықталған. Ал оксидті керамика диэлектрлік және жартылайөткізгіштік қасиетке ие. Бұл жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштердің синтезіне деген психологиялық барьерді бұзып, әлемдегі барлық зерттеушілерді металоксидті асқынөткізгіштердің жаңа буынын тудыруға жол ашты.

Қарапайым немесе металдық асқынөткізгіштіктерде асқынөткізгіштік пайда болатын өту температурасы бар, ол 30 К (-243.2 °C) –ге тең және сұйық гелийдің көмегімен суытылады. Ал жоғарғы температурдағы асқынөткізгіштіктерде өту температурасы (асқынөткізгіштік туындайтын температура) 138 К (-135 °C)-ге тең және оны сұйық азоттың көмегімен суытады.

Жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштік құрамында мысы бар оксидтердің күрделі қабаттарынан тұрады. Оксидті жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктің прототипі (Sr, Ca) CuO_2 фазасы болып табылады. Ол CuO_2 -нің тегіс кезектескен қабаттарынан тұрады. Қазіргі кезде асқынөткізгіштік үшін жауап беретін осы CuO_2 қабаты болып табылады.

Өздерінің қасиеттеріне байланысты асқын өткізгіштер бірінші текті (таза металдар) және екінші текті (қоспалар) болып екіге бөлінеді.

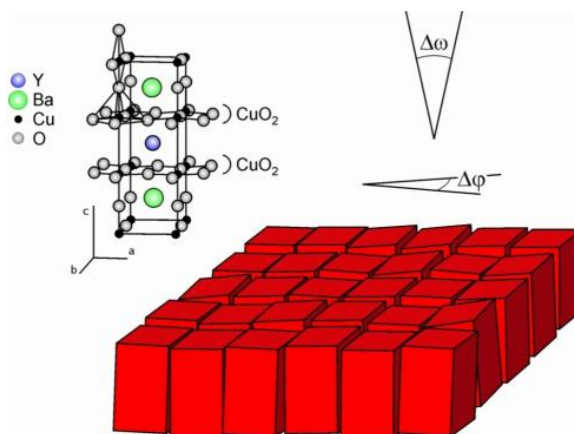
Жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктерде асқынөткізгіштікке әкелетін температурадан басқа да бір маңызды қасиеті бар. Ол критикалық ток тығыздығының мөлшері. Егер токтың мәні критикалық мәннен асып кететін болса онда асқынөткізгіштік толығымен немесе жартылай қалыпты күйге (яғни асқынөткізгіштік емес) өтіп кетеді де энергияның диссипация процесі жүре бастайды. Нәтижесінде ол қыздыруға әкеліп соқтырады.

Жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштік керамиканың механикалық және электромагниттік қасиеттері құрылымының біртектес еместігімен, түйіршіктерден тұратындығымен, микроақаулар мен тесіктерден тұратындығымен негізделеді. Асқынөткізгіш керамиканың микроқұрылымы оның құрылуы мен бұзылуы бірігу процесі

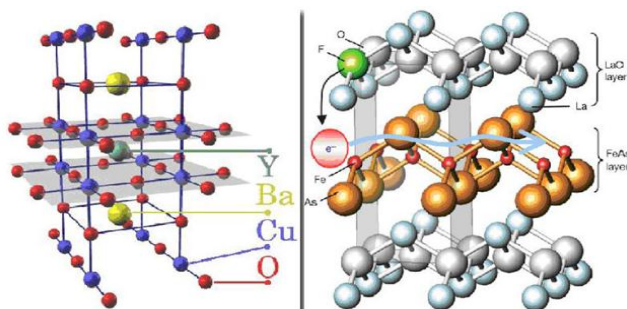
кезінде жүреді.



Сурет-2. Жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштік күйінің келтірілген тасушылардың концентрациясынан тәуелділігінің жалпы диаграммасы



Сурет-3. Құрамы $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ болатын жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктің қабаттық құрылымы (сол жақта)

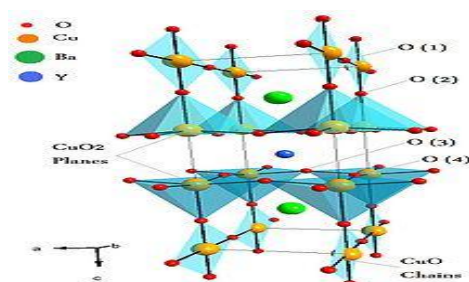


Сурет -4. Иттрий-барий $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ (сол жақта) керамикасының және жаңа FeAs негізіндегі жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктің LaOFeAs (оң жақта) кристалдық құрылымы.

