

PACS 71.20.Nr, 72.20.My, 72.20.Fr, 73.50.Jt

Bi_{0.88}Sb_{0.12} ƏRİNTİSİNDƏ UDULMA VƏ LÜMINESSENSİYA SPEKTRLƏRİ

X.Ə.HƏSƏNOVA

*Azərbaycan MEA Fizika İnstitutu
AZ 1143, Bakı şəh., H.Cavid pr., 131
rasulova.khayala@mail.ru*

Daxil olub: 14.01.2020
Çapa verilib 28.02.2020

REFERAT

Bi_{0.88}Sb_{0.12} ərintisinin fotoluminessensiya spektrləri otaq temperaturunda və 250-700nm dalğa uzunluğu intervalında tədqiq edilmişdir. Ksenon mənbədən (237nm (5,231eV), 285nm (4,35eV), 298nm (4,16eV), 337nm (3,697eV), 377nm (3,299eV), 423nm (2,931eV) lüminessensiya həyacanlandırılması zamanı spektrlərin Lorens-Qauss komponentlərinə ayrılması aparılmışdır və müşahidə olunan elektron keçidlərin enerjisi və simmetriyası təyin edilmişdir.

Açar sözlər: Bi-Sb ərintiləri, luminessensiya, udulma.

GİRİŞ

Son onillikdə bismut-sürmə ərintiləri həm kriogen temperatur diapazonunda termoelektrik və soyudulma üçün ən mükəmməl materiallar sinfi kimi, həm də onlardan kifayət qədər effektiv lazer informasiya sisteminin yaradılması üçün istifadə imkanlarına görə maraq doğurur. Hal-hazırda, rabitə informasiya sistemlərində onların tətbiq şərtlərini təmin edən 1420÷1460nm diapazonda optik gücləndiricilər artıq yaradılmışdır, kəsilməz bismut lazerlərinin maksimum gücü isə 50%-ə qədər effektivliklə 20W səviyyəsinə çatmışdır.

Bu sistemlərin mükəmməlləşdirilməsi yolunda ciddi maneə bismut aktiv mərkəzinin adekvat İQ modelinin olmamasıdır. Qeyd edək ki, hal-hazırda müzakirə olunan nəzəriyyə modellərinin heç biri bu günə qədər mövcud olan bütün eksperimental məlumatları təmin etmir [1]. Bismut-sürmə bərk məhlulları həm də ona görə maraqlı obyekt sayılırlar ki, Bi və Sb yarımmetal birləşmələrindən asılı olaraq, müxtəlif elektron səviyyəsi qrupları öz enerjilərini dəyişirlər. Elementar Bi və Sb üçün yarımmetal davranışa səbəb olan üst-üstə düşən zolaqların təbiəti müxtəlifdir. Zolaqlar kəskin surətdə tərkibdən asılı olaraq enerjini dəyişir və “x” 0,07-dən 0,23-ə qədər əsl yarımkeçirici müşahidə olunur [2]. Darzolaqlı yarımkeçirici birləşmələrdə, valent zonanın və keçiricilik zonasının və

ziyyəti enerjiyə əsasən çevrilə bilər və müvafiq olaraq, səth vəziyyəti də dəyişir. Bununla belə, 111 və ya 001 bazis müstəvisi Fermi enerjisini bir neçə dəfə keçən üçqat fırlanma və topoloji səthvəziyyətlərinin simmetriyasına malikdir. Səth vəziyyətlərində elektronlar üçün Fermi səthi kifayət qədər mürəkkəbdir. Lakin, topoloji səth vəziyyətlərinin tədqiqi üçün Bi_{0.9}Sb_{0.1} birləşməsi demək olar ki, ideal material hesab edilir. Hazırda aparılan tədqiqatlar göstərir ki, tərkibində bismut olan kristallik mühihlərin əksəriyyətinə, geniş (50÷80nm) II növ ($\tau \approx 1 \div 2$ mksan) və I növ ($\tau \approx 5 \div 12$ mksan) lüminessensiya zolağı xarakterikdir. Tərkibində bismut olan monokristallarda geniş lüminessensiya və udulma zolaqları müşahidə olunmuşdur. Bu da öz növbəsində nadir torpaq ionlarına səciyyəvi olmayan (onlarda optik elektronlar liqandların xarici sahəsindən ekranlaşırırlar) optik mərkəzin elektron-fonon qarşılıqlı təsiri ilə əlaqələndirilir.

