

# Взаимодействие панелей Aires Fender с электромагнитным излучением



Особый интерес представляют поверхности с регулярной структурой, важное место среди которых занимают фрактальные и самоаффинные топологии. Это объясняется как их необычным поведением, так и перспективами применения устройств, создаваемых на их основе.

Две рабочие поверхности панели Aires Fender, выполненные в виде самоаффинной схемы Aires, нанесенной с помощью технологии Immersion Gold, разделены основанием из диэлектрического материала, образуя конденсатор.

Топологическая схема аккумулирует заряд. Источником возникновения заряда служит внешнее излучение, генерируемое средой обитания. При избыточном накоплении заряда (поляризации) происходит его автоматическое перераспределение по топологической схеме большой площади, которая, используя полученный импульс, инициирует возникновение когерентно преобразованного фрактального поля в виде голограммы.

Голограмма взаимодействует с внешним излучением, реструктурирует его (прямое и обратное Фурье-преобразование), преобразуя его в когерентную форму.

Аффинными называют преобразование вектора, проведенного из начала координат в какую-то точку с координатами  $(x_1, y_1)$  в вектор из точки с координатами  $(b_1, b_2)$  в точку с координатами  $(x_2, y_2)$  :

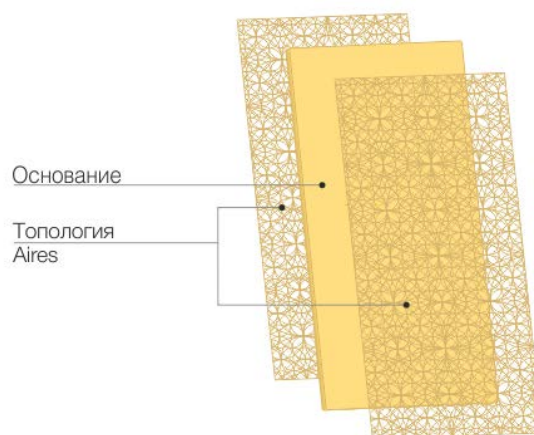
$$x_2 = a_{11}x_1 + a_{12}y_1 + b_1$$

$$y_2 = a_{21}x_1 + a_{22}y_1 + b_2$$

Тогда выполняемое преобразование можно записать в виде матрицы:

$$T = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & b_1 \\ a_{21} & a_{22} & b_2 \end{bmatrix}$$

Изменение значений коэффициентов  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{21}$ ,  $a_{22}$  приводит к вращению, отражению, удалению/приближению точки относительно начала координат. Изменение значений коэффициентов  $b_1$  и  $b_2$  приводит к сдвигу точки относительно начала координат.



Например, если

$$T = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 0 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 0 \end{bmatrix},$$

то происходит поворот относительно начала координат на угол  $\alpha$ .

Если

$$T_1 = \begin{bmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha & 10 \\ \sin \alpha & \cos \alpha & 10 \end{bmatrix},$$

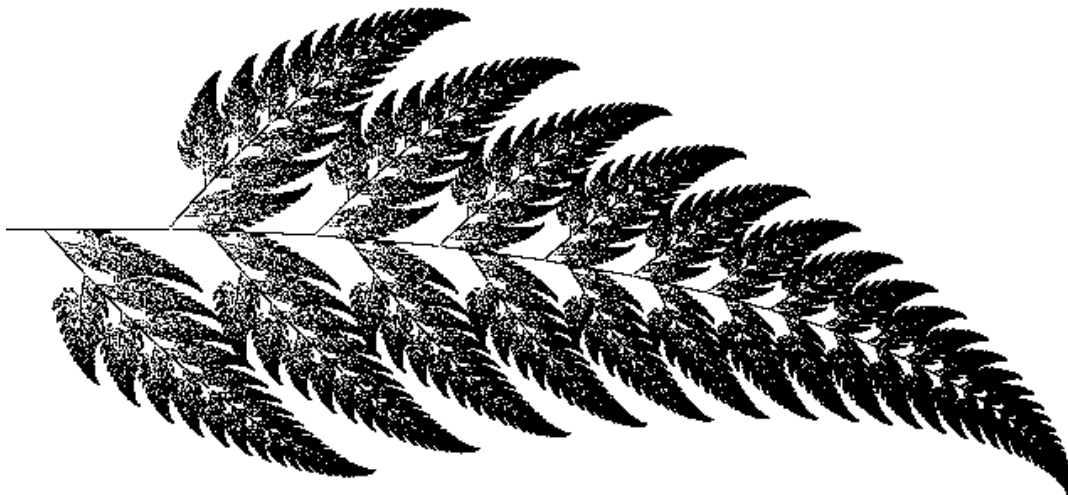
то поворот на угол  $\alpha$  происходит относительно точки с координатами (10,10).

