

$$+\sum_m H_m w_m(x, y), \quad (57)$$

в последней сумме m принимает значения $k_1, k_2, \dots, k_r$, если в конечных суммах (58) верхний предел меньше нижнего, то их следует считать нулями, здесь H_m – произвольные постоянные, $u_m(x, y)$ и $v_k(y)$ – соответственно определяется из (43) и (49). При этом функция $u(x, y)$ принадлежит классу (3).

Теперь покажем устойчивость решения задачи C от заданных функций $\varphi(y)$, $\psi(x)$ и $g(x)$.

Теорема 3(устойчивость). Пусть выполнены условия теорем 2, тогда для решения задачи C (см. (47)) справедливы оценки:

$$\|u(x, y)\|_{L_2[0,1]} \leq M_{11} \left(\|\varphi(y)\|_{L_2[0,q]} + \|g_1(x)\|_{L_2[0,1]} + \|\psi_1(x)\|_{L_2[0,1]} \right),$$

$$\|u(x, y)\|_{C(\bar{D})} \leq M_{12} \left(\|\varphi(y)\|_{C[0,1]} + \|g'_1(x)\|_{C[0,1]} + \|\psi'_1(x)\|_{C[0,1]} \right),$$

где M_j ($j=11,12$) – положительные постоянные.

Теорема 3 доказывается аналогично как работе [16] с использованием неравенств Коши-Буняковского и Бесселя.

Литература

1. Бицадзе А.В., Салахитдинов М.С. К теории уравнений смешанно-составного типа. // «Сибирский математический журнал». -Новосибирск: 1961. 2(1). -С. 7-19.
2. Салахитдинов М.С. Уравнение смешанно-составного типа. -Т.: «Фан», 1974. -С.156.
3. Хачев М.М. Задача Дирихле для обобщенного уравнения Лаврентьев –Бицадзе в прямоугольной области. // «Дифференциальные уравнения». 1978. 14(1). -С.136-139.
4. Джураев Т.Д. Краевые задачи для уравнений смешанного и смешанно-составного типа. Издательство: ФАН. 1979. 240 с.
5. Джураев Т.Д., Сопуев А., Мамажонов М. Краевые задачи для уравнений парабола-гиперболического типа. -Т.: «Фан». 1986. -С.220.
6. Кожанов А.И. О краевых задачах для некоторых классов уравнений высокого порядка, не разрешенных относительно старшей производной. // Сиб. мат. журнал. 1994. 35(2). -С. 359-376.
7. Моисеев Е.И. О решении спектральным методом одной нелокальной задачи. //«Дифференц. уравнения». 1999. 35(8). -С.1094-1100.
8. Джохадзе О.М. Влияние младших членов на корректность постановки характеристических задач для гиперболических уравнений третьего порядка. // "Мат. заметки". 2003. 74(4). -С. 517-528.
9. Сабитов К.Б. Задача Дирихле для уравнений смешанного типа в прямоугольной области. // "Доклады РАН". 2007. 413(1). -С. 23-26.
10. Сабитов К.Б., Сафин Э.М. Обратная задача для уравнения смешанного парабола-гиперболического типа в прямоугольной области. // "Изв. вузов. Матем.". 2010. № 4. -С. 55-62.
11. Удалова Г.Ю. Обратная задача для уравнения смешанного эллиптико-гиперболического типа. // "Вестник СамГУ -Естественно-научная серия". 2010. 78(4). -С.116-122.
12. Сабитов К.Б. Краевая задача для уравнений смешанного типа третьего порядка в прямоугольной области. // «Дифференциальные уравнения». 2011. 47(5). -С.705-713.
13. Сабитов К.Б., Мартемьянова Н.В. Нелокальная обратная задача для уравнения смешанного типа. // "Изв. Вузов. Математика". 2011. № 2. -С.71-85.
14. Salakhitdinov M.S., Karimov E.T. Uniqueness of inverse source non-local problem for fractional order mixed type equation. // "Euroasian Mathematical Journal". Eurasian National University. 2016. № 1. -P.74-83.
15. Yuldashev T. K., Islomov B. I., Alikulov E. K. Boundary value problems for a loaded parabolic-hyperbolic equations in infinite three dimensional domains third order. // "Lobachevskii Journal of Mathematics". 2020. 41(5). -P. 926-944. DOI: 10.1134/s1995080220050145.
16. Исломов Б.И., Убайдуллаев У.Ш. Обратная задача для уравнения смешанного типа с оператором дробного порядка в прямоугольной области. // "Изв. вузов. Матем.". Математика. 2021. № 3. -С.29-46.
17. Yuldashev T.K., Islomov B.I., Ubaydullaev U.Sh. On Boundary Value Problems for a Mixed Type Fractional Differential Equation with Caputo Operator. // "Bulletin of the Karaganda University. Mathematics series". 2021. № 1(101). -P.127-137.
18. Islomov B.I., Kilishbaeva G.K. Boundary value problems for third-order mixed equations in the rectangular domain. // Science and Education in Karakalpakstan. 2022. 2/1(24). -P. 32-41.