Beləliklə, işin əsas məqsədi, Bi_{0.88}Sb_{0.12} ərintisində UB və görünən oblastda elektron keçidlərinin və optik xüsusiyyətlərinin tədqiqidir.

TƏCRÜBƏ HİSSƏSİ

Şəkil 1-də Lorens-Qauss komponentlərinə ayrılması vasitəsilə Bi_{0.88}Sb_{0.12}-nin lüminessensiya spektrləri təsvir olunmuşdur. Cədvəl 1-də isə Bi_{0.88}Sb_{0.12} ərintisində 300K temperaturda

250-650nm intervalda lüminessensiya spektrlərində aşkar edilmiş elektron keçidlərinin pseudopotensial metod vasitəsilə aparılmış nəzəri hesablamalarla müqayisəsi verilmişdir.

Sintez olunmuş $\text{Bi}_{0,88}\text{Sb}_{0,12}$ bərk məhlulunun luminissensiya spektrləri 250-700nm (237nm (5,231eV), 285nm (4,35eV), 298nm (4,16eV), 337nm (3,697eV), 377nm (3,299eV), 423nm (2,931eV) dalğa uzunluğu aralığında otaq temperaturunda Monk-Giddison monoxromatorlu LS-55 spektrometrində tədqiq edilmişdir. Qeyd edək ki, həyacanlandırma mənbəyi kimi şualanma gücü 150Wt olan ksenon lampadan istifadə edilmişdir. Dalğa uzunluğunun verilmə dəqiqliyi $\pm 1,0\text{nm}$, dalğa uzunluğunun əks etdirmə dəqiqliyi $\pm 0,5\text{nm}$ -dir.

Cədvəl 1

$\text{Bi}_{0,88}\text{Sb}_{0,12}$ ərintisində 300K temperaturda 250-650nm intervalda lüminessensiya spektrlərində aşkar edilmiş elektron keçidlərinin pseudopotensial metod vasitəsilə aparılmış nəzəri hesablamalarla müqayisəsi [23].

Ədəbiyyat		$\text{Bi}_{0,88}\text{Sb}_{0,12}$ nm	Lüminessensiya zolaqlarının növi
[2] nm	[21] nm		
		606,2	I növ
		597,2	
		571,7	
		543,9	
		530,8	
		519,8	
		513,5	
498,6	496,6	502,3	II növ
492,7		491,9	
		485,3	
		466,8	
		460,9	
		448,4	
		442,2	
		425,5	
420,6		423,3	
	417,8	408,5	
		395,5	
387,7	371,4	377,5	
362,7	362,7	366,4	
343,5	346,4	353,5	
		334,5	

MÜZAKİRƏLƏR VƏ İNTERPRİTASIYA

Daha öncə də qeyd edildiyi kimi, bismut-sürmə bərk məhlullarının özünəməxsus cəhətləri onlarda enerjiləri Bi və Sb yarımmetal birləşmə-

sindən asılı olaraq dəyişən elektron səviyyələrinin müxtəlif qruplarının mövcud olmasıdır.