Если

$$T_1 = \begin{bmatrix} m & 0 & 0 \\ 0 & m & 0 \end{bmatrix},$$

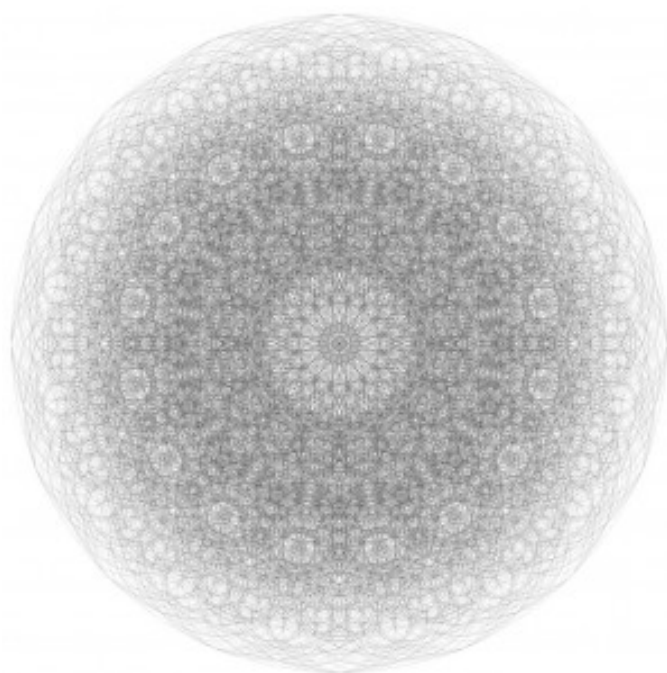
то осуществляется масштабирование, т.е. удаление ( $m > 1$ ) от начала координат, или приближение ( $m < 1$ ) точки к началу координат. Если осуществить операцию масштабирования над всеми точками какой либо фигуры, то произойдет либо увеличение, либо уменьшение ее размеров в  $m$  раз.

Если аффинные преобразования выполняются над одним и тем же объектом многократно, то можно получить так называемый самоаффинный объект, как например, хорошо известный «папоротник Барнсли».

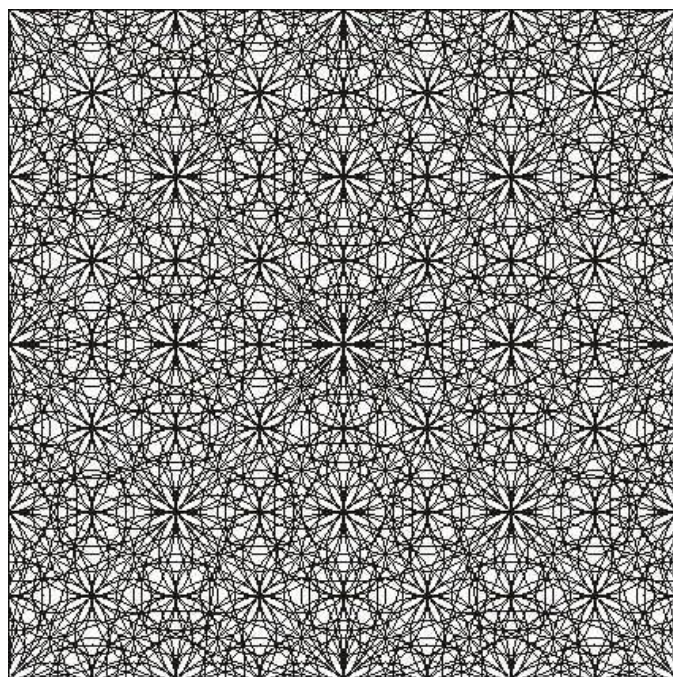


*Папоротник Барнсли (Barnsley)*

Разработка когерентного преобразователя Aires базируется на создании поверхностного рисунка, имеющего самоаффинные свойства. Графика рельефа поверхности двух его разновидностей представлена на следующем рисунке.



