

Axmedova Shaxlo Shoxob qizi,
Qarshi shahar 24-umumiy o'rta ta'lim
maktabi fizika fani o'qituvchisi

Annotatsiya. Mazkur maqolada nano o'lchamli materillarni diagnostika etish usullari haqida fikr yunitilgan. Nano o'lchamli materillar va nanostrukturalarni diagnostika qilishda keng qollaniladigan turli xil usullar to'g'risida ma'lumot keltirilgan. Jumladan rentgen difraksiyasi, elektron mikroskopiyaning turlari, optik spektroskopiya, elektron spektroskopiya, ion spektrometriyasi haqida tushunchalar berilgan.

Kalit so'zlar: nano o'lchamli materillar, rentgen difraksiyasi, optik spektroskopiya, elektron spektroskopiya, ion spektrometriya, elektron mikroskopiya.

Abstract. This article explains the concept of telespeech and its definitions. It was emphasized that telespeech is a form of media speech, and it is necessary to understand all television products shown on television under this concept. The media texts included in the telecast are listed.

Key words: TV speech, media speech, mass media, speech of TV presenters, speech of commentators, advertising speech, film speech.

Nanomateriallar va nanostrukturalarni fizik va kimyoviy xossalari ularning olish sharoitlari va usullari bilan aniqlanadi. Hozirda nanomateriallarni diagnostika qilishning ko'p usullari mavjud. Quyida ular haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Rentgen nurlari difraksiyasi (rentgen fazali va rentgen struktura analizi) anchadan beri ko'p masalalarni yechish uchun mo'ljallangan muhim eksperimental usul hisoblanadi: bu usul yordamida qattiq jismlarning kristall strukturasi, panjara doimiysi va geometriyasi, mono va polikristallarning orientatsiyasi, noaniq moddalarni identifikatsiyasi, defektlar (nuqsonlar), kristallarda yuzaga keladigan kuchlanishlar va bosha moddalarning xarakteristikalarini aniqlash mumkin [1]. Rentgen difraksiyasida $0,07 \div 0,2$ nm oraligidagi to'liq uzunlikka ega bo'lgan rentgen nuri namunaga tushadi va Bregg qonuniga binoan namunada kristall fazalar tufayli difraksiyaga uchraydi:

$$\lambda = 2d \sin \theta, \quad (1.1)$$

bu yerda d kristall fazadagi atom tekisliklari orasidagi masofa, λ – rentgen nuri to'liq uzunligi. Olingan difraktogramma (difraksion manzara (kartina))dan namunadagi kristall fazalarni identifikatsiya etish va uning strukturali xossalarni o'lchash uchun foylaniladi. Rentgen difraksiyasi namunani buzmasdan o'lchaydigan usul hisoblanadi va namunani tayyorlash uchun maxsus tayyorgarlikni talab etmaydi. Mazkur usul orqali zarrachalar o'lchamlari to'g'risida umumiy ma'lumotni olish mumkin hamda tadqiqot uchun juda ham ko'p miqdordagi modda talab qilinmaydi. Qayd qilish lozimki, ushbu baholash o'ta kichik o'lchamli zarrachalar uchun o'rinlidir: bu usul yordamida nano o'lchamli zarrachalarni

diagnostika etish va epitaksial plyonkalarning qalinligini aniqlash mumkin. Usulning kamchiligi shundan iboratki, elektronlar difraksiyasi bilan taqqoslanganda difraksiyalangan nurlarning intensivligi kichik ekanligidir (ayniqsa kichik Z atom nomerli elementlar uchun).

Kichik burchakli rentgen sochilishi ham nanostrukturali materiallarni tahlili uchun yana bitta zo'ra instrument (usul) hisoblanadi. Intensiv difraksion chiziqlar rentgen nurlarining atomlar va molekulalar assambleyasi (to'plami)dagi interferensiyasi natijasida vujudga keladi. Kichik burchaklar orqali sochilgan nurlar intensivliklarining taqsimlanishi orqali tadqiqot obyektlari to'g'risida ulkan ma'lumot olish mumkin. Sochilgan nurlar intensivligining qiymati va burchakli taqsimlanishlari orqali o'ta kichik o'lchamli zarrachalar o'lchamlari yoki ularning birlik hajmlarga mos keluvchi sirtlari to'g'risida muhim ma'lumot olish mumkin. Bundan tashqari namuna yoki zarracha kristall yoki amorf tuzilishga egaligi to'g'risida ham axborot olish mumkin. Mazkur usul orqali 1100 nm diapazonda joylashgan bir jinlimas obyektlar to'g'risida malumot olish imkoniyati bor. Ushbu usul orqali biologik strukturalar, kovakli ko'mir namunalaridan tortib konstruksion materiallardagi dispersiodlar borasida muhim informatsiyani olish mumkin

