

# МУҲАММАД АЛ-ХОРАЗМИЙ АВЛОДЛАРИ

Илмий-амалий ва ахборот-таҳлилий журнал  
2017 йилда таъсис этилган

1(11)/2020

		МУНДАРИЖА ДАСТУРИЙ ВА КОМПЬЮТЕР ИНЖИНИРИНГ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ	
Тешабаев Т.З.	-Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети ректори, Таҳрир кенгаши раиси	<b>Якубов М.С., Хужакулов Т.А.</b> Классификация и оценки интегральных показателей качества наземных вод	3
Агзамов Ф.С.	-Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети ўқув ишлари бўйича биринчи проректор, Таҳрир кенгаши раиси ўринбосари	<b>Ганиев С.К., Зокиров О.Ё., Рустамов У.А.</b> Булутли ҳисоблаш хизматларига таҳдидлар	8
Ташев К.А.	-Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети илмий ишлар ва инновациялар бўйича проректори, Таҳрир кенгаши раиси ўринбосари	<b>Сидиков И.Х., Усманов К.И., Якубова Н.С.</b> Ночизикли динамик объектларни синергетик бошқариш усулидан фойдаланиб синтезлаш	11
Носиров Х.Х. Рахимов Б.Н.	- Ph.D., Бош муҳаррир -т.ф.д., бош муҳаррир ўринбосари	<b>Eshbobayev J.A., Artiqov A.A., Norqobilov A.T.</b> Aseton ishlab chiqarish jarayonida kimyoviy reaktorni Aspen plus dasturi or-qali modellashtirish	15
		<b>Исломов Ш.З., Давронова Л.У.</b> Фото-робот ёрдамида одамни таниб олиш усуллари таҳлили	19
		<b>Нишанов А.Х., Жўраев Ғ.П., Нарзиев Н.Б.</b> Синфлаштириш масаласини ечишнинг е-бўсагавий қийматга асосланган алгоритми	25
		<b>Хужакулов Т.А.</b> Алгоритм расчёта показателей качества воды геоинформационных систем	30
		<b>ОПТИК АЛОҚА ТИЗИМЛАРИ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЯ ТАРМОҚЛАРИ ВА КОММУТАЦИЯ ТИЗИМЛАРИНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАМОЙИЛЛАРИ</b>	
<b>Таҳририят кенгаши аъзолари</b>		<b>Нормуродов А.Д.</b> Қишлоқ жойларда PON технологиясини қўллашнинг ўзига хос хусусиятлари	33
Раджабов Т.Д.	– ф.-м.ф.д., проф.,акад.	<b>Абдурахманов Р.П., Тожиева Ф.К.</b> Определение оптимальных режимов функционирования систем управления доступом для обеспечения QoS	36
Абдуллаев Ж.А.	– т.ф.д., проф., акад.	<b>Джуманов Ж.Х., Юсупов Р.А., Ахралов Ш.С., Ишанходжаев О.</b> Геоахборот тизимларини телекоммуникация технологиялари соҳасида қўлланилиши	41
Камилов М.М.	– т.ф.д., проф., акад.	<b>Сидиков И.Х., Амурова Н.Ю., Абдумаликов А.А., Хонтураев И.М., Абубакиров А.Б.</b> Показатели надежности и вероятности рабочего состояния датчиков сигнала микропроцессорных и электронных устройств телекоммуникации и связи	47
Бекмуратов Т.Ф.	– т.ф.д., проф., акад.	<b>Амирсайдов У.Б.</b> Формализация задачи оптимального встраивания виртуальных сервис-ных сетей	51
Мусаев М.М.	– т.ф.д., проф.	<b>РАҚАМЛИ ТЕЛЕВИДЕНИЕ ВА РАДИОЭШИТТИРИШ, СИМСИЗ ТЕХНОЛОГИЯЛАР ВА РАДИОТЕХНИКАНИ РИВОЖЛАНТИРИШ ИСТИҚБОЛЛАРИ</b>	
Арипов Х.К.	– ф.-м.ф.д., проф.	<b>Давронбеков Д. А.</b> Особенности оценки живучести сети мобильной связи	56
Нишонбоев Т.Н.	– т.ф.д., проф.	<b>Radjabov T.D., Pulatov Sh. U., Avazxonov A.A, Ergashev S.S.</b> Zamonaviy mobil tarmoqlarda tarmoq funksiyasi virtuzalizatsiyasini qo'llashning ustunliklari	60
Абдурахмонов К.П.	– ф.-м.ф.д., проф.	<b>Kuchkorov T.A., Ro'zibayev O.B.</b> Neyron tarmoqlari yordamida tasvirni sinflash va segmentlash usullari va vositalari	64
Ганиев С.К.	– т.ф.д., проф.	<b>Алиев У.Т., Муродов А.Д.</b> Тактик қўлланишдаги тармоқларда когнитив радио тизимлар	70
Мухамедиева Д.Т.	– т.ф.д., проф.	<b>Рахимов Б.Н., Ҳотамов А., Рахимов Т.Ғ., Бердиев А.А.</b> Радиоэлектрон воситалар координатларини аниқлаш усуллари	74
Исмоилов М.А.	– т.ф.д., проф.		
Рахимов Т.Ғ.	– т.ф.н., доц.		
Исаев Р.И.	– т.ф.н., доц.		
Назирова Э.Ш.	– т.ф.н., доц.		
Туляганов А.А.	– т.ф.н., проф.		
Губенко В.А.	– т.ф.н., доц.		
Амирсайдов У.Б.	– т.ф.н., доц.		
Раджабов С.С.	– т.ф.н., доц.		
Керимов К.Ф.	– т.ф.н.		
Халиков А.А.	– т.ф.д., проф. (ТҒИТМИ)		
Назаров А.М.	– т.ф.д., проф. (ТДТУ)		
Рахимов Н.Р.	-профессор (Россия)		
Жмуд В.А.	-профессор (Россия)		
Miroslav Skoricek	-профессор (Австрия)		
Dzhurakhalov.A	-профессор (Белгия)		
Abgarov S.M.	-профессор (Канада)		
Сиддиков Б.	-профессор (АҚШ)		
Якубова М.З.	-академик (Қозғоғистон)		
Бердиев А.А.	техник ходим		

**Муассис:**

*Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги  
Тошкент ахборот технологиялари  
университети*

