

вах реформування освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* / [редкол. П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2014. Вип. 20: *Управління якістю підготовки майбутнього вчителя фізико-технологічного профілю*. С. 50-53. URL: <http://ped-series.kpnu.edu.ua/article/view/36807/33032>

8. Nataliia Panchuk, Sophiia Panchuk. Psychological aspects of the gender stereotype in the context of stem education. *Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції* (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року). Кропивницький: ДонДУВС, 2023. С. 334-336. URL: https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/53094/1/%D0%9A%D1%83%D1%82_STEAM-%D0%BE%D1%81%D0%B2%D1%96%D1%82%D0%B0_2023.pdf

Oleh PANCHUK

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University

FORMATION OF THE SUBJECT COMPETENCES OF THE FUTURE PHYSICS TEACHER USING ICT

Abstract. The article considers the importance of the competence approach in the training of future spe-

cialists, which means the focus of the educational process on the formation and development of key and subject competencies of the individual. The need to improve the system of professional training of future teachers based on a rational combination of traditional and innovative forms of organization of the educational process, in particular the use of modern pedagogical software training tools, is well-founded.

The methodological features of conducting physics classes when using ICT differs from the classical one in that the teacher needs to develop new structural and logical schemes, a whole package of electronic materials (electronic applications in the form of tables, graphs, diagrams, electronic textbooks, presentations, video materials, complexes of electronic virtual laboratory works, etc.) before classes.

ICT tools allow the teacher to expand the possibilities of presenting various types of information, to activate the attention of students, to strengthen their motivation, to develop cognitive processes: thinking, imagination and fantasy, to introduce modelling of physical processes and objects, to carry out automated control of knowledge, to implement the technology of remote and personally-oriented teaching.

Key words: competence, competence, information and communication technologies, professional competence, subject competence.

Отримано: 5.10.2023

УДК 378.147.091.33-027.22:537.8

DOI: 10.32626/2307-4507.2023-29.136-141

Руслан ПОВЕДА¹, Тетяна ПОВЕДА²

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: ¹povedar@kpnu.edu.ua, ²poveda.tetiana@kpnu.edu.ua;

ORCID: ¹0000-0002-0067-6153, ²0000-0003-3244-6907

ВИВЧЕННЯ ФРАКТАЛІВ В УНІВЕРСИТЕТСЬКОМУ КУРСІ ЕЛЕКТРОДИНАМІКИ

Анотація. Проблема побудови антен, узгоджених для роботи в широкій смузі частот була та залишається актуальною. Одним із способів побудувати такі ширококутні конструкції антен є використання фракталів. У роботі представлено результати науково-дослідної роботи з конструювання та вимірювання характеристик фрактальної варіації петльового вібратора Пістолькорса з ітераціями 0 (власне, сам вібратор Пістолькорса), ітераціями № 1 та № 2, зафіксовано утворення ширококутної зони безперервного узгодження вже в ітерації № 2. Аналіз отриманих результатів буде корисним під час вивчення освітнього компонента «Електродинаміка» в умовах фахової підготовки майбутніх вчителів фізики. У процесі вивчення теми «Радіозв'язок», при розгляді відкритого коливального контуру та способів випромінювання електромагнітних хвиль в ефір, фаховий інтерес становить дослідження, побудова та використання даного перспективного напрямку розвитку антенних систем.

Ключові слова: фрактали, вібратор Пістолькорса, ширококутні антени, електродинаміка, радіозв'язок.

В умовах сучасної фахової підготовки майбутніх вчителів фізики, під час вивчення освітнього компонента «Електродинаміка», а саме теми «Радіозв'язок», при розгляді відкритого коливального контуру та способів випромінювання електромагнітних хвиль в ефір, фаховий інтерес становить дослідження, побудова та використання перспективного напрямку розвитку антенних систем, а саме фрактальних антен. Сучасні системи зв'язку, гаджети, «інтернет речей», і в принципі, розвиток цивілізації висувають нові вимоги до антен, – це гранична компактність та здатність працювати відразу в кількох діапазонах. І тут фрактальні антени можуть розкрити весь свій могутній потенціал. Вивчення фрактальних антен може відкривати нові

можливості для розробки інноваційних технологій та покращених систем зв'язку. Розуміння їхніх властивостей та оптимізація їхнього дизайну може призвести до створення ефективних та компактних рішень для різних застосувань.

