

A²B⁶ BİRLƏŞMƏLƏRİNİN NANOÖLÇÜLÜ TƏBƏQƏLƏRİNİN FOTOELEKTRİK VƏ FOTOLYUMİNESSENSİYA XASSƏLƏRİ

Ş.Ş.Əliyeva¹, S.Ə.Cahangirova*
Bakı Dövlət Universiteti
Fizika fakültəsi, II kurs (magistrant)

Bu gün nanozərrəciklərin sintezinin bir çox metodu bizə məlumdur, amma nanostrukturun davamlı və sabit yaradılmasının metodikasının reallaşdırılmasıyla bağlı çoxlu problemlər yaranır. Nanozərrəciklərin optik xarakteristikalarına nanozərrəciklərin səth vəziyyətinin dəyişikliklərinin təsirinin öyrənilməsi üçün, sintez etdiyimiz A²B⁶ tip birləşmələrinin nanozərrəciklərinin lüminessensiyalarını tədqiq etmişik.

Yaxşı məlumdur ki, nanozərrəciklərin sintezi üsulları və şərtləri həm hissəciklərin ölçülərinə, həm də onların xüsusiyyətlərinə böyük təsir göstərir. İdeal halda sintez metodları yüksək təmizliyə, səthin verilmiş morfologiyasına, yüksək sabitliyə və bir-birindən az fərqlənən ölçülərə malik kristallik nanozərrəciklərin alınmasına gətirilməlidir. Bu materialların unikal xüsusiyyətləri, qadağan edilmiş zonanın eninin idarə oluna bilməsi və lüminessensiyanın dalğa uzunluğunun yerdəyişmə imkanları onların tətbiqini olduqca perspektivli edir.

İndiki zamanda elmi-tədqiqat işlərində nanostrukturaların və nanokristalların fiziki xassələrinin öyrənilməsinə böyük diqqət ayrılır. Nanokristalların optik xassələrinin öyrənilməsi xüsusi maraq kəsb edir. Optik udulma spektrindən nanokristalların həm ölçüsünü, həm də qadağan olunmuş zonanın kənarı yaxınlığında kvant keçidlərinin enerjisini qiymətləndirmək olar. Aparılmış tədqiqatların nəticəsi onu göstərir ki, bu nanokristallar kifayət qədər lüminessensiyanın yüksək kvant çıxışına malikdirlər. Ona görə də belə strukturların həm optoelektronikanın elementlərində, həm də idarə olunan dalğa uzunluğuna malik şüalandırıcılarda tətbiqi real perspektivə malikdir.

Bu işdə biz müşahidə olunan lüminessensiya zolaqlarının təbiəti haqqında suallara cavab tapmağa çalışmışıq. Lüminessensiyanın hansı zolağı məxsusi deffektlər, hansı zolağı aşqar defektlər hesabına yaranır? Nanokristalların formalaşmasının hansı mərhələsində bu defektlər əmələ gəlir? Lüminessensiya mərkəzlərinin fiziki təbiəti necədir və lüminessensiyanın kvant çıxışına nə təsir edir?

Bu suallara cavablar nanokristallarda şüa buraxan rekombinasiya mərkəzlərinin yaranması proseslərinin və onların fiziki təbiətinin anlaşılmasına imkan yaradacaq, həmçinin belə strukturlarda lüminessensiya spektrini və onun kvant çıxışını idarə etməyə imkan verəcəklər.

Qeyd etmək lazımdır ki, nanozərrəciklərin lüminessensiya xüsusiyyətləri onların səthinin vəziyyətindən güclü asılıdır. Bu ilk növbədə onunla bağlıdır ki, yarımkəçirici nanozərrəciklərin lüminessensiyasının intensivliyi həyəcanlanma enerjisinin lüminessensiya mərkəzlərinə ötürülməsi prosesləri ilə şərtlənir. Bu halda həmçinin ətraf mühitə nanozərrəciyin səthindən bu enerjinin yayılması prosesi mümkündür. Nəticədə lüminessensiyanın tam yox olana qədər sönməsi baş verir, həmçinin onun spektral xarakteristikaları təhrif olunur. Bu effektlərin azaldılması üçün səth vəziyyətini sabitləşdirməyə, həmçinin nanozərrəciklərin səthini daha böyük qadağan edilmiş

¹ *shahnise.eliyeva@mail.ru*

zonaya malik dielektriklə ötürməyə çalışırlar. Ona görə ki, nanozərrəciklər üçün inkişaf etmiş səthin mövcudluğu tipikdir, yəni sahənin həcmə nisbəti yüksək olduqda bu proses böyük ehtimala malikdir. Belə strukturların ən əhəmiyyətli xüsusiyyətlərindən biri – nüvənin və qabığı materiallarının arasında yükdaşıyıcıların bölüşdürülməsi imkanındır.

Beləliklə, nanozərrəciklərin udma spektrləri, səpilmələri, lüminessensiyaları bir sıra amillərdən asılıdır: nanozərrəciklərin ölçüləri, tərkibi və strukturundan, mühitlə səthin qarşılıqlı təsirindən. Bundan başqa, hissəciklərin öz aralarındakı qarşılıqlı təsiri böyük əhəmiyyətə malikdir. Yarımkeçirici nanozərrəciklərin qarşılıqlı təsiri enerjinin elektron və ya rezonans daşınması yolu ilə ola bilər. Nəticədə fotolüminessensiya zolağının qırmızı dalğa uzunluğu tərəfə sürüşməsi, həmçinin fotolüminessensiyanın yatırılması baş verir.

A^2B^6 tip birləşmələrinin nanozərrəciklərinin Lüminessensiya xassələri zaman-zaman tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmiş və tədqiq olunmuşlar.

Ədəbiyyat

1. A.S.Abdinov, M.A.Jafarov, S.M.Mamedova, *Inorganic Materials*, v.43, №3. pp.311-313 (2007)
2. A.S.Abdinov, M.A.Jafarov, E.F.Nasirov. *TPE-2006*, pp.124-127. Ankara, Turkey (2006).
3. Hao Lin, Wei Xia, Hsiang N. Wu and Ching W. Tang, *Appl. Phys. Lett.* 97, 123504 (2010);