**Манзил:**

*100084, Ўзбекистон, Тошкент ш., Амир  
Темур кўчаси, 108*

**Телефон:** 71 238-64-38;

**e-mail:** [alxorazmiy@tuit.uz](mailto:alxorazmiy@tuit.uz)

**Журнал сайми:** <http://alxorazmiy.uz>

*Босишга рухсат этилди:*

*Қозғоз бичими 60x84 1/8*

*Босма табоғи 15,5. Адади 100 нусха*

*Буюртма рақами №195 “Фан ва*

*технологиялар Марказининг*

*босмахонаси”да чоп этилди*

*Тошкент шаҳри Олмазор кўчаси, 171.*

*Журнал Ўзбекистон Матбуот ва*

*ахборот агентлигида 2017 йил*

*22 шонда 0921 рақами билан рўйхатдан  
ўтган.*

*Журнал йилда 4 мартаба*

*(ҳар чоракда) чоп этилади*

**ISBN 978-9943-11-665-8**

**© «Фан ва технологиya» нашриёти, 2019.**

<b>Yusupov Ya.T.</b> Radioaloqa tizimlarida xabarlarini yashirin shaklda uzatish va yashirinlikni baholash	78
<b>Ярмухамедов А.А., Жабборов А.Б.</b> Исследования и расчет зон уверенного приема цифровых телевизионных сигналов стандарта DVB-T2	82
<b>Давронбеков Д.А., Матёкубов Ў.К.</b> Мобил алоқа тизими элементларидаги бузилишларни прогнозлаш орқали тизим яшовчанлигини ошириш	85
<b>Бедрицкий И.М., Жураева К.К.</b> Погрешности расчетов ферромагнитных элементов стабилизаторов напряжения и тока параметрической природы	90
<b>Жуманов Х, Хотамов А, Усманов Д.</b> Электромагнит мослашув муаммолари	95
<b>ИЛМИЙ АХБОРОТЛАР</b>	
<b>Худайбердиев М.</b> Формирование реляционных структур информационно-идентификационных моделей для биообъекта Insecta Orthoptera	99
<b>Otakuzieva Z.M., Erqulov Q.T., Soliyev E.B.</b> Raqamli iqtisodiyot sharoitida mahsulot sifatini nazoratdan o'tkazishda axborot texnologiyalarini tatbiq etish masalalari	103
<b>Сиддиков И.Х., Қодиров Ф.М.</b> Ночизикли электр истеъмолчиларининг электр тармоқларида ток ва кучланиш гармоник ташкил этувчиларини тажриба асосида тадқиқ қилиш	107
<b>Бобожанов М.Қ., Каримов Р.Ч., Саттаров Х.А.</b> Электр таъминоти тизимида контактсиз кучланиш релесини тадқиқ қилиш	111
<b>Хамдамов У.Р., Латифов Ф.М., Элов Ж.Б., Махманов О.Қ.</b> Тиббиёт ходимларининг малакасини ошириш ахборот тизимининг бюджет ҳисобидаги цикл учун тингловчиларни рўйхатдан ўтказиш модули	115
<b>Мамасодиков Ю.</b> Механические и расчетные методы контроля технологических пара-метров кокона и их оценка	120
<b>Nosirov X.X., Arabboev M.M., Begmatov Sh.A., Togaev O.T.</b> Scientific analysis of using drip irrigation in agriculture of Uzbekistan	125
<b>Короткова Л.А., Ибрагимова Б.Б.</b> Основные методы расчета сложных электрических цепей	130
<b>Anarova Sh., Narzulloev O.M., Ibragimova Z.E., Samidov M.N.</b> Fraktal naqshlarni o'zbek milliy gilamlari va jakkard gazlamalarida qo'llash	132

UDK 681.03

Anarova Sh., Narzulloyev O.M., Ibragimova Z.E., Samidov M.N.

## Fraktal naqshlarni o'zbek milliy gilamlari va jakkard gazlamalarida qo'llash

Mazkur maqolada fraktal naqshlarni o'zbek milliy gilamlari va jakkard gazlamalarida qo'llashning natijalari keltirilgan. V.L. Rvachevning algebramantiqiy R-funksiya (RFM) usulining loyihalash vositalari (ya'ni R-konyunksiya, R-dizyunksiya)dan foydalangan holda egri chiziqlardan iborat Gilbert va Gosper fraktallarining tenglamasi keltirilgan. Rekursiyaning turli qiymatlarida tenglamalardan olingan natijalar rastli grafika ko'rinishida taqdim etilgan. Jakkard gazlamalarini to'qish texnologiyasining asosiy tushunchalari bayon etilgan. Maqolada fraktal naqshning xususiyatlari, birlashtirilgan tasvirlarga asoslangan fraktal naqshlar, o'tish vaqti algoritmiga asoslangan fraktal naqsh, trikotaj Jakkard gazlamalarida fraktal naqshni qo'llash, to'qish dastgohlari va kompyuterlashtirilgan to'quv dastgohlari, Jakkard gazlamalarda birlik tasvirlar asosida fraktal naqshni qo'llash, Jakkard gazlamalarda o'tish vaqti algoritmi asosida ishlab chiqilgan fraktal naqshni qo'llash, Jakkard gazlamalarida klassik tipdagi naqshli fraktallarning tenglamalarini ishlab chiqish kabi tushunchalar keng doirada o'rganilgan.

**Kalit so'zlar:** fraktal naqsh, Jakkard gazlama, R (RFM)-funksiya usuli, fraktal nazariya, o'zbek milliy gilamlari, Gilbert egri chizig'i, Gosper egri chizig'i, milliy liboslar.

### Kirish

Har bir millatning o'z libosi va o'zgacha ko'rki bor. Ajododlar tomonidan yaratilib, asrlar davomida sayqallanib kelingan liboslar milliy merosimiz hisoblanadi.

O'zbekistonda yashayotgan xalqlarning milliy liboslari sharqning barcha xalqlari uchun umumiy bo'lgan xususiyatlarni va boshqa mamlakatlarning kiyim-kechaklarida uchramaydigan noyob xususiyatlarni juda ham uyg'unlashtiradi.

Kompyuter san'ati - bu raqamli san'at, axborot texnologiyalaridan foydalanadigan ma'lum ijodiy faoliyat bo'lib, natijada raqamli shakldagi san'at asarlari paydo bo'ladi.

