



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005134931/09, 10.11.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.11.2005

(45) Опубликовано: 20.05.2007 Бюл. № 14

(56) Список документов, цитированных в отчете о
поиске: ЖУК М.С. и др. Проектирование
линзовых, сканирующих, широкодиапазонных
антенн и фидерных устройств. - М.: Энергия,
1973, с.218-222. SU 1160497 A1, 07.06.1985.
GB 1081688, 31.08.1967.Адрес для переписки:
119160, Москва, в/ч 45807-Р

(72) Автор(ы):

Коновалов Анатолий Григорьевич (RU),
Косинский Павел Александрович (RU),
Захаренков Анатолий Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

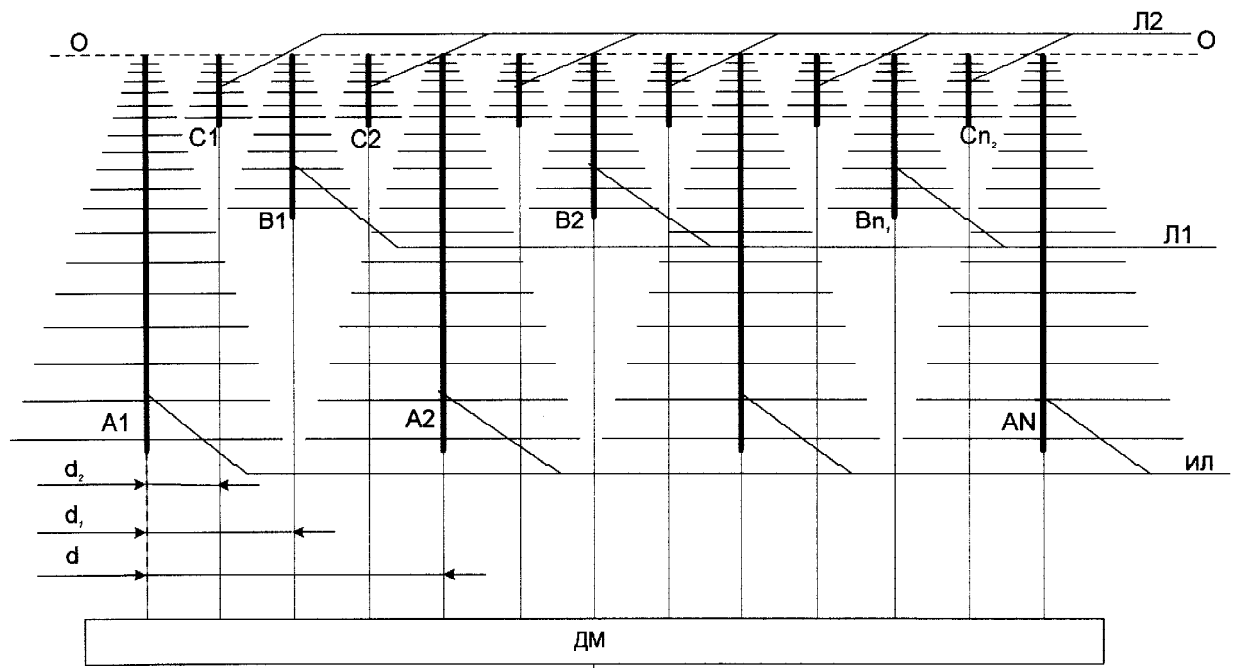
Войсковая часть 45807 (RU)

(54) ЛИНЕЙНАЯ АНТЕННАЯ РЕШЕТКА

(57) Реферат:

Изобретение относится к антенной технике. Технический результат заключается в расширении диапазона рабочих частот и в увеличении коэффициента усиления с ростом частоты при сохранении линейных размеров. Сущность изобретения состоит в том, что в исходную линейку из N сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, расположенных на расстоянии $d = \lambda_{\max}/2$ друг от друга, имеющую диапазон рабочих частот от F_n до F_b , составляющих M октав, введено $P = M - 1$ линеек сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, аналогичных элементам исходной линейки, расположенных