Для побудови ширококутних антен може бути використана різноманітна модифікація антенних елементів на базі простих геометричних фігур, наприклад: квадрату, ромбу, трикутника або кола. Серед них, найбільше підсилення має кільцева структура. В даному випадку, проглядається фізика роботи подібної антени – чим більший простір вона охоплює, тим вище підсилення, яке забезпечується нею. Смуга пропускання таких структур ширше, ніж у звичайно-

го диполя в кілька разів. Однак, у порівнянні з ним, вони мають високий вхідний опір. В свою чергу, застосування фрактального підходу дозволяє певною мірою вирішити це питання, а також розширити смугу пропускання та сформуванати кілька резонансних частот. Сучасні тенденції щодо мінімізації телекомунікаційних засобів вимагають впровадження компактних комбінованих інтегральних антен, які мають відповідні рівні багатодіапазонності та широкосмуговості [1]. Аналіз схемо-технічних рішень, що дозволяють забезпечити відповідність зазначеним вимогам, свідчить, що вони в основному зводяться до застосування електрично-малих антен [2-12]; впровадження геометрії фракталів [3]; введення елементів на основі діелектричних резонаторних антен (DRA) [4-6]; формування багатоеlementних решіток; реалізації комбінацій зазначених конструктивних підходів.

Фрактальні антени – це антени, які мають геометричну структуру, що повторюється на різних масштабах. Вони мають такі переваги, як компактність, більшу ефективність, широкосмуговість, більшу стійкість до шумів. Принцип фрактала (рис. 1) зводиться до того, що рівний відрізок лінії замінюється структурою з більшої кількості рівних відрізків. Так влаштована більшість фракталів. Далі ця ж структура застосовується до прямих відрізків новоствореної моделі і повторюється необхідну кількість разів, ітерацій. Так створюються фрактали Коха, трикутник, квадрат, біполярна сходи́нка і більшість подібних до них фракталів.

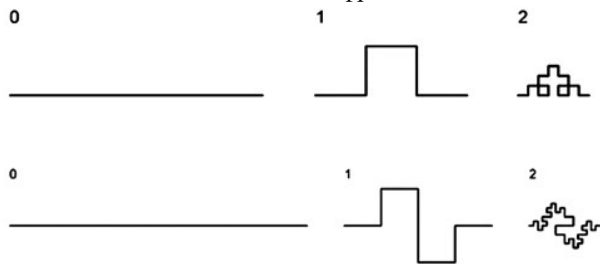


Рис. 1. Принцип фрактала

S і П фрактали Пеано (рис. 2), та інші, що заповнюють площину, також здебільшого базуються на заміні прямолінійних ділянок ліній на структуру з таких самих, але дрібніших, прямих ліній.

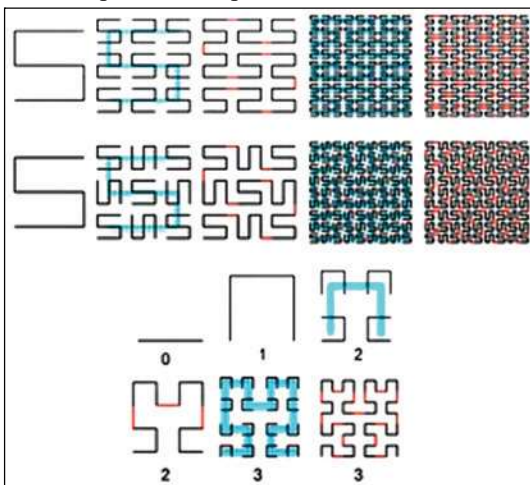


Рис. 2. S і П фрактали Пеано

Деякі з типів резонаторів, які можуть використовуватися у фрактальних антенах, включають: **петлі**:

лі: зазвичай використовуються в фрактальних антенах, оскільки вони можуть забезпечити певний рівень електричного збудження, який залежить від форми петлі; **квадратні петлі**: один з типів петель, які можуть бути використані в фрактальних антенах.

Однак існують і криволінійні фрактали, що базуються на дугах, спіралях, параболах та інших математичних кривих. А також фрактали, засновані на матрицях та множинах, наприклад множини Мандельброта [7].

Якщо не брати до уваги складні фрактали, засновані на криволінійних функціях, то в найпростішому вигляді створення фракталу зводиться до заміни прямолінійної ділянки на ламану, що складається з дрібніших прямолінійних ділянок (рис. 3).

