

**LOKALLASHTIRILGAN SIRT PLAZMONLARI:
XUSUSIYATLARI, REZONANS MEXANIZMLARI VA ZAMONAVIY
ILOVALARI**

Majidova Go'zal Davlatovna

Chirchiq Davlat pedagogika universiteti fizika va kimyo fakulteti
fizika va astronomiya o'qitish metodikasi kafedrasida o'qituvchisi
Chirchiq, O'zbekiston.

Annotatsiya: Maqolada lokallashtirilgan sirt plazmonlarining fizikaviy xususiyatlari, ularning nanozarrachalar bilan o'zaro ta'siri va optik rezonans mexanizmlari yoritilgan. Shuningdek, plazmon rezonanslarining zamonaviy texnologiyalardagi qo'llanilish imkoniyatlari ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: nanorodlar, sirt plazmoni, rezonans.

**LOCALIZED SURFACE PLASMONS: PROPERTIES,
RESONANCE MECHANISMS AND MODERN APPLICATIONS**

Majidova Gozal Davlatovna

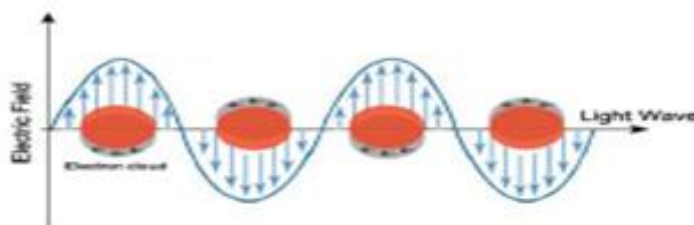
Chirchik State Pedagogical University, Faculty of Physics and Chemistry
Teacher, Department of Physics and Astronomy Teaching Methods
Chirchik, Uzbekistan.

Abstract: The article discusses the physical properties of localized surface plasmons, their interaction with nanoparticles and optical resonance mechanisms. The possibilities of application of plasmon resonances in modern technologies are also considered.

Keywords: nanorods, surface plasmon, resonance.

Kirish. Lokallashtirilgan sirt plazmonlari(LSP) plazmonni qo'zg'atish uchun ishlatiladigan yorug'lik to'lqin uzunligi bilan taqqoslanadigan yoki uning nanozarrachadagi sirt plazmonining chegaralanishidan hosil bo'ladi.

Kichik sferik metal nanozarracha o'tkazgich bo'ladigan yorug'lik bilan nurlangan tebranuvchi elektr maydoni elektronlarning tebranishiga sabab bo'ladi. Elektron bulut siljiganda asl holatga nisbatan tiklovchi kuch elektronlar va yadrolar orasidagi tebranma tortishish kuchidan kelib chiqadi. Ushbu kuch elektron buluti tebranishini keltirib chiqaradi. Tebranish chastotasi quyidagilar bilan belgilanadi, elektron zichligi, effektiv elektron massasi, va zaryad taqsimotining hajmi va shakli



1-rasm. Metall nanozarrachaga tushgan yorug'lik o'tkazuvchanlik zonasi elektronlarini tebranishga olib keladi. Bu lokallashtirilgan sirt plazmonidir.

LPS- ikkita muhim ta'sirga ega zarracha yuzasi yaqinidagi elektr maydonlari ancha yaxshilanadi, va zarrachaning optik yutilishi plazmon rezonans chastotasida maksimal darajada bo'ladi. Yuza plazmoni rezonans asosida sozlanishi va boshqarilishi mumkin.

Kumush va oltin kabi metallar uchun tebranish chastotasi d-orbitaldagi elektronlar tomonidan ta'sir ettiriladi. Kumushda zaryadlarga yorug'lik nuri ta'sirini o'rganish uchun muhimdir. Chunki unda to'lqin uzunligining kenglik diapazoni (300-1200nm) sirt plazmonini qo'llab quvvatlaydi. Va uning to'lqin uzunligi yutilish cho'qqisini osongina o'zgartiradi. Masalan, Kumush nanozarrachalarning yutilish burchagi to'lqin uzunligini o'zgartirish orqali o'zgaradi. Uchburchaklarning burchak aniqligi u ko'k siljishdan o'tganda kamayadi. Bundan tashqari yuqori nuqtada to'lqin uzunligi qizil siljishga

uchraganda katta miqdorda kamayadi. HAuCl_4 qo'shilganda nanozarrachalarning g'ovakliligi oshdi. Yarim o'tgazgichli nanozarrachalarda maksimal optik yutilish ko'pincha yaqin infraqizil va o'rta infraqizil hududda uchraydi. Qozg'almas sirt plazmonida elektronlar buluti bilan birga tebranadi. Sirt plazmonlarining ko'payishida sirt plazmon strukturasi uchlari orasida oldinga va orqaga tarqaladi. Sirt plazmonlari shuningdek to'lqin uzunligiga yaqin yoki undan uzunroq bo'lgan kamida bitta o'lchamga ega bo'lgan yorug'likning to'qnashishidir.