между продольными осями крайних элементов исходной линейки, в той же плоскости, равномерно вершинами вдоль общей линии, имеющих общую с исходной линейкой верхнюю граничную частоту F_b . Нижние граничные частоты введенных линеек F_{ni} возрастают с ростом номера линейки по закону $F_{ni} = 2^i F_n$, где $i = 1, 2, 3 \dots M - 1$ - номер введенной линейки при начале отсчета от линии расположения оснований сверхширокополосных продольноизлучающих элементов исходной линейки к их вершине. Количество n_i элементов во вводимых линейках возрастает с ростом номера линейки по закону $n_i = (N - 1) 2^{(i-1)}$. 2 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005134931/09, 10.11.2005**(24) Effective date for property rights: **10.11.2005**(45) Date of publication: **20.05.2007 Bull. 14**Mail address:
119160, Moskva, v/ch 45807-R(72) Inventor(s):
**Konovalov Anatolij Grigor'evich (RU),
Kosinskij Pavel Aleksandrovich (RU),
Zakharenkov Anatolij Ivanovich (RU)**(73) Proprietor(s):
Vojskovaja chast' 45807 (RU)(54) **LINEAR ANTENNA ARRAY**

(57) Abstract:

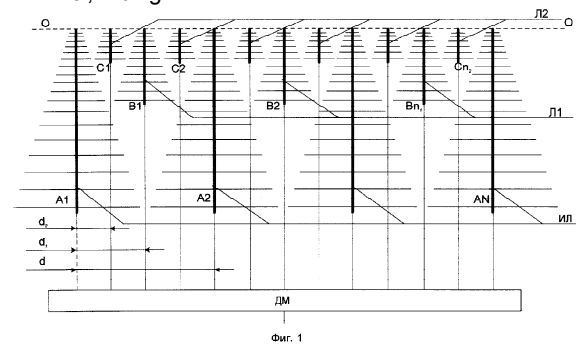
FIELD: antenna engineering.

SUBSTANCE: newly introduced in original strip of N super-broadband longitudinally radiating components spaced $d = \lambda_{\max}/2$ apart, operating frequency range of strip being F_l to F_h constituting M octaves, are P = M - 1 strips of super-broadband longitudinally radiating components similar to those of original strip and disposed between longitudinal axes of original-strip extreme components in same plane, with tops uniformly disposed along common line, their high value of boundary frequency F_h being common with that of original strip. Low values F_{li} of newly introduced strips grow with strip number obeying $F_{li} - 2iF_l$ law, where $i = 1, 2, 3 \dots$; M - 1 is number of introduced strip at initial moment of reading from disposition line of bases of super-broadband longitudinally radiating components of original

strip to their top. Quantity of n_i components in newly introduced strips grows with strip number obeying $n_i = (N - 1)2^{(i-1)}$ law.

EFFECT: enlarged operating frequency range, enhanced gain with frequency increase at same linear dimensions.

1 cl, 2 dwg



Линейная антенная решетка относится к области антенной техники и может быть использована в радиотехнических системах различного назначения в качестве самостоятельной сверхширокополосной антенной решетки, либо в качестве элемента более сложных систем.

5 Известна антенная решетка [Сверхширокополосные антенны. Перевод с англ. под. ред. Л.С.Бененсона, "Мир", М. 1964 г. 416 с., стр.250-276], содержащая N сверхширокополосных продольноизлучающих элементов (логопериодических вибраторных антенн), включенных параллельно, в которой, для обеспечения частотной независимости ее характеристик направленности, сверхширокополосные продольноизлучающие элементы
10 расположены радиально вершинами в общей точке, т.е. под некоторыми углами друг к другу. Такое расположение сверхширокополосных продольноизлучающих элементов обеспечивает постоянство электрического расстояния между их фазовыми центрами в диапазоне рабочих частот и, как следствие, постоянство характеристик направленности антенной решетки.

15 Существенным недостатком такой антенной решетки является относительно низкий коэффициент усиления. Это обусловлено тем, что максимально возможное число сверхширокополосных продольноизлучающих элементов ограничено угловым сектором между крайними сверхширокополосными продольноизлучающими элементами, который не должен превышать ширину диаграммы направленности сверхширокополосного
20 продольноизлучающего элемента, а угол между соседними сверхширокополосными продольноизлучающими элементами должен быть достаточно большим, чтобы обеспечить необходимое расстояние между их фазовыми центрами. Кроме того, коэффициент усиления этой антенной решетки практически не меняется с ростом частоты. В большинстве же практических случаев необходимо, чтобы коэффициент усиления
25 возрастал с ростом частоты, что позволило бы компенсировать возрастающие с ростом частоты (пропорционально квадрату частоты) потери на распространение радиоволн и потери в линиях питания. В идеальном случае величина коэффициента усиления на верхней граничной частоте должна превышать величину необходимого коэффициента усиления на нижней граничной частоте в $(F_v/F_n)^2$ раз, где F_v , F_n - верхняя и нижняя
30 граничная частота рабочего диапазона, соответственно.