РЕЗЮМЕ. Мақолада тўртбurchак соҳада эллиптик-гиперболик типдаги учинчи тартибли тенглама учун иккинчи тур чегаравий шарт билан берилган Дирихле типдаги масалани ечиш усули таклиф қилинган. Қўйилган масаланинг корректлиги ара-лаш соҳанинг гиперболик қисмидаги тўртбurchак томонларининг нисбатига боғлиқ эканлиги кўрсатилган. Масаланинг ечими мос бир ўлчамли спектрал масаланинг хос функциялари бўйича қатор йиғиндиси шаклида тузилган. Ечимнинг ягоналик критерийи белгиланган. Берилган чегаравий функциялардан ечимнинг турғунлиги оид баҳо-лар исботланган.

РЕЗЮМЕ. В этой статье предлагается метод решения задачи типа Дирихле для уравнения третьего порядка эллиптико-гиперболического типа с граничным условием второго рода в прямоугольной области. Показано, что корректность постановки задачи существенно образом зависит от отношения сторон прямоугольника из гиперболической части смешанной области. Построено решение задачи в виде суммы ряда по собственным функциям соответствующей одномерной спектральной задачи. Установлен критерий единственности решения. Доказаны оценки об устойчивости решения от заданных граничных функций.

SUMMARY. In this paper we propose a method for solving the Dirichlet-type problem for a third-order elliptic-hyperbolic equation with a boundary condition of the second kind in a rectangular region. It is shown that the correctness of the problem formulation essentially depends on the ratio of the sides of the rectangle from the hyperbolic part of the mixed region. The solution of the problem in the form of a sum of series on eigenfunctions of the corresponding one-dimensional spectral problem is constructed. The criterion of singularity of the solution is established. Estimates of stability of the solution from the given boundary functions are proved.

INFORMATIKA SOHASIDA YOLO (YOU ONLY LOOK ONCE) ALGORITM METHODLARIDAN FOYDALANILGAN HOLDA BARCHA TURDAGI RASM TASVIRLAR TURINI ANIQLASH

F.E.Madolimov – o'qituvchi
Andijon davlat chet tillar instituti

Tayanch so'zlar: eslab qoling, aniqlik, haqiqat, ijobiy, ob'ekt, YOLO algoritmi, determin.

Ключевые слова: напоминание, точность, правда, позитивы, алгоритм YOLO, объект, определение.

Key words: recall, precision, true, positives, YOLO algorithm, object, determining.

Tasvirlarni tasniflash kompyuterni ko'rishning asosiy vazifasi bo'lib, avtonom haydashdan tortib tibbiy tasvirga qadar ilovalar mavjud. An'anaviy usullar ko'pincha tasvir

ustidan bir nechta o'tishni talab qiladi yoki toymasin oyna-larga tayanadi, bu esa samarasizlikka olib keladi. YOLO (You Only Look) innovatsion obyektni aniqlash algoritmi

tasvirdan bir marta o'tishda obyektlarni aniqlab, uni tez va aniq qilish orqali ushbu samarasizliklarni bartaraf etadi.

YOLO real vaqtda obyektlarni aniqlash qobiliyati uni tezlik va aniqlik muhim bo'lgan vazifalar uchun muhim vositaga aylantirdi. Turli xil ma'lumotlar to'plamini o'qitish orqali YOLO tasvirlar ichidagi obyektlarni tanib olish va tasniflashni o'rganadi, bu esa tasvir turlarini aniqlash uchun mos keladi. Ushbu maqola YOLO dan tasvirlarni ulardagi obyektlarning mavjudligi va turini aniqlash orqali tasniflash uchun qanday ishlatilishini o'rganadi. Asosiy maqsad YOLOning turli turdagi tasvirlarni aniq tasniflashdagi faoliyatini baholashdan iborat.

