

<http://rusfranch.ru/>

[3] Указ Президента Республики Узбекистан «О Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» №4947 от 7 февраля 2017 года.

[4] Трушенко А. Франчайзинг как способ развития бизнеса // Академический обзор. - 2004. - №2. - С. 88-92.

[5] Цират А. Франчайзинг и франчайзинговый договор: Учеб.-метод. пособ. - М.: Истина, 2002. - 240 с.

[6] Мирончук Т. Модель ранжирования франшиз потенциальными франчайзи // Менеджмент и предпринимательство в Украине: этапы становления и проблемы развития: Вестник Национального университета "Львовская политехника". - Л.: Изд-во НУ "Львовская политехника", - 2005. - № 527. - С. 36-44.

[7] Ляпоров В. Продается брэнд. Выбор и оценка франшизы. // Бизнес-журнал. -2003.-№23.-С. 10.

#### **Кудрявцева Любовь Васильевна**

старший преподаватель кафедры «Технология почтовой связи» Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий

Тел.: +998 (90) 970-78-76

Эл. почта: [lyubovki@gmail.com](mailto:lyubovki@gmail.com)

**Kudryavtseva Lyubov Vasilyevna**

Senior Lecturer of the Department "Technology of postal

communication" of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarezmi

#### **Айтмухамедова Тамара Калмахановна**

ассистент кафедры «Технология почтовой связи» Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал-Хоразмий

Тел.: +998 (93) 392-27-31

Эл. почта: [toma.69@mail.ru](mailto:toma.69@mail.ru)

**Aytmukhamedova Tamara Kalmakhanovna**

Assistant teacher of the Department "Technology of postal communication" of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Khwarezmi

The article deals with the issues of the effectiveness of using franchising at an enterprise of postal communication of the Republic of Uzbekistan on the example of foreign experience. Franchising is a modern and effective solution for efficient business organization, which is characterized by low risk and stable income.

**Keywords:** franchise, franchisee, franchisor, postal services, postal service.

УДК 510.22

**Анарова Ш.А, Тешабаев Т.З, Нуралиев Ф.М, Абдукаримов С.С.**

## **ПОСТРОЕНИЕ УРАВНЕНИЙ КВАДРАТА СПИРАЛЕОБРАЗНЫХ ФРАКТАЛОВ**

Работа посвящена построению уравнений фракталов, состоящих из спиралей на базе конструктивных средств метода R-функций, применения процедуры рекурсии. По построенным уравнениям можно генерировать различные предфракталы в зависимости от количества итераций.

**Ключевые слово:** фрактал, предфрактал, метод R-функций, процедура рекурсии, построение уравнений, конструктивные средства.

### **Введение**

Фрактальная геометрия возникла в XIX в. Кантор с помощью простой повторяющейся процедуры превратил линию в набор несвязанных точек, при этом была получена так называемая пыль Кантора [1–7].

Слово “fractal” ввел Бенуа Р. Мандельброт от латинского слова “fractus”, что означает разбитый, т. е. поделенный на части [1]. Одно из определений фрактала - геометрическая фигура, состоящая из частей, которая может быть поделена на части, каждая из которых будет представлять уменьшенную копию целого. Фрактал - это такой объект, для которого не важно, с каким усилением его рассматривать в увеличительное стекло, но при всех его увеличениях структура остается одной и той же. Структуры, большие по масштабу, полностью повторяют структуры, меньшие по масштабу.

Отметим, что геометрические фракталы обычно формируются, начиная с инициатора - фигуры, к которой применяется основной рисунок. Детерминированные фракталы образуются в рекурсивном процессе, он применяет основной рисунок к инициатору, после чего - к результату и т.д. В детерминированных фракталах самоподобие проявляется на всех уровнях. Как правило, такие фракталы итерируют 4–6 раз, чтобы получить четкое изображение.