Наиболее близкой по технической сущности к заявляемому изобретению является антенная решетка [Жук М.С., Молочков Ю.Б. Проектирование линзовых, сканирующих, широкодиапазонных антенн и фидерных устройств. "Энергия", М. 1973. 440 с., стр.218-222], выбранная в качестве прототипа, содержащая исходную линейку из N
35 сверхширокополосных продольноизлучающих элементов с рабочим диапазоном частот от F_n до F_v , охватывающим M октав, продольные оси которых лежат в одной плоскости, а вершины расположены равномерно вдоль общей линии на расстоянии $d=\lambda_{max}/2$ друг от друга, где F_n - нижняя граничная частота, F_v - верхняя граничная частота, λ_{max} -
40 максимальная длина волны рабочего диапазона частот, $M=\log_2(F_v/F_n)$ - целое число. С целью обеспечения широкополосности используется K таких линеек (рядов) сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, расположенных по образующим цилиндрической поверхности так, чтобы вершины всех $(K \times N)$ сверхширокополосных продольноизлучающих элементов разместились равномерно по оси цилиндра. Каждая
45 линейка смещена по оси цилиндра относительно соседних линеек на расстояние d/K . При этом во всем рабочем диапазоне частот расстояние между фазовыми центрами $S_{ц}$ соседних сверхширокополосных продольноизлучающих элементов находится в пределах $0,5\lambda \leq S_{ц} < \lambda$. Рабочий диапазон частот таких антенных решеток достигает трех с лишним октав ($F_v/F_n \approx 10$). При таком расположении сверхширокополосных продольноизлучающих
50 элементов отсутствует ограничение на их количество в линейке, и, следовательно, возможно значительное увеличение коэффициента усиления антенной решетки. Однако предложенное техническое решение применимо лишь для случая плоских сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, что ограничивает возможности его использования.

Существенным недостатком этой антенной решетки является то, что диапазон рабочих частот каждой из K линеек сверхширокополосных продольноизлучающих элементов (как и у обычных линейных решеток) не превышает октавы, а сверхширокополосность антенной решетки в целом достигается лишь за счет перехода от линейной антенной решетки к пространственной и, как следствие, к существенному увеличению ее габаритов, что далеко не всегда приемлемо. Кроме того, существенным недостатком как первой, так и второй известных антенных решеток является ограниченный рост их коэффициента усиления с ростом частоты, что особенно негативно сказывается при работе в многооктавном диапазоне рабочих частот. Реальная величина коэффициента усиления первой известной антенной решетки практически не меняется с ростом частоты, а второй, известной антенной решетки, возрастает весьма незначительно, в частности величина коэффициента усиления на верхней граничной частоте F_B превышает величину коэффициента усиления на нижней граничной частоте F_H не более чем вдвое.

Техническая задача изобретения заключается в расширении диапазона рабочих частот линейной антенной решетки и обеспечении увеличения ее коэффициента усиления с ростом частоты при сохранении линейных размеров.

Указанная задача достигается тем, что в известное устройство, содержащее исходную линейку из N сверхширокополосных продольноизлучающих элементов с диапазоном рабочих частот от F_H до F_B , составляющим M октав, продольные оси которых лежат в одной плоскости, а вершины расположены равномерно вдоль общей линии на расстоянии $d = \lambda_{\max}/2$ друг от друга, где F_H - нижняя граничная частота, F_B - верхняя граничная частота, λ_{\max} - максимальная длина волны рабочего диапазона частот, $M = \log_2(F_B/F_H)$ - целое число, согласно изобретению введено $P = M - 1$ линеек аналогичных сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, расположенных между продольными осями крайних сверхширокополосных продольноизлучающих элементов исходной линейки, в той же плоскости, равномерно вершинами вдоль общей линии, имеющих общую с исходной линейкой сверхширокополосных продольноизлучающих элементов верхнюю граничную частоту F_B , а их нижние граничные частоты F_{Hi} возрастают с ростом номера линейки по закону $F_{Hi} = 2^i F_H$, где $i = 1, 2, 3 \dots M - 1$ - номер введенной линейки при начале отсчета от линии расположения оснований сверхширокополосных продольноизлучающих элементов исходной линейки к их вершине, при этом количество n_i сверхширокополосных продольноизлучающих элементов во вводимых линейках возрастает с ростом номера линейки по закону $n_i = (N - 1) 2^{(i-1)}$.