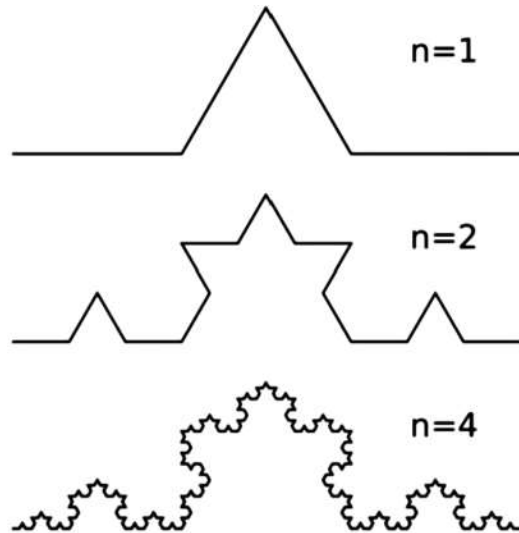


Рис. 3. Ітерації 1-4

У результаті ми отримуємо частотну картину, в якій всі резонанси є кратними. Наприклад, другий резонанс утричі вищий за частотою, ніж перший. А третій утричі вищий за другий. Виходить частотна гребінка (рис. 4).

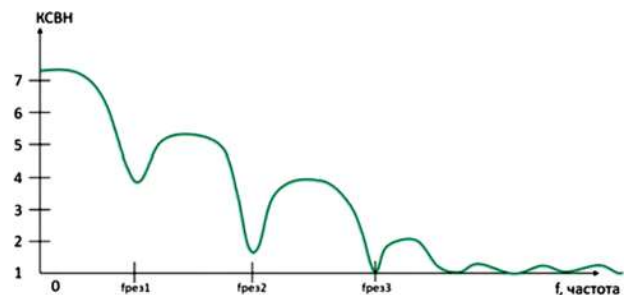


Рис. 4. Частотна гребінка

Частоти резонансів відстають одна від одної на рівну відстань. На резонансах (і проміжних резонансах) антена працює добре. Але на ділянках між резонансами SWR дуже великий і на цих частотах антена працює погано.

Так як відстані між резонансами однакові у певного виду фракталу, то нам достатньо взяти другий такий самий фрактал, але з таким розміром, щоб його резонанси потрапляли у проміжки резонансів першого.

Поєднавши, дві фрактальні антени з взаємодоповнювальними властивостями, ми перекриємо всі ділянки (рис. 5). Ті проміжки частот, що не працюють на першій антені, будуть перекриті резонансами

другої і навпаки. Поєднання фракталів різних розмірів чимось нагадує створення ширококутових антен. Наприклад, білупа чи біквада з петель трохи різних розмірів [9].

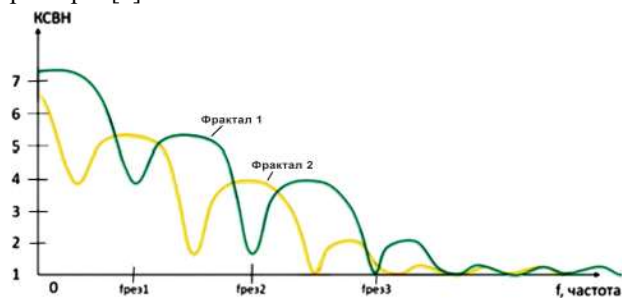


Рис. 5. Взаємодоповнююча структура

Але у випадку з фракталом це працює набагато краще через регулярну гребінку, яку ми бачимо на частотній характеристиці. На практиці ситуація ще краща, ніж у теорії через те, що крім основних резонансів ми отримуємо при хорошій провідності полотна ще й проміжні резонанси. Варто підключити паралельно до однієї фрактальної антени іншу з певним розміром, і ми отримаємо повне безперервне покриття вже починаючи з другого, а можливо, і з першого основного резонансу. Можна створювати будь-які комбінації із сегментів фракталу масштабованих один щодо одного. При цьому необхідно стежити за частотною характеристикою антени, адже саме досягнення рівного узгодження і є метою.

Проте, є набагато цікавіший спосіб з'єднання сегментів. Це з'єднання сегментів однакових габаритів, але різних глибин фракталу і, відповідно, з різними розмірами найдрібніших елементів.

Комбінована антена «зірка» із сегментів (рис. 6), глибина яких відрізняється рівно однією ітерацією. Розмір найдрібніших сегментів відрізняється вдвічі, у зв'язку з чим очікується гарне взаємне доповнення резонансів та хороші частотні властивості.