Naqsh - naqshli gazlamaning ajralmas badiiy asosi hisoblanadi. Tabiiy gazlama naqshini hosil qilish vazifasini gazlama va naqshning tuzilishi hamda rangi bo'yicha bajarish kerak bo'ladi.

Naqsh qadimiy va zamonaviy dekorativ san'at singari kiyimda bezak va bezatish rolini o'ynaydi, hamda ba'zi muvofiq shakllar orqali kiyimda qo'llaniladigan naqshlarga kiyim naqshlari deyiladi [1]. To'qilgan trikotaj kiyimni oddiy gazlama kabi qirqish va o'rash orqali o'zgartirish mumkin emas. Shunday qilib, yangi gazlamalarga qo'llash bilan bir qatorda naqshli gazlamalar dizaynining muhim qismiga aylanadi. Jakkard - rangi bitta chiziqdagi ranglar soniga bog'liq bo'lgan turli xil rangdagi iplar bilan to'qilgan naqshlardir.

Jakkard gazlama - murakkab va oddiy shaklda to'qilgan gazlama hisoblanib, ularning asosida 24 tadan ortiq turlicha to'qilgan iplar mavjud bo'ladi. Shuningdek, Jakkard gazlamalar rangli naqshlardan iboratdir. Jakkard gazlamalar quyidagi xususiyatlarga ega: mahsulotning mustahkamligi, ranglarning yorqinligi, yuvishga chidamli ekanligi, tozalash oson, chiroyli ko'rinishga ega va shu kabilar. Jakkard gazlamalarning bir necha xil turlari mavjud: Jakkard -satin, Jakkard - shyolk, Jakkard - atlas, Jakkard -trikotaj, Jakkard - streych va boshqalar (1-rasm).



1-rasm. Jakkard gazlamalar

Fraktallarning ixtiro etilishi fan va matematikda, san'atdag yangi estetikaning ochilishidir, shuningdek insonning olamni idrok qilishdagi kashfiyotdir. Hozirgi vaqtda o'zbek milliy

liboslarining naqshli dizaynida fraktallar nazariyasining usullaridan keng foydalanilmoqda.

Bugungi kunda kompyuter grafikasida fraktallarning o'rni juda katta. Bir nechta koeffitsientlar yordamida juda murakkab shakldagi chiziqlar va sirtlarni aniqlash uchun ular yordamga keladilar. Kompyuter grafikasi nuqtai nazaridan fraktal geometriya sun'iy bulutlar, tog'lar va dengiz yuzasini yaratish uchun zarurdir. Aslida, tasvirlari tabiiy narsalarga juda o'xshash bo'lgan evklid bo'lmagan murakkab ob'ektlarni osongina tasvirlash usuli topildi.

Fraktallarning asosiy xususiyatlaridan biri bu o'ziga-o'zi o'xshashlikdir. Eng oddiy holatda, fraktalning kichik bir qismi butun fraktal haqida ma'lumotni o'z ichiga oladi. B. Mandelbrot tomonidan berilgan fraktalning ta'rifi quyidagicha: "Fraktal - bu qaysidir ma'noda butun qismga o'xshash qismlardan tashkil topgan tuzilishdir" [2-5].

Fraktallar o'zining yorqin va g'ayrioddiy shakllari bilan interyer buyumlari, mebel, parket, stol usti, patnis, vitrajlar, vazalar, liboslar, gazlamalar va xatto gilamning dizaynida tezda o'z ifodasini topdi.

Fraktal naqshlar sharflar, liboslarning tashqi dizaynida, yog'och, keramik, kulol idishlarni, vitray oynalari, lampalar, shisha buyumlar, mebelni badiiy bo'yash dizaynida ham ishlatiladi.

V.L. Rvachevning R (RFM) - funksiya usulidan foydalanib algoritmlar ishlab chiqildi va ular asosida 2D va 3Dlarda fraktallarning qurishning dasturiy ta'minoti yaratildi. R (RFM) - funksiya usuli asosida 3d da murakkab shakllarning chegaralarini analitik yozishning avtomatlashtirilgan texnologiyasini yaratildi. Yaratilgan texnologiya yordamida o'zbek milliy liboslari va gilamlari rangli dizaynini zamonaviylashtirish uslibiyotini ishlab chiqildi. Fraktalli dizaynlarni yaratishda R - (RFM) funksiyasi usulining imkoniyatlaridan foydalanib murakkab fraktal tuzilishlarni geometrik modellashirish texnologiyasi ishlab chiqildi. Bu texnologiya yordamida o'zbek milliy liboslarining naqshli dizayni 2d va 3d da bayon etildi. Yaratilgan o'zbek milliy liboslari va gilamlari naqshli dizaynida geometrik, algebraik fraktallar va ularning kombinatsiyasidan keng foydalanildi [2-5].

Fraktal naqsh murakkab va tartibsiz grafika bo'lib, betakror xususiyatlarga ega badiiy dizaynini qura oladi va gazlamaga naqshni tushura oladi. Hozirgi naqshli gazlama naqshlari asosan an'anaviy naqshlardan iborat bo'lib, C++ tilida turli xil generatsiya tamoyillariga muvofiq qog'oz rasmlari va o'tish vaqti algoritmiga asoslangan blokli rasmlar, so'ngra kompyuterlashtirilgan tekis to'qish dastgohlari va to'quv dastgohlarining dizayn dasturlarida rasmlar qayta

ishlangan. Naqsh tartibiga ega gazlamalar uchun shuni ko'rsatadi, birlik rasmini qayta tartiblash orqali trikotaj jakkard gazlamalarga qo'llash mumkin va o'tish vaqtni algoritmiga asoslangan fraktal naqsh blok yuzasi shaklida trikotaj jakkardli gazlamalarga qo'llanilishi mumkin.

Fraktallar nazariyasi - bu so'nggi 20-30 yil ichida yangi ishlab chiqilgan fan bo'lib, u tabiatda yoki noxiziq tizimda tartibsiz geometrik shakllarni tasvirlashi mumkin. Fraktal nazariya matematika, fizika, tibbiyot, informatika va boshqa ko'plab sohalarida keng qo'llanilmoqda [6].

Trikotaj gazlamalarni naqshli dizaynidan ilhom olishimiz bilan bir qatorda murakkab va tartibsiz grafikadan iborat fraktal naqshni noyob xususiyatlari bilan badiiy dizaynini qurishda foydalanish mumkin.

