ISNN:2181-1296



SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ШАРОФА РАШИДОВА

SAMARKAND STATE UNIVERSITY NAMED AFTER SHAROF RASHIDOV

ILMIY AXBOROTNOMA

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК SCIENTIFIC JOURNAL

ANIQ VA TABIIY FANLAR SERIYASI

Matematika, Mexanika, Informatika
Fizika, Kimyo, Biologiya, Geografiya

№ 3/2 (139)
2023

ISSN 2181-1296

ILMIY AXBOROTNOMA

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК SCIENTIFIC JOURNAL

2023-yil, 3-son (2-seriya)(139) ANIQ VA TABIY FANLAR SERIYASI

Matematika, Mexanika, Informatika, Fizika, Kimyo, Biologiya, Geografiya

Samarqand viloyat matbuot boshqarmasida ro‘yxatdan o‘tish tartibi 09-25.
Jurnal 1999-yildan chop qilina boshlagan va OAK ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR **R. I. XALMURADOV, t.f.d., professor**
BOSH MUHARRIR O‘RINBOSARLARI: **H.A. XUSHVAQTOV, f-m.f.d., dotsent**
A. M. NASIMOV, t.f.d., professor

TAHRIRIYAT KENGASHI:

ANIQ FANLAR

SH.A.ALIMOV - O‘zFA akademigi
S.N.LAKAYEV - O‘zFA akademigi (SamDU)
M.M.MIRSAIDOV - O‘zFA akademigi
A.S.SOLEEV - f.-m.f.d., professor (SamDU)
I.A.IKROMOV - f.-m.f.d., professor (SamDU)
B.X.XO‘JAYAROV - f.-m.f.d., professor (SamDU)
A.G.YAGOLA - f.-m.f.d., professor (Moskva davlat universiteti, Rossiya)
I.I.JUMANOV - f.-m.f.d., professor (SamDU)
X.X.XUDOYNAZAROV - t.f.d., professor (SamDU)
ALBERTO DEL BIMBO - Florensiya universiteti professori, Italiya
L.SABIROV - f.-m.f.d., professor (SamDU)
A.JUMABOYEV - f.-m.f.d., professor (SamDU)
N.N.NIZAMOV - f.-m.f.d., professor (SamDU)
O.Q.QUVONDIQOV - f.-m.f.d., professor (SamDU)
I.A.RAXMATULLAYEV - f.-m.f.d., professor
A.SH.YARMUXAMEDOV - f.-m.f.n., (SamDU)
X.S.XAYDAROV - f.-m.f.n., dotsent (SamDU)

TABIY FANLAR

M.X.ASHUROV - O‘zFA akademigi
N.B. FERAPONTOV - k.f .d., professor (Moskva davlat universiteti, Rossiya)
SH. M. TUGIZOV - professor, Koliforniya universiteti, AQSh
H. I. AKBAROV - k.f.d., professor (O'zMU)
E. A. ABDURAXMONOV - k.f.d., professor (SamDU)
N. K. MUXAMADIYEV - k.f.d., professor (SamDU)
L. A. BULAVIN - Kiev milliy universiteti professori, Ukraina
X. Q. XAYDAROV - b.f.d., professor (SamDU)
Z. I. IZZATULLAYEV - b.f.d., professor (SamDU)
Sh. T. XOLIQULOV - g.f.d., professor (SamDU)
S. B. ABBASOV - g.f.d., professor (SamDU)
Q. S. YARASHEV - g.f.d., professor (SamDU)
GUN-SIK PARK - Seul univeriteti professori, Koreya
D.B.XURSANOV - g.f.f.d., dotsent (SamDU)
M. S. QUZIYEV - b.f.f.d., dotsent (SamDU)

Obuna indeksi – yakka tartibdagi obunachilar uchun **- 5583,**
tashkilot, korxonalar uchun **- 5584**