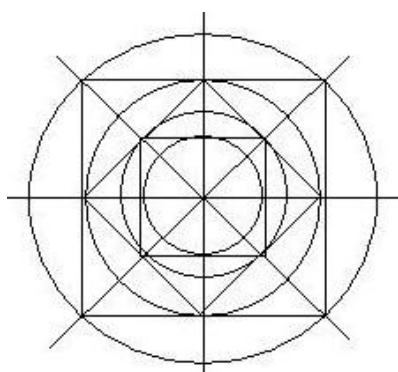
*Микропроцессор Aires*



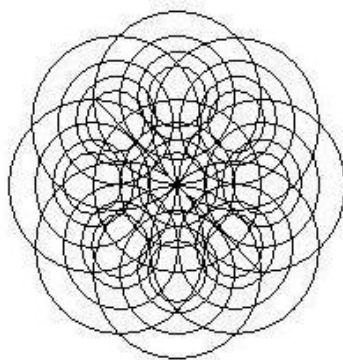
*Панель Aires Fender*

*Некоторые образцы топологии поверхности изделий Aires*

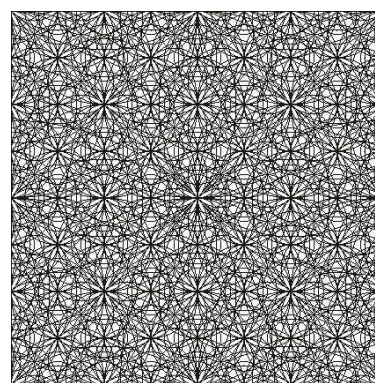
Далее более подробно будет рассмотрена поверхность микропроцессора Aires, стадии получения графики поверхности которой приведены на следующем рисунке.



**а**



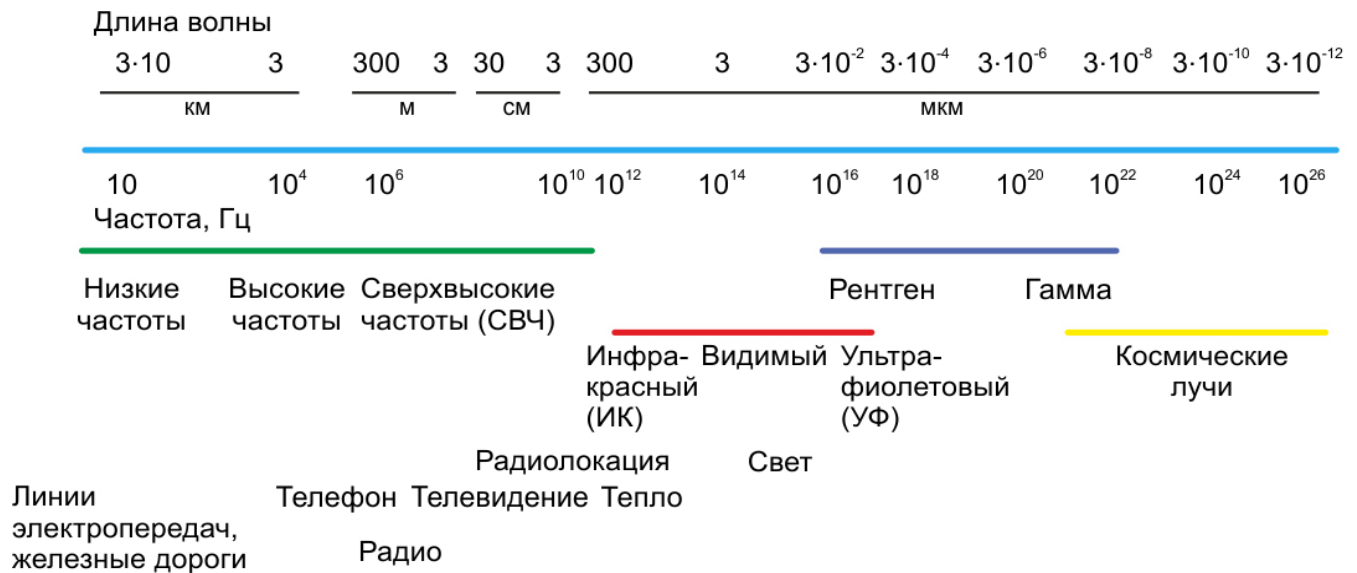
**б**



**в**

*а — первая стадия, б — вторая: клонирование графики по радиусам (масштабирование, сдвиги, повороты), в — конечный результат*