Fraktal naqshlarni o'zbek milliy gazlama va gilamlarida qo'llash uchun R (RFM)-funksiya usulidan foydalanib ishlab chiqilgan tenglamalardan olingan natijalar [2-5] ishlarda rastli grafika ko'rinishida keltirilgan.

Mazkur maqolada egri chiziqlardan iborat murakkab fraktalli naqshlarni tenglamalarini R (RFM)-funksiya usulidan foydalanib ishlab chiqamiz va olingan natijalarni rastli grafikada keltiramiz.

**Asosiy qism. Milliy fraktal naqshning xususiyatlari va generativ tamoyillari.**

**1. Fraktal naqshning xususiyatlari**

Fraktal o'ziga-o'zi o'xshashlik ma'nosidan kelib chiqib, asosan quyidagi o'ziga xos xususiyatlarga ega:

-fraktal o'ziga-o'zi o'xshash fraktalni yaratish jarayonida ko'plab qismlarni ishlab chiqaradi;

- uyg'unlik: fraktal naqshning uyg'unligi bu matematik uyg'unlik va rangga bog'liq ravishda har bir shaklning o'zgarish oqimi;

-nozikklik: fraktal naqsh nozik tuzilmalarga ega bo'lib, cheksiz ichki tuzilmalarni o'z ichiga oladi va tartibsiz ravishda ko'payish xususiyatiga ega bo'lgan murakkablikka ega;

- xilma-xillik: fraktal naqsh - bu matematik nazariya va kompyuterni uyg'unlashtirib, tasavvur, vaqt va makon chegaralanmagan holda yangi dizaynini yaratishdir [13].

**2. Fraktal naqshning generatsiya tamoyillari.** Fraktal naqshlarning xilma-xillari mavjud va kompyuterda uni yaratish tamoyillari ham turlichadir. Qog'oz orqali asosan fraktal naqshning ikkita yaratuvchi tamoyili o'rganiladi. Quyidagi V.L. Rvachev RFM usuliga asosan Gilbert va Gosper egri chiziqlarining tenglamalarini keltiramiz [8,9].

**2.1 Gilbert egri chizig'i.**  $\omega_0$  - bo'sh to'plam (rasmda hech narsa chiqmaydi). Masalan  $\omega_0$  sifatida quyidagini olamiz:

$$(\omega_0(x, y) = (-1 - x^2) \geq 0);$$

Endi Gilbert egri chiziqlarining tartiblarini boshqarish uchun quyidagi formulalar kerak bo'ladi:

$$\begin{cases} m_0 = 0 \\ m_n = 2m_{n-1} + a. \end{cases}$$

Bu yerda  $m_n$  - n-tartibli Gilbert chizig'ining o'lchami (a o'lchamning birligi).

$$f_1(x, y) = ((y = 0) \wedge_0 (x - m_{n-1}) \wedge_0 (m_{n-1} + a - x)) \geq 0;$$

(pastki birlashtiruvchi chiziq)

$$f_2(x, y) = ((x - m_{n-1} = 0) \wedge_0 (y - m_{n-1}) \wedge_0 (m_{n-1} + a - y)) \geq 0;$$

(chap birlashtiruvchi chiziq)

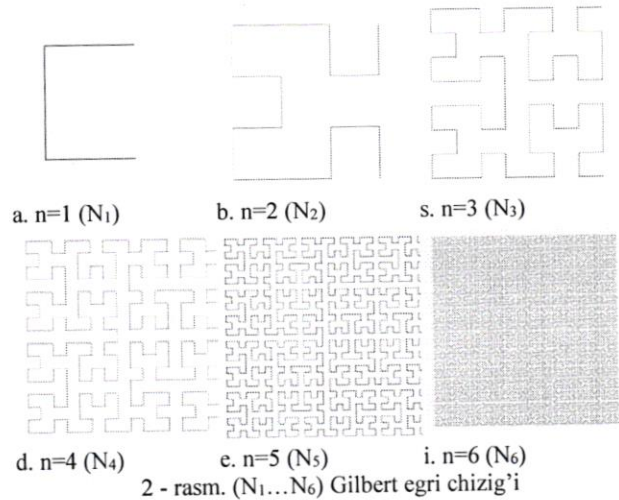
$$f_3(x, y) = ((y - 2m_{n-1} - a = 0) \wedge_0 (x - m_{n-1}) \wedge_0 (m_{n-1} + a - x)) \geq 0;$$

(tepa birlashtiruvchi chiziq).

Rekursiyaga asosan quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\omega_n(x, y) = \omega_{n-1}(x, y) \vee_0 f_1(x, y) \vee_0 \omega_{n-1}(m_{n-1} - y, x - m_{n-1} - a) \vee_0 f_2(x, y) \vee_0 \vee_0 \omega_{n-1}(x, y - m_{n-1} - a) \vee_0 f_3(x, y) \vee_0 \omega_{n-1}(y - m_{n-1} - a, x - m_{n-1} - a), n=1,2,3,...$$

2-3-rasmlarda (1)-(2) formulalardan olingan natijalar keltirilgan. Bu yerda n rekursiyalar soni.



2-rasmda  $\omega_n(x, y) \geq 0$  funksiya tenglamalari chiziqlarining chizmalari keltirilgan.

**Gosper egri chizig'i.** Gosper egri chizig'i nisbatan Serpin egri chizig'iga o'xshash bo'lib, farqi shundaki Gosper egri chizig'ining burchaklari OX va OY o'qlariga nisbatan og'ishgan bo'ladi [9-10]:

$$\omega_1(a, x, y) = \left(\frac{a^2}{4} - \left(x - \frac{a}{2}\right)^2\right) \wedge_0 (a^2_{11} - y^2) \geq 0,$$

bu yerda  $a_{11}$ -etarli darajada kichik son (chiziqning qalinligi).

