



(19) **UA** (11) **79 626** (13) **C2**
(51)МПК

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
УКРАИНЫ

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ УКРАИНЫ

(21), (22) Заявка: а200501663, 23.02.2005

(24) Дата начала действия патента: 10.07.2007

(46) Дата публикации: 10.07.2007H01Q 9/04
20070101CFI20070115RHUA

(72) Изобретатель:

Крюк Виталий Григорьевич, UA

(73) Патентовладелец:

Крюк Виталий Григорьевич, UA

(54) АНТЕННА КРЮКА

(57) Реферат:

Антенна Крюка относится к радиотехнике, в частности, к антенным устройствам. Антенна является катушкой индуктивности, которая имеет форму полусевдосферы и винтовую намотку. Работа антенны базируется на основе резонансного взаимодействия искусственно созданного ею электромагнитного поля с электромагнитным полем Земли, которое является природным и непосредственно связано с природным временем на Земле: сутками, месяцем, годом. Реализуется упомянутое взаимодействие

электромагнитных полей формой и электрической схемой. Техническим результатом изобретения является обеспечение резонансного взаимодействия собственного электромагнитного поля с электромагнитным полем Земли.

Официальный бюлетьень "Промышленная собственность". Книга 1 "Изобретения, полезные модели, топографии интегральных микросхем", 2007, N 10, 10.07.2007. Государственный департамент интеллектуальной собственности Министерства образования и науки Украины.

UA 79 626 C2

UA 79 626 C2



(19) **UA** (11) **79 626** (13) **C2**
(51) Int. Cl.

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF
UKRAINE

STATE DEPARTMENT OF INTELLECTUAL
PROPERTY

(12) **DESCRIPTION OF PATENT OF UKRAINE FOR INVENTION**

(21), (22) Application: a200501663, 23.02.2005

(24) Effective date for property rights: 10.07.2007

(46) Publication date: 10.07.2007H01Q 9/04
20070101CFI20070115RHUA

(72) Inventor:

Kriuk Vitalii Hryhorovych, UA

(73) Proprietor:

Kriuk Vitalii Hryhorovych, UA

(54) **KRIUK ANTENNA**

(57) Abstract:

The Kriuk antenna relates to radio engineering, in particular to antenna assemblies. An antenna consists of an inductance coil of semi-pseudosphere form having thread. The work of antenna is based on resonant interaction of artificial electromagnetic field generates by antenna and the Earth electromagnetic field, which is natural and directly concerned with natural time on the Earth: a day and a night, a month and a year. In such a way the above

interaction of electromagnetic fields is realized with form and electrical circuit. The technical result is providing of resonant interaction of proper electromagnetic field with the Earth electromagnetic field.

Official bulletin "Industrial property". Book 1 "Inventions, utility models, topographies of integrated circuits", 2007, N 10, 10.07.2007. State Department of Intellectual Property of the Ministry of Education and Science of Ukraine.



(19) **UA** (11) **79 626** (13) **C2**
(51)МПК

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

(12) ОПИС ВІНАХОДУ ДО ПАТЕНТУ УКРАЇНИ

(21), (22) Дані стосовно заявки:
a200501663, 23.02.2005

(24) Дата набуття чинності: 10.07.2007

(46) Публікація відомостей про видачу патенту
(деклараційного патенту): 10.07.2007H01Q 9/04
20070101CFI20070115RHUA

(72) Винахідник(и):
Крюк Віталій Григорович, UA

(73) Власник(и):
Крюк Віталій Григорович, UA

(54) АНТЕНА КРЮКА

(57) Реферат:

Антену Крюка належить до радіотехніки, зокрема антенних пристроїв. Антена є котушкою індуктивності, яка має форму півпсевдосфери та гвинтову намотку. Робота якої базується на основі резонансної взаємодії штучно створеного нею електромагнітного поля із електромагнітним полем

Землі, яке є природним і безпосередньо зв'язане із природним часом на Землі: добою, місяцем і роком. Реалізується згадана взаємодія електромагнітних полів формою і електричною схемою. Технічним результатом є забезпечення резонансної взаємодії власного електромагнітного поля з електромагнітним полем Землі.

UA 79 626 C2

UA 79 626 C2

Опис винаходу

Винахід належить до галузі радіотехніки і може застосовуватись для потреб радіозв'язку, електроенергетики тощо.

Аналогами винаходу є загальновідомі в техніці радіозв'язку резонансні антени, довжина і яких є пропорційною чверті довжини хвилі $\frac{\lambda}{4}$, тобто

$$l = n \frac{\lambda}{4} \quad (1)$$

де $n=1, 2, 3, \dots$ - коефіцієнт пропорційності.

Опір випромінювання R_{Σ} , таких антен складає величину десятки Ом [1, стор.302]. Враховуючи, що опір втрат R_B в цих антенах значно менший R_{Σ} , тобто

$$R_B \ll R_{\Sigma} \quad (2)$$

маємо коефіцієнт корисної дії (ККД) цих антен близький до одиниці, тобто

$$\text{ККД} = \frac{P}{P + P_B} = \frac{I_{\Sigma}^2 R_{\Sigma}}{I_{\Sigma}^2 R_{\Sigma} + I_{\Sigma}^2 R_B} = \frac{R_{\Sigma}}{R_{\Sigma} + R_B} \quad (3)$$

де P і P_B - потужності випромінювання і втрат; I_{Σ} - струм випромінювання [1, стор.299].