Usullari: YOLO algoritmgiga umumiy nuqtayi nazar usullari

YOLO kirish tasvirini $S \times S$ katakchalariga bo'lish orqali ishlaydi. Har bir katak markazda joylashgan obyektlar uchun chegaralangan qutilarni, ishonch ballarini va sinf ehtimolliklarini bashorat qiladi. Chegaraviy maydon to'rtta parametr bilan aniqlanadi: (x, y, w, h) (x, y, w, h) (x, y, w, h) , bu yerda (x, y) (x, y) markaz koordinatalarini, w va h esa mos ravishda kenglik va balandlikni bildiradi.

Ishonch darajasi C chegara chizig'ining aniqligini aks ettiradi va quyidagicha aniqlanadi:

$$C = P(\text{Object}) \times IOU_{pred}^{truth}$$

• $P(\text{Object})$ - obyektning chegaralovchi qutida bo'lish ehtimoli.

IOU_{pred}^{truth} bashorat qilingan va asosiy haqiqat qutilari o'rtasidagi kesishuvdir.

Har bir yacheyka $i=1,2,...,n$, $i = 1, 2, ..., n$ uchun $P(C_i|\text{Object})P(C_i|\text{text}\{\text{Object}\})P(C_i|\text{Object})$ sinf ehtimolini ham bashorat qiladi. $i=1,2,...,n$, bu yerda nnn - sinflar soni. Yakuniy aniqlash ishonch balli ishonch balli va sinf ehtimolini birlashtiradi, quyidagi tarzda hisoblanadi:

$$P(C_i) = P(\text{Object}) \times IOU_{pred}^{truth} \times P(C_i|\text{Object})$$

Ma'lumotlar to'plamini tayyorlash. Ushbu maqola uchun biz landshaftlar, portretlar va shahar sahnalari kabi turli toifadagi tasvirlarni o'z ichiga olgan ma'lumotlar to'plamidan foydalandik. Har bir toifa obyektning o'ziga xos turlari bilan tavsiflanadi (masalan, landshaftlardagi daraxtlar, portretlardagi yuzlar va shahar sahnalaridagi binolar).

Modelning mustahkamligi va umumlashtirish imkoniyatlarini oshirish uchun tasodifiy kesish, aylantirish va masshtablash kabi ma'lumotlarni ko'paytirish usullari qo'llanildi.

Namunaviy trening YOLO modeli obyektlar sinflarining keng doirasini o'z ichiga olgan ma'lumotlar to'plamidan oldindan tayyorlangan og'irliklar bilan ishga tushirildi. Bizning maxsus ma'lumotlar to'plamimizdagi modelni sozlash uchun uzatishni o'rganish ishlatilgan. Treningda foydalanilgan yo'qotish funksiyasi mahalliyashtirishni yo'qotish, ishonchni yo'qotish va tasnifni yo'qotish kombinatsiyasi edi:

$$B = (\sqrt{h_i} + \sqrt{\hat{h}_i})^2$$

$$Z = (y_i - \hat{y}_i)^2 + (\sqrt{w_i} - \sqrt{\hat{w}_i})^2 + B$$

$$L_{loc} = \lambda_{cord} \sum_{i=0}^{S^2} \sum_{j=0}^B 1_{ij}^{obj} [(x_i - x^*)^2 + Z$$

1-formulada YOLO kordinatalarini aniqlash

λ_{cord}^{YO} qotishlarni muvozanatlash uchun giperparametrlardir.

1_{pred}^{obj} katakdagi j -chi chegaralovchi katakda ob'ekt mavjud bo'lsa, 1 ga, aks holda 0 ga teng ko'rsatkich funksiyasi.

Baholash ko'rsatkichlari. Modelning ishlashi o'rtacha Average Precision (mAP), Precision, Recall va F1 ball yordamida baholandi. Ushbu ko'rsatkichlar modelning obyektlarni aniqlash va tasniflashda aniqligini har tomonlama baholashni ta'minlaydi, bu uning tasvir turini aniqlash qobiliyati bilan bevosita bog'liqdir.

