

FRAKTALLAR VA ULARNING TABIIY HODISALARGA QO'LLANILISHI

O'ktamov Madadjon O'ktam o'g'li

Shaxrisabz davlat pedagogika instituti

Matematika va ta'limda axborot texnologiyasi kafedrası o'qituvchisi

Fayzullayeva Nozima Bahodir qizi

Shaxrisabz davlat pedagogika instituti

matematika va informatika yo'nalishi talabasi

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14997636>

Annotatsiya. Ushbu maqolada fraktallar tushunchasi, ularning matematik va tabiiy asoslari, tabiiy hodisalarga ta'siri hamda turli ilmiy sohalarda qo'llanilishi keng yoritilgan. Fraktal geometriyasi oddiy Yevklid geometriyasidan farqli bo'lib, u murakkab va o'z-o'zini takrorlovchi tuzilmalarni tavsiflash uchun ishlatiladi. Maqolada biologiya, meteorologiya, geologiya, fizika va kompyuter grafikasi kabi turli yo'nalishlarda fraktallar qanday qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Аннотация. В данной статье подробно рассматривается понятие фракталов, их математические и природные основы, влияние на природные явления, а также их применение в различных научных областях. Фрактальная геометрия отличается от обычной евклидовой геометрии, так как используется для описания сложных и самоподобных структур. В статье представлена детальная информация о применении фракталов в таких направлениях, как биология, метеорология, геология, физика и компьютерная графика.

Annotation. This article provides a detailed examination of the concept of fractals, their mathematical and natural foundations, their influence on natural phenomena, and their applications in various scientific fields. Fractal geometry differs from conventional Euclidean geometry as it is used to describe complex and self-similar structures. The article offers comprehensive information on the application of fractals in areas such as biology, meteorology, geology, physics, and computer graphics.

Kalit so'zlar. Fraktal, geometriya, o'z-o'zini takrorlash, tabiiy hodisalar, matematik modellashirish, tabiatda fraktallar, fraktal o'lchov, ekologiya, biologiya, fizika, meteorologiya, texnologiya.

Ключевые слова. Фрактал, геометрия, самоподобие, природные явления, математическое моделирование, фракталы в природе, фрактальная размерность, экология, биология, физика, метеорология, технология.

Keywords. Fractal, geometry, self-similarity, natural phenomena, mathematical modeling, fractals in nature, fractal dimension, ecology, biology, physics, meteorology, technology.

Fraktallar XX asr matematikasi va geometriyasida muhim o'rin tutgan tushunchalardan biri hisoblanadi. Ular oddiy klassik shakllardan farqli ravishda murakkab va o'z-o'zini takrorlovchi tuzilmalar bilan tavsiflanadi. Fraktallar tabiatda keng tarqalgan bo'lib, daraxtlarning shoxlanishi, bulutlarning shakllanishi, daryo tarmoqlari, qirg'oq chiziqlari, tog' tizmalari va hatto inson organizmida ham uchraydi. Benoit Mandelbrot tomonidan 1975-yilda fraktallar nazariyasi ishlab chiqildi va keyinchalik ilm-fan va texnologiyada turli yo'nalishlarda qo'llanila boshlandi. Bugungi kunda fraktallar biologiya, ekologiya,

meteorologiya, fizika va hatto iqtisodiyot kabi sohalarida turli jarayonlarni modellashtirish va tadqiq qilish uchun ish.

Fraktallar - o'z-o'zini takrorlovchi, murakkab va noaniq shakllar bo'lib, tabiatda ko'plab hodisalar bilan bog'liq. Oddiy geometrik shakllardan farqli o'laroq, fraktallar har qanday masshtabda bir xil tuzilishga ega bo'lishi mumkin.

Fraktallarning asosiy xususiyatlari.

Fraktallarni qanday kattalikda ko'rsak ham, ular doimo o'zining kichik nusxalarini takrorlaydi.

Fraktallar cheksiz detallarni o'z ichiga olganligi sababli, ularning shakli odatiy geometrik figuralarga o'xshamaydi.

Fraktallarning o'lchovi butun son bo'lmasligi mumkin, masalan, qirg'oq chizig'ining uzunligi masshtabga bog'liq holda o'zgarib turadi.

