

FRAKTAL NAZARIYASI VA UNING O'ZIGA O'XSHASH TUZILMALAR BILAN BOG'LIQLIGI

Xurramova Ra'no Ibragimovna
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalar universiteti
Raqamli texnologiyalar konvergentsiyasi kafedrasida dotsenti, t.f.n.,
rano.huramova@mail.ru
Almatova Nodira Azimjon qizi
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi
Toshkent axborot texnologiyalar universiteti magistri,
nodira.azimjonovna@gmail.com

Annotatsiya: Fraktal nazariya va o'ziga o'xshash tuzilmalar o'nlab yillar davomida matematiklar, olimlar va rassomlarni o'ziga jalb qilgan ikkita o'zaro bog'liq tushunchani ifodalaydi. Murakkab tafsilotlari va cheksiz murakkabligi bilan ajralib turadigan fraktallar o'ziga o'xshashlikni namoyish etadi. Bu xususiyat kichik tarkibiy qismlar turli miqyosda umumiy tuzilishga o'xshaydi. Ushbu tezis fraktal nazariyasi va o'ziga o'xshash tuzilmalar o'rtasidagi ko'p qirrali munosabatlarni o'rganadi, ularning matematik asoslarini, amaliy qo'llanmalarini va turli fanlar bo'yicha chuqur ta'sirini o'rganadi.

Kalit so'zlar: fraktal, fraktallar nazariyasi, o'z-o'ziga o'xshashlik

Abstract: Fractal theory and self-similar structures represent two intertwined concepts that have captivated mathematicians, scientists, and artists for decades. Fractals, characterized by their intricate detail and infinite complexity, exhibit self-similarity—a property where smaller components resemble the overall structure at different scales. This thesis delves into the multifaceted relationship between fractal theory and self-similar structures, exploring their mathematical underpinnings, practical applications, and profound implications across various disciplines.

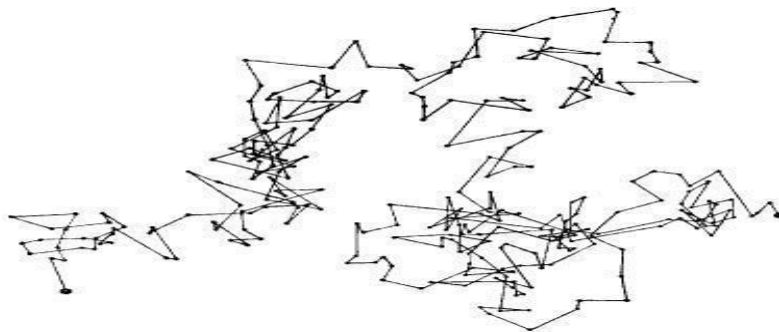
Keywords: fractal, fractal theory, self-similarity

Kirish. Fraktal – bu geometrik shakl bo'lib, aniq bir qismi o'lchamlari o'zgargan holda qayta-qayta takrorlanishidir [1]. Bu yerdan o'ziga-o'zi o'xshashlik xususiyati

kelib chiqadi. Fraktallarga bo‘lgan qiziqish, asosan, Benoit Mandelbrotning ishidan kelib chiqqan. “Fraktal” atamasi 1975 yilda Mandelbrot tomonidan kiritilgan; u lotincha “Fractus” so‘zidan kelib chiqqan bo‘lib, “parchalamoq, bo‘lmoq, sindirmoq” degan ma’noni anglatadi. Fraktallar tushunchasi 1983 yilda Mandelbrotning “Tabiatning fraktal geometriyasi” (The Fractals Geometry of Nature) nomli kitobi nashr etilgandan so‘ng ularga bo‘lgan qiziqish yanada ortdi [2]. Bu kitob o‘zida ko‘p sonli miqdordagi turli xil fraktallar tasvirlarining to‘plamlarini saqlaydi va tabiatda fraktal ob’ektlarni mavjudligining isbotlari mavjud. Shu bois, Mandelbrot to‘plami va tabiatdagi murakkab tuzilishli ob’ektlarning o‘rtasidagi o‘xshashlik fraktal tuzilishli tasvirlarda keng qo‘llanilishini ko‘rsatadi. Ushbu tezis fraktal nazariya va o‘ziga o‘xshash tuzilmalar o‘rtasidagi murakkab o‘zaro ta’sirni tushuntirishga, ularning matematika, fan, san’at va undan tashqaridagi ahamiyatiga oydinlik kiritishga qaratilgan.

Asosiy qism.

Fraktallarning muhim xususiyati ularning o‘ziga o‘xshashligi. Bu tom ma’noda fraktalning bir masshtabdagi tuzilishi uning boshqa, kattaroq shkaladagi tuzilishiga o‘xshashligini anglatadi. Boshqacha qilib aytganda, fraktal strukturaning har qanday elementini bir necha marta ko‘paytirsak, biz bir xil fraktalning tuzilish elementini olamiz. Bu xususiyat biz yuqorida tanishgan aniq fraktallar uchun aniq. Braun harakati traektoriyasi, qirg‘oq chizig‘i yoki fraktal klasterlar kabi tasodifiy fraktallar uchun o‘z-o‘zini o‘xshashlik statistik jihatdan tushunilishi kerak: fraktal strukturaning tasodifiy elementining ko‘payishi bir xil fraktalning tasodifiy tuzilish elementini beradi[3].