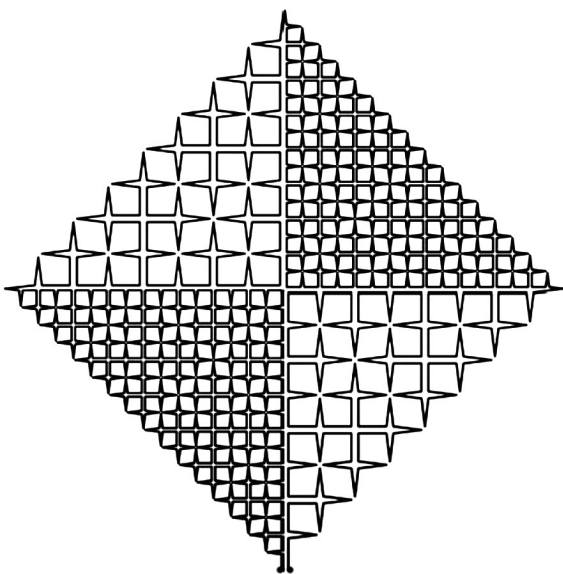


Рис. 6. Комбінована антена «зірка»

Той самий принцип можна застосувати і до інших фракталів, якщо знати, у скільки разів відрізняються розміри елементів різних ітерацій.

Елементи петльової антени «квадрат», до сторін якої застосований фрактал «трикутник Коха» у граничній формі 90° (рис. 7), відрізняються вдвічі (без урахування товщини дроту та проміжних відстаней).

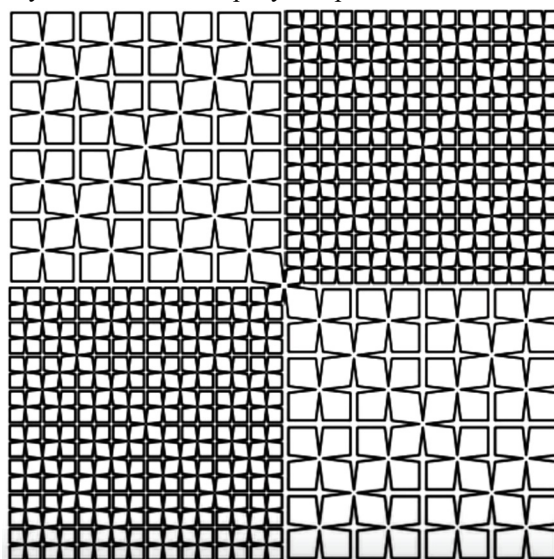


Рис. 7. Петльова антена «квадрат» до сторін якої застосований фрактал «трикутник Коха»

Завжди доцільно використовувати криві, які заповнюють прямокутний простір, наприклад, П-фрактал, крива Гільберта [10].

Кожна ітерація кривої Гільберта збільшує кількість елементів у 4 рази. Тобто в одній старшій структурі розташовується 4 молодших. Відповідно і частоти верхніх резонансів, пов'язані з розміром найдрібніших елементів, відрізнятимуться вчетверо.

Якщо правильно підібрати поєднання частот верхніх резонансів, який би фрактал ми не використовували, ми отримаємо можливість змінити частотну характеристику таким чином, що зможемо працювати не тільки в діапазоні суцільного узгодження і на основних резонансах, але і на проміжках між ними.

Комбінування фракталів із взаємодоповнювальними частотними властивостями відкриває широкі можливості виготовлення ще більш компактних антен із ще ширшим діапазоном частот. Довжина хвилі і частота певного сегмента фрактальної антени залежать від довжини полотна цього сегмента. Резонансна частота П-подібного елемента буде пропорційна його розміру (точніше всіх його об'ємних параметрів, тому навіть площі граней визначають ємності, отже частоту) [4; 3].

Якщо П-подібний елемент матиме певну глибину фракталу, тобто кілька ітерацій (рис. 8), кожен вкладений у нього менший елемент матиме свою резонансну частоту.



Рис. 8. Ітерації П-подібного елемента

Для дослідження оберемо дротові антенні структури оскільки їх досить легко трансформувати.

Оскільки фрактальні антени будуються на основі звичайних лінійних антен, то аналіз АЧХ варто розпочати саме з простих нефрактальних антен (інакше кажучи, ітерація 0) (рис. 9). Розглядатимемо такий параметр як SWR, оскільки він найкраще характеризує узгодження антени. На графіку SWR однодіапазонної антени (рис. 10) бачимо один явний резонанс, на частоті якого SWR антени мінімальний.