MUNDARIJA	
Кулжанов У.Н., Адилов А.А. *Спектралные свойства одночастичного оператора шредингера с контактным потенциалом*……..	3-7
Eshbekov R. *The cauchy problem for the modified korteweg-de vries equation with finite density in the class of periodic functions*……..	8-16
Abdurakhmonov B., Zaripov O., Teshayeva M. *Lagranj ko`paytuvchilari yordamida tengsizliklarni isbotlash*……	17-21
Umirzoqova I., Boboxonova G. *Oshkormas funksiya egriligi va kvadratik formalari*……..	22-26
Qurbonov H.G‘., Rustamov M.K., Gafurova D.A., Temiron N.N., Toshpulatova M.Sh. *Synthesis and properties of difficult combustion material based on modified polyacrylonitrile*……	27-32
Холиков Д.Ш., Худайбердиев З.Б., Исмоилов Х.Ф. *Упрощение нелинейного уравнения крутильных колебаний круглого конического слоя*……	33-38
Kamoliddinov D.U. *Density and regular distribution*……	39-43
Kuliev K., Eshimova M., Turaqulov T. *A new method for norm of a hardy-volterra operator*……	44-50
Kuziev B.N. *A comparative study on feature selection methods in QSAR*……..	51-55
Мардонов Ж.А. *Задача коши для неоднородного лапласова поля*……	56-61
Нуритдинов И., У.Эсанов З., Саидахмедов К.Х., Мажидов Х.М. *Преобразовании Dy1 центров в Dy2 центры в кристаллах* Dy_2SiO_5……	62-66
Akhmadova M.O. *The number of eigenvalues of the discrete schrödinger operator*……	67-71
Курбаниязов А.А., Сырлыбекқызы С., Раманкулов Ш. Ж., Аймбетова И.О., Ещанова Т.Д. *Новые данные высокого временного разрешения о морских и их изменчивости в зависимости от климатических условий*……	72-77
Ikromov I.A., Safarov A.R., Khudoyberdiev D. *Invariant estimates for generalized oscillatory integrals with polynomial phase*……	78-86
Urazbayev A.K. *Amudaryo hozirgi deltasidagi yer usti suv oqimlarining geografik strukturalari*……	87-91
Komilova N.K., Karshibayeva L.K. *Iqlim o‘zgarishlari va aholi kasalliklarining hududiy tarkibi (Jizzax va Sirdaryo viloyatlari misolida)*……	92-99
Нуритдинов И., Эсанов З.У., Саидахмедов К.Х., Ирисов Ш. *Влияние ионизирующего излучения на спектрально-люминесцентные свойства органических сцинтилляторов ups-923a*……	100-104
Alimkulov N.R. *Antropogen landshaftlarni tadqiq etish asosida landshaft-ekologik sharoit tushunchasining shakllanishi*……	105-113
Кувандиков О.К., Усаров У.Т. *Электрические, гальваномагнитные свойства редкого металла при различных температурах*	114-125
Komilova N.K., Ravshanov A.X. *Global iqlim o‘zgarishlari sharoitida O‘zbekistonda yuqumli-parazitar kasalliklar tarqalishining hududiy jihatlari*……	126-132

Рахматуллаев И.А., Ботиров Х.З., Чернега Н.В., Хайдаров Х.С. *Двухфотонно-возбуждаемая люминесценция в полициклических ароматических соединениях.....*	133-138
Anarova Sh.A., Jabbarov J.S., Rustamov A.A. Kattalashtirish masshtabiga bog'liq bo'lmagan fraktal o'lchovlarni geometrik modellashtirish…….	138-142
Nurmuhamedova D.K., Kutlieva G.J., Sohibnazarova X.A., Zairova X.T. *Mahalliy sut achituvchi bakteriyalarning antimikrob va bakteriosinogen faolligini tadqiq etish …….*	143-148
Тайланов Н.А., Уринов С.Х. *Численное моделирование уравнения гросса-питаевского.....*	149-159

UDK: 513.1 **DOI: https://doi.org/10.59251/2181-1296.2023.v3.139.2.2267**

KATTALASHTIRISH MASSHTABIGA BOG'LIQ BO'LMAGAN FRAKTAL O'LCHOVLARNI GEOMETRIK MODELLASHTIRISH

Sh.A.Anarova[1], J.S.Jabbarov[2], A.A.Rustamov[2]
[1] Toshkent axborot texnologiyalari unversiteti
[2] Sharof Rashidov nomidagi Samarqand davlat universiteti
shakhzodaanarova@gmail.com, rustamovabror88@gmail.com