Сопоставительный анализ с прототипом показывает, что предложенная линейная антенная решетка отличается введением $P = M - 1$ линеек аналогичных сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, расположенных между продольными осями крайних сверхширокополосных продольноизлучающих элементов исходной линейки, в той же плоскости, равномерно вершинами вдоль общей линии, имеющих общую с исходной линейкой сверхширокополосных продольноизлучающих элементов верхнюю граничную частоту F_B , а их нижние граничные частоты F_{Hi} возрастают с ростом номера линейки по закону $F_{Hi} = 2^i F_H$, где $i = 1, 2, 3 \dots M - 1$ - номер введенной линейки при начале отсчета от линии расположения оснований сверхширокополосных продольноизлучающих элементов исходной линейки к их вершине, при этом количество n_i сверхширокополосных продольноизлучающих элементов во вводимых линейках возрастает с ростом номера линейки по закону $n_i = (N - 1) 2^{(i-1)}$.

Таким образом, изобретение соответствует критерию изобретения "новизна".

Анализ известных технических решений в исследуемой области и смежных с ней позволяет сделать вывод, что введенные сверхширокополосные продольноизлучающие элементы известны. Однако введение их в линейную антенную решетку, содержащую исходную линейку сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, указанным образом, выбор их параметров и количества по предложенному закону обеспечивает линейной антенной решетке такое новое свойство, как увеличение коэффициента усиления с ростом частоты и расширение диапазона рабочих частот при сохранении ее линейных

размеров, что обеспечивает получение положительного эффекта.

Изобретение имеет изобретательский уровень, так как оно для специалиста явным образом не следует из уровня техники.

Изобретение является промышленно применимым, так как оно может быть

5 использовано в различных областях народного хозяйства.

Сущность изобретения поясняется посредством фиг.1-2 и последующего описания.

На фиг.1 представлен общий вид линейной антенной решетки;

на фиг.2 - измеренные значения коэффициента усиления.

Линейная антенная решетка (фиг.1) содержит исходную линейку ИЛ из N
10 сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $A_1...A_N$, например
логопериодических вибраторных антенн, конических спиральных антенн, логоспиральных
конических антенн и др., с диапазоном рабочих частот от F_H до F_B , составляющим три
октавы ($M=3$, $F_B=8F_H$). При этом, для иллюстрации, на фиг.1 изображена линейная
15 антенная решетка логопериодических вибраторных антенн. Сверхширокополосные
продольноизлучающие элементы $A_1...A_N$ исходной линейки ИЛ расположены равномерно
вершинами вдоль линии OO на расстоянии $d=\lambda_{max}/2$, где λ_{max} - максимальная длина волны
рабочего диапазона частот, друг от друга, а их продольные оси лежат в одной
плоскости. В промежутке между продольными осями крайних сверхширокополосных
20 продольноизлучающих элементов A_1 и A_N исходной линейки ИЛ, в той же плоскости,
размещается равномерно вершинами на линии OO первая введенная линейка Л1
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $B_1...B_{n_1}$ с диапазоном рабочих
частот от $2F_H$ до F_B . При этом сверхширокополосные продольноизлучающие элементы
 $B_1...B_{n_1}$ линейки Л1 расположены между продольными осями соседних
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $A_1...A_N$ исходной линейки ИЛ, т.е.
25 между A_1 и A_2 расположен B_1 , между A_2 и A_3 - B_2 и т.д. Это становится возможным,
поскольку нижняя граничная частота сверхширокополосных продольноизлучающих
элементов $B_1...B_{n_1}$ линейки Л1 вдвое выше нижней граничной частоты ($F_{H1}=2^1F_H=2F_H$)
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $A_1...A_N$ исходной линейки ИЛ,
следовательно, их максимальный поперечный размер вдвое меньше поперечного размера
30 сверхширокополосных продольноизлучающих элементов исходной линейки ИЛ. Количество
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $B_1...B_{n_1}$ линейки Л1
составляет $n_1=(N-1)2^{(1-1)}=N-1$. Расстояние между фазовыми центрами соседних
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов A_1 и B_1 , B_1 и A_2 , A_2 и B_2 и т.д.,
линейной антенной решеткой образованной линейками ИЛ и Л1 при работе в области второй
35 октавы (от $2F_H$ до $4F_H$), составляет $d1=\lambda_{max1}/2$, где λ_{max1} длина волны на нижней граничной
частоте F_{H1} сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $B_1...B_{n_1}$ линейки Л1.