Fraktallarni qanday darajada kattalashtirmaylik, ularning har bir qismida yana yangi detallar paydo bo'ladi.

Mashhur fraktallar misollari. Mandelbrot to'plami – eng mashhur matematik fraktal bo'lib, u murakkab sonlar to'plami orqali quriladi. Kox qor parchasi – cheksiz o'sib boruvchi fraktal bo'lib, oddiy chiziqdan boshlanib, har safar yangi uchburchaklar hosil qilish orqali rivojlanadi. Syerpinski uchburchagi – uchburchakning har bir tomonini bo'lish orqali hosil bo'ladi va doimiy takrorlanib boradi. Julia to'plami – Mandelbrot to'plamiga o'xshash, ammo har xil boshlang'ich shartlar asosida hosil qilinadigan fraktal.

Fraktallar nafaqat matematik hodisa, balki tabiatning eng asosiy qonuniyatlaridan biridir. Quyida ularning tabiiy hodisalarga qanday ta'sir qilishini ko'rib chiqamiz.

Biologiya va ekologiya biologik tuzilmalarning ko'pchiligi fraktallar tamoyillariga asoslanadi. Daraxt shoxlari, barglarning tomir tuzilishi, ildiz tizimi fraktal shaklga ega. Bu tuzilmalar o'simliklarga yorug'likni maksimal darajada qabul qilish va suvni yaxshi taqsimlash imkonini beradi. Inson va hayvon organizmlarida qon tomir va asab tizimi ham fraktallarga asoslangan. Kichik arteriyalarning kattalariga o'xshashligi qon oqimini optimal taqsimlashga yordam beradi. O'pka alveolalari ham fraktallarga o'xshab ketadi. Ushbu tuzilma o'pkaga fraktallar orqali tushuntiriladi. Fraktallar iqlimshunoslik va meteorologiyada ham muhim rol o'ynaydi.

Bulutlarning tuzilishi fraktallarga asoslangan bo'lib, ular atmosferadagi noaniq turbulent jarayonlarni aks ettiradi. Daryo tarmoqlari va dengiz qirg'oqlarda fraktallar. Daryolar va qirg'oq chiziqlari o'z-o'zini takrorlovchi fraktal tuzilmalarga ega. Masalan, Nil daryosining tarmoqlanishi fraktal shaklda bo'lib, suvning erkin harakatlanishini ta'minlaydi. Iqlim modellashtirish: Fraktallar meteorologik hodisalarning uzoq muddatli prognozini tuzishda ishlatiladi. Masalan, atmosferaning turbulent harakatlarini tushunish uchun fraktal geometriyasi qo'llaniladi. Geologiya va fizik hodisalar. Zilzilalar va yer po'stining yoriqlari: Zilzila paytida yer po'sti bo'ylab tarqaladigan yoriqlar fraktallar orqali modellashtiriladi. Ko'plab minerallar va kristallar fraktal shakllarda o'sadi. Masalan, qor kristallari har doim bir xil naqsh asosida o'sadi, lekin hech qachon bir xil bo'lmaydi.

Fraktallarning ilmiy va texnologik qo'llanilishi. Fraktallar tabiiy fanlardan tashqari, zamonaviy texnologiyalarning ham muhim qismiga aylandi. Kompyuter grafikasi va san'atFraktallar yordamida realistik tasvirlar yaratish mumkin. Bugungi kunda 3D animatsiyalar va filmlarda fraktallar yordamida realistik landshaftlar yaratiladi.

Telekommunikatsiya va tarmoqlar. Fraktal antennalar: Fraktal shakldagi antennalar signallarni turli chastotalarda samarali tarqatishga yordam beradi. Internet va axborot uzatish. Internetda ma'lumot uzatish jarayonlari ham fraktal algoritmlar asosida tartibga solinadi.