Annotatsiya. Ushbu maqolaning maqsadi kattalashtirish masshtabiga bog'liq bo'lmagan fraktal o'lchovlarni geometrik modellashtirish hamda fraktal egri chiziqlarda takrorlanish jarayonining har bir bosqichi egri chiziqqa ko'proq uzunlik qo'shishini aniqlashga bag'ishlangan. Cheksiz sonli qadamlar natijasida hosil bo'lgan fraktal egri chiziq cheksiz uzunlikka ega bo'lishi va fraktal egri chiziqlar uzunligining o'sish tezligi egri chiziqning ajralib turadigan xususiyatiga bog'liqligi o'rganildi. Asosiy tushuncha shundaki, uni o'lchash uchun ishlatiladigan o'lchov moslamasining uzunligi va hajmi bir-biriga bog'liqliligi aniqlandi. Ushbu o'zaro munosabatlar ma'lum qonuniyatga egaligi tadqiq qilindi.

Tayanch so'zlar: fraktal, fraktal grafika, Mandelbrot-Richardson, fraktal o'lchov.

Геометрическое моделирование независимых от масштаба фрактальных размерностей

Аннотация. Было изучено, что фрактальная кривая, образующаяся в результате бесконечного числа шагов, имеет бесконечную длину, и скорость роста длины фрактальных кривых зависит от характеристики кривой. Основная концепция заключается в том, что длина и объем измерительного устройства, используемого для его измерения, связаны между собой. Было изучено, имеют ли эти отношения определенную закономерность.

Ключевые слова: фрактал, фрактальная графика, Мандельброт-Ричардсон, фрактальная размерность.

Geometric modeling of scale-independent fractal dimensions

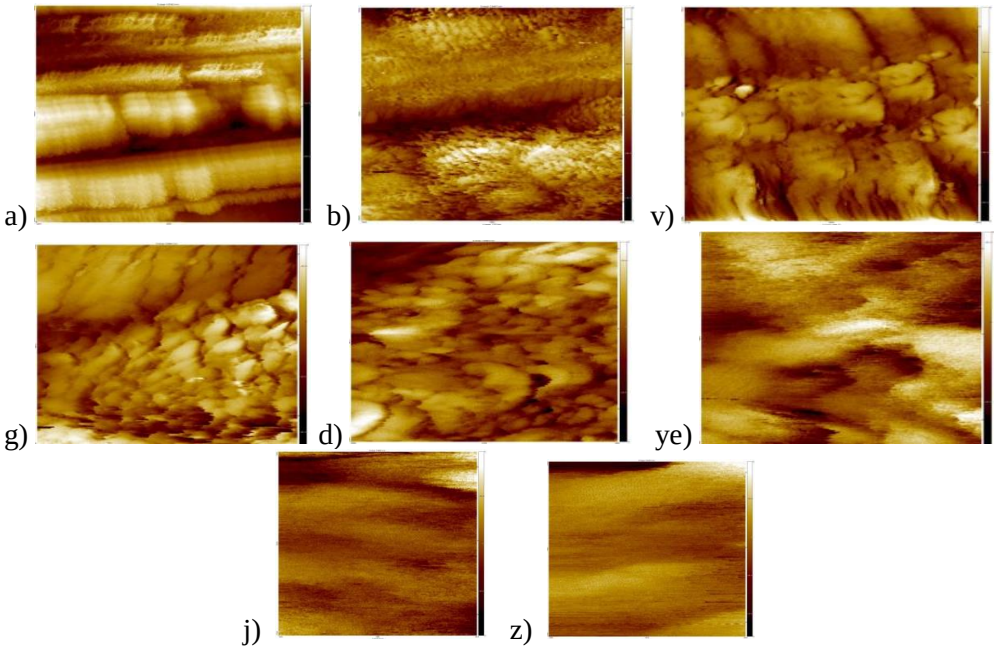
Abstract. This paper is a geometric modeling of scale-independent fractal dimensions and determining whether the length of a curve increases with each step of the iteration process in fractal curves. It has been studied that a fractal curve formed as a result of an infinite number of steps has an infinite length, and the rate of growth of the length of fractal curves depends on the characteristics of the curve. The basic concept is that the length and volume of the measuring device used to measure it are related. It has been studied whether these relationships have a certain pattern.