Электромагнитное излучение лежит в диапазоне длин волн от десятков километров до единиц ангстрем или в диапазоне частот от единиц герц до 1026...1028 Гц. Этот диапазон подразделяют на низкие и высокие частоты, затем идут сверхвысокие частоты, инфракрасное излучение, видимый свет, ультрафиолетовое излучение, гамма-излучение и космические лучи.



Диапазон электромагнитного излучения

В это излучение входит как излучение естественного происхождения, как, например, солнечное, так и излучение искусственного происхождения, порожденное техногенной деятельностью человека. По некоторым данным деятельность человека уже привела к тому, что в диапазоне радиоволн Земля излучает энергию сравнимую с энергией излучения звезды.

Электромагнитное излучение небезопасно для человека, но к естественному солнечному и геофизическому излучению человек приспособлен, чего нельзя сказать об излучении искусственного, технического происхождения. Поэтому необходимы средства для защиты человека от вредных техногенных излучений.

В качестве таких средств уже в течение ряда лет используются когерентные преобразователи Aires. Интерес представляет механизм действия этих изделий. Для его прояснения была построена модель

взаимодействия электромагнитной волны с когерентным преобразователем Aires, представляющим

собой кольцевую дифракционную решетку (см. рис. выше).

Взаимодействие электромагнитной волны с поверхностью для стационарного случая, может быть записано в виде:

$$(1) \quad \frac{\partial^2 E}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 E}{\partial r^2} = \left( k^2 - \varepsilon \left( \frac{\omega}{c} \right)^2 \right) E,$$

где:

$k$  — волновое число,

$\varepsilon$  — диэлектрическая проницаемость пластины,

$\omega$  — циклическая частота,

$c$  — скорость света ;

$r$  — длина радиус-вектора,

$\varphi$  — полярный угол.



При моделировании используется стационарная модель вида:

$$(2) \quad \frac{\partial^2 E}{\partial \varphi^2} + \frac{\partial^2 E}{\partial r^2} = -a^2 E - b,$$

где:

$E$  — функция, пропорциональная напряженности излучения ;