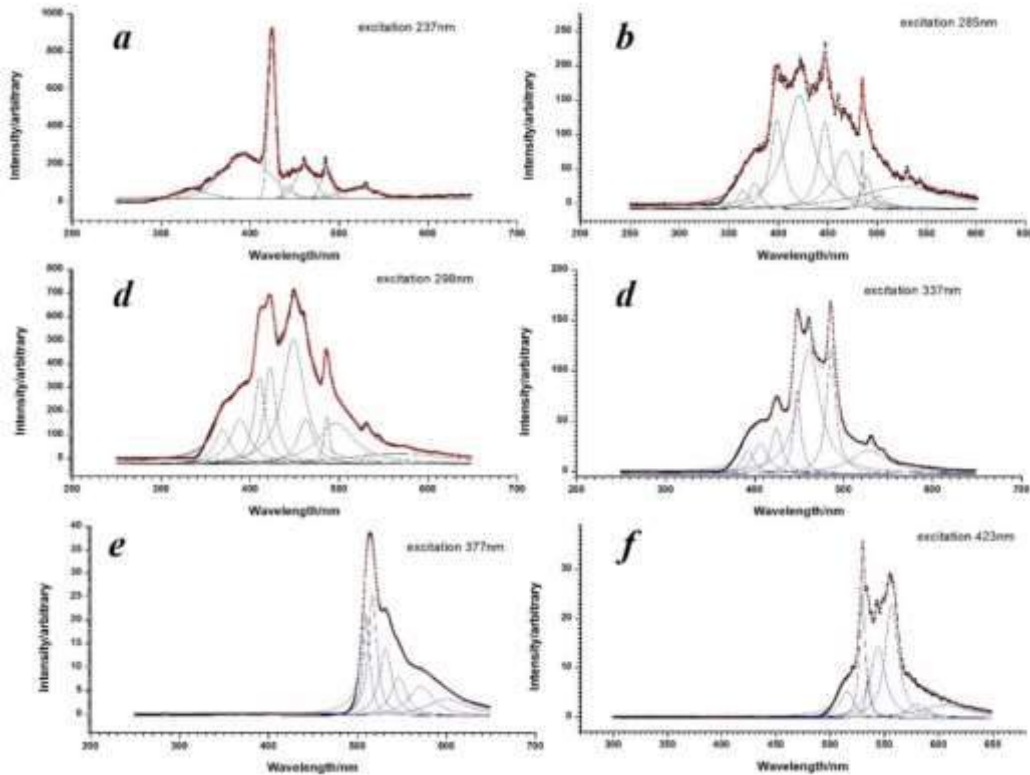
Təcrübi olaraq sübut olunmuşdur ki, tərkibində bismut olan kristallik mühitlərin əksəriyyətinə, geniş (50-80nm) II növ ($\tau \approx 1-2\text{mksan}$) və I növ ($\tau \approx 5-12\text{mksan}$) lüminissensiya zolağı xarakterikdir. Tərkibində bismut olan materialların tədqiqinə dair toplanmış məlumatların təhlilindən, demək olar ki, I və II növ lüminessensiya zolağının olmasına aid eksperimental sübutlar var:

II növ lüminessensiya ($\approx 400-500\text{nm}$) Bi^{3+} ionunun enegetik səviyyələri arasında ${}^3\text{P}_1 \rightarrow {}^1\text{S}_0$ elektron keçidi nəticəsində yaranır, bununla bərabər I növ lüminessensiyanın yaranması Bi^{2+} ionu və ${}^2\text{P}_{3/2}(1) \rightarrow {}^2\text{P}_{1/2}$ keçidi ilə əlaqəlidir. (I növ lüminessensiyanın mövcudluğu EPR ölçmə nəticələri ilə sübut olunur) [3].

Beləliklə, həyacanlanma vəziyyətinə təhrif güclü təsir edir. Bundan əlavə, həyacanlanma zolağının vəziyyəti nefelaksetik effekt kimi adlandırılan effekt səbəbindən yaranan elektron təbəqəsinin deformasiyası səbəbindən güclü surətdə kovalentlik ion-liqand rabitəsindən (və polyarlaşmadan) asılıdır “sahib” qəfəsin ns^2 ionlarının enerjetik səviyyələrinə güclü təsiri nəticəsində UB-dən (göydən) qırmızıya qədər aralıqda dəyişən şualanmanın müxtəlif enerjilərinin yaranmasına səbəb olur. Lakin, bu günə qədər hətta ns^2 -tipi ionların spektroskopik prinsipləri yaxşı başa düşülsə də, bir çox “sahib”- qəfəslərdə şualanma və həyacanlanma zolaqlarının interpretasiyası hələ də mürəkkəb və mübahisəli məsələ olaraq qalır. Bi^{3+} sərbəst ionunun əsas vəziyyəti ${}^1\text{S}_0$ -dən ($6s^2$ konfigurasiyası) ibarətdir. Eyni zamanda həyacanlanmış $6s6p$ konfigurasiyası enerjinin artması tərtibində ${}^3\text{P}_0$, ${}^3\text{P}_1$, ${}^3\text{P}_2$ triplet və ${}^1\text{P}_1$ sinqlet vəziyyətlərə uyğun gəlir. ${}^1\text{S}_0$ əsas vəziyyətdən ${}^3\text{P}_1$, ${}^3\text{P}_2$ və ${}^1\text{P}_1$ həyacanlanmış vəziyyətə keçidlər adətən müvafiq olaraq, A, B və C ilə işarə olunurlar (bax. Şək.1b). Mümkün elektrik dipol ${}^1\text{S}_0 \rightarrow {}^1\text{P}_1$ keçidi (C-zolağı) ən böyük enerjiyə malikdir və adətən yüksək ultrabənövşəyi oblastda yerləşir. ${}^1\text{S}_0 \rightarrow {}^3\text{P}_1$ və ${}^1\text{S}_0 \rightarrow {}^3\text{P}_2$ keçidləri (müvafiq olaraq, A və B zonalarının) spinə əsasən qadağan olunmuşdur; lakin A-keçid ${}^3\text{P}_1$ və ${}^1\text{P}_1$ arasında spin-orbital rabitə hesabına mümkün olur. Nəhayət, az enerji ilə ${}^3\text{P}_0$ əsas vəziyyətdən həyacanlanmış vəziyyətə keçid ciddi surətdə qadağan olunmuşdur. $\text{Ga}(\text{Lu})\text{BO}_3:\text{Bi}^{3+}$ birləşməsində lüminessensiyanın

