

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

Boymirzayev O'lmas Otabek o'g'li¹,

Sharof Rashidov nomidagi

Samarqand davlat universiteti magistranti¹,

e-mail: ulmasboymirzayev32@gmail.com

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

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.

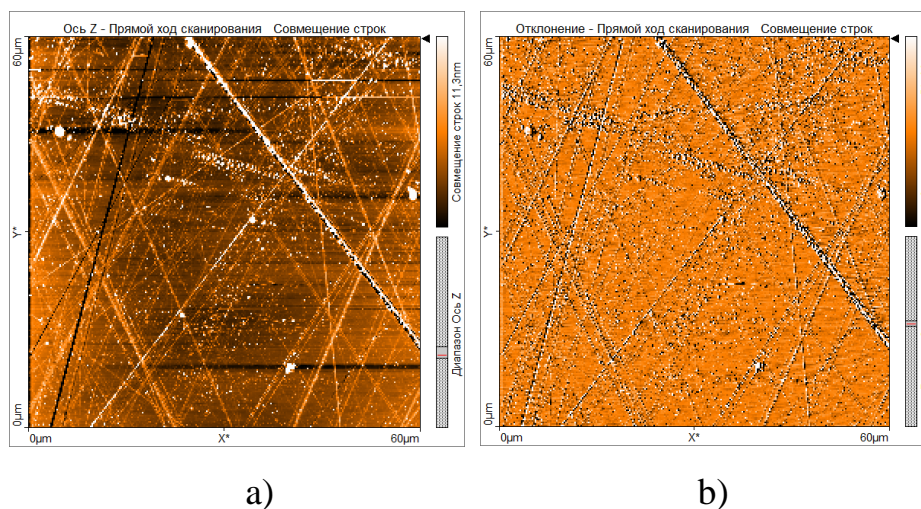
[1] AKM yordamida olingan sirt tasvirlarini tahlil qilish orqali sirt tekisligining g'adur-budurligini va hosil qilingan yupqa qatlam sirt teksturasini yuqori aniqlikda tasavvur qilish mumkin.

Hozirgi kunda spintronika kabi ko'plab sohalar jadal sur'atlarda rivojlanib borayotgani hech kimga sir emas. Bunday rivojlanish albatta yangidan-yangi materiallarga bo'lgan talabni tobora oshirmoqda. "Temir-kremniy" strukturasi axborotni saqlash va uzatish vazifasini bajaruvchi qurilmalarda ishlatilishi mumkin.[2] Ishning asosiy maqsadi yupqa qatlamning sirt teksturasi uning xossalariga qanday ta'sir qilishini aniqlashga qaratilgan bo'lib ushbu ilmiy izlanish uch bosqichda amalga oshirilgan,. Birinchi bosqich p-Si taglikning kimyoviy yo'li bilan tozalanishi, ikkinchi bosqich yuqori vakuumda toza Fe moddasining elektron nurli bug'latish yo'li bilan kremniy taglikka o'tqazilishi va uchinchi bosqich olingan Fe/p-Si tagligini AKM yordamida sirt morfologiyasini o'rganishdan iborat.

AKM yordamida aniqlanishi mumkin bo'lgan quyidagi kattaliklar tekshirilayotgan sirt morfologiyasini aniqlashga yordam beradi:

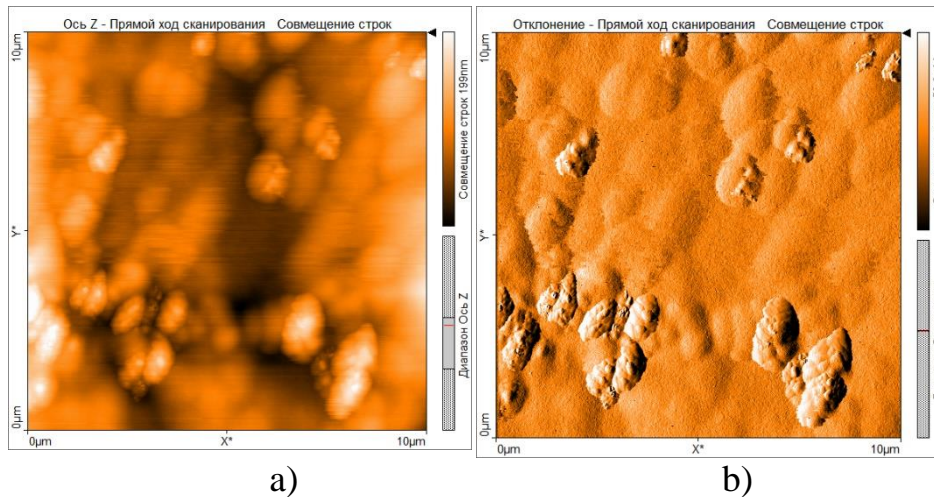
1. R_m -balandlikning o'rtacha qiymati. Bu kattalik sirtning musbat va manfiy balandliklarining o'rtacha qiymatini aniqlaydi va sirt tuzilishi haqida dastlabki oddiy xulosalar qilish imkonini beradi.
2. R_a - tanlangan chiziq yoki sirt bo'yicha hisoblangan o'rtacha balandlikni aniqlaydi. Bu kattalik asosan ishlov berilgan sirt yuzasini g'adur-budurlikni baholashga imkon beradi
3. R_q -o'rtacha kvadratik g'adur-budurlik. Bu kattalik cho'qqilarning sirt bo'ylab taqsimlanishi aniqlashga imkon beradi va sirt morfologiyasini o'rganishda o'rtacha g'adur-budurlik (R_a) ga nisbatan ancha sezgirroq hisoblanadi. Bu kattalik asosan “qiyshilik” (*skewness*) va “uchlilik” (*kurtosis*) ni hisoblashda ishlatiladi. [3]
4. R_y -namuna bo'ylab eng yuqori va eng pastki cho'qqilar orasidagi masofani aniqlaydi va vodiyning eng katta cho'qqisi deb ataladi va bu kattalik belgilangan sohadagi mavjud eng katta g'adur-budurlikni baholash imkoni beradi.
5. R_v -sirtning eng katta chuqurligini va R_p -eng katta balandligini aniqlovchi kattaliklar hisoblanadi. Bu kattaliklardan sirtning ishlov berish darajasini hamda R_y -kattalikni aniqlashda foydalaniladi.