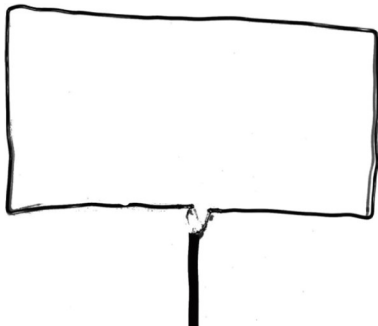


Рис. 9. Ітерація №0 петльового вібратора Пістолькорса

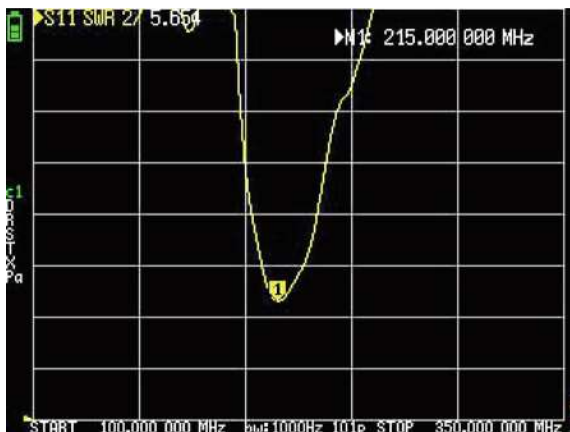


Рис. 10. SWR однодіапазонної антени

Після застосування першої ітерації фрактала (рис. 11) з'являється друга резонансна частота, що відповідає новим структурам, які з'явилися в антені. Зазвичай, виникає одна додаткова резонансна частота після першої ітерації. Оскільки розмір вкладених структур менший за розмір початкової антени, то їх резонансна частота перевищує частоту першого резонансу.

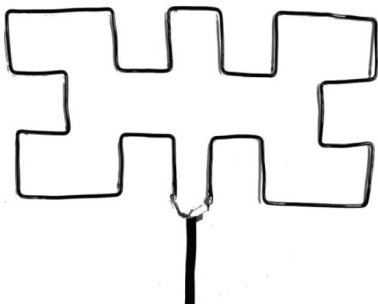


Рис. 11. Ітерація №1 петльового вібратора Пістолькорса

При цьому глибина першого резонансу зменшилась. SWR збільшився на першій частоті, тоді як SWR на новій резонансній частоті набагато ближче до одиниці (рис. 12). Якість прийому на першій резонансній частоті погіршилася. І так відбуватиметься щоразу зі збільшенням кількості ітерацій. З кожною новою ітерацією сила попередніх резонансів слабшає.

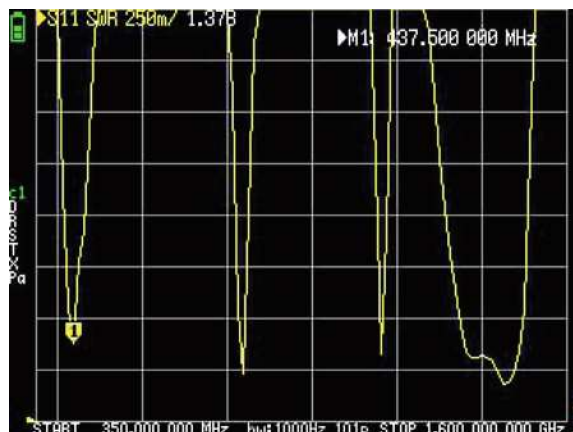


Рис. 12. SWR ітерації №1 антени. Перший резонанс на частоті 437,5 МГц, другий резонанс на частоті 837,5 МГц. Початок діапазону гармонік 1162-1487 МГц.

Коли ми застосуємо до антени другу ітерацію фракталу (рис. 13), то отримуємо на графіку SWR уже кілька резонансів. Перший резонанс втратив гостроту уже настільки, що на ньому важко працювати. Другий резонанс також послабився. Але при цьому з'явився третій резонанс, довжина хвилі якого відповідає розмірам найменших елементів антени. Починаючи з другої, третьої ітерації фрактал з'являється діапазон безперервного узгодження – діапазон гармонік (рис. 14). Є підстави вважати, що це явище викликане накладенням гармонік попередніх резонансів антени.

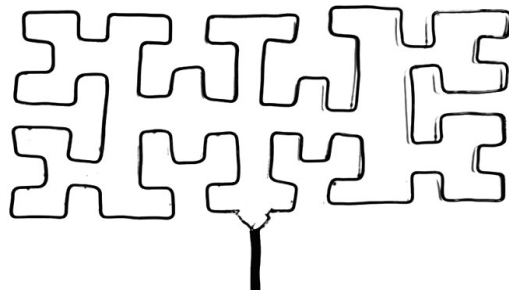


Рис. 13. Ітерація №2 петльового вібратора Пістолькорса

У цьому діапазоні, що знаходиться значно вище за першу частоту, SWR схильний наблизитись до низьких значень (рис. 14). Сама антена в цьому діапазоні починає проявляти трансформаторні властивості і не потребує окремих узгоджувальних пристроїв.