Keywords: fractal, fractal graphics, Mandelbrot-Richardson, fractal dimension.

Barcha kattalashtirish shkalalarida fraktal tuzilishli tasvirlarning fraktalligi saqlanib qoladi degan taxminning ishonchliligini tekshirish uchun po'latdan yasalgan sirtning tasviri olindi. Buning uchun turli o'lchovdagi skanerlangan bo'linmalar uchun po'latdan yasalgan sirtning fraktal o'lchovni aniqlash qaraldi.

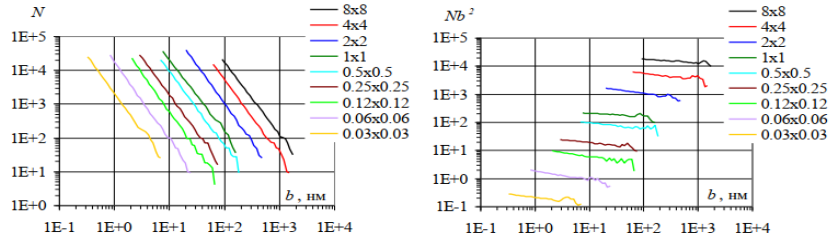
Sirtning mikro va nanostrukturalari rivojlanishini fraktal baholash usullari B.Mandelbrot, E.Feder, O.A.Aksenova, S.F.Borisov, S.P.Protsenko, G.N.Zaloginskiy, G.N.Zalogina, R.Voss va boshqalar tadqiqot ishlarida keltirilgan.

Fraktal tasvirlarni skanerlash ularning fraktal tuzilishiga yani sifatiga mutanosib ravishda ta'sir qiladi. O'rtacha fraktal D o'lchovi taxminan 0,1 tarqalishi bilan D=2,2 qiymatigacha erishsin. U holda D ning tarqalishi egrilik radiusiga bog'liqdir. Quyida fraktal tuzilishga ega bo'lgan tasvirlar keltirildi:



1-rasm. Skaner yordamida olingan fraktal tuzilishli po‘lat yuzasining tasvirlari a) 8×8 *мкм* **b)** 2×2 *мкм* **v)** 1×1 *мкм* **g)** 0.5×0.5 *мкм* **d)** 250×250 *нм* **ye)** 120×120 *нм* **j)** 63×63 *нм* **z)** 30×30 *нм*

1-rasmda logarifmik masshtabda *N* ning *b* ga bog‘liqligi ko‘rsatilgan. Haqiqiy fraktal tuzilishli tasvirlar uchun tortishish qonuniga ko‘ra bog‘liqlik mavjud. Fraktal tuzilishli ob’ektlar uchun N=f(b) egri chiziqlar yagona bo‘lmaydi. *b* o‘lcham skaner qilingan fraktal tasvir bilan taqqoslanadigan tartibda oshirilsa, og‘ish sezilarli darajada ko‘rinadi va bu og‘ish kattalashtirish masshtabiga bog‘liq emasligini bildiradi.



2-rasm. Fraktal tuzilishli tasvirlardan olingan natijalar og‘ish kattalashtirish masshtabiga bog‘liq emasligi

Shunday qilib, tahlil natijalari shuni ko‘rsatadiki, fraktallar nazariyasiga asoslangan sirtning fraktal tuzilish rivojlanishini o‘rganish usuli 0,03 nm dan 8 mkm gacha bo‘lgan qiymatlar oralig‘ida joylashgan xarakterli nosimmetrikliklarni baholashga imkon beradi. Bu esa fraktal o‘lchov kattalashtirish masshtabiga bog‘liq emas degan taxminni tasdiqlabgina qolmasdan, balki metallar va qotishmalarning haqiqiy yuzalarining geometrik shakli fraktal tuzilishga yaqin ekanligini ko‘rsatadi.