Natijalar. YOLO modeli sinov majmuasida 78,5% mAP ko'rsatkichiga erishdi, bu turli xil tasvir turlari bo'yicha obyektlarni aniqlash va tasniflashda yuqori aniqlikni namoyish etdi. Aniqlik va eslab qolish quyidagicha hisoblangan:

$$\text{Precision} = \frac{\text{TruePositives}}{\text{TruePositives} + \text{FalsePositives}}$$

$$\text{Recall} = \frac{\text{TruePositives}}{\text{TruePositives} + \text{FalseNegatives}}$$

2-formula Tasvirni aniqlash

Modelning F1 balli, Aniqlik va eslab qolishning garmonik o'rtachasi 0,82 ni tashkil etdi, bu aniqlik va eslab qolish o'rtasidagi muvozanatli ishlashni ko'rsatadi.



1-rasm YOLO algoritmda tasvirlarni turini aniqlash.

YOLO algoritmi chalkashlik matritsasi tahlili shuni ko'rsatdiki, model landshaftlar va shahar sahnalarini aniq tasniflagan, lekin ikkala toifadagi yuzlar mavjudligi sababli portretlar va shahar sahnalari o'rtasida vaqti-vaqti bilan noto'g'ri tasniflangan Misol: 1-rasm.

Natijalar YOLO obyektini aniqlash imkoniyatlaridan foydalangan holda tasvir turlarini aniqlashda samaradorligini ko'rsatadi. Yuqori mAP va F1 balli YOLOning tasvirlar ichidagi o'ziga xos obyektlarni aniqlash qobiliyatini ta'kidlab, to'g'ri tasniflashni osonlashtiradi. Biroq, portretlar va shahar sahnalarining noto'g'ri tasnifi obyekt sinfi ta'riflarini takomillashtirish yoki qo'shimcha kontekstli ma'lumotlarni kiritish kabi yaxshilash sohalari talif qiladi.

Kelajakdagi ishlar tasvir turini aniqlashda YOLO faoliyatini yanada yaxshilash uchun kontekstli tahlil yoki ierarxik tasniflash yondashuvlarining integratsiyasini o'rganishi mumkin. Bundan tashqari, YOLOv4 yoki YOLOv5 kabi YOLO ning turli versiyalari bilan tajriba o'tkazish, ishlashni yana da yaxshilash haqida tushuncha berishi mumkin.

Adabiyotlar

1. Varan, Metin, Jahongir Azimjonov, and Bilgen MaÇal. "Enhancing Prostate Cancer Classification by Leveraging Key Radiomics Features and Using the Fine-Tuned Linear SVM Algorithm." IEEE Access. 2023.
2. Dubey P., Kumar S. Advancing prostate cancer detection: a comparative analysis of PCLDA-SVM and PCLDA-KNN classifiers for enhanced diagnostic accuracy. Sci Rep 13, 13745. 2023. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-40906-y>
3. Madolimov F.E. "Sun'iy intellekt tizimidagi machine learning metodologiyasidan foydalanib prostata saratonini aniqlash". Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika institute. «FAN va JAMIYAT» Ilmiy-uslubiy jurna ISSN 2010-72. 2023. №4.

REZYUME. Ushbu maqola obyektini aniqlash orqali tasvir turlarini aniqlash uchun YOLO-dan foydalanishni tasdiqladi. YOLO ning tezkor qayta ishlanishi va yuqori aniqligi uni tasvirlarni tasniflash vazifalarida qimmatli vositaga aylantiradi. Obyekt toifalari bir-biriga mos keladigan tasvirlarni ajratishda qiyinchiliklar mavjud bo'lsa-da, umumiy natijalar umid baxsh etadi. Topilmalar shuni ko'rsatadiki, yanada takomillashtirish bilan YOLO turli amaliy ilovalarda tasvir turini avtomatlashtirilgan aniqlash uchun mustahkam yechim bo'lib xizmat qilishi mumkin.

РЕЗЮМЕ. В этом документе подтверждено использование YOLO для идентификации типов изображений посредством обнаружения объектов. Быстрая обработка и высокая точность YOLO делают его ценным инструментом в задачах классификации изображений. Хотя существуют трудности с разделением изображений с перекрывающимися категориями объектов, общие результаты являются многообещающими. Результаты показывают, что при дальнейшем усовершенствовании YOLO может служить надежным решением для автоматического определения типа изображения в различных практических приложениях.