izah edilməsi üçün [4] işində istifadə olunmuş, göy lüminessensiyanın olması ilə bağlı hipotezlərdən biri ($\text{Bi}^{4+}+e^-$) kompleksinin formalaşması ilə əlaqəli olmuşdur. İşin müəlliflərinin fikrincə, qalium ionunun bismut ionu ilə əvəz olunması kristalda atomların yerləşmə simmetriyasında təhrifə səbəb olur. İnduksiya olunan təhrif Bi^{3+} ionunun həyacanlanma vəziyyətində eksiton formalaşmasına səbəb ola bilər ($\text{Bi}^{4+}+e^-$). Bi^{3+} ionunda Bi^{4+} və e^- birləşməsi “göy” parlamanın yaranmasına səbəb olur. Belə bir model $\text{InBO}_3:\text{Bi}$ kristalında 1.25eV (100nm) anormal böyük axın irəliləməsi ilə göy lüminessensiyanın yaranmasını izah etmək üçün istifadə edilmişdir. Bismut ionu ilə aktivləşdirilmiş kristallarda müşahidə edilən “göy” lüminessensiyanın təbiətini izah etmək üçün, əsasən kristal qəfəsi civarında yerləşən bismut ionu modelinə baxılır. [5] işində müəyyən edilmişdir ki, $\text{YVO}_4:\text{Bi}$ kristalının udulma spektri həm “tək” Bi^{3+} ionu həm də kompleks Bi^{3+} ionu və kristal defekti üçün xarakterik olan UB oblastda zolaqlara malikdir.

Üçvalentli sürmə $5s_2$ elektron konfigurasiyasına malikdir və beləliklə də Bi^{3+} kimi, civəkimilər ailəsinə aiddir. Bununla belə, Sb^{3+} -un lüminessensiyası Bi^{3+} -dan daha az tədqiq edilmişdir və keçirici metalların oksidlərində Sb^{3+} -un lüminessensiyasına aid yalnız bir iş dərc edilmişdir [6]. Nümunə üçün [7-11] işlərinə istinad etmək olar. Bu nəşrlərdən aydın olur ki, müşahidə olunan 370nm və 375nm lüminessensiya zolaqları Sb^{3+} ionları ilə əlaqəlidir və ${}^3\text{P}_1 \rightarrow {}^1\text{S}_0$ keçidinə uyğun gəlir. Sb^{3+} ionları həmçinin, onların oksigen ionları ilə əhatə konsentrasiyası ilə əlaqəli olan 240nm $\text{Sb}^{3+}(\text{I})$ və 280nm $\text{Sb}^{3+}(\text{II})$ lüminessensiya zolaqlarının yaranmasına səbəb olurlar. Bununla belə, oksigen ionlarının konsentrasiyası $\text{Sb}^{3+}(\text{II})$ əhatəsində $\text{Sb}^{3+}(\text{I})$ ətrafından çoxdur. UB şüalanma zamanı Sb^{3+} və Ce^{3+} ionlarının bir hissəsi müvafiq olaraq, beş və dördvalentli vəziyyətə keçərək elektronlarını şüşəyə verir. Sərbəst elektronlar əsasən, beşvalentli sürmə tərəfindən (Sb^{5+}) əmələ gətirilir və bu elektronlar şüşə torunun defektləri tərəfindən tutulurlar.



Şəkil 1

Lorens-Qauss komponentlərinə ayrılması vasitəsilə $\text{Bi}_{0.88}\text{Sb}_{0.12}$ -nin lüminessensiya spektrləri (a- 237nm), (b-205nm), (c-298nm), (d-337nm), (e-377nm), (f-423nm).