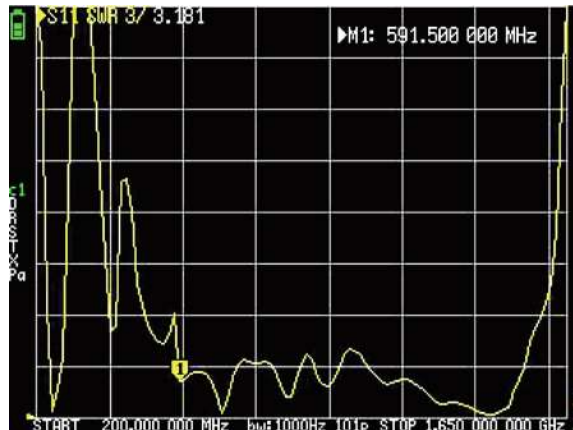


Рис. 14. SWR ітерації №2 антени. Перший резонанс на частоті 243,5 МГц, другий резонанс на частоті 417,5 МГц. Діапазон безперервного узгодження 591,5-1650 МГц.

Фактично діапазон безперервного узгодження (діапазон гармонік) більш придатний для роботи, ніж усі попередні резонанси. Тому варто проектувати фрактальні антени таким чином, щоб робочий діапазон потрапив саме в діапазон безперервного узгодження.

На сьогоднішній день, на жаль, не існує програмного забезпечення, яке б адекватно оцінювало вхідний опір фрактальних антен. Більшість програм для моделювання антен показують результат, ніби зі збільшенням глибини фракталу активний опір антени прагне нуля. Але це зовсім не відповідає реальності, оскільки експерименти показують, що фрактальні антени мають адекватний опір випромінювання.

Діапазон суцільного узгодження зазвичай знаходиться вище всіх резонансів (принаймні вище другого-третього) і простягається вгору по частоті, скільки вистачає можливостей вимірювальних приладів.

Фрактальна антена – це багатрезонансна антена, а не антена – із втратами. Саме наявністю безлічі резонансів та їх гармонік пояснюється її узгодження у надширокій смузі частот. Залежність глибини резонансів від провідності полотна правильна і для фрезерованих, і для дротяних фрактальних антен. Чим товстіше полотно, і чим краще воно відшліфовано, і чим більша провідність поверхневого шару, тим глибші резонанси [7; 9].

Фрактал – це дієвий інструмент не тільки для збільшення робочої смуги, але і для узгодження антен, особливо тих, у яких у початковому вигляді опір значно більший за опір кабелю. Ми можемо зменшувати вхідний опір антени, регулюючи тип, структуру та глибину фракталу, а також можемо збільшувати опір шляхом послідовного з'єднання фрактальних сегментів. Завдяки застосуванню фракталу можна обійтись без узгоджувальних пристроїв, зменшити габарит та розширити смугу частот. Але потрібно врахувати і негатив – посилення на кожній конкретній частоті стане меншим, ніж було у початковій резонансній однодіапазонній антені (рис. 15).

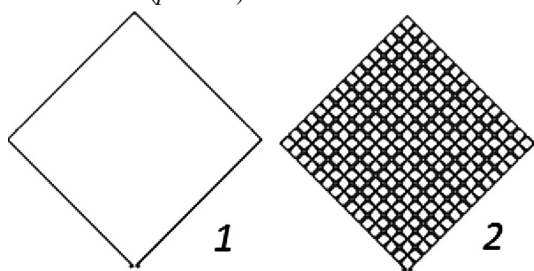


Рис. 15. Смуга пропускання антени №1 < №2. Хвильовий опір антени №1 > №2.

Фактично, чим глибше фрактал і чим вища якість полотна (провідність поверхневого шару), тим краще узгодження ми отримуємо, особливо якщо проектуємо антену для роботи в діапазоні суцільного узгодження в діапазоні гармонік. Більш того, зі збільшенням глибини фракталу (за умови збереження якості полотна) трансформуючі узгоджувальні властивості фрактальної антени покращуються. Антена чудово випромінює та приймає сигнал.

Часто виникає потреба розширити робочу смугу антени вниз за частотою. Коли ми знаємо, як

з'єднувати сегменти полотна, то розширити смугу частот дуже легко. Для цього потрібно лише збільшити довжину полотна, дотримуючись фрактальної структури (рис. 16).