Fraktal shakllarning o‘lchovlarini aniqlashdan oldin, fraktallarning ayrim asosiy xususiyatlarini va tabiiy geografiya sohasiga aloqadorligini bayon qilish kerak. Ma’lumki, fraktallar o‘ta murakkab shakllarga ega bo‘lib, ular fraktal g‘oyalarni va haqiqiy hayotiy dasturlarni tushunish uchun muhim bo‘lgan noyob obyektlardan tashkil topadi.

Fraktallarning 2-rasmdagi obyektlari fazoviy hodisalarni ko‘proq dinamik modellashtirish uchun yangi usullarni talab etadi.

Fraktal o‘lchovlarni hisoblashda fraktallarning xususiyatlarini o‘rganish ham asosiy masalalardan biri bo‘lib, ularni tushunish o‘ta muhimdir. So‘ngi yillarda e’tibor geografik, me’morchilik, tibbiyot va fazoviy hodisalar sohasiga yo‘naltirildi. Geografik hodisalar fraktallarga tegishli uchta xususiyatga ega va bu fazoviy ma’lumotlar hamda hodisalarni tekshirishning innovasion usuli hisoblanadi.

Fraktal egri chiziqlarda takrorlanish jarayonining har bir bosqichi fraktal o‘lchov qiymatini kattalashishiga olib keladi. Cheksiz sonli qadamlar natijasida hosil bo‘lgan fraktal egri chiziq cheksiz uzunlikka ega bo‘ladi. Fraktal egri chiziqlar uzunligining o‘sish tezligi egri chiziqning ajralib turadigan xususiyati hisoblanadi. Asosiy tushuncha shundaki, uni o‘lchash uchun ishlatiladigan o‘lchov moslamasining uzunligi va hajmi bir-biriga bog‘liqdir. Ushbu o‘zaro munosabatlar ma’lum qonuniyatga ega. Bu qonuniyat o‘lchov ta’rifi uchun ham muhimdir. Yerni masofadan zondlash tizimlarida olingan tasvirlarni qayta ishlashning amaliy muammolarida fraktal o‘lchovni hisoblash ko‘pincha kublar usuli, qoplama usuli, lokal-dispersiya usuli, prizma usuli, Richardson effekti usuli va boshqa bir qator usullar asosida amalga oshiriladi.

Biroq bir xil tasvirni turli xil usullar yordamida qayta ishlashda ham natijalar ko‘pincha bir-biridan farq qiladi. Amalda fraktal o‘lchovni topishda hisoblash aniqligi, tezligi va tizim resurslari inobatga olingan holda tegishli algoritmni tanlash kerak.

Kublar usuli. Kublar usulidan foydalanganda, tekshirilgan sirtni qoplash uchun zarur bo‘lgan jihati ε bo‘lgan $N(\varepsilon)$ to‘g‘ri to‘rtburchakning eng kichik miqdori hisoblanadi. Ushbu usul eng qulay va ko‘pincha egri chiziqlarning fraktal o‘lchovlarini hisoblash uchun ishlatiladi. Sirt o‘lchovini hisoblashda esa ushbu usul kamroq qo‘llaniladi, chunki u yetarlicha aniqlikka ega emas. E to‘plamini qoplash uchun yon tomoni ε bo‘lgan panjaralarning minimal soni $N(\varepsilon)$ bo‘lsin, u holda o‘rganilayotgan tasvir o‘lchovi tushunchasini kiritish mumkin:

$$\mu_p^h(E) = N(\varepsilon)\varepsilon^D . \quad (1)$$

Faraz qilaylik agar $\mu_p^h(E) > 0$ o‘lchovda, o‘zgarmas $C > 0$ bo‘lsa, u holda o‘lchov quyidagicha ifodalanadi:

$$N(\varepsilon) \approx \frac{C}{\varepsilon^D} \quad (2)$$

$$\lg N(\varepsilon) = \lg C - D\lg\varepsilon , \quad (3)$$

bundan quyidagi ifoda hosil bo‘ladi:

$$D = -\frac{\lg N(\varepsilon)}{\lg\varepsilon} + \frac{\lg C}{\lg\varepsilon}, \quad (4)$$

$\varepsilon \to 0+$ da $\lg\varepsilon \to -\infty$ bo‘lgani uchun quyidagi ifoda hosil bo‘ladi:

$$D = -\lim_{\varepsilon\to 0}\frac{\lg N(\varepsilon)}{\lg\frac{1}{\varepsilon}}, \quad (5)$$

(5) formuladan ko‘rinib turibdiki, $\lg N(\varepsilon)$ ning $\lg(\varepsilon)$ ga bog‘liqliq grafigi D burchak koeffisiyentga ega bo‘lgan to‘g‘ri chiziqni tashkil qiladi.