В настоящее время фракталы широко применяются в радиотехнике при проектировании антенных устройств

(кривая Коха и ковер Серпинского) и волноводов (снежинка Коха), в компьютерной графике, физике, нефтехимии, биологии и других областях. Поэтому интерес к фракталам усиливается. Ежегодно появляются сотни новых работ по теории и практике фракталов [1–7, 10-23].

Однако самой главной задачей является разработка универсальных методов, позволяющих аналитически описать уравнения геометрии области фракталов. На сегодняшний день это можно сделать только на базе алгебро - логического метода R-функций В.Л. Рвачева [8].

Одна из возможных альтернатив-применение математического аппарата теории R-функций [7, 8], которая позволяет аналитически описать границу произвольной геометрии области. Процесс ее описания сводится к заданию некоторой функции от координат, принимающей нулевые значения на границе области, положительные внутри области и отрицательные вне области.

Приведем основную информацию по методу R-функций В.Л. Рвачева согласно [7, 8].

Определение. Функция  $f(x_1, \dots, x_m): E^m \rightarrow E$  называется R-функцией, если существует такая булева функция  $F(X_1, \dots, X_m)$ , что [7, 8]:

$$S_2(f(x_1, \dots, x_m)) \equiv F(S_2(x_1), \dots, S_2(x_m)) \quad (1)$$

где

$$S_2(t) = \begin{cases} 0, & t < 0 \\ 1, & t > 0. \end{cases}$$

Очевидно, что R-функции могут быть названы R-операциями с алфавитом  $E^1 = (-\infty, \infty)$ .

Если назвать  $S_2(t)$  булевым знаком величины  $t$ , то можно дать и такое определение R-функций: функция  $f(x_1, \dots, x_m)$  называется R-функцией, если булев знак этой функции равен булевой функции булевых знаков аргументов  $x_1, \dots, x_m$ .

Булевы функции, которые соответствуют R-функциям, называются сопровождающими булевыми функциями. Нетрудно заметить, что одна и та же булева функция может быть сопровождающей для многих R-функций.

Обратим внимание на то, что в формуле (1) оператор  $S_2$ , примененный к функции  $f(x_1, \dots, x_m)$ , как бы «проникает» внутрь к ее аргументам, меняя при этом  $f$  на  $F$ . Например:

**Определение.** Множество R-функций, имеющих одну и ту же сопровождающую, называется ветвью множества R-функций.

**Определение.** Система  $h$  называется достаточно полной системой R-функций, если множество  $M(h)$  имеет непустое пересечение с каждой ветвью множества R-функций.

**Теорема.** Пусть  $h = \{\varphi_i\}$

есть система R-функций,  $a H = \{\Phi_i\}$  – система соответствующих сопровождающих функций. Тогда, если  $H$  – полная система булевых функций, то  $h$  – достаточно полная система R-функций (R-операций) [7, 8].

Например, система

$$h_1 = \left\{ x + y - \sqrt{x^2 + y^2}, -x \right\} \quad (2)$$

является достаточно полной, поскольку соответствующая система булевых функций

$$H_1 = \left\{ X \wedge Y, \overline{X} \right\} \quad (3)$$

является полной.

Как отмечалось, система  $H = \left\{ X \wedge Y, X \vee Y, \overline{X} \right\}$  – наиболее удобная и широко применяемая полная система булевых функций, поэтому естественно расширить систему (2), для которой сопровождающей является система (2), добавив к ней некоторую R-дизъюнкцию.

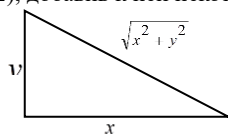


Рис. 1. R-дизъюнкция

Из анализа рис.1 видно, что формула  $x + y + \sqrt{x^2 + y^2}$  является R-дизъюнкцией. В результате получаем систему:

$R_0$ :

$$\begin{cases} x \wedge_0 y \equiv x + y - \sqrt{x^2 + y^2} \\ x \vee_0 y \equiv x + y + \sqrt{x^2 + y^2} \\ \overline{x} \equiv -x \end{cases}, \quad (4)$$

где  $\wedge_0, \vee_0, \overline{\phantom{x}}$  – символы R-конъюнкции, R-дизъюнкции и R-отрицания соответственно. Система  $R_0$  является исторически первой, конструктивно наиболее простой и поэтому наиболее часто используемой. Поэтому при написании уравнений геометрии областей фракталов будем использовать формулы (4).