Bir saat müddətində $t=450^{\circ}\text{C}$ temperatur tablanması şüşənin həyəcanlanma spektrinə, (təqribən ilkin vəziyyətə) səbəb olur və bunun nəticəsində Sb^{5+} ionları tablama zamanı şüşəyə tutulmuş elektron verir. Bu zaman sərbəst qalmış elektronlar beşvalentli sürmənin və dördvalentli seriumun ionlarının bir hissəsini üçvalentli vəziyyətə çevirirlər. Bu tədqiqatlar Sb^{3+} və Bi^{3+} ionları arasında oxşarlığı göstərir. Tədqiqatlardan da görüldüyü kimi lüminessensiya temperaturdan, həyəcanlanmanın dalğa uzunluğundan və s. güclü surətdə asılıdır. Bütün hallarda həmçinin, optik xassələrə S_2 tək cütün stereokimyəvi aktivliyi (koordinasiya çoxüzlüsünün asimmetriya dərəcəsi ilə və onlarla əlaqəli Yan-Teller effektləri ilə) təsir edir.

Qeyd edək ki, Sb^{3+} və Bi^{3+} ionları arasında oxşarlıqlarla bərabər nəzərə çarpacaq fərqlər də mövcuddur: Sb^{3+} daha kiçik ion radiusuna malikdir və koordinasiya sayı altıdan artıqdır. Bu, böyük kristal mərkəzlərində Sb^{3+} -un həddən artıq nəzərə çarpacaq yerdəyişməsinin mövcudluğunu ehtimal etməyə imkan verir və mahiyyətə Bi^{3+} şualanmasına nisbətən Sb^{3+} şualanmasının böyük axın irəliləməsini və Yan-Teller effektinə həssaslığı izah edir [12-13].

Aşağı temperaturlarda belə parlamaya səbəb olan antimonat dəstəsi yaratmaq üçün kiçik bir Sb^{3+} ionu, sahib-qəfəsdə olan keçid metal kationlarını da əvəz edə bilər.

Bi^{3+} üçün bu aşqarlama imkanı bu ionun daha böyük ölçüyə malik olması ilə istisna olunmuşdur və müvafiq olaraq, Sb^{3+} ilə aktivləşdirilmiş birləşmələrin parlama prosesi interpretasiya üçün Bi^{3+} üçün olan prosesdən daha mürəkkəbdir.

Sb^{3+} ilə aktivləşdirilmiş lüminoforlar arasında Sb^{3+} , Mn^{2+} -halogenfosfat $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{F},\text{Cl})$ ən məşhurdur. Belə parlaq parlama xüsusiyyətinə görə onilliklər boyu ondan sənaye lüminoforu kimi lampalarda istifadə olunmuşdur.

Göstərilmişdir ki, Sb^{3+} göy şualanmaya səbəb olur [14].

Bu fosfatda Sb^{3+} axın irəliləməsi 19000sm^{-1} -ə çatır və bu da adətən aşağı temperaturlarda əldə olunur [15]. Qeyd edək ki, otaq temperaturunda bu materialda Sb^{3+} ionun bu qədər parlaq parlamasına hələ də aydınlıq gətirilməmişdir [16].

SrMoO_4 və CaMoO_4 molibdatlarını tərkibindəki keçirici metalın özündə səkkizvalentli və

tetraedrik əlaqəni əks etdirən birləşmələrə nümunə kimi göstərmək mümkündür. Aşqarlanmamış CaMoO_4 nümunəsində 260nm həyəcanlanma zamanı 534nm şualanma və müvafiq olaraq, 320nm həyəcanlanma zamanı 546nm şualanma müşahidə edilir [17].