Tibbiyot va biologik tadqiqotlar. Yurak urishining tartibsizligi fraktallar yordamida tahlil qilinadi. Saraton hujayralarining o'sishi fraktallar yordamida o'rganiladi. Fraktallar oddiy geometrik tushuncha bo'libgina qolmay, tabiatning chuqur qonuniyatlarini anglash imkonini beruvchi muhim modeldir. Ular biologiya, geologiya, fizika va hatto iqtisodiyot kabi sohalarda qo'llanilib, turli murakkab tizimlarni tushunishga yordam beradi. Kelajakda fraktallarni yanada chuqurroq o'rganish turli tabiiy va sun'iy jarayonlarni boshqarish va prognoz qilishda yanada samarali vositalarni yaratishga yordam berishi kutilmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar/Используемая литература/References:

1. Ergash o'g'li, Qodirov Farrux. "IMPORTANCE OF KASH-HEALTH WEB PORTAL IN THE DEVELOPMENT OF MEDICAL SERVICES IN THE REGIONS." Conferencea (2022): 80-83.
2. Qodirov, Farrux. "THE ROLE OF ICT IN THE DEVELOPMENT OF HEALTH SERVICES." RAQAMLI TRANSFORMATSIYA JARAYONIGA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINI JORIY ETISHDA MA'LUMOTLARNI HIMOYALASH MUAMMOLARI VA YECHIMLARI RESPUBLIKA ILMIY-AMALIY ANJUMANI MA'RUZALAR TO'PLAMI (2022).
3. Фаррух Қодиров. Аҳолига хизмат кўрсатиш соҳасининг моделлаштиришни тизимли имитация қилиш. Biznes-Эксперт. Том 173. Номер №5. Страницы 102-106. Дата публикации 2022.
4. Farrux, Qodirov. "Foreign experience in the development of medical services to the population." Хоразм Маъмун академияси (2022).
5. ҚОДИРОВ, Фаррух. "АҲОЛИГА СОҒЛИҚНИ САҚЛАШ ХИЗМАТЛАРИ КЎРСАТИШНИНГ ИЖТИМОЙ-ИҚТИСОДИЙ РИВОЖЛАНИШИ ТАҲЛИЛИ." AGRO ILM (2022).
6. Qodirov, Farrux. "VEKTOR VA SKALYAR MAYDONLAR. GRADIYENT VA YO'NALISH BO'YICHA NOSILA. DIVERGENSIYA VA ROTOR. SATH CHIZIQLARI. GRADIYENT MAYDONLAR. OQIMLAR." Analytical Journal of Education and Development (2022).
7. Qodirov, Farrux. "FURYE QATORI FUNKSIYALARNI FURYE QATORIGA YOYISH." МАТЕМАТИК ФИЗИКА ВА МАТЕМАТИК МОДЕЛЛАШТИРИШНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ Халқаро илмий-амалий анжуман материаллари тўплами (2021).
8. Qodirov, Farrux. "MASOFAVIY TA'LIMDA MOODLE. TUITKF. UZ PLATFORMASINING O'RNI VA AHAMIYATI." ИЖТИМОЙ СОҲАЛАРНИ РАҚАМЛАШТИРИШДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ЎРНИ ВА АҲАМИЯТИ РЕСПУБЛИКА ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАНИ МАЪРУЗАЛАР ТЎПЛАМИ (2020).
9. Qodirov, Farrux. "RASPBERRY PI QURILMASINING TEXNIK XUSUSIYATLARI VA UNING IMKONIYATLARI." ИЖТИМОЙ СОҲАЛАРНИ РАҚАМЛАШТИРИШДА ИННОВАЦИОН ТЕХНОЛОГИЯЛАРНИНГ ЎРНИ ВА АҲАМИЯТИ РЕСПУБЛИКА ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАНИ МАЪРУЗАЛАР ТЎПЛАМИ (2020).
10. Qodirov, Farrux. "PROTECTING WEBSITES FROM VARIOUS ATTACKS." AXBOROT-

КОММУНИКАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ШАРОИТИДА
ИННОВАЦИЯЛАР мавзусидаги Республика илмий-амалий анжуман МАЪРУЗАЛАР
ТУПЛАМИ (2019).

11. Кодиров, Ф. "PROTSESS RAZRABOTKI IGROVOGO DVIJKA UNITY." Scienceweb
academic papers collection (2019).