В промежутке между продольными осями крайних сверхширокополосных
продольноизлучающих элементов A_1 и A_N исходной линейки ИЛ, в той же плоскости
40 равномерно вершинами на линии OO , размещается вторая линейка Л2
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $C_1...C_{n_2}$ с диапазоном рабочих
частот от $4F_H$ до F_B , с нижней граничной частотой ($F_{H2}=2^2F_H=4F_H$) вдвое выше нижней
граничной частоты сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $B_1...B_{n_1}$
линейки Л1, следовательно, их максимальный поперечный размер вдвое меньше
45 максимального поперечного размера сверхширокополосных продольноизлучающих
элементов $B_1...B_{n_1}$ линейки Л1. Это позволяет размещать сверхширокополосные
продольноизлучающие элементы $C_1...C_{n_2}$ линейки Л2 между продольными осями соседних
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов A_1 и B_1 , B_1 и A_2 , A_2 и B_2 и т.д.
линеек ИЛ и Л1. Количество сверхширокополосных продольноизлучающих элементов
50 $C_1...C_{n_2}$ линейки Л2 составляет $n_2=(N-1)2^{(2-1)}=2N-2$. Общее количество
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов образованной линейной антенной
решетки при работе в области третьей октавы (от $4F_H$ до F_B) равно сумме
сверхширокополосных продольноизлучающих элементов $A_1...A_N$, $B_1...B_{n_1}$ и $C_1...C_{n_2}$
линеек ИЛ, Л1 и Л2 соответственно. Расстояние между фазовыми центрами соседних

сверхширокополосных продольноизлучающих элементов А1 и С1, С1 и В1, В1 и С2, С2 и А2, А2 и С3, С3 и В2 и т.д. линейной антенной решетки образованной линейками ИЛ, Л1 и Л2, составляет $d_2 = \lambda_{\max 2} / 2$, где $\lambda_{\max 2}$ - длина волны на нижней граничной частоте F_{H2} сверхширокополосных продольноизлучающих элементов С1...С_{n2} линейки Л2.

5 В линейной антенной решетке используется параллельное питание сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, например, с помощью многоканального делителя мощности ДМ.

Линейная антенная решетка работает следующим образом

10 Энергия сигнал-генератора, включенного на вход многоканального делителя мощности ДМ, распределяется между сверхширокополосными продольноизлучающими элементами А1...А_N, В1...В_{n1} и С1...С_{n2} линеек ИЛ, Л1 и Л2 соответственно. При этом, если частота сигнал-генератора находится в области первой октавы (от F_H до $2F_H$) диапазона рабочих частот, то энергия распределяется преимущественно между N сверхширокополосными продольноизлучающими элементами А1...А_N исходной линейки ИЛ. Сверхширокополосные
15 продольноизлучающие элементы В1...В_{n1} линейки Л1 и С1...С_{n2} линейки Л2 практически не потребляют энергии сигнал-генератора, так как их нижняя граничная частота и, как следствие, область резонансных частот, выше частоты сигнал-генератора, поэтому они не возбуждаются и не принимают участие в формировании диаграммы направленности. Коэффициент усиления линейной антенной решетки при перестройке частоты сигнал-генератора в области первой октавы с ростом частоты растет примерно вдвое, что обусловлено изменением с ростом частоты электрического расстояния между фазовыми центрами d соседних сверхширокополосных продольноизлучающих элементов А1...А_N исходной линейки ИЛ от $d = \lambda_{\max} / 2$ на частоте сигнал-генератора F_H до $d = \lambda$ на частоте $2F_H$.