Недоліком антен, які характеризуються рівністю (1), є техніко-економічні обмеження на побудову антен-веж висотою $l=0,1 \div 0,5$ км; тобто, для довгих і наддовгих - кілометрових і більше - хвиль рівність (1) вироджується в нерівність

$$l \ll \frac{\lambda}{4} \quad (4)$$

яка ідентифікує такі "короткі" антени із диполем Герца, опір випромінювання якого

$$R_{\Sigma} = 80\pi^2 \cdot \left(\frac{l}{\lambda}\right)^2 \text{ Ом} \quad (5)$$

[1, стор.275]. Нерівність (4) визначає опір випромінювання по формулі (5) в десяті і менші долі Ом, що змінює нерівність (2) на зворотну, тобто

$$R_B \gg R_{\Sigma} \quad (6)$$

[1, стор.305], наближаючи ККД до нуля -

$$\text{ККД} = \frac{R_{\Sigma}}{R_{\Sigma} + R_B} \approx 0 \quad (7)$$

Спроби подовжити "короткі" антени навантаженням їх верхівки ємністю (Г- і Т-подібні антени, тощо) не вирішують проблеми - недоліки (6) і (7) залишаються [1, стор.303].

В основу винаходу покладена задача удосконалити "коротку" антену, в якій принципово нове виконання форми і електричної схеми дозволили забезпечити резонансну взаємодію її власного, штучно створеного, електромагнітного поля із електромагнітним полем Землі [2], яке є природним і безпосередньо зв'язане із природним часом на Землі: добою, місяцем, роком [3], і за рахунок цього позбавитися недоліків "короткої" антени.

Покладена задача вирішується тим, що антена Крюка (АК) є котушкою індуктивності, яка має форму напівпсевдосфери і гвинтову намотку, створюючи із власною ("паразитною") ємністю відкритий, антенний резонансний контур.

На Фіг.1 схематично зображено АК; Фіг.2-8 ілюструють опис роботи АК. Фіг.2 ілюструє вигляд псевдосфери із паралелями і меридіанами, а Фіг.3 - утворюючу криву псевдосфери - трактису. На Фіг.4 зображено миттєвий стан електричних і магнітних полів АК. Фіг.5 ілюструє обмежені сферами електромагнітні поля, зв'язані із псевдосферами і Землею. Фіг.6 схематично зображає умови експерименту, який підтверджує працездатність АК; Фіг.7 демонструє один із результатів експерименту; Фіг.8 і 9 узагальнюють опис і експеримент.

Антену Крюка (АК) Фіг.1 містить котушку індуктивності у формі напівпсевдосфери із гвинтовою намоткою.

Далі описується робота АК із залученням елементів теорії просторового стану електричних і магнітних полів (індуктивно-ємнісний метод), теорії електромагнітного поля, теорій електричних кіл та антен.

Форма АК - напівпсевдосфера є половиною псевдосфери (Фіг.2). В свою чергу, псевдосфера є тілом кручення трактиси навколо асимптоти X'X (Фіг.3). Трактриса - це геометричне місце точок, які залишає за собою один із кінців відрізка а, якщо його другий кінець рухається по прямій X'X. АО=а - висота трактиси (Φ₀=90°); М - точка дотику до трактиси відрізка МО=а (Φ<90°) [4, стор.822].

Суттєво, що псевдосфера, будучи нескінченно видовженим вздовж асимптоти X'X тілом, має кінечну площу поверхні (S_П) рівну поверхні сфери (S_С) із радіусом г=а і кінечний об'єм (V_П) рівний половині об'єму цієї сфери ($\frac{1}{2} V_C$); тобто,

$$S_{\Pi}=S_C=4\pi a^2=4\pi r^2 \quad (8)$$

$$V_{\Pi}=\frac{1}{2} V_C=\frac{2}{3}\pi a^3=\frac{1}{2}\left(\frac{4}{3}\pi r^3\right) \quad (9)$$

[4, стор.827]. Суттєво також, що поверхні сфери і псевдосфери мають постійну гаусову кривизну, але сфера позитивну, а псевдосфера негативну; всі точки поверхні сфери є круговими (нерозривними в просторі), а псевдосфери - гіперболічними (розривними в просторі) [5, стор.263].

Відзначені властивості псевдосфери суттєво змінюють стан електричних і магнітних полів, зв'язаних із псевдосферою або її половиною. Розглянемо їх на прикладі ємностей та індуктивностей - концентраторів електричних і магнітних полів.

На основі рівності (8), враховуючи, що форма АК Фіг.1 є напівпсевдосферою, маємо висновок: площа поверхні АК – S_{АК} визначається половинами площ поверхонь сфери і псевдосфери, тобто

$$S_{AK}=\frac{1}{2}S_{\Pi}=\frac{1}{2}S_C$$

і відповідно електрична ємність С_{АК}, обумовлена геометрією АК, визначається величинами

$$C_{AK}=\frac{1}{2}C_{\Pi}=\frac{1}{2}C_C \quad (10)$$

де С_П=С_С - геометрична електрична ємність псевдосфери і сфери при а=г. Це в першому наближенні ілюструється на Фіг.4, де загальна міжвиткова ємність АК наближається до нуля, внаслідок послідовного з'єднання складових, а загальна ємність витків відносно вільного простору наближається до геометричної ємності напівпсевдосфери, внаслідок паралельного з'єднання складових.

В експериментальній АК величина а=0,1м визначає, відповідно до [6, стор.172] і (10), величину

$$C_{AK}=\frac{1}{2}C_{\Pi}=\frac{1}{2}(4\pi\epsilon_0\epsilon a)=5,5\cdot 10^{-12}\Phi \quad (11)$$

де E₀=8,85·10⁻¹² $\frac{\Phi}{\text{м}}$ - електрична постійна; E=1 - відносна електрична проникність вакууму (повітря).

В свою чергу, індуктивність АК – L_{АК} також визначається половиною індуктивності котушки у формі цілої псевдосфери L_П, тобто

$$L_{AK}=\frac{1}{2}L_{\Pi} \quad (12)$$

бо АК є напівпсевдосферою. Це підтверджується наступним.