В данном статье строятся уравнения спиральнообразных фракталов на базе метода R-функций В.Л.Рвачева.

**Основная часть**

Спиральные фракталы образуются путем поворота внутреннего квадрата внутрь внешнего квадрата.

Составим уравнения квадрата

$$\omega_0(a, x, y) = ((a^2 - x^2 \geq 0) \wedge_0 ((b^2 - (y - a)^2 \geq 0) \vee_0 (b^2 - (y + a)^2 \geq 0))) \vee_0 ((a^2 - y^2 \geq 0) \wedge_0 ((b^2 - (x - a)^2 \geq 0) \vee_0 (b^2 - (x + a)^2 \geq 0)))$$

где  $a$  – размерность внешнего квадрата,  $b$  – толщина линии (толщина линии равняется  $2b$ ).

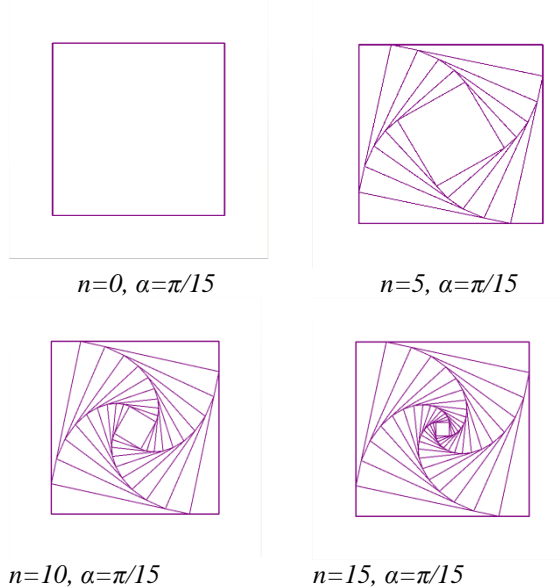
Применяя процедуры рекурсии, имеем

$$\omega_n(a, x, y) = \omega_0(a, x, y) \vee_0 \omega_{n-1} \left( \frac{a}{\sqrt{2} \sin(\alpha + \frac{\pi}{4})}, \right.$$

$$\left. x \cos(\alpha) - y \sin(\alpha), x \sin(\alpha) + y \cos(\alpha) \right) \geq 0$$

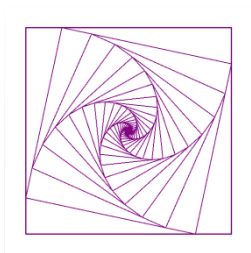
где  $n=1,2,3,\dots$ ;  $\alpha$  – угол закручивания.

Результаты расчета при различных значениях  $n$  и  $\alpha$  приведены на рисунках.