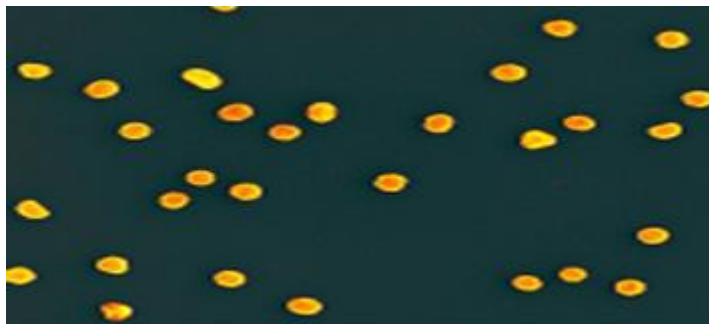
Sirt plazmonlarini ko'paytirishda hosil bo'lgan to'lqinlarni metall nanostruktura geometriyasini o'zgartirish va boshqarish uchun foydalanish mumkin.

Xarakteristikasi tavsiflash va o'rganish. Plazmonikaning maqsadi sirt plazmoni -orqali nanoo'lchovlarni boshqarishda ularning xarakteristikasini bilishdan iboratdir. Sirt plazmonlarini tavsiflash uchun ko'p ishlatiladigan usullardan biri qorong'u soha mikroskopiyasi, UV-vis-NIR spektrokopiyasi SERS (sirt yaxshilangan Raman tarqalishi). Qorong'i maydon mikroskopiyasi yordamida yorug'lik qutblanishi, to'lqin uzunligi yoki dielektrik muhitdagi o'zgarishlar metall nanostruktura spektrini kuzatish mumkin.

Ilovalar

Plazmon rezonans chastotasi atrof-muhitning sindirish ko'rsatgichi juda sezgir, sindirish ko'rsatgichining o'zgarishi rezonans chastotasining siljishiga olib keladi. Rezonans chastotasini o'lchash oson bo'lganligi uchun, bu LSP nanozarrachalarini nano o'lchamdagi sersorli dastur bilan ishlashga imkon beradi. Shuningdek, oltin nanorodlari kabi kuchli LSP xossalariga ega bo'lgan nanozarrachalar plazmonning sirt rezonansini sezishda signalni kuchaytirishi mumkin. LSP rezonanslarini namoyish qiluvchi nanostrukturalar spektroskopiyaga asoslangan zamonaviy analitik texnikada signallarni kuchaytirish uchun ishlatiladi. Nano miqyosda issiqlik hosil qilish uchun samarali yorug'likka tayanadigan boshqa ilovalar issiqlik yordamida magnit

yo'zuvlar (HAMR), fototermal saraton terapiyasi va termofotovolta. Hozirgacha metallar ichidagi yo'qotishlar ayniqsa optik spektral diapazonda (ko'rinadigan va NIR) bo'lganligi sababli plazmonikadan foydalangan holda yuqori samarali dasturlar amalga oshirilmagan.



2-rasm.Skanerli elektron mikroskop ostida tasvirlangan oltin nanozarrachalar kuchli LSP rezonanslarini namoyish etishi.

Bundan tashqari sirt plazmonlari super linzalarni va ko'rinmas plashlarni, va kvant hisoblashni yaxshilash uchun ishlatilgan. Plazmonikadagi yana bir qiziqarli tadqiqot sohasi bu plazmonlarning boshqa molekulani modifikatsiya qilish orqali “yoqish va o'chirish” qobiliyatidir. Plazmonlarning yoqish va o'chirish qobiliyatini aniqlash usullarida sezgirlikni oshirish uchun muhim oqibatlarga olib keladi. Yaqinda supromolekular xromofor metall nanostruktura bilan birlashtirildi. Ushbu o'zaro ta'sir kumush nanostrukturasining lokalizatsiya qilingan sirt plazmon rezonans xususiyatlarini yutish intensivligini oshirish orqali o'zgartiradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Kelly, K. Lance (December 21, 2002). "The Optical Properties of Metal Nanoparticles: The Influence of Size, Shape, and Dielectric Environment". *The Journal of Physical Chemistry B*.
- 2 . Волоконно-оптический интерферометр. ГД Мажидова, Проблемы физики 2 (2), 192-193

3. АДАПТИВНЫЙ ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКИЙ ИНТЕРФЕРОМЕТР. Азаматов Закиржан Тахирович¹, Акбарова Нигора Алимджановна^{2,3}, Уракбаев Бекзод Тоштемирович², Мажидова Гузал Давлатовна².

4. R. Karimov, B. Eshchanov, Sh.Otajonov, I.Buribayev 0 62. Optikadan masalalar va laboratoriya ishlari to'plami. Cho'lpon nomidagi NMIU , 2016, 184 bet.

5. Method for measuring the elasticity of materials, N .Akbarova, V. Gaponov, Y Shipulin, Z Azamatov, G Majidova , Science and innovation 2 (A9), 151-158