Відповідно до Фіг.2 і 3, площі перерізу псевдосфери по головній (екваторіальній) S₀ і по будь-якій іншій S визначаються рівностями

$$S_0=\pi a^2 \sin^2 \varphi_0,$$

$$S=\pi a^2 \sin^2 \varphi$$

Відношення цих площ має вигляд

$$\frac{\sin \varphi}{\sin \varphi_0} = \sin \varphi = \sqrt{\frac{S}{S_0}} \quad (13)$$

Напроти, величини магнітних полів B₀ і B в площях S₀ і S є обернено пропорційними до квадратів синусів кутів φ і φ₀, бо в менших площях більша густина (щільність) магнітних силових ліній, тобто

$$\frac{\sin \varphi}{\sin \varphi_0} = \sin \varphi = \sqrt{\frac{B}{B_0}} \quad (14)$$

Відношення величин (13) і (14) веде до результату

$$\Phi = B_0 S_0 = BS = L_{\Pi} I_{\Sigma} = \text{const} \quad (15)$$

де Φ - магнітний потік; I_{Σ} - струм через L_{Π} .

Залежність (15) свідчить, що магнітний потік псевдосфери еквівалентний магнітному потоку нескінченного - достатньо довгого соленоїда. При цьому, обмеження у просторі котушки у формі псевдосфери з індуктивністю L_{Π} не розповсюджується на магнітний потік, створений нею, про що також свідчить залежність (15) із урахуванням негативної кривизни поверхні псевдосфери. Але, приймаючи до уваги те, що магнітне поле на кінцях достатньо довгого соленоїда складає половину його величини у центрі [5, стор.211], залежність (15) для АК приводиться до вигляду

$$\frac{1}{2} \Phi = \frac{1}{2} B_0 S_0 = \frac{1}{2} BS = \frac{1}{2} L_{\Pi} I_{\Sigma} = \text{const}$$

що ілюструється на Фіг.4 і в першому наближенні підтверджує (12).

Відповідно з [7, стор.320] індуктивність соленоїда визначається величиною

$$L = \mu_0 \mu w^2 \frac{S}{l} k \quad (16)$$

де $\mu_0 = 4 \cdot 10^{-7} \frac{\text{Гн}}{\text{м}}$ - магнітна постійна; $\mu = 1$ - відносна магнітні проникність вакууму (повітря); w - число витків; S - площа перерізу; l - довжина намотки; k - коефіцієнт, який залежить від відношення $\frac{l}{d}$ (d - діаметр соленоїда). Зважаючи, що згідно [6, стор.230] величина (16) визначається також через об'єм

$$L = \mu_0 \mu w^2 \frac{S}{l} k = \mu_0 \mu w^* k V$$

де w^* - число витків на одиницю довжини соленоїда; $V = Sl$ - об'єм соленоїда, маємо врахувати залежність (9) при розрахунках L_{Π} , тобто

$$L_{\Pi} = \mu_0 \mu w^* k \left(\frac{1}{2} V \right) \quad (17)$$

В експериментальній АК з даними: $a = 0,1 \text{ м}$, $w = 750$ дроту ПЭЛШО-0,23, 750 намотка на довжині $= OX'_1 = 0,22 \text{ м}$, визначаються величини $w^* = \frac{750}{0,22} = 3409 \frac{\text{вит}}{\text{м}}$, $V = S_0 l = \pi a^2 l = 3,14 \cdot 0,1^2 \cdot 0,22 = 0,007 \text{ м}^3$ і, згідно [7, стор.320], $k = \frac{1}{2}$ при

$$\frac{l}{d} = \frac{l}{2a} = \frac{0,22}{0,2} \approx 1, \text{ які на основі (12) і (17) приводять до результату}$$

$$L_{\text{АК}} = \frac{1}{2} L_{\Pi} = \frac{1}{2} \left[4 \pi \cdot 10^{-7} \cdot 3409^2 \cdot \left(\frac{1}{2} \cdot 0,007 \right) \cdot \frac{1}{2} \right] = 0,012 \text{ Гн} \quad (18)$$

Цей результат підтверджується вимірюванням на приладі Е7-9 величиною $L_{\text{АК}} = 12,5 \text{ мГн}$. Рівності (11) і (18) визначають резонансну частоту АК

$$f = \frac{1}{2\pi \sqrt{L_{\text{АК}} C_{\text{АК}}}} = \frac{1}{2\pi \sqrt{\frac{L_{\Pi} C_{\Pi}}{4}}} = \frac{1}{\pi \sqrt{L_{\Pi} C_{\Pi}}} \approx 600 \text{ кГц} \quad (19)$$

яка спостерігається в експерименті по схемі Фіг.4, при фіксації резонансу будь-яким методом.

Вище викладене та результат (19) дають підстави стверджувати, що електричні та магнітні поля АК сконцентровані в $\frac{1}{2} L_{\Pi}$ і $\frac{1}{2} C_{\Pi}$, своїми другими (іншими) половинами реалізуються в вільному просторі. Тому, як

наслідок, маємо висновок: процес випромінювання АК є процесом взаємодії її власного електромагнітного поля з електромагнітним полем вільного простору - електричним і магнітним полем Землі. Це обґрунтовується та підтверджується експериментом далі.

Відомо, що потужність випромінювання електромагнітної енергії за одиницю часу (P) через замкнену поверхню (S) визначається формулою

$$P = \oint_S \left[\vec{E} \vec{H} \right] d\vec{S} = \oint_S \vec{P} d\vec{S} \quad (20)$$

де $\vec{P} = [\vec{E} \vec{H}]$ - вектор об'ємної щільності потоку електромагнітної енергії - вектор Пойнтінга; $d\vec{S}$ - елемент площі S замкненої поверхні [8, стор.92]. Враховуючи, що

$$E = \frac{H}{120\pi},$$

де $120\pi=377\text{Ом}$ - хвильовий опір вільного простору, і покладаючи

$$\oint_S dS = S_C = 4\pi r^2,$$

на основі (20) одержують

$$E = \frac{\sqrt{30P}}{r} \quad (21)$$

[8, стор.102]. При заданих P і r формула (21) є базовою в розрахунках напруженості електричного поля E в практиці радіозв'язку.