Qoplama usuli. Qoplama usuli bilan o‘lchovni aniqlash fraktal yuzasi $S(\varepsilon)$ bo‘lgan sirtni ε masshtablashning har xil qiymatlari uchun olingan yuqori va pastki qoplamalar yordamida baholashni o‘z ichiga oladi. Fraktal o‘lchovni ushbu usul bilan hisoblash uchun ko‘rsatilgan sirtning qalinligi 2ε bo‘lgan qoplama olinadi, bu sirtning maydoni hisoblab chiqiladi va olingan qiymatni 2ε ga bo‘lgandan so‘ng fraktal o‘lchov D parametriga bog‘liq bo‘lgan taxmin olinadi, qoplama yuzasi ikki komponent bilan aniqlanadi: $u_\varepsilon -$ yuqori sirt va $b_\varepsilon -$ pastki sirt. Yuza nuqtalarining qiymatlari quyidagicha aniqlanadi:

$$u_\varepsilon(i,j) = \max\{u_{\varepsilon-1}(i,j)+1,\ \max_{|(m,n)-(i,j)|\le 1}(u_{\varepsilon-1}(m,n))\}, \quad (6)$$

$$b_\varepsilon(i,j) = \max\{b_{\varepsilon-1}(i,j)+1,\ \max_{|(m,n)-(i,j)|\le 1}(b_{\varepsilon-1}(m,n))\}, \quad (7)$$

bu yerda $\varepsilon = 1, 2, 3, \ldots,\quad u_0(i,j) = b_0(i,j) = I(i,j).$

Qoplama usulida olingan maydon yuzasi quyidagi formula bo‘yicha hisoblanadi:

$$S(\varepsilon) = \frac{\sum_{i,j}(u_\varepsilon(i,j) - b_\varepsilon(i,j))}{2\varepsilon}. \quad (8)$$

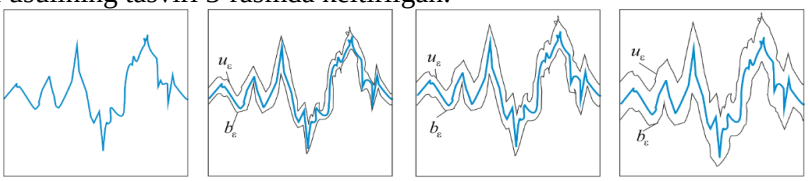
Fraktal o‘lchovning qiymati esa quyidagi ifodadan aniqlanadi:

$$S(\varepsilon) \approx \varepsilon^{2-D}, \quad (9)$$

Shunday qilib, $\lg S(\lg \varepsilon)$ grafigidagi k koeffisiyentning qiymati fraktal o‘lchovni topish uchun ishlatiladi:

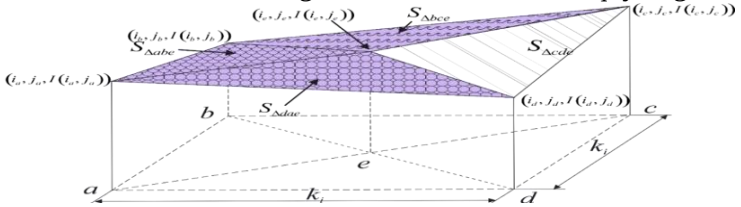
$$D = 2 - k. \quad (10)$$

Qoplama usulining tasviri 3-rasmda keltirilgan:



3-rasm. Yuqori u_ε va pastki b_ε sirtlarni har xil masshtablarda qurish: a) $\varepsilon = 0$; b) $\varepsilon = 1$; v) $\varepsilon = 2$; g) $\varepsilon = 3$.

