

CoreAFM YORDAMIDA Ni/SiO₂/p-Si GIBRID STRUKTURASINING SIRTI MORFOLOGIYASINI O'RGANISH

Jiyanov Sherzod Egamberdi o'g'li

Samarqand Davlat Universiteti

TBBM bosh mutaxasisi

jsherzod191@gmail.com

Boymirzayev O'lmas Otabek O'g'li

Sharof Rashidov nomidagi

Samarqand Davlat Universiteti Magistranti

ulmasboymirzayev32@gmail.com

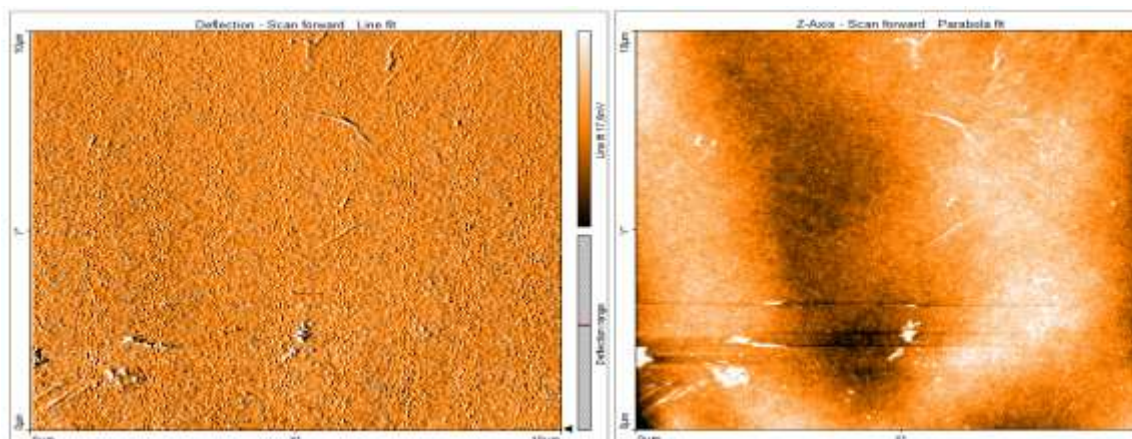
Annotatsiya. Atom kuch mikroskopi (AKM) sirt morfologiyasi va teksturasini o'rganish uchun eng yaxshi va zamoniy qurilmani o'rganish.

Kalit so'zlar. Nanometr o'lchamdagi sirt topografiyasini bilish, biologik jarayonlarning dinamikasi, tribologik xususiyatlari, mexanik ishlab chiqarish va asosiysi yupqa qatlamlar sirtini tadqiq etish imkonini beradi.

Ushbu texnikaning ko'p qirraliligi yupqa qatlam sirtining teksturasini (tuzilishini) va morfologiyasini boshqa mikroskopik metodlarga qaraganda puxta kuzatishga zamin yaratadi. Nominal sirtidan takrorlanuvchi yoki tasodifiy chetlanishlar sirtning sur'atini shakllantiradi. Sirt teksturasi qo'pollik, to'lqinlilik, moddalarning sirtga o'tirishi (yotish) va sirt kovaklarini o'z ichiga oladi. Talabga mos dasturiy ta'minotni ishlatish orqali, yupqa qatlamlarning optik, mexanik, sirt, magnet va elektrik xossalriga ta'sir qiladigan qo'pollik, g'ovaklilik, o'rtacha o'lchamlar va zarralarning o'lchamga mos taqsimlanishi kabi xususiyatlarini baholash mumkin.