Skneirli elektron mikroskopiya (SEM) nanostrukturalarni diagnostika etish uchun keng qo'llaniladigan usullardan biridir. U sirtning topografiyasi hamda sirt oldi oblastining kimyoviy tarkibi to'g'risida ma'lumot olish imkonini beradi. SEM sezgirligi bir necha nanometrga teng bolib, uning kattalashtirish diapazoni $10 \div 300\,000$ martaga teng. Mikroskopda elektron dastasi (yuz eV dan 50 keV gacha) tadqiqot namunasi sirtiga ~ 5 nm o'lchamda fokuslanadi. Keyin elektronlar sirt bilan to'qnashgandan so'ng, uning ichiga kiradi. Qator o'zaro ta'sirlashuvlardan keyin materialdan elektronlar va fotonlarning emissiyasi ro'y beradi. Keyinchalik emissiya elektronlari katodli-nurli trubkaga tushadi va trubkada tasvir shakllanadi [1].

Mikroskopning aniqlash sezgirligi R quyidagicha aniqlanadi

$$\ln\left(\frac{P}{P_0}\right) = -\frac{2\lambda\Omega\cos\theta}{rkT}, \quad (1.2)$$

bu yerda λ - elektronlarni to'lqin uzunligi, NA - sonli apertura (ob'ektivning elektronlarni fokuslash darajasini yoki linza yorug'lik kuchini belgilovchi kattalikdir).

Gazli adsorbsiya fazalar kesishish sirtida ro'y beradigan jarayonlarning bir sifatida qaralishi mumkin. Adsorbsiya fizikaviy (molekular) yoki kimyoviy (kimyoviysorbsiya) turlarga bolinadi. Fizikaviy va kimyoviy adsorbsiya usullari sirt yuzalari, zarrachalar xarakterli olchamlari va kovakli strukturalarni aniqlash uchun kuchli usullardan hisoblanadi.

Fizikaviy adsorbsiya sirtning solishtirma yuzalari va mezokovakli (2500 nm) kovaklar hajmlari yoki mikrokovakli (< 2 nm) materiallarni aniqlash uchun qo'llaniladi. Sirt yuzasi quyidagi formula yordamida aniqlanishi mumkin

$$R = \frac{\lambda}{2NA}, \quad (1.3)$$

Bu tenglama (Kelvin tenglamasi) muvozanatdagi gaz bosimi R kattaligini kovak radiusi bilan bog'laydi [28].

Kimyoviy adsorbsiya ham sirtning yuzasini aniqlash uchun ishlatiladi, ammo bunda sfesifik kimyoviy o'zaro ta'sirlar orqali amalga oshirilib, keng ma'noda qaralayotgan har bir gaz yoki qattiq jism uchun alohida yondashiladi [3].

Optik spektroskopiya usullari ikkita guruhga ajratish mumkin: absorbsion/emission spektroskopiya va tebranma spektroskopiya. Birinchisi atomlar, ionlar, molekularlar yoki kristallar elektron strukturasi elektronlarni uyg'otish yani asosiy holatdan uyg'otilgan holatlarga o'tkazish orqali (yutilish), keyinchalik relaksatsiya (elektronlarning uyg'otilgan holatdan ularning asosiy holatga o'tishlarini (nurlanish) belgilaydi. Ikkinchisi molekular spektroskopiyaning bo'limi hisoblanib, molekulaning tebranma energetik sathlari o'rtasidagi kvant o'tishlari bilan bog'langan bo'lib, mazkur tebranma holatlardagi yutilish va qaytish spektrlari o'rganiladi. Tebranma chastotalari o'rganilayotgan namunalarda kimyoviy bog'lanishlar to'g'risida ma'lumot olish uchun xizmat qiladi. Elektromagnit nurlanishning namuna ichiga kirish o'lchami optik spektraning katta qismi uchun taxminan 50 nm ni tashkil etadi. Bunday chuqirlik nanostruktura va nanomateriallarni o'rganish uchun juda ham qulaydir.[4]