Birinchi bosqich, ya'ni p-Si taglik sirtini kimyoviy usulda tozalangandan so'ng uning sirti AKM ning statik kuch maromida tekshirildi (1-rasm).



1-rasm. p-Si gibrid strukturasiining “statik kuch” maromida olingan Z o‘qi bo‘yicha (a) va XY tekislikda (b) olingan 2D sirt tasvirlari (60μm×60μm).

Ikkinchi bosqich p-Si tagligiga toza temir moddasini yuqori vakuumda elektron nurli bug‘latish yo‘li bilan olingan. [4] So‘ngi uchinchi bosqichda olingan yupqa qatlamli gibridd strukturaning Fe o‘tqazilgan sirti statik kuch maromida qayta tekshirilgan (2-rasm).



2-rasm. Fe/p-Si gibridd strukturasiidagi temir qatlamining sirti “statik kuch” maromida olingan Z o‘qi bo‘yicha (a) va XY tekislikda (b) olingan 2D sirt tasvirlari ($10\mu\text{m} \times 10\mu\text{m}$).

Tasvirlarni solishtiradigan bo‘lsak, kimyoviy ishlov berilgan kremniy taglikka temir o‘tqazilgandan so‘ng donadorlik oshgan, buni toza temirning bug‘lanish jarayonida sirtga o‘tirgan temir atomlarining bir jinsli joylashmagani bilan izohlash mumkin. Ammo sirt g‘adur-budurlikini AKM yordamida olingan ma’lumotlarga tayanib tahlil qilish mumkin. 1-jadvalda kimyoviy ishlov berilgan va temir o‘tqazilgandan so‘ng sirtning AKM yordamida olingan ma’lumotlari keltirilgan bo‘lib, bu kattaliklar yuqorida ta’kidlaganimizdek sirt teksturasini baholash imkonini beradi.

1-jadval. p-Si taglik va Fe qatlamlarining g‘adur-budurlik parametrlari.

Sirt	R_m , fm	R_a nm	R_q nm	R_y nm	R_v nm	R_p nm
p-Si	-41.355	1.528	3.327	145.71	104.73	-40.979
Fe	-19.009	26.446	33.783	254.31	167.74	-86.575

Jadavaldan ko'rish mumkinki, kremniy taglikda dastlab o'rtacha g'adur budurlik 1.5 nm atrofida bo'lgan ammo temir qatlami o'tqazilgandan so'ng bu qiymat 26.4 nm ga teng bo'lmoqda, bu bilan temir qatlami sirtining g'adur-budurligi taglikka nisbatan ancha yuqori bo'lganini aytish mumkin. O'rtacha kvadratik g'adur-budurlikning qiymatlarini solishtirib aytish mumkinki kremniy taglik sirtida g'adur-budurlik Fe atomlarining kremniy taglikka bir jinsli o'tirmaganidan ya'ni sirt donador teksturaga ega bo'lgan. Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, Fe/p-Si gibrid strukturasiidagi temir qatlamining sirti baland g'adur budurlikka va donador sirtga ega ekan.

ADABIYOTLAR RO'YXATI

- 1.A. Heredia, C.C. Bui, U. Suter, P. Young, T.E. Schaffer, *NeuroImage* **37**, 1218 (2007).
- 2.Istratov, A.A. Iron contamination in silicon technology / A.A. Istratov, H. Hieslmair, E.R. Weber // *Appl. Phys. A.* – 2000. – Vol. 70. – P. 489.
- 3.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
- 4.Arzikulov E. U., Axrorov S. Q., Nurimov A. D., Quvondiqov Sh.J. /Fotoenergetikada nanostrukturali yarimo'tkazgich materiallar. B 351-354 // II Xalqaro ilmiy anjumani. 19-20 noyabr 2021 yil. Toshkent-2021