Endi qo'zg'almas koordinatalar sistemasiga nisbatan o'qlar sistemasida og'ish burchagi qiymatini hisoblaymiz va bu yerda ko'chirish hamda burish formulalarini qo'llaymiz quyidagiga ega bo'lamiz:

$$\varphi = \arctan\left(\frac{\sqrt{3}}{5}\right); a_{ky} = \frac{a}{\sqrt{7}}; a_{mv} = a_{ky} \frac{\sqrt{3}}{2};$$

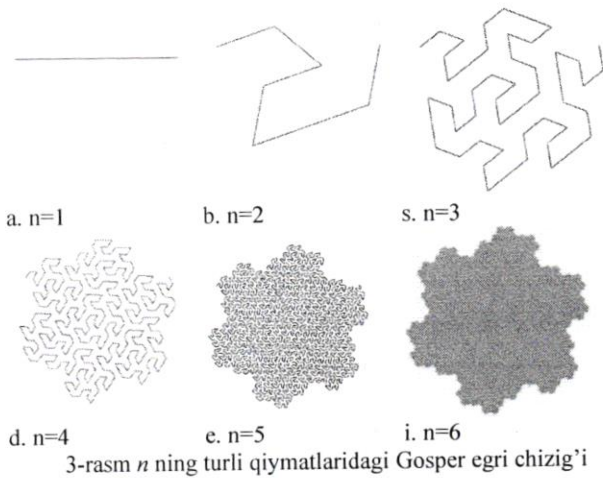
$$x_{ky} = x \cos(\varphi) + y \sin(\varphi); y_{ky} = -x \sin(\varphi) + y \cos(\varphi) + a_{mv}.$$

Endi rekursiyani qo'llab quyidagini olamiz:

$$\begin{aligned} \omega_n(a, x, y) &= \omega_{n-1}(a_{ky}, x_{ky}, y_{ky} - a_{mv}) \vee_0 \\ \vee_0 \omega_{n-1}\left(a_{ky}, \left(x_{ky} - \frac{3a_{ky}}{2}\right) \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right) + y_{ky} \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right), \right. \\ &\quad \left. - \left(x_{ky} - \frac{3a_{ky}}{2}\right) \sin\left(\frac{2\pi}{3}\right) + y_{ky} \cos\left(\frac{2\pi}{3}\right)\right) \vee_0 \\ \vee_0 \omega_{n-1}\left(a_{ky}, x_{ky} - \frac{a_{ky}}{2}, y_{ky}\right) \vee_0 \\ \vee_0 \omega_{n-1}\left(a_{ky}, \left(x_{ky} - \frac{a_{ky}}{2}\right) \cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right) + y_{ky} \sin\left(-\frac{2\pi}{3}\right), -\left(x_{ky} - \frac{a_{ky}}{2}\right) \sin\left(-\frac{2\pi}{3}\right) + y_{ky} \cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right)\right) \vee_0 \\ \vee_0 \omega_{n-1}\left(a_{ky}, x_{ky} - y_{ky} + a_{mv}\right) \vee_0 \omega_{n-1}\left(a_{ky}, x_{ky} - a_{ky}, y_{ky} + a_{mv}\right) \vee_0 \\ \vee_0 \omega_{n-1}\left(a_{ky}, \left(x_{ky} - \frac{5a_{ky}}{2}\right) \cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right) + y_{ky} \sin\left(-\frac{2\pi}{3}\right), -\left(x_{ky} - \frac{5a_{ky}}{2}\right) \sin\left(-\frac{2\pi}{3}\right) + y_{ky} \cos\left(-\frac{2\pi}{3}\right)\right) \\ n=2,3,4, \dots \end{aligned}$$

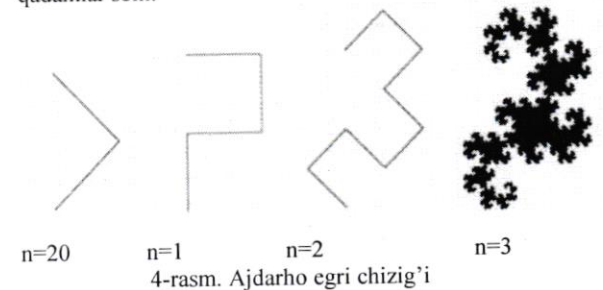
(2)

$n$  ning turli qiymatlaridagi hisob natijalari 3-rasmda keltirilgan.



3-rasm  $n$  ning turli qiymatlaridagi Gosper egri chizig'i

**2.2 Birlashtirilgan tasvirlarga asoslangan fraktal naqshlar.** Yaratuvchi element asosiy elementlardan biri bo'lib, uning asosida rang-barang va cheksiz fraktal naqshni takrorlash va iteratsiyadan keyin ma'lum qoidalar asosida ishlab chiqish mumkin [10]. Yaratuvchi element to'g'ri chiziq yoki oddiy geometriya bo'lishi mumkin. 4 - rasmda ko'rsatilgan egri chiziq ajdarho egri chizig'i shakliga o'xshashligi sababli "egri ajdaho" deb atalib, o'ziga-o'zi o'xshash egri chiziqning takrorlangan qadamlardan iborat umumiy shakldir. Bu erda  $n$  qadamlar soni.

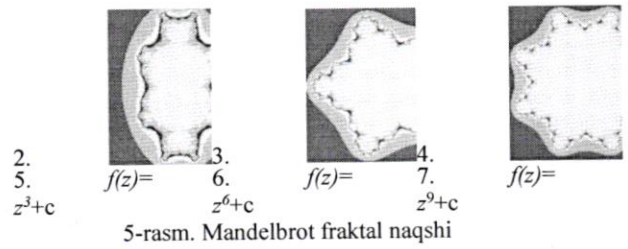


4-rasm. Ajdarho egri chizig'i

**2.3 O'tish vaqti algoritmiga asoslangan fraktal naqsh.** Iterativ usulga asoslangan o'tish vaqtni algoritmining shakli chizish usuli quyidagicha, agar  $f$  aylanish deb faraz qilinsa,  $f_n$   $n$  ning  $f$ -n iteratsiyasi, keyin  $f_0(x) = x$ ,  $f_1(x) = f(x)$ ,  $f_{n+1}(x) = f(f_n(x))$ ,  $n = 0, 1, 2, \dots$  Juliy, Mandelbrot va Nyuton Klassik iterativ fraktallari yordamida hosil qilinadi. Fraktal naqshni chizish uchun o'tish vaqti algoritmidan asosan quyidagi to'rt bosqichdan foydalaniladi.

1. Grafik maydon aniqlanadi va kompyuterda koordinatalar tizimi yaratilib, koordinata o'qlarini ekran markazi bilan birlashtiriladi;
2. Maydoning piksel koordinatalari ketma-ket ravishda tegishli iterativ formulaga almashtiriladi
3. Piksel koordinatalarining konvergenstiyasi yoki ajralishi berilgan iteratsiyalar sonida hisoblanadi;
4. Konvergent va divergent piksellar ekrandagi turli xil ranglar bilan belgilanadi, chunki har xil piksel nuqtalarining konvergent va divergent iteratsiya vaqtlari ma'lum miqdordagi iteratsiyalarda farq qiladi, shuning uchun turli piksellar uchun turli xil ranglarni qo'shish orqali yorqin va rangli fraktal naqshga ega bo'lish mumkin. Mandelbrot fraktal naqshi 5-rasmda keltirilgan.