Lyuminessent analiz (tahlil) NKlarni tadqiqot etishda ko'p qo'llaniladi. Asosan obyektlarning fotolyuminessensiya spektrlari o'rganiladi. Undan tashqari lyuminessensiyaning boshqa turlari ham tadqiqot qilinadi: radiolyuminessensiya, katodolyuminessensiya, xemilyuminessensiya. Fotolyuminessensiyaning ko'p qo'llanilishi asosan namunalarni sifat jihatidan xarakterlaydi. Optik yutilish spektrlari va fotolyuminessensiya odatda yarimo'tkazgichli va dielektrik nanokristallarni diagnostikasida qo'llaniladi [2,4].

Infraqizil (IQ) spektroskopiyada namunada mavjud kimyoviy bog'lanishlarning konsentratsiyasi, atomlar konfiguratsiyasi va ularning lokal joylashuvi kabi xususiyatlari aniqlanadi.

Yorug'likning kombinatsion sochilish (KS) spektroskopiyasi IQ spektroskopiyadan farq qiladigan boshqa tebranma usul hisoblanadi: KSda asosan ko'rish diapazonida to'lqin uzunligi (chastotasi)ga ega bo'lgan nurning moddalar bilan noelastik o'zaro ta'siri tufayli yuzaga keladigan optik jarayon tushiniladi [4]. Ushbu usul kimyoviy bog'lanish konfiguratsiyasi, kuchlar ta'siriga juda ham bog'liq bo'lib, ammo material kimyoviy tarkibiga unchalik bog'liq emas. Mazkur sharoitda namunaga tushayotgan nurning ko'p qismi shu chastotali nurlanishda qaytadan nurlanadi (reley sochilishi). Faqat fotonlarning kichik ulushi o'zlarining qisman energiyasini molekulalarning tebranma modalarini (yoki qattiq jismlarda fononlarni) uyg'otish uchun uzatadi va bunday jarayon Stoks sochilishi deyiladi. KS spektrida reley va Stoks chiziqlari o'rtasidagi farqlar orqali tebranma energiya aniqlanadi. Fotonlar (masalan, issiqlik fotonlari) tushayotgan nurlarga o'zlarining

energiyalarini uzatishlari mumkin va bunday jarayon antistoks sochilish deb ataladi. Stoks va antistoks chiziqlari bir-birlarining simmetrik (ko'zgusimon) akslari hisoblanib reley chizig'ining ikki qarama-qarshi tomonida joylashgan. Ushbu effekt (KS signali) juda ham sust bo'lganligi uchun KSni monoxromatik uyg'otish uchun ulkan quwatga ega bo'lgan lazerlar qo'llaniladi.

Xulosa sifatida shuni aytish mumkinki, nanomateriallar va nanostrukturalarni diagnostika qilish usullari ko'p hollarda sirtni tahlil qilish usullari va ulkan o'lchamli kristallarni o'rganishga moljallangan oddiy usullarga asoslangan. Ikkilamchi ionlarning mass-spektroskopiyasi boshqa analitik usullardan yuqori sezgirliги bilan farq qilib, o'ta ham kichik konsentratsiyaga ega bo'lgan moddalarni ham aniqlash imkonini beradi.

ADABIYOTLAR:

1. Ильин А.П., Коршунов А.В., Перевезенцева Д.О., Толбанова Л.О. Диагностика нанопорошков и наноматериалов: Учеб.поби. Томск: ТПУ, 2008г. 249 с.
2. Амедола В., Meneghetti М. Синтез лазерного абляции в растворе и размер манипулирования наночастицами благородных металлов // Физическая химия Химическая физика, 2009, № 11. С. 38053821.
3. Hодjun Tsao, в ван. Наноструктуры я наноматериалы. Синтез, Свойства I Primenenie. - М.: Научные Мир, 2012г. - 520 с.
4. СТРЕКАЛОВСКИЙ В.Н., Вовкотруб, Е.Г., Ивановский А.Л. Рамановская спектроскопия оксидные наноматериалы // Analitika I Kontrol, 2003. - Т. 9, № 4. - С. 349-359.