Prizma usuli. Prizma usuli o‘rganilgan sirt maydonini har xil o‘lchov birliklarida yaqinlashishlar yordamida hisoblash asosida fraktal o‘lchovning qiymatini aniqlashga imkon beradi. Prizma usuli bilan fraktal o‘lchovni hisoblashda $K_0 \times K_0$ o‘lchamdagi oyna tanlanadi. O’lchash oynasi to‘rtta uchburchakka bo‘lib olinadi. Mazkur uchburchaklarni qurish uchun qaralayotgan oynaga tegishli beshta nuqta belgilab olinadi: bunda to‘rtta $a,b,c,d-$balandliklar va $e-$ishlov berish oynasining markazi. Ushbu uchburchaklarning balandliklari 4-rasmda quyidagicha ko‘rsatilgan:



4-rasm. To‘rtta tasvir nuqtasi yordamida prizma chizish

1-uchburchak $-(i_a, j_a, I(i_a, j_a)), (i_b, j_b, I(i_b, j_b)), (i_e, j_e, I(i_e, j_e))$

2-uchburchak $-(i_b, j_b, I(i_b, j_b)), (i_c, j_c, I(i_c, j_c)), (i_e, j_e, I(i_e, j_e))$

3-uchburchak $-(i_c, j_c, I(i_c, j_c)), (i_d, j_d, I(i_d, j_d)), (i_e, j_e, I(i_e, j_e))$

4-uchburchak $-(i_d, j_d, I(i_d, j_d)), (i_a, j_a, I(i_a, j_a)), (i_e, j_e, I(i_e, j_e))$

Hosil bo‘lgan $S_{\Delta abe}$, $S_{\Delta bce}$, $S_{\Delta cde}$ va $S_{\Delta dae}$ uchburchaklarning maydonlarini ma’lum bo‘lgan formulalar yordamida, masalan, Geron formulasi orqali hisoblab chiqiladi. K_0 qiymati uchun qurilgan prizmaning sirt maydoni quyidagi formula bilan topiladi:

$$S_{K_0} = S_{\Delta abe} + S_{\Delta bce} + S_{\Delta cde} + S_{\Delta dae}.$$

Navbatdagi bosqichda $K_0 \times K_0$ oynasi, $K_1 \times K_1$ kichik oynalarning soni n ga bo‘linadi va ularning har biri uchun $S_{R_1}^i$ qiymati aniqlanadi, so‘ngra quyidagi formula orqali umumiy qiymat topiladi:

$$S_{K_1} = \sum_{i=1}^{n} S_{K_1}^i. \quad (11)$$

Natijada, $j-$ chi takrorlashdan so‘ng, o‘zaro bog‘liqlik hosil bo‘ladi va bu quyidagicha ifodalanadi:

$$S_{K_0} = \sum_{i=1}^{n} \left(S_{\Delta abe} + S_{\Delta bce} + S_{\Delta cde} + S_{\Delta dae} \right)_{K_j}. \quad (12)$$

Fraktal o‘lchovning qiymati $\lg S_{K_j}(\lg K_j)$ grafigi orqali topiladi. Fraktal o‘lchov maydonini qurishda $K \times K$ o‘lchamdagi skanerlash oynasi fraktal o‘lchovni hisoblashning birinchi bosqichida $K_0 \times K_0$ o‘lchamdagi o‘lchov oynasiga aylanadi, undan so‘ng ostki oynalarga bo‘linadi.

Lokal-dispersiya usuli. Lokal-dispersiya usulidan foydalanganda fraktal o‘lchovning qiymati intensivlikning dispersiyasini bir necha shkalasi bo‘yicha hisoblash orqali aniqlanadi. Buning uchun har xil o‘lchovdagi ε_p rasmlarning P sonidagi $I_p(m,n)$ to‘plami mavjud, bu yerda $p \in [1,P]$, xuddi shu tekshirilgan fragment chiziqli oynani tekislash orqali hosil bo‘ladi, ya’ni I asl tasvirni I' ramkali tasvirga filtrlash orqali hosil qilinadi. $(2M+1)\times(2N+1)$ o‘lchovdagi oyna bilan ramkalarni