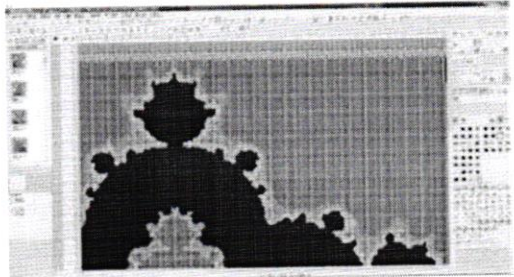
1.



5-rasm. Mandelbrot fraktal naqshi

**2.4 Trikotaj Jakkard gazlamalarida fraktal naqshni qo'llash.** To'qish dastgohlari va kompyuterlashtirilgan to'quv dastgohlari. Fraktal naqshni kompyuterlashtirilgan tekis to'qish dastgohi yordamida Jakkard gazlamasida qo'llashga erishilgan. Kompyuterlashtirilgan tekis to'qish dastgohi yuqori texnologiyali kiyim-kechak uchun mo'ljallangan elektromexanik integratsiya mashinasidir. Uning yordamida to'qish amalga oshirilib, naqsh o'zgarishi sababli yuqori samaradorlikka erishiladi [11]. 6-rasmda Stoll-MI plus naqshli dizayn dasturida Mandelbrot gazlama naqshi ko'rsatilgan. 6-rasmda dastlabki bir nechta satrlarida faqat och ko'k va sariq ranglar, keyingi ikki qatorda uchta rang - oq, och ko'k va sariq ranglar, qolgan to'rtta rang - ko'k, och ko'k, oq va sariq ranglardan iborat. Shubhasiz, har bir satrning ranglar soni bir xil emas, lekin ranglar soni kamroq bo'lgan qatorlarning chetidagi kerakli miqdordagi ustunlarga bitta yoki ikkita boshqa rang qo'shamiz. Bu nafaqat umumiy tasvirga ta'sir qilmaydi, balki har bir satrning rangi bir xil bo'lishini ta'minlaydi.

Jakkardli tuzilmani aniqlash - bu savat to'rlarining tashkiliy tuzilishini aniqlash, chunki bitta jakkardning orqa qismida suzuvchi chiziqlar mavjud, shuning uchun qog'oz juft jakkard to'quvini tanlaydi. Ikkala jakkardning orqa tomoni turli xil manbaalar tomonidan sayqallanishi mumkin, chunki qog'ozda to'qilgan naqsh murakkab, ipning kuchliligi esa past, shuning uchun havo qatlami va kunjut urug'laridan foydalaniladi. Va nihoyat, dasturda muhrlangan iplarni ajratish va qayta ishlash amalga oshiriladi. Ajratuvchi iplari to'qilgan gazlamaning dastlabki ikki qatorida bajarilishi kerak va bu kompyuter yordamida to'qish jarayoniga o'tish rolini o'ynaydi. Qoplash iplari to'qish tanasining so'nggi ikki qatorida bo'lishi kerak va har qanday panelni to'qish oxirida yopish kerak. "Boshlash" tugmasini bosib, tarqatish tugagandan so'ng MC dasturi eksport qilinadi (bunda tekis to'qish dastgohidagi ipning rangi naqsh rangiga mos kelishiga ishonch hosil qilish kerak bo'ladi). Uni to'g'riligi tekshirilgandan so'ng, U diskiga joylashtirilgan va kompyuterga tekis to'qish dastgohiga olib kelinganida, "TP" testi to'g'ri ekanligiga ishonch hosil qilgan holda, normal to'qish mumkin.



6-rasm. Mandelbrot naqshi gazlama ko'rinishi

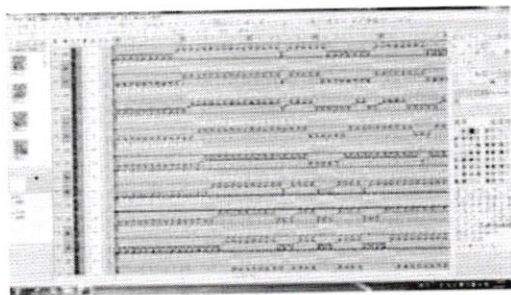
**2.5 Jakkard gazlamalarda birlik tasvirlar asosida fraktal naqshni qo'llash (Fraktal chiziq asosida).** Yaratuvchi element sifatida chiziq juda ko'p fraktal naqshni keltirib chiqarishi mumkin. Ajdaho shaklidagi egri chiziqqa asoslanib, u o'rta nuqtadan birinchi bo'lib  $90^\circ$  burchagi bilan ikkita

kesimga bo'linadi va ikkita segment ikkinchi marta 90° burchak bilan qarama-qarshi yo'nalishda qatlanadi, bir necha burmalardan so'ng egri ajdarho shakli hosil bo'ladi.

Naqsh turi yaratilgandan so'ng, mahalliy qism kuchaytirilib, tuzilishi nisbatan soddaligi sabab ikkita rang uning asosiy xususiyatlarini namoyish qilishi mumkin. Ikki xil rangli ikki tomonlama jakkard naqshli ipning o'ziga xos xususiyati: bitta rangli ip ba'zi ignalar yordamida to'qilgan, boshqa rangli iplar boshqa ignalarda to'qilgan [12]. Ikkala jakkardli old naqsh tasodifiy ravishda loyihalashtirilishi mumkin va orqa qismi har xil turlardan iborat bo'lishi mumkin, ammo qog'ozda naqshining tashkiliy tuzilishida havo qatlami qo'llaniladi [13]. Havo qatlami shundan iboratki, rang igna tagligining old tomoniga to'qilgan va boshqa ranglar igna tagligining orqasiga naqshlangan bo'lib, uni "jarayon ko'rinishi" da ko'rish mumkin. "Jarayon ko'rinishi" chizishimiz va igna tanlovini namoyish etishimiz mumkin bo'lgan oyna. Trikotaj ignalari harakati 7-rasmda tasvirlanganidek naqshli gazlamani ko'rsatadi, havo qatlamining tashkiliy rangi qanchalik katta bo'lsa, gazlama orasidagi havo qatlami shuncha ko'p bo'ladi. Old va orqa naqsh bir xil, ammo 8-rasmda ko'rsatilgandek rangi har xil.