З оглядом на рівність (8), формула (21) є чинною для замкненої поверхні як у формі сфери, так і в формі псевдосфери. Але, з'являються нові можливості тоді, коли залежність (20) пов'язується, згідно теореми Остроградського-Гауса [5, стор.545; 8, стор.786], із об'ємами сфери і псевдосфери –

$$P = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \oint_S \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] d\vec{S} = \int_{V_C} \text{div} \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] dV_C = 2 \int_{V_H} \text{div} \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] dV_H \quad (22)$$

де число 2 є наслідком рівності (9).

Дійсно, згідно закону збереження енергії, для резонансного випромінювача - АК, випромінювання за межами площі S деякої замкненої поверхні відсутнє, що дозволяє величини рівності (22) прирівняти нулю –

$$P = \oint_S \vec{E} \cdot d\vec{S} = \oint_S \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] d\vec{S} = 2 \int_{V_H} \text{div} \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] dV_H = 0$$

звідки маємо

$$\int_{V_H} \text{div} \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] dV_H = - \int_{V_H} \text{div} \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] dV_H \quad (23)$$

де, на відомих підставах [8, стор.787], $\int_{V_H} \text{div} \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] dV_H > 0$ - випромінювання, витік електромагнітної енергії із об'єму V_H ; $-\int_{V_H} \text{div} \left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right] dV_H < 0$ - приймання, втік електромагнітної енергії в об'єм V_H . Тобто, рівність (23)

стверджується резонансний обмін електромагнітною енергією між двома об'ємами V_H , який може підтримуватись стороннім генератором електроенергії. В першому наближенні це ілюструється на Фіг.5 а, де електромагнітні процеси, які зображені кінцем \times і початком \bullet стрілок протилежних векторів $\left[\vec{E} \cdot \vec{H} \right]$, обмежені площею поверхні $S_C=S_H$ відповідно із (8), яка містить два об'єми V_H відповідно із (9); поверхня AA ділить простір на два півпростори.

На Фіг.5б схематично зображено Землю, простір навколо якої розділено поверхнею BB також на два півпростори, в яких виділено два об'єми псевдосфери V_H^{\oplus} , обмежені поверхнею сфери-псевдосфери $S_{\oplus}=S_H^{\oplus}$ згідно (8) і (9); там же зображено вектори напруженості електричного \vec{E}_{\oplus} і магнітного \vec{H}_{\oplus} полів Землі. Враховуючи, що природа \vec{E}_{\oplus} і \vec{H}_{\oplus} невідома [9, стор.87], покладемо, що \vec{E}_{\oplus} і \vec{H}_{\oplus} є складові електромагнітного процесу; тобто, виключимо їх на разі науково необґрунтований статус статичних. Тоді, вектори Пойнтінга на екваторіально протилежних точках над поверхнею Землі є зустрічними, що формалізується у вигляді

$$\int_{V_H^{\oplus}} \text{div} \left[\vec{E}_{\oplus} \cdot \vec{H}_{\oplus} \right] dV_{H^{\oplus}} = - \int_{V_H^{\oplus}} \text{div} \left[\vec{E}_{\oplus} \cdot \vec{H}_{\oplus} \right] dV_{H^{\oplus}} \quad (24)$$

Повторивши відносно рівняння (24) післямову до рівняння (23) прийдемо до аналогічного висновку: рівнянням (24) стверджуються електромагнітні резонансні процеси на Землі, які підтримуються електромагнітною енергією Сонця. Це Детально обґрунтовано в роботі [3], в результаті чого на базі величин \vec{E}_{\oplus} і \vec{H}_{\oplus} та величини сонячної

(зіркової) доби - 24 години = $8,64 \cdot 10^4$ секунд - теоретично розрахована (а не експериментально одержана, як це є на разі) електродинамічна стала $s \approx 2,99 \cdot 10^{10}$ в системі одиниць СГС.

Внаслідок важливості величини s для опису АК, далі приводиться основне з роботи [3],

Один оберт (1об.) Землі навколо осі прирівнюється до одиниці довжини екватора ($1/\oplus=2\pi R_3$, де R_3 радіус Землі), яка, в свою чергу, прирівнюється до довжин електричної $\frac{\lambda(E_{\oplus})}{2}$ і магнітної $\frac{\lambda(H_{\oplus})}{2}$ стоячих

хвиль, а також до одиниці природного часу на Землі - доби ($1t_{\oplus}=8,64 \cdot 10^4$ с). Це формалізується у вигляді

$$106 \left\{ \begin{aligned} 1l_{\oplus} &= \frac{\lambda(E_{\oplus})}{2} \rightarrow 1l_{\oplus} = 8,64 \cdot 10^4 c = c \cdot \frac{\varepsilon E_{\oplus}}{2} \quad (25) \\ 1l_{\oplus} &= \frac{\lambda(H_{\oplus})}{2} \rightarrow 1l_{\oplus} = 8,64 \cdot 10^4 c = c \cdot \frac{\mu H_{\oplus}}{2} \end{aligned} \right.$$

де c - коефіцієнт пропорційності, який зв'язує одиниці виміру величин E_{\oplus} і H_{\oplus} ; ε і μ - діелектрична і магнітна проникність середовища навколо Землі. Із системи (25) знаходимо

$$10 \quad c = \frac{4(8,64 \cdot 10^4 c)^2}{\varepsilon E_{\oplus} \mu H_{\oplus}} = \frac{2,985984 \cdot 10^{10} c^2}{\varepsilon E_{\oplus} \mu H_{\oplus}} \quad (26)$$