Асқынөткізгіш ток мыс оксидінің қабаты бойынша өтуде (сұр жазықтықтар, сол жақ суретте), оң жақ суретте темір арсенидасы бойынша ток өтуде, (түзу сызықтармен көрсетілген). Сурет [Superconductivity at 43 K in an iron-based layered compound \$\text{LaO}_{1-x}\text{F}_x\text{FeAs}\$](#) мақаласынан алынған.

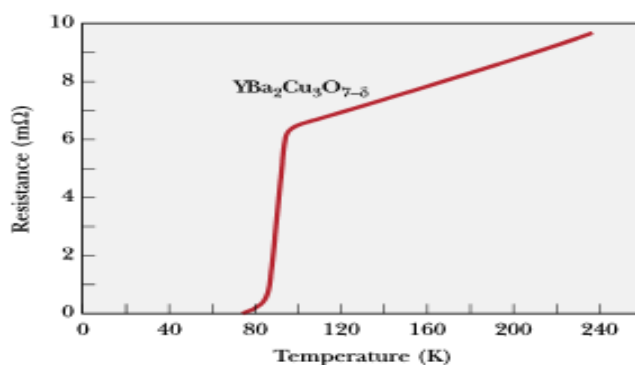
Жоғарғы температурадағы асқынөткізгішті синтездеу барысында мынандай ерекшеліктерді ескеру қажет: құрылымның метаорнықтылығы; төменгі температуралар салдарынан туындайтын, фазалық өтулер; топохимиялық жады және т.б.

Төменде синтездеу тәжірибесі YBCO иттрий-барий-мыс оксиді үшін жүргізіледі. Химиялық формула $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$. Тәжірибемен нақты Muhammad Zaki, Murtaza Saleem and Muhammad Sabieh Anwar-дың 2013 жылғы жариялағанда жұмысында таныссаңыз болады.

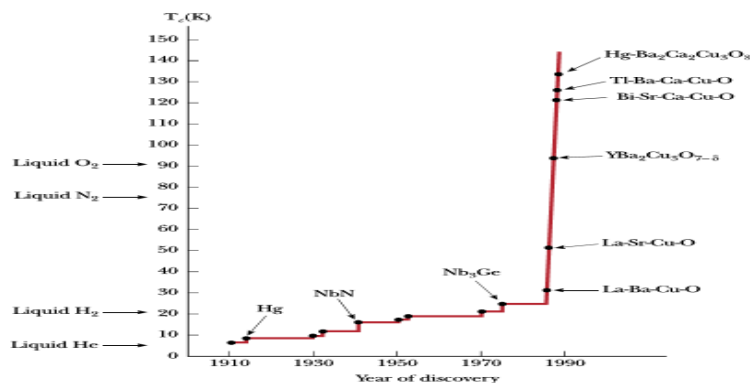


Сурет-5. YBCO элементар ұяшығы

Суыту барысында меншікті кедергі сызықты түрде азаяды, сосын логарифмді түрде артады. Одан кейін бірден азаяды. Ең жоғарғы температура 30 К.



Сурет-6. Температураның $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ -ның меншікті кедергісінен тәуелділігі. Кейбір жоғарғы температурадағы асқынөткізгіш керамикалардың қасиеттері.



Сурет-7. Асқынөткізгіштіктің критикалық температурасының эволюциясы

Төмендегі кестеде кейбір жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштердің критикалық температуралары, кристалдық құрылымдары мен ұяшық тұрақтылары көрсетілген.

Кесте-1.