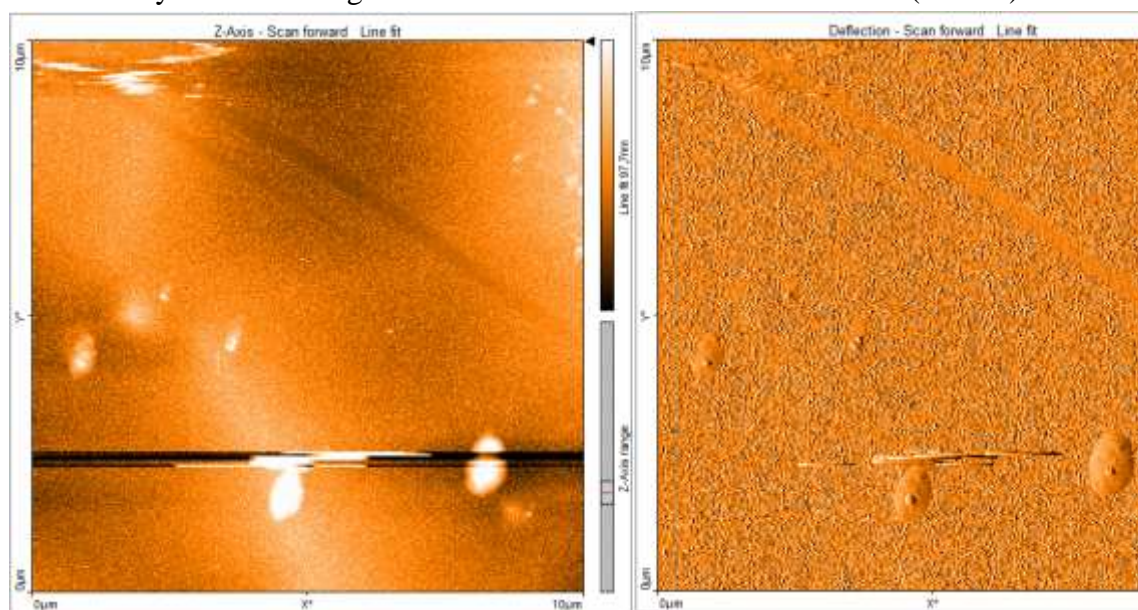
Gibrid nanostrukturalar spintronika rivoji uchun eng istiqbolli material sifatida qaralmoqda. Bu struktura yupqa yarimo'tkazgich va magnit materialdan tashkil topishi mumkin. Bunday strukturalarni olish uchun juda ko'plab usullar va qurilmalar yaratilgan. Hozirda esa allaqachon magnt qarshilik effekti yordamida magnit xotiralar, magnit kallaklar va sensorlar ishlab chiqarilmoqda. Nano o'lchamli yupqa qatlamli gibrid strukturalardan sensorlar yasashda keng foydalanib kelinmoqda. Yupqa qatlam sirtining g'adur-budurligi (qo'polligi) qurilmaning ishlashiga katta ko'rsatishi ma'lum. Biz gibrid strukturalarni hosil qilish uchun kremniy tagliklaridan foydalanmoqdamiz va ularning sirtini tozalashda kimyoviy usullarni qo'llayapmiz.

Gibrid strukturalarni olish uchun taglik sifatida bor bilan legirlangan, ya'ni kovakli o'tkazuvchanlikka ega (solishtirma qarshiligi $2 \Omega \cdot cm$) p-Si plastinkasi tanlangan. Dastlab taglik sirti kimyoviy yemirish yo'li bilan 30 daqiqa davomida tozalangan (1-rasm).



1-rasm. Kimyoviy yemirish yo‘li bilan tozalangan p-Si taglikning AKM da olingan 2D tasviri.

So‘ngra, yuqori vakuumda ya‘ni qoldiq gazlar bosimi $\sim 10^{-6}$ mm.sim.ust ga teng bo‘lgan sharoitda toza nikel elektron nurli bug‘latish yo‘li bilan taglikka o‘tqazilgan. Bug‘latish jarayonida 19,7 mg toza nikel moddasi bug‘latilgan bo‘lib, anod kuchlanishi 2,5 kV, emissiya toki esa 8-10 mA bo‘ldi. Kremniy taglikda hosil qilingan nanoqatlamning adgeziyasini yaxshilash uchun nanoqatlamni past energiyali Ar⁺ ionlar bilan bombardimon qilindi. Buning uchun Ar gazini ionlashtirib miltillama razryad hosil qilindi va uning yordamida hosil bo‘lgan nanoqatlam bombardimon qilindi. Bunda ionizatoridagi kuchlanish 0.7-0.8 kV, ion toki 10-15 mA ga teng bo‘ldi va bombardimon qilish davomiyligi 10 daqiqani tashkil etdi. Natijada Ni/SiO₂/p-Si gibridd nanostrukturasi adgeziyasi birmuncha yaxshilangan varianti hosil qilindi. Tayyor bo‘lgan gibridd strukturamiz yana AKM ning statik kuch maromida sirt tasvirlari olindi (2-rasm).



2-rasm. Ni/SiO₂/p-Si gibridd nanostrukturasi AKM statik kuch maromida olingan 2D tasviri.

Xulosa qilib aytadigan bo‘lsak, yupqa qatlam olinishidan avvalgi taglik sirtining tekislik darajasi hosil qilingan yupqa qatlamning sirt teksturasini belgilab beradi. Ammo shuni ta‘kidlash joizki, kimyoviy yo‘l bilan tozalangan taglik sirtida eng yuqori cho‘qqilar balandligi 12.7 nm ekanligi 1-rasmdan ko‘rish mumkin, Ni ning yupqa qatlami olingan keying tasvirda (2-rasm) esa bu qiymat 97.7 nm ga yetganini ko‘rishimiz mumkin. Bunday sezilarli farqni biz vakuumning o‘ta yuqori bo‘lmagani va Ni moddasini bug‘latish jarayoni o‘ta tez bo‘lganligi sabab deb taxmin qilishimiz mumkin.

Adabiyotlar ro‘yxati

B. Rajesh Kumar, T. Subba Rao. AFM studies on surface morphology, topography and texture of nanostructured zinc aluminum oxide thin films. Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures Vol. 7, No. 4, October-December 2012, p. 1881-1889.

N.V. Volkov, A.S. Tarasov, E.V. Eremin, S.N. Varnakov, S.G. Ovchinnikov and S.M. Zharkov, Magnetic-field- and bias-sensitive conductivity of a hybrid Fe/SiO₂/p-Si structure in planar geometry. Journal of Applied Physics v. 109, 123924 (2011).