В системі одиниць СГС маємо рівності: $\varepsilon = \mu = 1$, $E_{\oplus} = 1$ од. СГСЕ, $H_{\oplus} = 1$ од. СГСМ, c - 1 од. СГС часу -1с, які на основі (26) визначають

$$15 \quad c \approx 2,99 \cdot 10^{10} \quad (27a)$$

До речі, в роботі [3] розраховані також електрична $\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\Phi}{\text{м}}$ і магнітна $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{\Gamma_{\text{н}}}{\text{м}}$ сталі системи одиниць СІ. Останні дві визначають швидкість світла в системі СІ -

$$20 \quad c = \frac{1}{\sqrt{\varepsilon_0 \mu_0}} = 3 \cdot 10^8 \text{ м/с} \quad (27b)$$

а також хвильовий оігр вільного простору (вакууму) -

$$25 \quad \rho = \sqrt{\frac{\mu_0}{\varepsilon_0}} = 120\pi = 377 \text{ Ом} \quad (28)$$

який згадувався в відношенні до формули (21).

На основі (23) і (24), враховуючи (27), можемо розглядати взаємодію електромагнітних полів в межах об'ємів псевдосфер V_{Π} і $V_{\Pi^{\oplus}}$ у формі

$$30 \quad n v_{\Phi} \cdot \int_{V_{\Pi}} \text{div} \left[\vec{E} \vec{H} \right] dV_{\Pi} = -c \int_{V_{\Pi^{\oplus}}} \text{div} \left[\vec{E} \vec{H} \right] dV_{\Pi^{\oplus}} \quad (29)$$

де n - числовий (масштабний) коефіцієнт пропорційності, v_{Φ} - аналог величини c для штучних електричного E і магнітного H полів, зв'язаних із псевдосферою.

Просторові властивості псевдосфери і зв'язані з об'ємом V_{Π} електромагнітні поля, які описуються рівнянням (29) та ілюструються на Фіг.5, припускають існування чотирьох півпросторів і чотирьох об'ємів псевдосфер. Але, реально взаємодія електромагнітних величин рівняння (29) може відбуватись тільки в одному півпросторі Землі, що природно, і, як наслідок, в межах одного об'єму псевдосфери. Це приводить рівняння (29) до вигляду

$$45 \quad n v_{\Phi} \cdot \int_{V_{\Pi}} \text{div} \left[\frac{\vec{E} \vec{H}}{4} \right] dV_{\Pi} = -c \int_{V_{\Pi^{\oplus}}} \text{div} \left[\frac{\vec{E} \vec{H}}{4} \right] dV_{\Pi^{\oplus}} \quad (30)$$

де дільник 4 віднесено не до об'ємів V_{Π} і $V_{\Pi^{\oplus}}$, а до потоків електромагнітної енергії, бо при реалізації другої можливості виникне некоректність походження рівняння (29). Але, окремо від (30), друга можливість реалізується на явних і неявних геометричних формах рівняння (29) - на рівностях (8) і (9), тобто

$$55 \quad \frac{1}{4} S_{\Pi} = \frac{1}{4} S_{\text{с}} = \pi a^2 = \pi r^2 \quad (31a)$$

$$\frac{1}{4} v_{\Pi} = \frac{1}{8} v_{\text{с}} = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \pi a^3 \right) = \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} \pi r^3 \right) \quad (31b)$$

що суттєво нівелює геометричні розбіжності псевдосфери і сфери та, з урахуванням (30), свідчить про нерозривність електромагнітних полів і їх носіїв - форми (речовини). Ця теза підсилюється тим, що чверть стоячої електромагнітної хвилі (чверть періоду в коливальному контурі) є енергетично самодостатньою одиницею [8, стор.649, 515; 9, стор.627] - квантом; тому, на основі (30) і (31), маємо нагоду залучити до аналізу процесів, зв'язаних з АК, уявлення квантової фізики.

Важливо, що рівняння (30) і (31) однозначно визначають форму АК -напівпсевдосфера.

На разі експеримент.

На Фіг.6 схематично зображено основні елементи і умови експериментальних досліджень з двома ідентичними АК, конструктиви кожної з яких забезпечують резонанс на частоті $f=600\text{кГц}$ ($\lambda=500\text{м}$). Одна з цих АК виконує функції випромінювання, друга - приймання електромагнітної енергії.

Спочатку досліджувалась АК у режимі випромінювання.

Шунтування, при допомозі перемикача П1, виходу генератора ГЗ-111/1 з підсилювачем ГЗ-111/2 опором $R=360\text{Ом}$ змінює напругу холостого ходу $U=32\text{В}$ до $U_R=16\text{В}$. Це визначає внутрішній опір генератора ГЗ-111 величиною $R_i=360\text{Ом}$. В свою чергу, така ж зміна напруги, тобто від $U=32\text{В}$ до $U=16\text{В}$, фіксується при підключенні перемикачем П1 випромінюючої АК. В підсумку це визначає опір її випромінювання

$$R_{\Sigma} \approx 377\text{Ом} = \rho \quad (32)$$

і струм випромінювання

$$I_{\Sigma} = \frac{U_{\Sigma}}{R_{\Sigma}} = \frac{16}{377} = 0,042\text{А}$$

Внаслідок приблизної рівності $R_i \approx R_{\Sigma}$, випромінювання здійснюється в узгодженому режимі максимальної потужності [1, стор.85]. Враховуючи до цього, що практично

$$R_B \ll R_{\Sigma} = 377\text{Ом} = \rho,$$

де R_B - опір втрат на резонансній частоті $f=600\text{кГц}$, маємо коефіцієнт корисної дії (ККД) при випромінюванні

$$\text{ККД} = \frac{\frac{I_{\Sigma}^2 R_{\Sigma}}{\frac{1}{2} R_{\Sigma} + \frac{1}{2} R_B}}{\frac{I_{\Sigma}^2 R_{\Sigma}}{\frac{1}{2} R_{\Sigma} + \frac{1}{2} R_B} + \frac{I_{\Sigma}^2 R_B}{\frac{1}{2} R_{\Sigma} + \frac{1}{2} R_B}} = \frac{R_{\Sigma}}{R_{\Sigma} + R_B} = \frac{\rho}{\rho + R_B} \approx 1$$