Кейбір жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштердің критикалық температуралары, кристалдық құрылымдары мен ұяшық тұрақтылары

Formula	Notation	T _c (K)	No. of Cu-O planes in unit cell	Crystal structure
YBa ₂ Cu ₃ O ₇	123	92	2	Orthorhombic
TlBa ₂ Ca ₃ Cu ₄ O ₁₁	Tl-1234	122	4	Tetragonal
Tl ₂ Ba ₂ CuO ₆	Tl-2201	80	1	Tetragonal
Tl ₂ Ba ₂ CaCu ₂ O ₈	Tl-2212	108	2	Tetragonal
Tl ₂ Ba ₂ Ca ₂ Cu ₃ O ₁₀	Tl-2223	125	3	Tetragonal
HgBa ₂ CuO ₄	Hg-1201	94	1	Tetragonal
HgBa ₂ CaCu ₂ O ₆	Hg-1212	128	2	Tetragonal
HgBa ₂ Ca ₂ Cu ₃ O ₈	Hg-1223	134	3	Tetragonal
Bi ₂ Sr ₂ CuO ₆	Bi-2201	20	1	Tetragonal
Bi ₂ Sr ₂ CaCu ₂ O ₈	Bi-2212	85	2	Tetragonal
Bi ₂ Sr ₂ Ca ₂ Cu ₃ O ₁₀	Bi-2223	110	3	Tetragonal

Қорытынды. Бұл жұмыста жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктер қарастырылды. Олардың ерекшеліктері зерттелді. Олардың өзара ұқсастықтары мен айырмашылықтары бағаланды. Құрылымдары мен қасиеттері қарастырылды. жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктердің пайда болуы әлі күнге толық зерттелген жоқ. Дегенімен де олардың пайда болуын түсіндіруге тырысатын 2 теория бар. Десекті ол теорияларды тәжірибе жүзінде әлі де болса дәлел таппады. Әлі күнге дейін әртүрлі тәжірибелер әртүрлі нәтижелер көрсетуде. Жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштің ашылуы бүкіл электротехника, радиотехника және ЭВМ – ді конструкциялауда жаңа техникалық төңкеріске жеткізу мүмкін. Олар мынадай атаулы салаларда қолданылады: химия, физика, медицина, энергетика, транспорт, компьютерлер және т.б. сондықтан бұл жоғарғы температурадағы асқынөткізгіштіктерді зерттеу бүгінгі таңда өзекті мәселе болып табылады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі

1. J. G. Bednorz, K. A. Müller, Z. Phys. B 64 (1986) 189
2. P. W. Anderson, The Theory of Superconductivity in High-Tc Cuprates Superconductors (Princeton University Press, Princeton, 1997)
3. B. Raveau, in High-Tc Superconductivity 1996: Ten Years after the Discovery, NATO ASI Series E Vol. 343 (Kluwer Academic Publishers, 1997), p.109
4. J. W. Chu, H. H. Feng, Y. Y. Sun, K. Matsuishi, Q. Xiong, C. W. Chu, HTS Materials, Bulk Processing and Bulk Applications - Proceedings of the 1992 TCSUH Workshop, ed. by C. W. Chu, W. K. Chu, P. H. Hor and K. Salama (Singapore: World Scientific, 1992), p. 53; TCSUH preprint 92:043
5. J. W. Chu, H. H. Feng, Y. Y. Sun, K. Matsuishi, Q. Xiong, C. W. Chu, HTS Materials, Bulk Processing and Bulk Applications - Proceedings of the 1992 TCSUH Workshop, ed. by C. W. Chu, W. K. Chu, P. H. Hor and K. Salama (Singapore: World Scientific, 1992), p. 53; TCSUH preprint 92:043
6. www.cengage.com
7. https://en.wikipedia.org/wiki/High-temperature_superconductivity

УДК: 535.371:535.621:621.373:544.032

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ Cu НА ВЫНУЖДЕННУЮ ЛЮМИНЕСЦЕНЦИЮ ОКСАЗИНА 17 В ЭТАНОЛЕ

Аймуханов Айтбек Калиевич, Есімбек Әлішер Мантайұлы

Институт молекулярной нанофотоники, Карагандинский государственный университет им.

Е.А. Букетова, Караганда, Казахстан

Научный руководитель – Н.Х. Ибраев

Проведенные исследования показали, что при добавлении наночастиц Cu $C = 2 \cdot 10^{-4}$ моль/л в раствор оксазина 17 величина оптической плотности в максимуме спектра