20 При перестройке частоты сигнал-генератора в область второй октавы (от $2F_H$ до $4F_H$) диапазона рабочих частот энергия сигнал генератора преимущественно распределяется между сверхширокополосными продольноизлучающими элементами А1...А_N исходной линейки ИЛ и сверхширокополосными продольноизлучающими элементами В1...В_{n1} линейки Л1. Сверхширокополосные продольноизлучающие элементы С1...С_{n2} линейки Л2 не возбуждаются и не принимают участие в формировании диаграммы направленности.
25 При этом, несмотря на увеличение количества сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, участвующих в формировании диаграммы направленности, на частоте $F_{H1} = 2F_H$, роста коэффициента усиления не происходит, так как электрическая длина образованной сверхширокополосными продольноизлучающими элементами А1...А_N и В1...В_{n1} линейной антенной решетки остается неизменной, а
30 расстояние между их фазовыми центрами уменьшается от $d = \lambda_{\max 1}$ до $d_1 = \lambda_{\max 1} / 2$, где $\lambda_{\max 1}$ - длина волны на частоте $2F_H$, что исключает возможность появления дифракционных лепестков диаграммы направленности. При перестройке сигнал-генератора в области второй октавы от $2F_H$ до $4F_H$ коэффициент усиления вновь возрастает примерно вдвое, так как вдвое увеличивается электрическое расстояние между фазовыми центрами соседних
35 сверхширокополосных продольноизлучающих элементов линеек ИЛ и Л1, т.е. между А1 и В1, В1 и А2, А2 и В2 и т.д., от $d_1 = \lambda_{\max 1} / 2$ на частоте $2F_H$ до $d_1 = X$, на частоте $4F_H$ и, как следствие, вдвое увеличивается электрическая длина линейной антенной решетки в целом.

40 При перестройке частоты сигнал-генератора в область третьей октавы (от $4F_H$ до F_B) энергия сигнал генератора распределяется между сверхширокополосными продольноизлучающими элементами А1...А_N, В1...В_{n1} и С1...С_{n2} линеек ИЛ, Л1 и Л2 соответственно, которые принимают участие в излучении и в формировании диаграммы направленности. При этом на переходной из второй октавы в третью октаву частоте $F_{H2} = 4F_H$ наблюдается постоянство коэффициента усиления, несмотря на
45 увеличение количества сверхширокополосных продольноизлучающих элементов, участвующих в формировании диаграммы направленности на частоте $F_{H2} = 4F_H$, так как электрическая длина образованной сверхширокополосными продольноизлучающими элементами А1...А_N, В1...В_{n1} и С1...С_{n2} линейной антенной решетки остается неизменной,
50

а расстояние между фазовыми центрами соседних сверхширокополосных продольноизлучающих элементов линеек ИЛ, Л1 и Л2, т.е. между А1 и С1, С1 и В1, В1 и С2, С2 и А2, А2 и С3, С3 и В2 и т.д., уменьшается от $d_1=\lambda_{\max 2}$ до $d_2=\lambda_{\max 2}/2$, где $\lambda_{\max 2}$ - длина волны на частоте $4F_H$. При перестройке сигнал-генератора в области третьей октавы от $4F_H$ до $8F_H$ коэффициент усиления вновь возрастает примерно вдвое, так как вдвое увеличивается электрическое расстояние между фазовыми центрами соседних сверхширокополосных продольноизлучающих элементов от $d_2=\lambda_{\max 2}/2$ на частоте $4F_H$ до $d_2=\lambda$ на частоте $8F_H$, и, как следствие, вдвое увеличивается электрическая длина линейной антенной решетки в целом.

Таким образом, при перестройке сигнал-генератора от F_H до $8F_H$ происходит последовательное увеличение коэффициента усиления с ростом частоты примерно в 8 раз, за счет увеличения электрического расстояния между фазовыми центрами сверхширокополосных продольноизлучающих элементов от $d=\lambda/2$ до $d=\lambda$ в каждой октавной полосе частот, при этом линейный размер линейной антенной решетки не изменяется, а ее электрическая длина растет пропорционально частоте.