де враховані залежності (28) і (32). При напрузі $U_{\Sigma}=16\text{В}$ потужність випромінювання складає величину.

$$P = \frac{U_{\Sigma}^2}{R_{\Sigma}} = \frac{20^2}{750} = 0,53\text{Вт}$$

Ця потужність випромінювання підтверджується прийомом сигналу на побутовий приймач із магнітною антеною та чутливістю 1мВ/м на відстані $g=1000\text{м}$, на якій відповідно із (21) $E \approx 4\text{мВ/м}$.

Дослідження із заміною побутового приймача приймаючою АК (Фіг.6) відзначились наступним.

При ввімкненому перемикачі П2 і $g=1\text{м}$, через взаємодію приймаючої та випромінюючої напівпсевдосфер опір випромінювання останньої R_{Σ} збільшується до 750Ом і відповідно напруга - до $U_{\Sigma}=20\text{В}$; при цьому потужність випромінювання

$$P = \frac{U_{\Sigma}^2}{R_{\Sigma}} = \frac{20^2}{750} = 0,53\text{Вт}$$

потужність на опорі навантаження при виміряній напрузі $U_H=40\text{В}$

$$P_H = \frac{U_H^2}{R_H} = \frac{40^2}{5100} = 0,31\text{Вт}$$

коефіцієнт корисної дії передачі електроенергії через вільний простір

$$\text{ККД} = \frac{P_H}{P} = \frac{0,31}{0,53} = 0,58$$

Результати вимірювань U_H в залежності від g ілюструються на Фіг.7. Там же наведені відповідні напруженості електричного поля E , які розраховані по загальновідомій формулі

$$E = \frac{U_{xx}}{h_d},$$

де h_d - діюча висота антени. Виміряні $U_{xx}=80, 42$ і 20В при $g=1, 2$ і 4м та величина $E=4\text{мВ/м}$ на відстані $g=1000\text{м}$ визначають величину E на відстані $g=1, 2$ і 4м при $h_d=20\text{м}$ (!). Остання величина корелює із $0,1$ довжини витків котушки індуктивності АК.

Результати Фіг.7 стверджують гіперболічний характер зміни E в залежності від g , тобто підтверджується закон зміни E відповідно з формулою (21).

Проведені дослідження по схемі Фіг.6 також в приміщенні при $h=1,2\text{м}$ і фіксованій відстані $g=1\text{м}$. При цьому, за допомогою електричного зонда-викрутки 3 (довжина штиря-антени 10см , напівпровідниковий підсилювач і світлодіодна індикація) досліджена напруженість електричного поля навколо випромінюючої (D_1) і приймаючої (D_2) напівпсевдосфер при відключеному перемикачі П2 та при включеному ($D_{12(21)}$). Результати цих досліджень (діаграми направленості) умовно зображені на Фіг.6; фактично D_1 і D_2 є сферами, $D_{12(21)}$ є еліпсоїдом.

На основі результатів експерименту і викладеного маємо висновок: оскільки $E(U_H)$ змінюються обернено пропорційно g , яків фундаментальній формулі (21), а остання справедлива тільки в дальній зоні ($g \gg \lambda$), маємо стверджувати, що дальньою зоною для випромінюючої АК є зона $g \ll \lambda=500\text{м}$, яка відповідно до Фіг.7 починається за межами $g \leq 1\text{м}$; цим стверджується, що носієм випромінювання є деяка хвиля $\Delta \lambda \ll \lambda$ (сповільнюючі, квантові перетворення хвилі). Дійсно, враховуючи закон збереження енергії, з рівності (30) маємо

$$n_{\nu\phi} = c,$$

звідки одержимо класичну для сповільнюючих систем залежність -

$$n = \frac{c}{v_{\phi}} = \frac{\lambda}{\Delta \lambda} \Big|_{f=\text{const}}$$

де n - коефіцієнт сповільнення хвилі λ до $\Delta \lambda$, частоти яких незмінні [10, стор.378, 387], або при

$$n = \frac{\lambda}{\Delta\lambda} = \frac{\lambda}{a} \Big|_{a=\text{const}}$$

n є коефіцієнтом квантування хвилі λ на частинки $\Delta\lambda$, лінійний параметр якого a , основа АК, незмінна. В експериментальній АК $n = \frac{500\text{м}}{0,1\text{м}} = 5 \cdot 10^3$.

Саме існування $\Delta\lambda$ в принципі виключає нерівність (4) та результати її прояву - величини (5), (6) і (7), тобто виключає негативи антен довгих і наддовгих хвиль.

І, насамкінець, узагальнення викладеного.