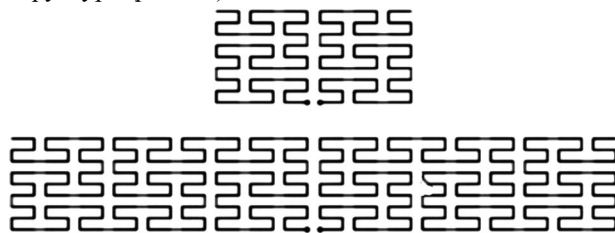


Рис. 16. Розширення смуги пропускання антени

З нарощуванням довжини полотна нижні резонанси антени змістяться вниз за частотою. Разом із ними вниз розшириться діапазон суцільного узгодження. Іншими словами, робоча смуга фрактальної антени розшириться вниз за частотою. При цьому верхня межа робочого діапазону залишиться на своєму місці, оскільки структуру фракталу ми зберегли і розмір елементів не змінився.

Якщо потрібно не розширити, а просто змістити діапазон вниз або вгору, для цього досить просто масштабувати антену. Залежність нижньої частоти від довжини полотна справедлива й у лінійних антен. Чим довше полотно, тим нижча частота. Відмінність фрактальних антен у тому, що вони мають кілька резонансів. Розширення діапазону, на відміну від зміщення, передбачає, що нижня межа зміщується вниз, і верхня залишається на місці. І теорія, і практика показують, що робочий діапазон тим ширший, чим більший габарит антени і чим дрібніша структура фракталу.

Проблема побудови антен, узгоджених для роботи в широкій смузі частот була та залишається актуальною і її доводиться вирішувати щоразу для кожного конкретного випадку чи приладу. Одним із способів побудувати такі широкосмугові конструкції антен є використання фракталів. Нами були сконструйовані та виміряні характеристики фрактальної варіації петльового вібратора Пістолькорса з ітераціями 0 (власне, сам вібратор Пістолькорса), ітераціїми № 1 та № 2. Зафіксовано утворення широкосмугової зони безперервного узгодження вже в ітерації № 2. Розуміння впливу фракталу на характеристики антени, роль основних та проміжних резонансів, суцільних діапазонів та впливу взаємодоповнюючих структур на частотні властивості антени дозволяє проектувати фрактальні антени практично на будь-який діапазон та з будь-якими бажаними вхідними характеристиками. Отже, ми можемо керувати всіма характеристиками антени за допомогою фракталу.

Отримані під час дослідження результати мають практичне значення у розробці та вдосконаленні широкосмугових антенних систем. Вони можуть бути використані в різних сферах, таких як телекомунікації, безпека, медична техніка та інші, для покращення ефективності та стабільності зв'язку в умовах складного електромагнітного фону.

Список використаних джерел:

1. Analysis of space-frequency characteristics of a quasi-fractal DRA based on a cube and truncated pyramid /

- Sliusar I.I., Slyusar V.I., Polishchuk Y.V. and Stas E.I. *Nauka i studia*. Przemysl, 2018. № 11. P. 3-12.
2. Antenna synthesis based on fractal approach and DRA technologies / I.I. Sliusar, V.I. Slyusar, S.V. Voloshko, L.N. Degtyareva. *IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering (UKRCON)*, July 26. Lviv, 2019. P. 29-34.
 3. Balanis C.A. *Antenna theory: analysis and design*. N.Y.: John Wiley and Sons, 1992. 941 p.
 4. Birand M.T. and Gelsthorpe R.V. Experimental Millimetric Array Using Dielectric Resonators Fed by Means of Dielectric Waveguide. *Electronics Letters*. Sept. 1981. V. 17. P. 633-635.
 5. International Scientific Practical Conference Problems of Infocommunications. *Science and Technology (PIC S&T)*. Kharkov, 2018. P. 313-316.
 6. Long S.A., McAllister M.W. and Chen L.C. The Resonant Cylindrical Dielectric Cavity Antenna. *IEEE Trans Antennas and Propagation*. May 1983, AP-31. P. 406-412.
 7. Mandelbrot B. *Fractals: Forme, Chance and Dimension*. San-Francisco: Freeman, 1977. 365 p.
 8. McAllister M, Long S.A. and Conway G.L. Rectangular Dielectric Resonator Antennas. *Electronic Letters*. March 1983, EL-19. P. 219-220.
 9. Synthesis of quasi-fractal hemispherical dielectric resonator antennas / Sliusar I.I., Slyusar V.I., Voloshko S.V. and Smolyar V.G. *IEEE 2018, 5TH International Conference On Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals*.
 10. The Quasi-Fractal Microstrip Antenna / Mayboroda D.V., Pogarsky S.A., Poznyakov A.V., Sukhov V.N. and Shcherbatiuk E.V. *IEEE 2018, 9TH International Conference On Ultrawideband and Ultrashort Impulse Signals (UWBUSIS)*. Odessa, 2018. P. 349-352.
 11. Ротхаммель К., Кришке А. Антенны: пер. с нем. Москва: ДМК Пресс. 2005. Т. 1. 416 с.
 12. Ротхаммель К., Кришке А. Антенны: пер. с нем. Москва: ДМК Пресс. 2006. Т. 2. 412 с.