Проверка предложенного технического решения осуществлялась на макете линейной антенной решетки с трехоктавным диапазоном рабочих частот ($F_B/F_H=8$, $M=3$), состоящей из трех линеек. В качестве сверхширокополосного продольноизлучающего элемента выбрана логопериодическая вибраторная антенна, коэффициент усиления которой составляет порядка 8 дБ. Количество сверхширокополосных продольноизлучающих элементов в исходной линейке выбрано $N=4$, в первой введенной линейке - $n_1=3$, во второй введенной линейке - $n_2=6$. При этом сверхширокополосные продольноизлучающие элементы каждой линейки имели один и тот же угол раскрытия и период логопериодических структур.

Экспериментальные исследования качественно подтвердили теоретические предпосылки. Измеренные значения коэффициента усиления макета предложенной линейной антенной решетки, приведенные на фиг.2 показывают, что увеличение ее коэффициента усиления с ростом частоты в трехоктавном диапазоне рабочих частот ($M=3$) составляет примерно 8,5 дБ (7,5 раз). В то время как в антенне-прототипе величина коэффициента усиления на верхней граничной частоте F_B превышает величину коэффициента усиления на нижней граничной частоте F_H не более чем на 3 дБ.

Исходя из того, что диапазон рабочих частот обычной линейной антенной решетки не превосходит октавы ($F_B/F_H=2$), для удобства описания предложенной линейной антенной решетки диапазон рабочих частот выбран равным целому числу октав ($M=\log_2(F_B/F_H)$ - целое число). Предложенный закон изменения нижней граничной частоты сверхширокополосных продольноизлучающих элементов ($F_{Hi}=2^i F_H$) в зависимости от номера линейки (i) позволяет размещать сверхширокополосные продольноизлучающие элементы вводимых линеек между элементами линейной антенной решетки, образованной элементами предыдущих линеек, так как максимальный поперечный размер сверхширокополосных продольноизлучающих элементов определяется длиной волны на нижней граничной частоте каждой октавы. Закон изменения количества сверхширокополосных продольноизлучающих элементов во вводимых линейках ($n_i=(N-1)2^{(i-1)}$) в зависимости от номера линейки (i) выбран с целью обеспечения значения электрического расстояния между фазовыми центрами сверхширокополосных продольноизлучающих элементов в пределах $\lambda/2 \leq d \leq \lambda$ во всем диапазоне рабочих частот, что гарантирует отсутствие дифракционных лепестков в диаграмме направленности, при этом линейный размер антенной решетки остается неизменным.

Предложенное техническое решение позволяет расширить диапазон рабочих частот линейной антенной решетки и обеспечить увеличение ее коэффициента усиления с ростом частоты при сохранении линейных размеров, а также использовать его без ограничений как для плоских, так и объемных сверхширокополосных продольноизлучающих элементов.

Предложенное техническое решение позволяет, при использовании линейной антенной решетки в качестве линейного облучателя параболической цилиндрической антенны,

обеспечить эффективное облучение ее отражателя, значительно расширить диапазон рабочих частот и, тем самым, повысить энергетический потенциал и обеспечить сверхширокополосность приемной системы в целом.

5

Формула изобретения

Линейная антенная решетка, содержащая исходную линейку из N сверхширокополосных продольно-излучающих элементов с диапазоном рабочих частот от F_H до F_B , составляющим M октав, продольные оси которых лежат в одной плоскости, а вершины расположены равномерно вдоль общей линии на расстоянии $d = \lambda_{\max}/2$ друг от друга, где F_H - нижняя граничная частота, F_B - верхняя граничная частота, λ_{\max} - максимальная длина волны рабочего диапазона частот, $M = \log_2(F_B/F_H)$ - целое число, отличающаяся тем, что введено $P = M - 1$ линеек аналогичных сверхширокополосных продольно-излучающих элементов, расположенных между продольными осями крайних сверхширокополосных продольно-излучающих элементов исходной линейки, в той же плоскости, равномерно, вершинами

15 вдоль общей линии, имеющих общую с исходной линейкой сверхширокополосных продольно-излучающих элементов верхнюю граничную частоту F_B , а их нижние граничные частоты F_{Hi} возрастают с ростом номера линейки по закону $F_{Hi} = 2^i F_H$, где $i = 1, 2, 3 \dots M - 1$ - номер введенной линейки при начале отсчета от линии расположения оснований сверхширокополосных продольно-излучающих элементов исходной линейки к их вершине,

20 при этом количество n_i сверхширокополосных продольно-излучающих элементов во вводимых линейках возрастает с ростом номера линейки по закону $n_i = (N - 1) 2^{(i-1)}$.