Базове рівняння (22) доповнюється

$$P = \oint_S \vec{P} \cdot d\vec{S} = \oint_S \begin{bmatrix} \vec{E} & \vec{H} \end{bmatrix} d\vec{S} = \vec{I}_\Sigma \cdot \vec{R}_\Sigma^* = \left| \vec{I}_\Sigma \right|^2 R_\Sigma^+ \quad (33)$$

де \vec{I}_Σ^* - комплексно сполучена величина струму \vec{I}_Σ [1, стор.275]; R_Σ^+ - опір випромінювання, представлений двополюсником замість двополюсного струму. Потужність випромінювання (33) є продуктом дії стороннього джерела струму \vec{I}^{CT} , при цьому для замкнених систем маємо баланс

$$P = \left| \vec{I}_\Sigma \right|^2 R_\Sigma^+ = P^{CT} = \left(I^{CT} \right)^2 R_\Sigma^+ \quad (34)$$

тобто, в замкнених системах $I_\Sigma = I^{CT}$ і $R_\Sigma = R = 377\text{Ом}$. Саме таку замкнену систему описує рівняння (30), яке для випадку прийому-передачі енергії при допомозі двох АК Фіг.6, доповнюється

$$nV_\Phi \int_{V_n} \text{div} \frac{\begin{bmatrix} \vec{E} & \vec{H} \end{bmatrix}}{4} dV_\Pi = \mp c \int_{V_{n0}} \text{div} \frac{\begin{bmatrix} \vec{E} & \vec{H}_\Phi \end{bmatrix}}{4} dV_{\Pi\Phi} = -nV_\Phi \int_{V_n} \text{div} \frac{\begin{bmatrix} \vec{E} & \vec{H} \end{bmatrix}}{4} dV_\Pi \quad (35)$$

Залежності (34) і (35) дозволяють змоделювати експеримент Фіг.6 і викладене в формі електричного кола Фіг.8, яке по пунктирній лінії ad ділиться на дві половини. Одна з цих половин моделює режим випромінювання АК, при якому $R_\pm = R = 377\text{Ом}$, обидві - режим випромінювання - приймання АК, при якому генератор I^{CT} навантажується опором $2R_\Sigma^+ = 2R = 754\text{Ом}$ при $R_H = 750\text{Ом}$ [1, стор.288]. Все це підтверджується експериментом.

А саме головне, експериментом підтверджується дія електричного (і магнітного) поля Землі (умовно показане в розривах R_Σ^+ Фіг.8), величина якого біля поверхні Землі $E_\oplus = 130\text{В/м}$ ($H_\oplus = 13\text{А/м}$) [9, стор.87]. Це ілюструється на Фіг.9, де експериментальні криві, одержані з більш потужним генератором ($U_{\text{вих}} = 45\text{В}$, $R_t = 50\text{Ом}$) і при більшій відстані між випромінюючою і приймальною АК (2м), свідчать, що збільшення випромінюючої АК напруженості до $E = 130\text{В/м}$ приводить до різкого зростання потужності P_H на опорі навантаження $R_H = 750\text{Ом}$ приймаючої АК. Розрахунки показують, і це буде перевірено експериментом, що при $U_\Sigma = 65\text{В}$ ($E = 190\text{В/м}$) має бути рівність $P_H \approx P(\text{ККД} \approx 1)$.

Важливо, що дія електричного (і магнітного) поля Землі реалізується, по суті, в переносі енергії між двома АК, що аналогічно процесу переносу енергії між двома елементарними частинками третьою [6, стор.446, 464]. І це не тільки аналогія, це, по суті, моделювання процесу.

Таким чином, викладеним стверджуються унікальні властивості АК, які виключають і недоліки "коротких" антен.

Література:

1. Мейнке Х., Гундлах Ф.В. "Радиотехнический справочник", том I, М-Л/Госэнергоиздат", 1961.
2. Крюк В.Г., Яципшн В.А., Бельдій М.М. "Випромінювач " електромагнітного поля", заявка №2001086004 від 29.08.2004.
3. Крюк В.Т. "Естественная система единиц на базе единиц естественного времени", Киев, "ХаГар", 2001.
4. Выгодский М.Я. "Справочник по высшей математике" М. "Госиздат", 1963.
5. Бронштейн И.Н., Семендяев К.А. "Справочник по математике", М. "Наука", 1964.
6. Яворский Б.М., Детлаф А.А. "Справочник по физике" М. "Наука", 1980.
7. Кузмичев В.Е. "Законы и формулы физики", Киев: "Наукова думка", 1989.
8. Кугушев А.М., Голубева Н.С. "Основы радиоэлектроники", М. "Энергия", 1969.
9. Сивухин Д.В. "Общий курс физики", том III, М. "Наука", 1977.
10. Лебедев И.В. "Техника и приборы СВЧ", М. "Высшая школа", 1970.

Формула винаходу

Антенa, яка відрізняється тим, що є котушкою індуктивності, яка має форму півпсевдосфери з гвинтовою намоткою.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