[30; 366-378-b] filtrlash natijasida olingan $I'(m',n')$ elementlarning qiymatlari quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$I \to I' : I'(m',n')|_{\forall mn} = \left(\frac{1}{(2M+1)(2N+1)}\right) \sum_{m=m'-M}^{m'+M} \sum_{n=n'-N}^{n'-N} I(m,n), \quad (13)$$

keyingi bosqichda $K \times K$ skanerlash oynasi yordamida $I_p(m,n)$ oynasidagi yorqinlik qiymatining standart og‘ishlari $\sigma_p^2 -$ ni hisoblash amalga oshiriladi, bu yerda $0 \le m,\ n \le K,$ har xil ε_p o‘lchovlar uchun hisoblanadi. $\sigma_p^2(\varepsilon)$ ctandart og‘ishning ε o‘lchovga bog‘liqligi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$\sigma_p^2(\varepsilon_p) \approx \varepsilon_p^{6-2D}. \quad (14)$$

α burchakning koeffisiyentini topish uchun $\lg \sigma_p^2(\lg \varepsilon_p)$ grafigidan foydalaniladi. Keyin fraktal o‘lchovning qiymati aniqlanadi:

$$D = 3 - \frac{\alpha}{2}. \quad (15)$$

Fraktal o‘lchov kattalashtirish masshtabiga bog‘liq emas. Bu metallar va qotishmalarning sirt qatlamining geometriyasi mikro va nano sathlarda o‘ziga o‘xshash relyefga ega ekanligini ko‘rsatadi. Shunday qilib, haqiqiy yuzalar topologiyasi fraktal o‘lchovga yaqin ekanligi aniqlandi.

O’tkazilgan tadqiqotlar fraktal o‘lchovdan foydalangan holda relyefning rivojlanishini tavsiflovchi diagnostik parametr sifatida foydalanish mumkinligini ko‘rsatadi.

Adabiyotlar

1. Манделброт Б.Б. Фрактална геометрия природы / Манделброт Б.Б. – М.: Институт компютерных исследований, 2010. – 676 с.
2. Anarova Sh.A., Nuraliyev F.M. Fraktallar nazariyasi va fraktal grafika // O’quv qo‘llanma. Toshkent, 2020. 288 b.
3. Anarova Sh.A., Nuraliyev F.M., Narzulloyev O.M. Fraktallarni qurish va ularni dasturiy ta’minotini yaratish // Axborot kommunikasiya texnologiyalari va dasturiy ta’minot yaratishda innovasion g‘oyalar. Respublika ilmiy-texnik konferensiyasi. Samarqand 16-17 aprel, 2019. 39-42 b.
4. Zaynidinov H.N., Anarova Sh.A., Jabbarov J.S. Determination of Dimensions of Complex Geometric Objects with Fractal Structure. // 13th International Conference on Intelligent Human Computer Interaction 21-22 December-2021. 437-447 p
5. Jabbarov J.S. Fraktal o‘lchov asosida geometirik shakillarning o‘lchovlari. // Innovasion yondoshuvlar asosida milliy talim tizimini takomillashtirish. Halqaro ilmiy- amaliy konferensiya 2021 yil 23 aprel 419 b. 179-182 b.

SAMARQAND UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTNOMASI

НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК **SCIENTIFIC REPORTS**

Texnik muharrir **Sh.Xoliqulov**

Muharrirlar:

I.Sulaymonov - fil.f.d., dotsent
E.Arziqulov - f.-m.f.d., dotsent
O.Yusupova - fil.f.n., dotsent

Mas'ul muharrirlar:

A. Sh. Yarmuxamedov - f.-m.f.n.
X. S. Haydarov - f.-m.f.n., dotsent

Muassis: Samarqand davlat universiteti Manzil: 140104,
Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15.
Telefon: (0 366) 240-38-47, Faks: (0 366) 239-13-87 e-mail:
axborotnoma.uz
SamDU «Ilmiy axborotnoma» jurnali tahririyati kompyuterida terildi. Bosishga 30.06.2023-yilda ruxsat etildi. Qog'oz o'lchami A-4. Nashriyot hisob tabog'i 10,00.
Buyurtma raqami 570. Adadi 30 nusxa.

ISSN 2181-1296