SUMMARY. This paper validated the use of YOLO to identify image types through object detection. YOLO's fast processing and high accuracy make it a valuable tool in image classification tasks. Although there are difficulties in separating images with overlapping object categories, the overall results are promising. The findings show that with further improvement, YOLO can serve as a robust solution for automated image type detection in various practical applications.

KISLORODLI MONOKRISTALLI KREMNIYNI RENTGENOSTRUKTURAVIY O'RGANISH

Sh.A.Maxmudov – *fizika-matematika fanlari nomzodi*

M.F.Jurayeva – *tayanch doktorant*

O'zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Yadro fizikasi instituti

M.A.Jalelov – *fizika-matematika fanlari nomzodi*

Ajiniyoz nomidagi Nukus davlat pedagogika instituti

N.J.Odilova – *o'qituvchi*

Qarshi davlat universiteti

Tayanch so'zlar: monokristall, kremniy, mikronuqsonlar, kislorod konsentratsiyasi, rentgenografiya, bir xilmaslik.

Ключевые слова: монокристалл, кремний, микродефекты, концентрация кислорода, рентгенограмма, неоднородность.

Key words: monocrystal, silicon, microdefects, concentration, oxygen, radiograph, heterogeneity.

Ma'lumki, monokristalli kremniydagi kislorod termodonorlarning holatlarini aniqlaydigan, zaryad tashuvchilarning yashash vaqtining termobarqarorligini va mikrodefektlarning shakllanishini belgilaydigan asosiy fondagi aralashma. Mikrodefekt hosil bo'lishining samaradorligi o'stirilayotgan kristallning diametri va massasi, uning sovutish tezligi va kremniydagi kislorod konsentratsiyasi bilan belgilanadi. Mikrodefektlar tarkibini kamaytirishga o'stirish rejimini sozlash va qo'shimcha issiqlik bilan ishlav berish orqali kristalldagi kislorod kontsentratsiyasini kamaytirish orqali erishish mumkin [1-3]. Shunday qilib, kristallning o'sishi jarayonida, u soviganida, vakansiya, xususiy va aralashma atomlari aralashuvi va aralashma atomlarining bir-biri bilan assotsiatsiyasi va nuqtaviy nuqsonlari kabi turli nuqsonlar monokristal yuzasiga va kristallanish frontiga oqib tushadi. Bu nuqsonlarning barchasi kristall hajmida qoladi va monokristalning bir jinsli bo'lmashligiga sabab bo'lishadi.

Zamonaviy yarimo'tkazgichlar fizikasining fizika va texnikasida kremniy monokristallida bir jinsli bo'lmaganlarning hosil bo'lishini o'rganish uchun asosan rentgenodiffraktsion usullari qo'llaniladi. Shu tufayli ushbu ishda KDB-20 markali *p*-tipi monokristall kremniyda kislorod ishtirokida hosil bo'lgan strukturaviy bir jinslilikni o'rganish bo'yicha eksperimental natijalar keltirilgan.

Tadqiqot ob'ekti Chochralskiy usulida o'stirilgan KDB-20 markali *p*-tipi kremniy monokristall bo'lib, solishtirma qarshiligi $\rho \approx 18,7 \, \Omega \cdot \text{sm}$, kovak aralashmalari konsentratsiyasi $n \approx 9 \cdot 10^{14} \, \text{sm}^{-3}$, kovak harakatchanligi $367 \, \text{sm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ va kislorod konsentratsiyasi $\approx 10^{17} \, \text{sm}^{-3}$. Asosiy kristallografik yo'nalishlar bo'ylab uzun qirrasiga bilan yo'naltirilgan o'lchamlari $10 \times 10 \times 1 \, \text{mm}^3$ bo'lgan parallelepiped ko'rinishidagi namunalardan olmosli disk yordamida quyma monokristall kremniydan kesilgan. O'lchovlardan oldin namunalar yuzasi M10 abraziv (karborund) kukuni bilan mexanik ravishda silliqilgan. Keyin kremniy plastinkalari yuqori strukturaviy mukammallikka va nanometrning o'ndan bir qismidagi qo'pol darajasiga ega bo'lgan atomik silliqilgiga erishish uchun kimyoviy-mexanik silliqilandi. O'rganilayotgan namunalarning strukturaviy va fazaviy holatini nazorat qilish Empyrean Malvern tipidagi uchinchi avlod rentgen diffraktometri yordamida amalga oshirildi. Cho'qqining maksimumini aniqlash uchun OriginPro2019 dasturidan foydalanildi. Rentgen diffraktsion o'lchovlari Bregga-Brentan nurlari geometriyasida 2θ , 15° dan 120° gacha bo'lgan oralig'ida