1-rasm. Braun harakatining parchasi

International Conference on Education and Innovation

O'z-o'ziga o'xshashlik fraktal tuzilishida uning elementlarining o'lchamlarini taqqoslash mumkin bo'lgan o'ziga xos o'lchamlar yo'qligini anglatadi. Xarakterli o'lchamlar bo'lmagan taqdirda, tizim barcha o'lchovlarda bir xil xususiyatlarga ega bo'lishi kerak, chunki boshqa o'lchovlarga nisbatan hech qanday o'lchov maydoni ajratilmagan. Shuning uchun ko'pincha o'z-o'ziga o'xshashlik shkala invariantligi deb ataladi.

O'ziga o'xshashlik fraktal geometriyaning o'ziga xos xususiyati: o'ziga o'xshash naqshlar ko'pincha fraktal geometriyada uchraydi, bu matematikaning tartibsiz shakllar va narsalar bilan shug'ullanadigan bo'limi. Yilda fraktal geometriya, o'ziga o'xshashlik- bu shakl yoki ob'ektning turli o'lchovlarda o'xshash ko'rinishini tasvirlash uchun ishlatiladigan xususiyatdir. O'ziga o'xshashlik fraktallarni cheksiz kattalashtirish va hali ham murakkab naqshlarni ochib berishning sababidir[4].

O'ziga o'xshash naqshlar tabiatda uchraydi: o'ziga o'xshash naqshlar barglar, chaqmoq va bulutlar kabi ko'plab tabiiy hodisalarda uchraydi. Ushbu naqshlar ko'pincha fizik qonunlar va tabiiy jarayonlarning bir-biri bilan o'zaro ta'sirining natijasidir. Masalan, suv molekularining muzlashi qor parchalarida o'ziga o'xshash naqshlarni hosil qilishi mumkin.



2-rasm. Tabiatdagi fraktal tasvir

O'ziga o'xshashlik muhim tushunchadir kompyuter grafikasi, bu erda u yaratish uchun ishlatiladi haqiqiy to'qimalar va shakllar. O'ziga o'xshash naqshlardan foydalangan holda, kompyuter grafikasi dizaynerlari tabiiy va organik ko'rinadigan narsalarni yaratishi mumkin. Bu, ayniqsa, haqiqiy grafikalar [immersiv tajribalarni yaratish](#) uchun zarur bo'lgan video o'yinlar va filmlarda juda muhimdir.

O'ziga o'xshash naqshlar ko'p yillar davomida matematiklar, rassomlar va olimlarning e'tiborini tortgan qiziqarli mavzudur. Ushbu naqshlar nafaqat matematik ob'ektlarda, balki tabiatda ham uchraydi va ular fraktallarning muhim xususiyati hisoblanadi. O'z-o'ziga o'xshashlikni tushunish go'zal san'at yaratish, kompyuter grafikasini loyihalash va atrofimizdagi tabiiy dunyoni tushunish uchun juda muhimdir.

Xulosa:

Xulosa qilib aytganda, ushbu tezisda fraktal nazariya va o'ziga o'xshash tuzilmalar o'rtasidagi murakkab munosabatlarni o'rganib chiqildi. O'ziga o'xshash naqshlar ko'p yillar davomida matematiklar, rassomlar va olimlarning e'tiborini tortgan qiziqarli mavzudur. Ushbu naqshlar nafaqat matematik ob'ektlarda, balki tabiatda ham uchraydi va ular fraktallarning muhim xususiyati hisoblanadi. O'z-o'ziga o'xshashlikni tushunish go'zal san'at yaratish, kompyuter grafikasini loyihalash va atrofimizdagi tabiiy dunyoni tushunish uchun juda muhimdir. O'ziga o'xshash naqshlar-bu turli miqyosda takrorlanadigan naqshlar. Ushbu naqshlar nafaqat matematik ob'ektlarda, balki tabiatda ham uchraydi, masalan, daraxtlarning tarvaqaylab ketgan naqshlari, qor parchalari shakli va qirg'oq chiziqlari. O'ziga o'xshashlik fraktallar go'zalligining hal qiluvchi elementi sifatida qaraladi va bu ularni matematiklar, rassomlar va olimlar uchun juda jozibali qiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YHATI:

1. Mandelbrot B.B. Les Objects Fractals: Forme, Hasard et Dimension. – Paris: Flammarion, 1975, 1984, 1989, 1995; Mandelbrot B.B. Fractals: Forme, Chance and Dimension. – San-Francisco: Freeman, 1977. – 365 p
2. Балханов В.К. Основы фрактальной геометрии и фрактального исчисления. /Отв. ред. Ю.Б.Башкуев. – Улан-Удэ: Бурятский гос.унв., 2013. – 224 с.
3. Витолин Д. Применение фракталов в машинной графике //Computerworld – Россия, 1995. – №15. – С.11.
4. Anarova Sh.A. Fraktallar nazariyasi va fraktal grafika. Darslik. -T.: “Universitet”, 2021. 289- b.