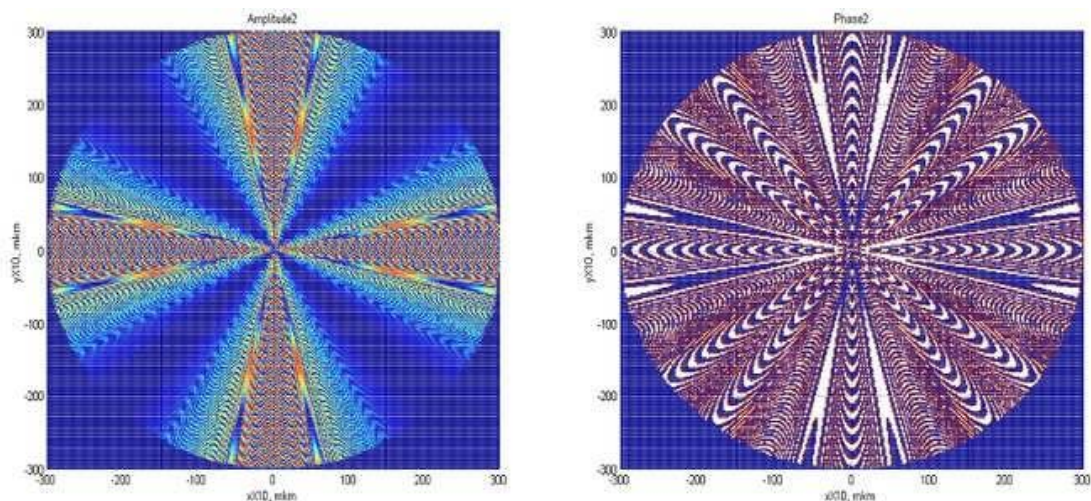
$r$  — длина радиус-вектора,

$\varphi$  — полярный угол,

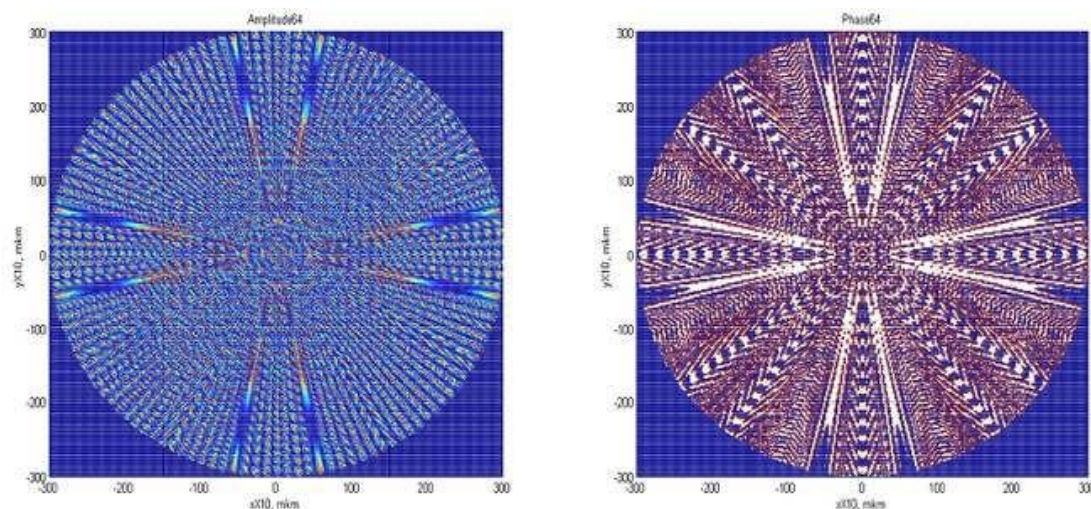
$a$  — коэффициент поглощения линий.

## Результаты моделирования

1. Выполнялись расчеты согласно уравнениям (1) и (2), для различных соотношений между характеристиками падающей волны и когерентным преобразователем Aires.

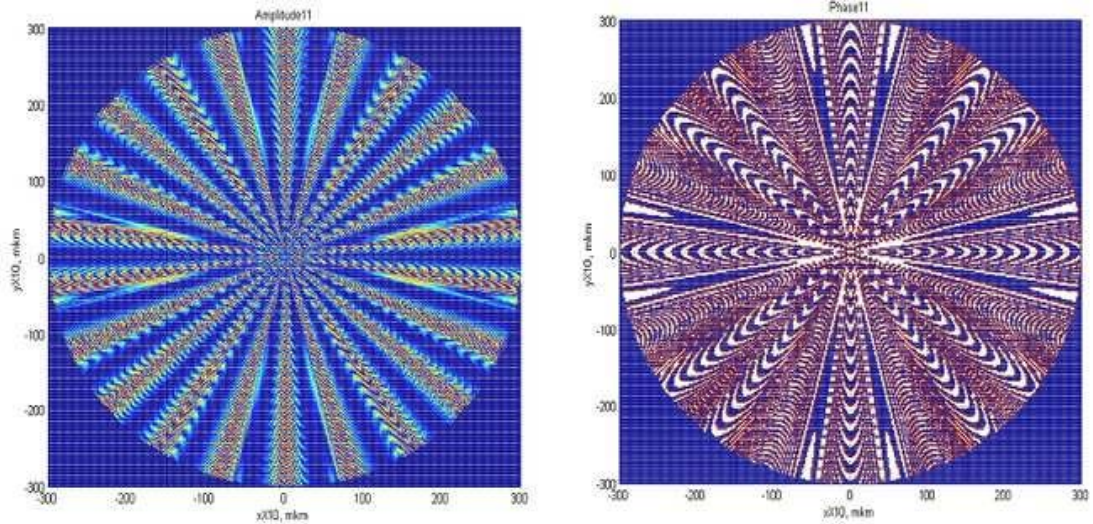


а) 2 периода падающей волны на 1 оборот по образующей КДР. Левый рисунок – амплитуда, правый – фаза.