Aşqarlanmamış SrMoO_4 nümunəsində 288nm həyəcanlanma zamanı 429nm maksimumlu şualanma müşahidə edilir. Hər iki birləşmə Sb^{3+} ilə aşqarlandıqda 450nm-dən 750nm-ə qədər göy, yaşıl və qırmızı oblastı əhatə edən çox geniş şualanma zolağı özündə əks etdirir. SrMoO_4 nümunəsində: Sb^{3+} ionu 300nm həyəcanlanma zamanı şualanma zolağı $\approx 560\text{nm}$ maksimuma çatır. 330nm həyəcanlanma zamanı zolaq $\approx 620\text{nm}$ maksimuma malik olduğu halda, 360nm həyəcanlanma zamanı maksimum şualanma $\approx 690\text{nm}$ -də mərkəzləşmişdir. Bu təsirlər Sb^{3+} ionuna aid edilir. Həyəcanlanma $\approx 620\text{nm}$ dalğa uzunluğunda qeydə alınmışdır və 360nm və $\approx 310\text{nm}$ maksimumlu dublet struktur müşahidə olunmuşdur. Eynilə belə bir həyəcanlanma zolağı dublet və ya triplet struktura malik olan, ScBO_3 və LuBO_3 nümunələrində kristallik sahədə $^3\text{P}_1$ səviyyəsinin bölünməsi və Yan-Teller effekti ilə baş verən Sb^{3+} ilə aşqarlanmış digər birləşmələrdə də müşahidə olunmuşdur (məsələn, CaS , MgS , $\text{Cs}_2\text{NaMC}_{16}$ elpasolitlərində harada ki, $\text{M}=\text{Sc}, \text{Y}, \text{La}$ və sirkon quruluşlu fosfatda MPO_4 c $\text{M}=\text{Sc}, \text{Lu}, \text{Y}$) [18-20].

$\text{BCaMoO}_4: \text{Sb}^{3+}$ şualanma $\approx 580\text{nm}$ -də maksimaldır.

Həyəcanlanma $\approx 625\text{nm}$ -də ölçülmüşdür və $\approx 315\text{nm}$ -də maksimum müşahidə olunmuşdur. Bi^{3+} ilə aşqarlandıqda birləşmə 320nm həyəcanlanma zamanı 586nm-də sarı emissiya göstərir [17].

Bu isə o deməkdir ki, Sb^{3+} -in emissiyası CaMoO_4 -də kiçik qırmızı və böyük axın irəliləməsi olan Bi^{3+} emissiyası ilə analojidir.

NƏTİCƏ

$\text{Bi}_{0,88}\text{Sb}_{0,12}$ ərintisinin 300K-də 250÷700nm dalğa uzunluğu intervalında ksenon mənbəyi ilə 237nm (5,231eV), 285nm (4,35eV), 298nm (4,16eV), 337nm (3,697eV), 377nm (3,299eV), 423nm (2,931eV) həyəcanlandırılmaqla müfəssəl fotoluminessensiya spektri alınmışdır.

Yan-Teller effekti nəzərə alınmaqla spektrlərin Lorens-Quass komponentlərinə ayrılması yol ilə, müşahidə edilən maksimumların xüsusiyyətləri (onların enerji vəziyyətləri, intensivliyi, yarımən) müəyyən edilmişdir. Mövcud ədəbiyyat məlumat-

ları ilə müqaisə etməklə və müşahidə edilən maksimumların simmetriyasını nəzərə almaqla, lüminessensiya spektrlərinin müfəssəl təhlili aparılmışdır.