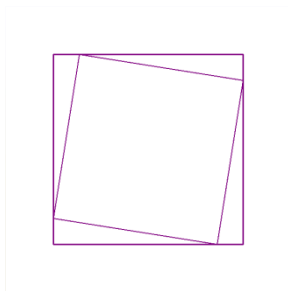


$n=10, \alpha=\pi/15$

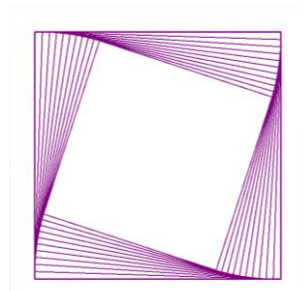
$n=15, \alpha=\pi/15$



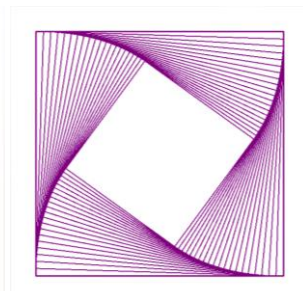
$n=30, \alpha=\pi/15$



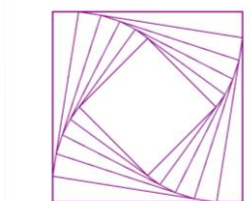
$n=1, \alpha=\pi/20$



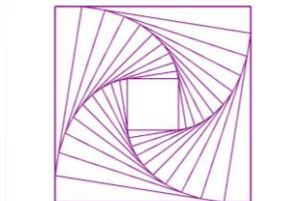
$n=10, \alpha=\pi/100$



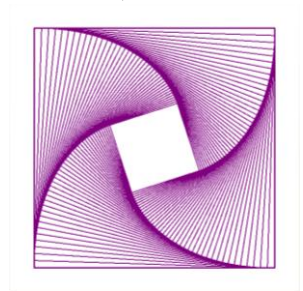
$n=20, \alpha=\pi/100$



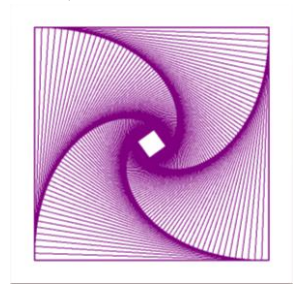
$n=5, \alpha=\pi/20$



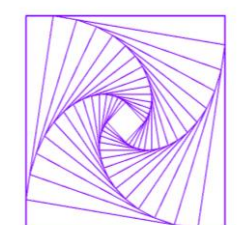
$n=10, \alpha=\pi/20$



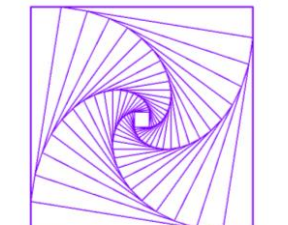
$n=40, \alpha=\pi/100$



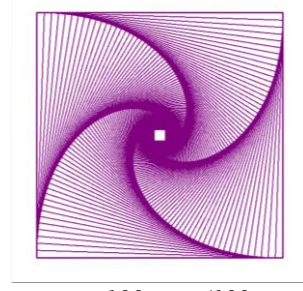
$n=80, \alpha=\pi/100$



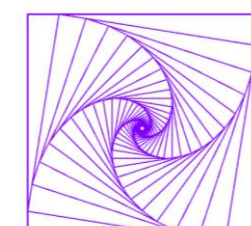
$n=15, \alpha=\pi/20$



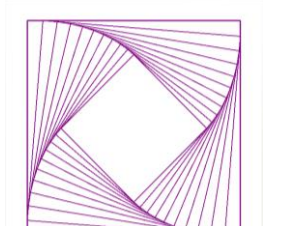
$n=20, \alpha=\pi/20$



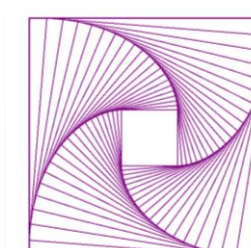
$n=100, \alpha=\pi/100$



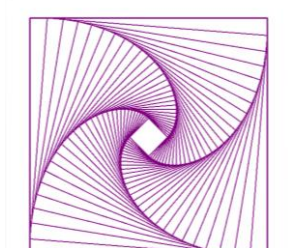
$n=30, \alpha=\pi/20$



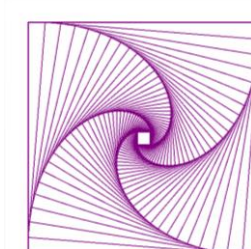
$n=10, \alpha=\pi/40$



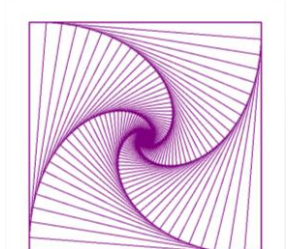
$n=20, \alpha=\pi/40$



$n=30, \alpha=\pi/40$



$n=40, \alpha=\pi/40$



$n=80, \alpha=\pi/40$

**Заключение**

Простые конструктивные средства метода R - функций позволяют построить уравнения спиралеобразных фракталов. На основе уравнений, задавая различные значения n и угол наклона  $\alpha$  можно построить различные предфракталы.