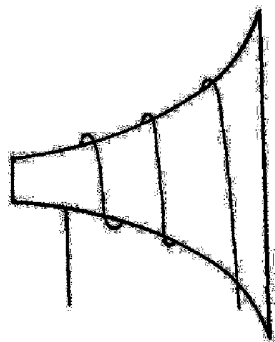
55

60

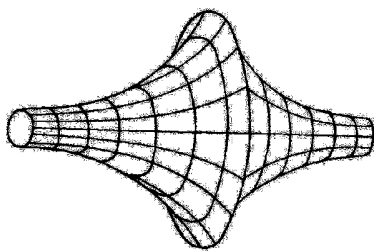
65

UA 7962Є C2

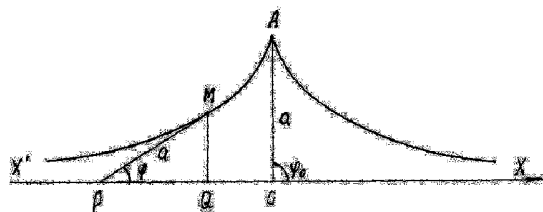
UA 79626 C2



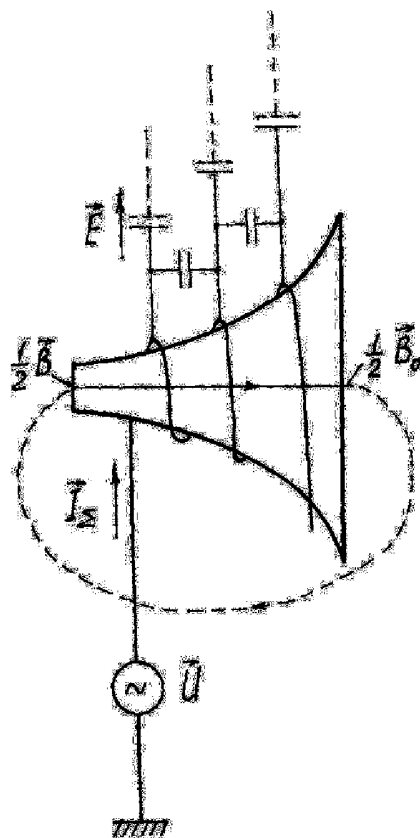
$\varphi_{12.1}$



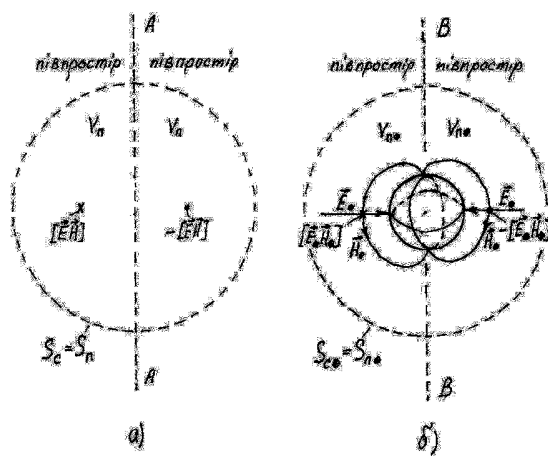
$\varphi_{12.2}$



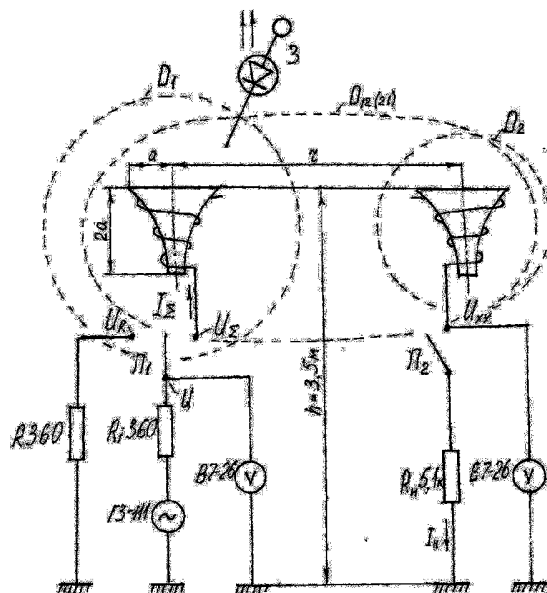
$\varphi_{12.3}$



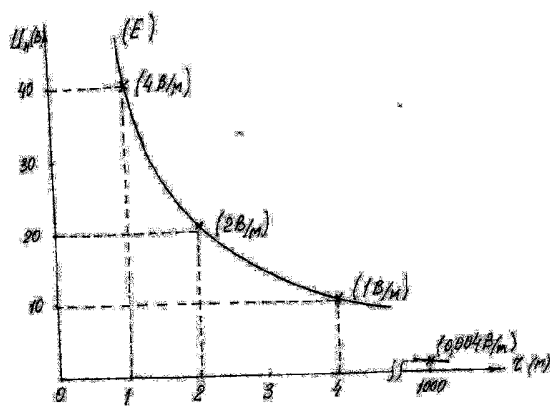
Фиг. 4



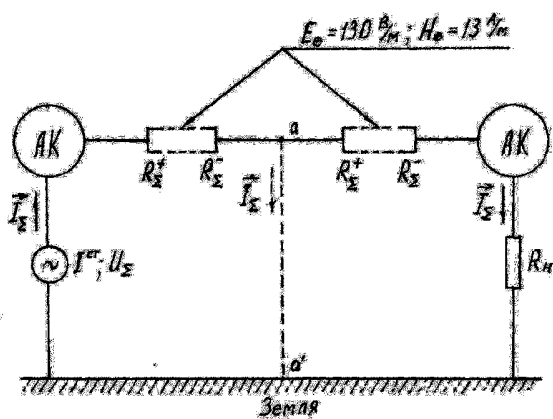
Фиг. 5



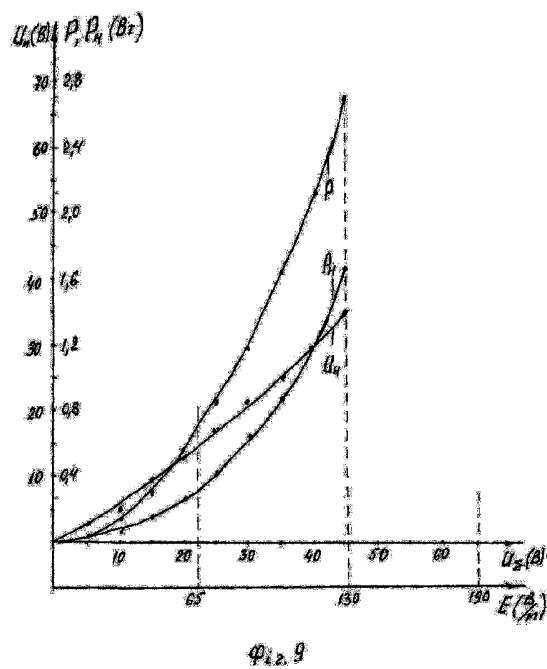
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Офіційний бюлетень "Промислова власність". Книга 1 "Винаходи, корисні моделі, топографії інтегральних мікросхем", 2007, N 10, 10.07.2007. Державний департамент інтелектуальної власності Міністерства освіти і науки України.