**2.6 Jakkardli gazlamalarda o'tish vaqti algoritmi asosida ishlab chiqilgan fraktal naqshni qo'llash.**

Mandelbrot, Juliya, Nyuton to'plamlari, naqshlari o'tish vaqtning algoritmitiga asoslangan ajoyib ranglar va murakkab tuzilish xususiyatlariga ega. Asosiy qism kuchaytirilganda, murakkab naqshlar paydo bo'ladi. Mandelbrot fraktal naqshini ichki tuzilishi sodda, ammo tashqi kontur nozik detallarga ega; Julia fraktal naqshlari barglarning shaklini yaxlit deb hisoblaydi va chetki qismlari ajralib turadi, ammo ichki tuzilishi murakkab. Nyuton iteratsiyasining fraktali tanlangan funksiyaga bog'liq va turli naqsh turli funksiyalarga mos keladi, ichki dizayn murakkab tarkibga ega. Agar tasvir pikseli juda past bo'lsa, lasan to'qilgan naqsh turli funksiyalarga mos keladi, ichki dizayn murakkab tarkibga ega. Agar tasvir pikseli juda past bo'lsa, lasan to'qilgan gazlamalarda pikselni ifodalaydi. Uning tafsilotlarini ko'rsatib bo'lmaydi va fraktal naqshning xususiyatlarini aks ettira olmaydi, shuning uchun naqsh turi blok yuzasi shakliga mos keladi.



8-rasm. Ajdarho egri chizig'I shaklidagi ob'ektlar tasviri

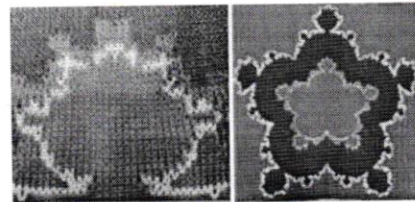
**2.6 Jakkardli gazlamalarda o'tish vaqti algoritmi asosida ishlab chiqilgan fraktal naqshni qo'llash.**

Mandelbrot, Juliya, Nyuton to'plamlari, naqshlari o'tish vaqtning algoritmitiga asoslangan ajoyib ranglar va murakkab tuzilish xususiyatlariga ega. Asosiy qism kuchaytirilganda, murakkab naqshlar paydo bo'ladi. Mandelbrot fraktal naqshini ichki tuzilishi sodda, ammo tashqi kontur nozik detallarga ega. Julia fraktal naqshlari barglarning shaklini yaxlit deb hisoblaydi va chetki qismlari ajralib turadi, ammo ichki tuzilishi murakkab Nyuton iteratsiyasining fraktali tanlangan funksiyaga bog'liq va turli naqsh turli funksiyalarga mos keladi, ichki dizayn murakkab tarkibga ega

**Mandelbrot to'plamini qo'llash.** Mandelbrot to'plami Mandelbrot tomonidan 1980 yilda topilgan va asosiy tamoyil quyidagicha

$$z_{n+1} = z_n^m + c$$

tenglamaga asoslangan (z - murakkab o'zgaruvchi, c - murakkablik doimiysi). Butun ekran bo'ylab c ning o'zgarishi kuzatiladi. M to'plamning asosiy xususiyati shundaki, iteratsiyalar ko'paygan sari, naqsh 9-rasmda ko'rsatilgandek asta-sekin yumaloq shaklga ega bo'ladi, masalan, naqsh tafsilotlarini ikki tomonlama aniqroq ko'rish uchun 9-rasmda ko'rsatilgandek Mandelbrot fraktali oltinchi qadamini olaylik, orqa tomondan havo qatlami bo'lgan to'rt xil rangli jakkard tuzilishi keltirilgan.



9-rasm. Mandelbrot naqshini ob'ektdagi tasviri

**Julia to'plamining qo'llanilishi.** Julia to'plami Mandelbrot to'plamiga o'xshash formulaga asoslangan.  $z_0(x_0, y_0)$  lar o'zgarimas qiymatga ega bo'lganida murakkab tekislikda notekis tasvirlar kuzatiladi. Parametrning haqiqiy va virtual qismlarini o'zgartirib, turli xil naqshlarni olish mumkin. 10-rasm.  $f(z) = z^2 + 0.29 + 0.012i$  formulaga asoslangan Julia to'plami natijasidir. Asosiy ichki berilganlarni saqlab turganda, ikki tomonli rangli jakkard orqa tomonida kunjut bilan ishlangan. Kunjut deb ataladigan nuqta, kunjut tarqalishiga o'xshaydi va 11-rasmda orqa tomondagi ranglarning tuzilishi ko'rsatilgan.



10-rasm. Juliya fraktali naqshi

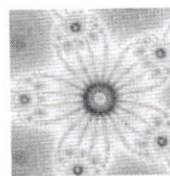


11-rasm. Juliya fraktali naqshining obyektidagi tasviri

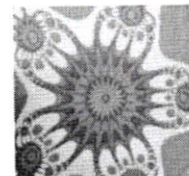


**Nyuton usulini iteratsiyada qo'llash.**  $f(x)$  differensial funksiya uchun Teylor formulasiga binoan  $f(x) \approx f(x_0) + f'(x_0)(x-x_0)$ ,  $f(x) = 0$  taxminiy ildizlar  $x_{n+1} \approx x_n - f(x_n) / f'(x_n)$ . Agar kompleks son z bilan almashtirilsa,

$z_{n+1} = z_n - f(z_n) / f'(z_n)$  Nyuton iterativ formulasi olinadi. 13-rasm,  $f(x) = x^5 - 1$  tenglama naqshidir, bu yanada murakkab bo'lib, to'rt xil rangli ikki tomonlama havo qatlami tuzilishi bilan to'qilgan, 14-rasmda ko'rsatilgandek chetki qismlari rang segmentatsiyasining assimetriyasini aks ettiradi.