Эти предфракталы можно использовать для различных отраслей бизнеса, легкой промышленности и др.

*Литературы*

[1] Mandelbrot B. Fraktalnaya geometriya prirodi: Per. s. angl. – M.: Institut kompyuternix issledovaniy, 2002. – 656 s2.  
 Azevich A.I. Fraktali: geometriya i isskustvo // Matematika v shkole – 2005. - № 4. – S. 76-78.  
 [2] Paytgen X.O., Rixter P.X. Krasota fraktalov. – M.: “Mir”, 1993.  
 [3] Feder E. Fraktali. – M.: “Mir”, 1991.  
 [4] Balxanov B.K. Osnovi fraktalnoy geometrii i fraktalnogo ischisleniya / ot. red. Yu.B. Bashkuev. – Ulan-Ude: Izdvo Buryatskogo gosuniversiteta, 2013.– 224 S.  
 [5] Richard M. Kronover. Fraktali i kaos v dinamicheskix sistemax, osnovi teorii. Postmarket, Moskva 2000. – 350 s.  
 [6] Maksimenko-Sheyko K.V., Tolok A.V., Sheyko T.I. R – funktsii v fraktalnoy geometrii. // Informasionnie texnologii. –M. Izdatelstvo “Novie texnologii”, 2011, № 7. – S. 24 – 27.  
 [7] Maksimenko-Sheyko K.V. R – funktsii v matematicheskom modelirovani geometricheskix ob’ektov i fizicheskix poley. Monografiya. – Xarkov, IPMash NAN Ukraina, 2009. –

306.

[8] Rvachev V.L. Medod R – funktsiya i eye nekotoriye primeneniya. Kiyev, “Naukovo-dumka”. 1982. – 552 s.

[9] Anarova Sh.A., Adilova G.P., Erjonov M.O. Fraktali i metod sistemi iteriruemix funktsiy. // V sb. Voprosi vichislitel'noy i prikladnoy matematiki. Tashkent. 2012, vip 127. –S. 75-86.

[10] Nazirov Sh.A., Erjonov M.O. Primenenie metoda R – funktsii v fraktalnoy geometrii // V sb. Voprosi vichislitel'noy i prikladnoy matematiki. Tashkent. 2012, vip 127. –S. 51-61.

[11] Anarova Sh.A., Umarova G.E. Fraktallar nazariyasining asosiy tushunchalari // V sb. Voprosi vichislitel'noy i prikladnoy matematiki. Tashkent. 2012, vip 128. –S. 155-165.

[12] Nazirov Sh.A., Erjonov M.O., Tashmuxeimova G.X. Metodi postroeniya uravneniy ob'ektov fraktalnoy geometrii // V sb. Voprosi vichislitel'noy i prikladnoy matematiki. Tashkent. 2012, vip 130. –S. 11-38

[13] Nazirov Sh.A., Erjonov M.O. Algebro-logicheskiy metod postroeniye ob'ektov fraktalnoy geometrii // Vestnik TUIT Tashkent, 2014, №1.- S. 21-31.

[14] Anarova Sh.A., Rustomova M.Ya. Umarova G.E. Fraktallar va ularni qurish texnologiyalari // Hisoblash va amaliy matematika masalalari ilmiy izlanishlar no'plami. 2014 №131, 103-112 b.

[15] Anarova Sh.A., Eshqoraeva N.G., Xaydarova L.O', Sultonov D.U. Yulduzsimon fraktallarni qurishning geometrik modellari va algoritmlari // TATU xabarlari jurnali. 2016 №1(37). - B.40-44.

[16] Nazirov Sh.A., Erjonov M.O. Postroenie uravnenie determinirovannie fractal // Informatika va energetika muam-molari jurnali. 2014 №1-2, -B. 57-65.