25

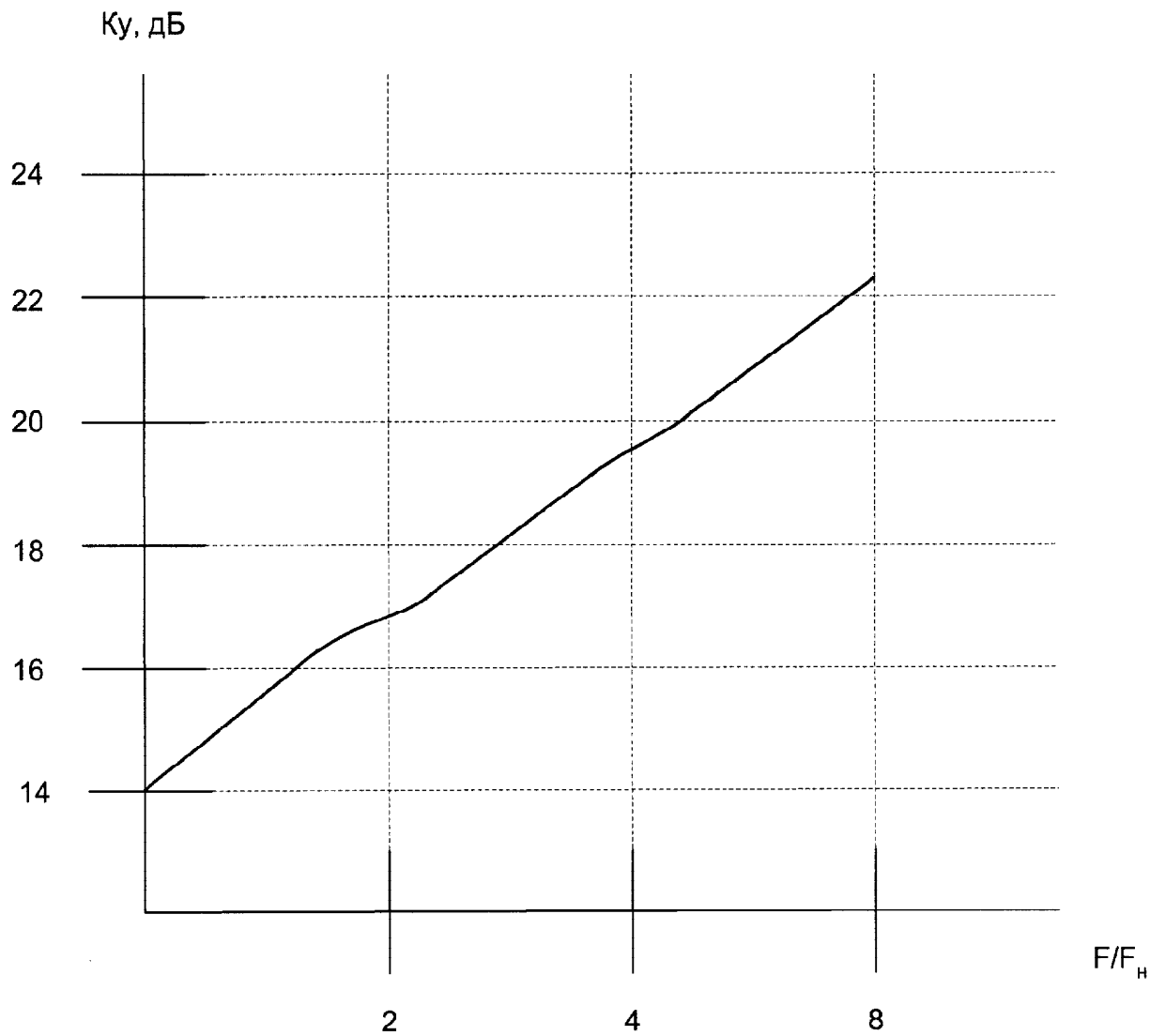
30

35

40

45

50



Фиг. 2