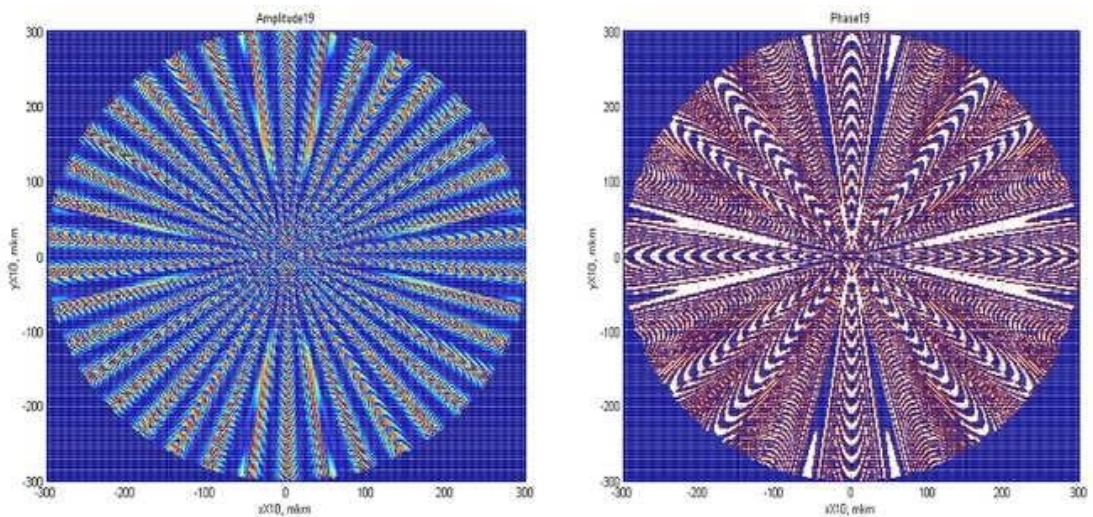


б) 64 периода падающей волны на 1 оборот по образующей КДР. Левый рисунок – амплитуда, правый – фаза.





в) 11 периодов падающей волны на 1 оборот по образующей КДР. Левый рисунок – амплитуда, правый – фаза.

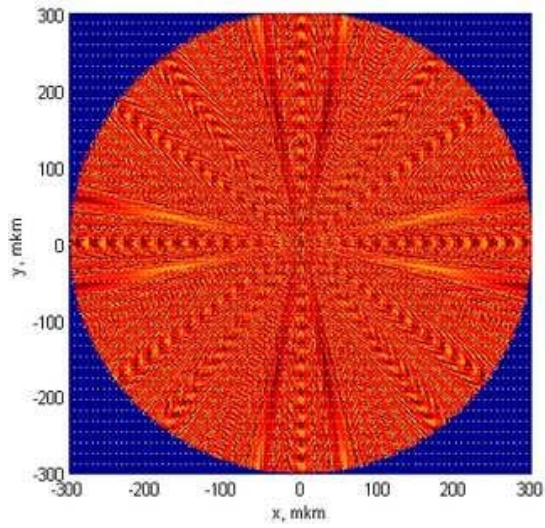


г) 19 периодов падающей волны на 1 оборот по образующей КДР. Левый рисунок – амплитуда, правый – фаза.

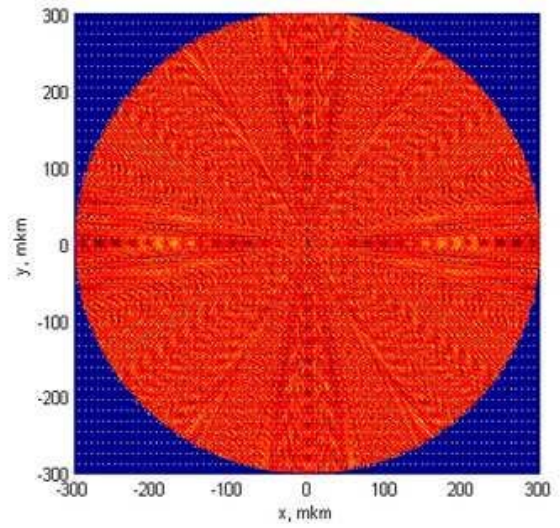
2. Выполнялись расчеты согласно уравнениям (1) и (2), для различных соотношений между характеристиками падающей волны и когерентным преобразователем Aires при взаимодействии двух преобразователей, т.е. волна отражается от одного преобразователя к другому, расположенному параллельно по отношению к первой.