13-rasm. Nyuton iteratsion usulida fraktal naqsh



14-rasm. Nyuton iteratsion usulidagi fraktal naqshni obyektidagi tasviri



**Xulosa**

Yuqorida keltirilgan natijalardan ta'kidlash joizki, V.L. Rvachevning algebrantiq usul R-funksiya (RFM) loyihalash vositalari (ya'ni R-konyunksiya, R-dizyunksiya) dan foydalanib egri chiziqlardan iborat Gilbert va Gosper fraktallarining rekursiv tenglamasini qurish mumkinligi keltirilgan. Mazkur qurilgan tenglamalardan foydalanib murakkab naqshli fraktallar yaratilganda, bu fraktallar qaysiki yengil sanoatda o'zbek milliy gilamlari hamda liboslarida naqshlarni chizishda keng miqyosda qo'llanilishi kuzatiladi. shuningdek, maqolada fraktal naqshning xususiyatlari, birlashtirilgan tasvirlarga asoslangan fraktal naqshlar, o'tish vaqti algoritimiga asoslangan fraktal naqsh, trikotaj Jakkard gazlamalarida fraktal naqshni qo'llash, to'qish dastgohlari va kompyuterlashtirilgan to'quv dastgohlari, Jakkard gazlamalarda birlik tasvirlar asosida fraktal naqshni qo'llash, Jakkardli gazlamalarda o'tish vaqti algoritmi asosida ishlab chiqilgan fraktal naqshni qo'llash, Jakkard gazlamalarida klassik tipdagi Mandelbrot, Julia, Nyuton naqshli fraktallarining tenglamalarini ishlab chiqish kabi tushunchalar keng doirada o'rganilga va bayon etilgan.

**Adabiyotlar**

1. Shan Yufu. (2005). Application of apparel pattern in knitted apparel. *Knitting Industries*, 00(12), 26-29. <http://dx.chinadoi:10.3969/j.issn.1000-4033.2005.12.012>
2. Nazirov Sh.A., Anarova Sh.A., Nuraliyev F.M. Fraktallar nazariyasi asoslari. – Tashkent: Navro'z. Monografiya. 2017. - 128 b.
3. Anarova Sh.A., Nuraliev F.M., Narzullov O.M. Construction of the equation of fractals structure based on the rvachev r-functions theories. *Mechanical Science and Technology Update, IOP Publishing, IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series 1260 (2019) 102002.*
4. Nuraliev F.M., Anarova Sh.A., Narzullov O.M. O'zbek milliy liboslarining naqshli dizaynida fraktallar nazariyasining tatbiqi. "Amaliy matematika va informatsion texnologiyalarning dolzarb muammolari" xalqaro aayjuman tezislari to'plami. Toshkent - 2019. – B. 258
5. Nuraliev F.M., Anarova Sh.A., Narzullov O.M. Mathematical and software of fractal structures from combinatorial numbers. *International Conference on Information Science and Communications Technologies ICISCT 2019 Applications, Trends and Opportunities 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> of November 2019, Tashkent University of Information Technologies TUIT, TASHKENT, UZBEKISTAN.*
6. Wang Shuyin, D. (2010). The study and application of costumes design based on fractal theory. *Jiangnan. Jiangnan university. Jiangsu, P R. China.*
7. Tang Ying & Fang Kuanjun. (2009). Application of fractal in the pattern design of digital ink-jet printing. *China textile leader*, 0(06), 112-115.
8. Maksimenko-Sheyko, Kirill Vladimirovich, Aleksey Vyacheslavovich Tolok, and Tatyana Ivanovna Sheyko. "R-funksii kak apparat v prilozheniyax fraktalnoy geometrii." *Prikladnaya informatika 6 (2010).*
9. Maksimenko-Sheyko K. V., Tolok A. V., Sheyko T. I. R-funksii v fraktalnoy geometrii // *Informatsionnie texnologii. – 2011. – № 7. – S. 24-27.*
10. Lu Lisha & Song Xiaoxia. (2016). The technological achievement of Morocco porcelain pattern on knitted jacquard fabrics. *China textile leader*, 0(06), 108-110.
11. Ding Lingcong & Zhang Yu. (2015). Design method of scarf patterns with generalized Newton iteration graphics. *Journal of Silk*, 52(11), 47-51.
12. Qiu Yuying & Chen Tianli. (2013). Stitch design and performance analysis of computer jacquard knitted fabric. *Journal of silk*, 50(02), 35-38.
13. Wan Ailan, Miu Xuhong & Cong HL. (2015). Development status of weft-knitting technology and related jacquard products. *China textile leader*, 0(07), 35-39. <http://dx.chinadoi:10.3969/j.issn.1003-3025.2015.07.008>
14. Cai Yanyan, D. (2011). Research and application of fractal geometry in clothing pattern design. Shanghai. Shanghai university of engineering science. Shanghai, P R. China.
15. Jian Xiaohui & Wang Zhi. (2014). Instruction manual of computerized flat knitting machine Pattern. Beijing: China textile & apparel press.
16. Long Xiaotian & Luo Weiyan. (2009). Design and application of the fractal graphic art in garment material. *Process in textile science & technology*, 0(3), 73-75.
17. Yang Zhi, D. (2010). The application of fractal patterns in costume design. Beijing. Beijing Institute OF Fashion Technology. Beijing, P R. China.

**Анарова Шахзода Аманбаевна**

профессор, т.ф.д. Мухаммад ал-Хоразмий номидаги  
Тошкент ахборот технологиялари университети  
E-mail: omon\_shoira@mail.ru  
Phone: +998712386561

**Нарzullov Ойбек Мирзаевич**

Катта ўқитувчи. Мухаммад ал-Хоразмий номидаги  
Тошкент ахборот технологиялари университети  
E-mail: oybek.88.13@gmail.com  
Phone: +998712386575

**Ассистент, Ибрагимова Зулайхо Эргаш кизи**

Мухаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот  
технологиялари университети. Самарканд филиали  
E-mail: zuli117@mail.ru  
Phone: +998 99 5948584

**Магистр, Самидов Мухриддин Набижон ўғли,**

Мухаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот  
технологиялари университети 1-курс магистранти.  
E-mail: maker96bek@gmail.com  
Phone: +998 (99) 722-00-96

**The use of fractal patterns in Uzbek national carpets and Jacquard fabrics**

This article presents the implications of using fractal patterns on Uzbek national carpets and Jacquard fabrics. The equations for the Gilbert and Gosper curves were constructed based on the R (RFM) -functional method. The results from the equations at different values of the recursion are presented in a graphical representation. The basic concepts of jacquard weaving technology are described.

**Keywords:** Fractal pattern, jacquard, R-(RFM) function, fractal theory, Uzbek national carpets, Gilbert curve, Gosper curve, national costumes.