[17] Nazirov Sh.A., Raxmonov Q.S., Erjonov M.O., Yuldashev M.O. Aylanalardan iborat fraktallarning tenglamalarini qurish // TATU xabarlari jurnali. 2014 №4, -B. 98-110.

[18] Nuraliev F.M., Anarova Sh.A., Mullamuhamedova M.A., Sultonov D.U. Aylanalardan va to'rtburchaklardan iborat fraktallarni qurishning rekursiv algoritmlari // TATU xabarlari jurnali. 2015 №4(36). - B.82-88.

[19] Nazirov Sh.A., Anarova Sh.A., Nuraliev F.M. Frak-

tallar nazariyasi asoslari. Monografiya. Toshkent – 2017. “Navruz nashriyoti”, 128 b.

[20] Anarova Sh.A., Nuraliev F.M., Qayumova G.A., Kurbonov Z.M. Geometrik shakllardan iborat fraktallarni qurishning matematik va dasturiy ta'minoti // TATU xabarlari jurnali. 2017№4 (44). – B. 48-62.

#### **Тешабает Тулкин Закирович**

Мухаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети ректори, иктисод фанлари номзоди

#### **Анарота Шахзода Аманбаевна**

Мухаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети, «Аудиовизуал технологиялар» кафедраси доценти, техника фанлари доктори.

#### **Нуралиев Фахриддин Муродиллаевич**

Мухаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети, «Аудиовизуал технологиялар» кафедраси доценти, техника фанлари доктори.

#### **Абдукаримов Сирожиддин Сайфиддин ўғли**

Мухаммад ал-Хоразмий номидаги Тошкент ахборот технологиялари университети, «Мультимедиа технологиялари» кафедраси 2-босқич магистранти.

#### **Anarova Sh., Teshabayev T., Nuraliyev F.M., Abdulkarimov S.S.**

#### **Construction of the equations of the square of spiral shaped fractals**

The paper is devoted to the construction of fractal equations consisting of spirals on the basis of constructive means of the R-functions method, the application of the recursion procedure. By the constructed equations, it is possible to generate different prefractals depending on the number of iterations.

**Keyword:** fractal, prefractal, R-functions method, recursion procedure, construction of equations, constructive means.

## **Бахрамов Ф.**

### **СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ**

Данная статья посвящена рассмотрению вопросов электроснабжения войск министерство обороны неординарными способами. При этом экономии средств затрачиваемых на получении электричество обычным способом. Повышении автономности производстве электричество.

**Ключевые слова:** электроэнергии, генератор, солнечные батареи, КПД

Система электроснабжения предназначена для обеспечения электрической энергией всех потребителей в боевом и дежурном режимах работы, при регламентных, наладочных и ремонтных работах вооружения военной техники, а также в повседневной жизни деятельности части. [1]

В войсковых частях для получения и потребления электроэнергии используются несколько типов источника электроэнергии. В основном в мирное время в качестве источника электроэнергии используются линии электропередач промышленной электросети, что в целом соответствует требованиям потребления электроэнергии как для вооружения военной техники, так и для обеспечения жизни деятельности войсковых частей и подразделений.

Не смотря на это при выполнении поставленных боевых задач, при несении боевого дежурства и военное

время промышленная сеть энергоснабжения считается не надежной, и согласно требованиям руководящих в такие времена обеспечения электроэнергией осуществляется с помощью дизельных или бензиновых агрегатов питания. При этом для автономности электропитания используются устаревшие и габаритные систем электропитания, что приводит к лишним затратам.

В настоящее время разработаны множество средств получения электроэнергии. К таким средствам можно отнести таких как солнечные батареи, ветреные генераторы, гидроэлектростанции, системы с использованием солнечной энергии (тепла), дизельные агрегаты.

Солнечные батареи как источники электроэнергии получают широкое распространения. Первые солнечные батареи мы могли наблюдать при использовании фотодиодов в калькуляторах и часах работающих от