skanerlash tezligi $0,33 \, \text{gradus/min}$ va $0,0200 \, (\text{grad})$ burchakli qadam bilan doimiy ravishda amalga oshirildi.

1-rasmda KDB-20 markali monokristalli kremniyning rentgenogrammasi ko'rsatilgan. 1-rasmdan ko'rinib turibdiki, rentgenogrammada intensivlik kattaligi bo'yicha turli selektiv strukturaviy chiziqlar mavjud. Bundan tashqari, diffraksiya rasmida 2θ bo'yicha 12° dan 53° gacha bo'lgan burchak oralig'ida diffuzion aks ettirilishi mavjud. Tahlil shuni ko'rsatdiki, kremniy plastinalarining yuzasi kristallografik orientatsiyaga (100) ga mos keladi. Bu xulosa rentgenogrammada $\{H00\}$ tipidagi selektiv strukturaviy chiziqlarning mavjudligi bilan tasdiqlanadi, bu yerda ($H=2,4$): $d/n = 0,2717$ ($2\theta = 32,97^\circ$) bo'lgan intensiv chiziqlar (200), $d/n = 0,1357$ ($2\theta = 69,23^\circ$) bo'lgan intensiv chiziqlar (400). Asosiy strukturaviy (400) chizig'ining beta (β) komponenti $2\theta = 61,75^\circ$ tarqalish burchagida ko'rinadi. Diffraktsion aks ettirishining (400) yuqori intensivlik ($1,82 \cdot 10^5 \, \text{imp} \cdot \text{sek}^{-1}$) va tor eni ($\text{FWHM} = 2,73 \cdot 10^{-3} \, \text{rad}$) KDB-20 kremniy kristall panjarasining mukammalligini ko'rsatadi. Faqat refleksi (400) kremniy namunalarning panjara parametrlari aniqlash uchun barcha strukturaviy chiziqlaridan $a_s = 0,54292 \, \text{nm}$ mos keladigan edi. Shu bilan birga, rentgenogrammada kichik intensivlik bilan strukturaviy chiziqlarning boshqa (111), (220), (311), (331) va (531) indekslarining va (400)_{si} ga nisbati bo'yicha katta kenglikka nisbatan mavjudligi, kremniy plastinasi hajmida kichik polikristalli hududlar mavjudligini ko'rsatadi.

Bundan tashqari, $\{H00\}$ aks ettirishlar seriyasidan rentgenogrammada ikkita selektiv refleksi (200) mavjud. O'chish qonunlariga ko'ra, bu refleksi kremniyning olmosga o'xshash strukturasi buzilmagan panjara rentgenogrammasida paydo bo'lmashligi kerak [1,4]. Taqiqlangan (200) va qo'shimcha (111), (220), (311), (331) va (531) aks ettirishlar, namunalarni olishda texnologik jarayonlarda yuzaga keladigan termoelastik kuchlanishlar tufayli matritsa panjarasida buzilishlar va kremniy panjaradagi asosiy fon aralashmalaridan biri kislorodning bir xil bo'lmagan taqsimlanishi bilan bog'liq kuchlanishlar mavjud bo'lganda paydo bo'ladi [3]. Kremniy subkristallitlarining xarakterli o'lchamlari Selyakova-Sherer formulasi yordamida (400)_{si} refleksi kengligidan aniqlandi [5]:

$$D = K\lambda/(\beta \cos\theta),$$

bu yerda D - nm da kristallitlarning o'lchami, λ - nurlanish to'lqin uzunligi, bizning holatlarimizda $0,154 \, \text{nm}$, θ - tarqalish burchagi (diffraksiya burchagining yarmi 2θ), β - radianlarda diffraktogramma chiziqning fizikaviy kengayishi (yarim maksimal intensivlikda refleksi kengligi), koef-