Результаты приведены ниже, для разных углов поворота одного когерентного преобразователя относительно другого.

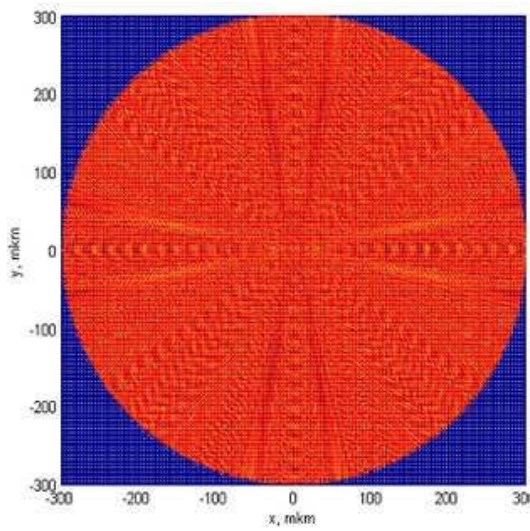




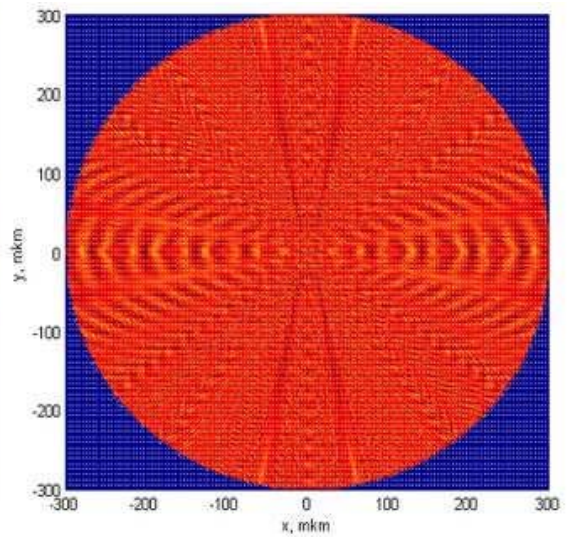
Угол 0



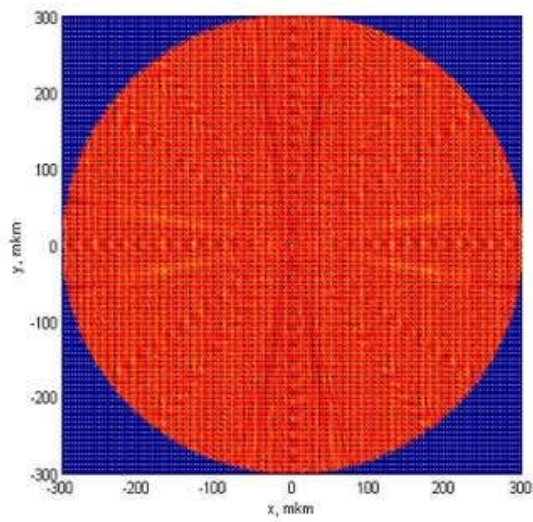
Угол  $\pi/16$



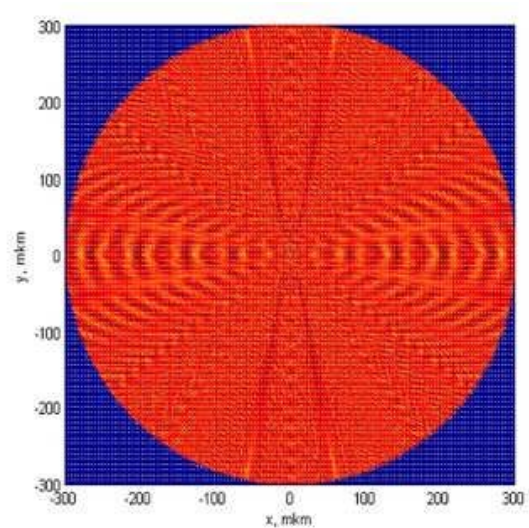
Угол  $\pi/8$



Угол  $3\pi/16$

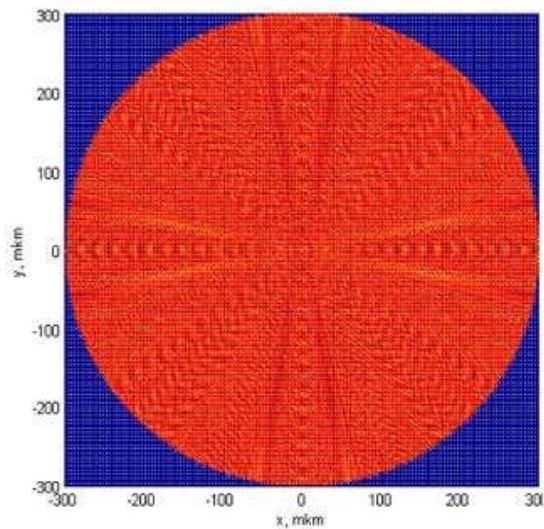


Угол  $\pi/4$

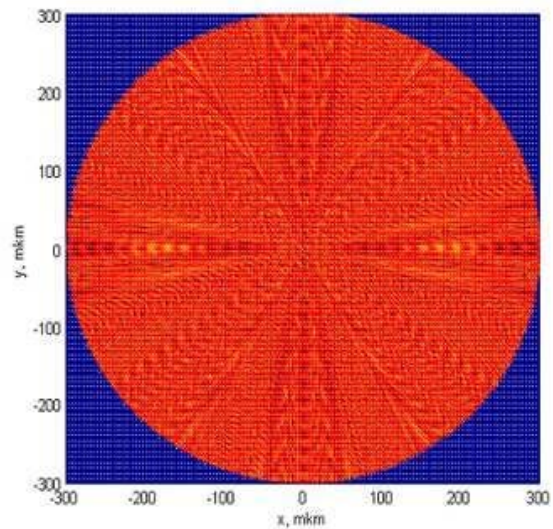


Угол  $5\pi/16$

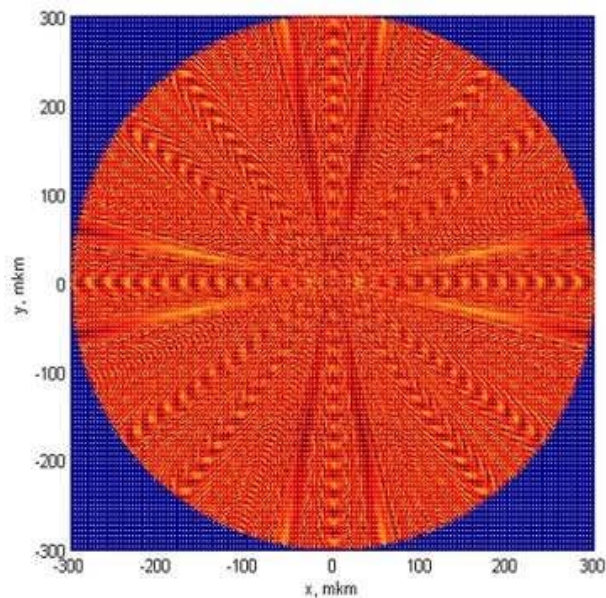




Угол  $6\pi/16$



Угол  $7\pi/16$



Угол  $\pi/2$

#### Заключение.

Приведенные результаты показывают, что когерентные преобразователи Aires являются устройствами, способными взаимодействовать с излучением при различных параметрах падающей волны. Как видно из приведенных результатов, на его поверхности образуются устойчивые зоны распределения напряженности, инициирующие возникновение соответствующего стационарного электромагнитного поля в виде голограммы, способной аналогичным образом преобразовывать взаимодействующее с ним электромагнитное излучение широкого диапазона в стабильную пространственно-временную когерентную форму.