Ruslan POVEDA, Tatiana POVEDA

Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University
STUDY OF FRACTALS IN ELECTRODYNAMICS

Abstract. The problem of constructing antennas adapted to operate in a wide frequency band has been and remains relevant. One of the methods to build such wideband antenna structures is the utilization of fractals. The characteristics of the fractal variation of the Pistolkors loop vibrator with iterations 0 (the Pistolkors vibrator itself), iteration № 1, and № 2 were designed and measured. The formation of a wideband zone of continuous matching was observed as early as iteration № 2.

Key words: fractals, Pistolkors vibrator, wideband antennas, electrodynamics, radio communication.

Отримано: 23.09.2023

УДК 378.147:[37/011/3-051:53

DOI: 10.32626/2307-4507.2023-29.141-146

Тетяна ПОВЕДА¹, Руслан ПОВЕДА²

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка

e-mail: ¹poveda.tetiana@kpmu.edu.ua, ²povedar@kpmu.edu.ua;

ORCID: ¹0000-0003-3244-6907, ²0000-0002-0067-6153

ПРОФЕСІЙНИЙ КОНТЕКСТ НАВЧАННЯ ЯК БАЗОВА СКЛАДОВА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТЬОГО ВЧИТЕЛЯ В УНІВЕРСИТЕТІ

Анотація. Основне завдання фахової підготовки майбутнього вчителя фізики полягає не лише в його ознайомленні з сучасними методами, засобами та формами навчання у закладах загальної середньої освіти, а також вирішення ним ситуаційних завдань з фаху, які будуть мати місце у його майбутній професійній діяльності. Основою для вирішення даного завдання вбачаємо технологію контекстного навчання, яка полягає у максимальному залученні здобувачів вищої освіти до виконання тих завдань і ролей, які властиві їх майбутній професійній діяльності. Для цього необхідно забезпечити фахову готовність студентів до організації діяльності учнів на уроках фізики (грунтовні знання з різних розділів фізики, знання історії фізики, математична компетентність, обізнаність з системою шкільного фізичного експерименту та технікою і методикою його проведення) та розробити систему ситуаційних завдань, виконання яких передбачає виконання функцій учителя фізики у ЗЗСО. Така діяльність забезпечує розуміння реальних професійних ситуацій, має навчальний та професійний аспекти та дає змогу реалізувати зворотній зв'язок між викладачем і студентом, студентом і учнем.

Включення у навчальну діяльність здобувачів вищої освіти ситуаційних завдань з методики навчання фізики дозволяє поєднати таку діяльність з професійною і по своїй суті є квазіпрофесійною (квазіметодичною) діяльністю (квазі – від лат. *quasi* – якби, немов). Квазіпрофесійна діяльність передбачає відтворення умов і динаміки реальному уроку фізики в аудиторних умовах. Така діяльність сприяє побудові майбутніми вчителями фізики власної педагогічної траєкторії, що в перспективі може розвинути до авторських педагогічних технологій.

Ключові слова: контекстне навчання, квазіпрофесійна діяльність, квазіметодична діяльність, майбутній вчитель фізики, фахова підготовка.

Основне завдання фахової підготовки майбутнього вчителя фізики полягає не лише в його ознайомленні з актуальними методами, засобами та формами навчання у сучасних закладах освіти різного типу, а також вирішення ним ситуаційних завдань з фаху, які будуть мати місце у його майбутній професійній діяльності. В умовах компетентнісної моделі підготовки

майбутніх учителів фізики в університетах особливо актуальною постає технологія контекстного навчання, яка проектує освітній процес у вищому навчальному закладі як максимально наближений до майбутньої професійної діяльності. Основною характеристикою навчально-виховного процесу **контекстного типу**, що реалізується за допомогою системи нових і традицій-