1. I.A.Bufetov, E.M.Dianov. *Bi-doped fiber lasers, Laser Physics Letters*, **6** (2009) 487-504.
2. B.Lenoir, M.Cassart, J.P.Michenaud. *Transport properties of Bi-RICH Bi-Sb alloys, J. Phys. Chem. Solids*, **57** (1996) 89-99.
3. H.J.Murphy, K.T.Stevens, N.Y.Garces et al. *Optical and EPR characterization of point defects in bismuth-doped CdWO₄ crystals, Radiation Effects and Defects in Solids*, **149** №1-4 (1999) 273-278.
4. V.P.Dotsenko, N.P.Efryushina, I.V.Berezovskaya. *Luminescence properties of GaBO₃: Bi³⁺, Materials Letters*, **28** (1996) 517-520.
5. R.K.Datta. *Bismuth in yttrium vanadate and yttrium europium vanadate phosphors, J. Electrochem. Soc.*, **114** (1967) 1057-1063.
6. Mariam AMER. *Using Semi-Empirical Models For Predicting The Luminescence - Structure Relationships in Near-UV Excited Phosphors Activated with Divalent Europium or Mercury-like Cation, Doctor/Thesis, Auvergne: Université Clermont*, (2017) 183.
7. L.Chen, A.-Q. Luo, Y.Zhang, X.-H.Chen et al. *The site-selective excitation and the dynamical electron-lattice interaction on the luminescence of YBO₃:Sb³⁺, Journal of Solid-State Chemistry*, **201** (2013) 229-236
8. S.E.Paje, M.A.Garcia, M.A.Villegas, J.Llopis. *Optical properties of silver ion-exchanged antimony doped glass, Journal of Non-Crystalline Solids*, **278** (2000)128-136.
9. *Jahn-Teller effect in the emission and excitation spectra of the S⁺ ion in LPO₄ (L=Sc, Ln, Y), Physical Review B*, **37** №1 (1988) 18-26.
10. H.Masai, S.Matsumoto, T.Fujiwara et al. *Photoluminescent properties of Sb-doped phosphate glass, Journal of American Ceramic Society*, **95** (2012) 862-865.
11. А.М.Клыкова, А.И.Сидорова, Т.А.Шахвердова, *Люминесцентные свойства силикатных стекол с ионами церия и сурьмы, Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics*, № 3 (2014) 91-96.
12. E.W.J.L.Oomen, W.M.A.Smit, G.Blasse. *Luminescence of the Sb³⁺ Ion in Calcium Fluoroapatite and Other Phosphate, Materials Chemistry and Physics*, **19** (1988) 357-368.
13. X.Wang, K.Kunc, I.Loa et al. *Effect of pressure on the Raman modes of antimony, Physical Review B*, **74** (2006) id. 134305
14. G.Blasse. *Luminescence of Calcium Halophosphate-Sb³⁺, Mn²⁺ at Low Temperatures, Chemical Physics Letters*, **104** (1983) 160-162.
15. D.L.Dexter, C.C.Klick, G.A.Russell. *Criterion for the Occurrence of Luminescence, Physical Reviews*, **100** (1955) 603-605.
16. G. Blasse. *Classical phosphors: A Pandora's box, Journal of Luminescence*, **72-74** (1997) 129-134.
17. F.Kang, M.Peng, S.Xu et al. *Broadly Tunable Emission from CaMoO₄:Bi Phosphor Based on Locally Modifying the Microenvironment Around Bi³⁺ Ions, European Journal of Inorganic Chemistry*, (2014)1373-1380.
18. E.W.J.L.Oomen, W.M.A.Smit, G.Blasse. *Jahn-Teller effect in the Sb³⁺ emission in zircon-structured phosphates, Chemical Physics Letters*, **112** (1984) 547-550.
19. E.W.J.L.Oomen, L.C.G.Van Gorkom, G.Blasse, W.M.A.Smit. *Luminescence of Sb³⁺ in Rare earth orthoborates LnBO₃ (Ln=Sc, Y, La, Gd, Lu), Journal of Solid-State Chemistry*, **65** (1986) 156-167.
20. H.Donker, N.Yamashita, W.M.A.Smit, G.Blasse. *Luminescence Decay Times of the Sb³⁺, Pb²⁺ and Bi³⁺ ions in Alkaline-Earths Sulfides, Phys. Stat. Solidi*, **156** (1989) 537-544.
21. S.Gölin. *Band structure of bismuth: Pseudopotential approach, Phys. Rev.*, **166** (1968) 643-647.

ABSORPTION AND LUMINESCENCE SPECTRA IN Bi_{0.88}Sb_{0.12}

Kh.A.GASANOVA

The photoluminescence spectra of the Bi_{0.88}Sb_{0.12} alloy were investigated in detail at room temperature in the wavelength range of 250÷700nm. Upon excitation (237nm (5.231eV), 285nm (4.35eV), 298nm (4.16eV), 337nm (3.677eV), 377nm (3.299eV), 423nm (2.931eV) luminescence from Xenon source, the spectrum was decomposed into Lorentz-Gaussian components and the energies and symmetries of the observed electronic transitions were determined.

СПЕКТРЫ ПОГЛОЩЕНИЯ И ЛЮМИНЕСЦЕНЦИИ В Bi_{0.88}Sb_{0.12}

Х.А.ГАСАНОВА

Спектры фотолюминесценции сплава Bi_{0.88}Sb_{0.12} детально исследованы при комнатной температуре в диапазоне длин волн 250÷700нм. При возбуждении 237нм (5,231eV), 285нм (4,35eV), 298нм (4,16eV), 337нм (3,697eV), 377нм (3,299eV), 423нм (2,931eV) люминесценции от ксенонового источника проведено разложение спектра на Лоренц-Гауссовы компоненты и определены энергии и симметрия наблюдаемых электронных переходов.