

**М.А. Кудряшов, О.А. Белоусов, А.Д. Киселев**  
ФГБОУ ВО "ТГТУ" (г. Тамбов)

## **ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ЦИЛИНДРИЧЕСКОЙ ФАЗИРОВАННОЙ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ НА ОСНОВЕ КВАДРИФИЛЯРНОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ ДЛЯ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ СТАНЦИИ**

**Аннотация:** Рассмотрены основные аспекты применения квадрифилярного излучателя в составе кольцевых фазированных антенных решеток для метеорологических радиолокационных станций. Приведены основные характеристики таких излучателей и антенной решётки на их основе для различных частот.

В настоящее время широкое использование метеорологических станций, предназначенных для мониторинга параметров атмосферы, требует применение эффективных и малогабаритных радиолокационных станций. Данные станции существуют в большом количестве, но они, как правило имеют большие габариты за счет антенной системы, и не обладают той скоростью приема метеорологической информации, которая требуется в сложных метеоусловиях.

Радиозонды работают на частотах 403 МГц, 1680 МГц и 1780 МГц. Метеозонды делятся на 2 типа: управляемые – с помощью радиосигналов можно управлять направлением и высотой зонда; неуправляемые – зонды, которые движутся за счет воздушных потоков.

Для того, чтобы более оперативно проводить мониторинг радиозондов или иметь множество каналов для приема информации, в их основе используются антенные системы, на основе антенных решёток с механическим приводом. Это является их недостатком, так как скорость переключения и скорость формирования необходимой диаграммы направленности напрямую зависит от скорости движения механического привода. Так же при этом точность позиционирования становится недостаточно высокой. Поэтому для решения поставленной задачи необходимо использовать эффективные антенные системы, в частности цифровые фазированные антенные решетки с электрическим сканированием луча.

Для того, чтобы построить такой тип антенной системы необходимо выбрать излучатель. Для решения поставленных задач необходимо использовать излучатель с круговой поляризацией, либо с эллиптической поляризацией. Среди излучателей с таким типом поляризации хорошо подходят спиральные излучатели, либо квадрифилярные излучатели, что является аналогом спирального излучателя. Квадрифилярная спиральная антенна – это многоэлементная антенная система, которая состоит из нескольких излучателей. Излучатели соединены со схемой питания, которая формирует возбуждающие напряжения с нужными фазами и амплитудами на входах излучателей. Сама антенна состоит из двух рамок, которые повернуты относительно друг друга на 90 градусов по фазе. Она обладает достаточно высоким коэффициентом усиления, и, за счет увеличения геометрических размеров спирали, можно достичь необходимого коэффициента усиления и соответственно узкую диаграмму направленности.[1,2] Внешний вид данной антенны и её диаграмма направленности приведена на рисунке 1 и рисунке 2 соответственно.

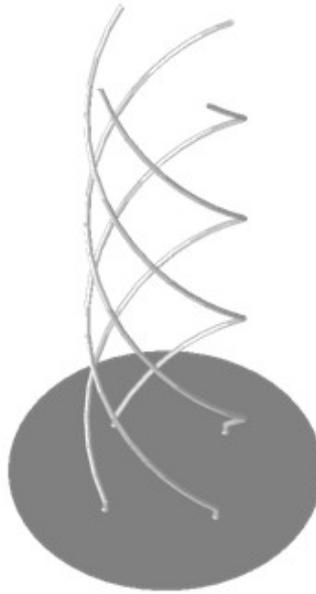


Рис 1. Внешний вид quadriфилярной спиральной антенны

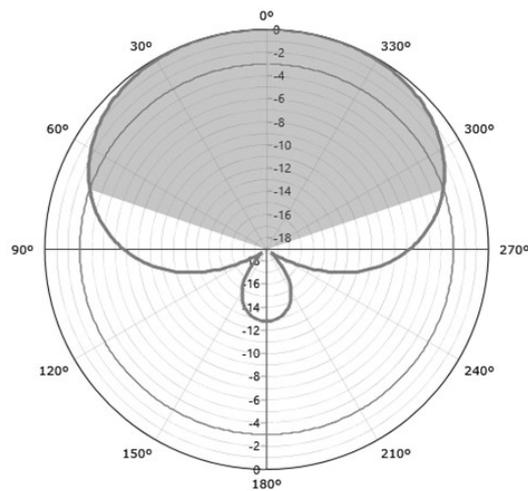


Рис.1 ДН антенны в вертикальной плоскости

Такой тип излучателя обладает следующими электродинамическими характеристиками и геометрическими параметрами: коэффициент усиления составляет 4,43 дБ, коэффициент стоячей волны не более 1,5 на заданной частоте, а коэффициент отражения равняется -12,8 дБ, высота спирали 99,7 мм, радиус основания 24,66 мм, а радиус спирали 12,33 мм. Анализ такого типа излучателей позволяет сделать вывод, что его можно использовать в составе фазированной антенной решетки[3].

Результаты синтеза такой антенной решетки представлен на рисунке 2.

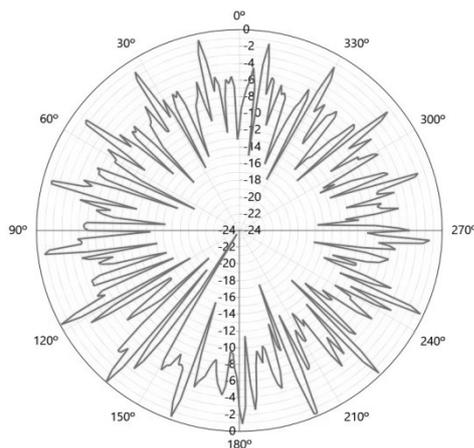


Рис 2. Диаграмма направленности цилиндрической антенной решетке

Такой тип антенной решетки обладает малыми массогабаритными показателями. Так же у этого типа решетки, в составе радиолокационной станции, увеличивается скорость перестройки, увеличивается количество каналов приема, что, как было описано выше, позволяет принимать больше информации, а так же данные системы быстры к развертыванию и впоследствии возможны к применению в составе ряда других комплексов.

Таким образом, применение адаптивной цилиндрической антенной решетки для метеорологических комплексов позволит строить эффективные радиолокационные системы с хорошими массогабаритными и электрическими показателями.

### Список используемой литературы

1. Воскресенский Д.И. Устройства СВЧ и антенны. Проектирование фазированных антенных решеток. М.: Радиотехника, 2012.- 744 с.
2. Белоусов О.А., Курносое Р.Ю., Горшков П.А., Рязанова А.Г. Синтез цилиндрической фазированной антенной решетки на основе логопериодических вибраторных антенн для систем широкополосного доступа стандарта IEEE802.11, IEEE802.16.// Вестник ТГТУ. 2015.№ 21. С. 266-272.
3. Колмыкова А.С., Белоусов О.А., Колмыков Р.Ю., Дякин А.И. Построение сверхширокополосных излучателей с применением интегрированных печатных волноводов Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И.Вернадского - 2017 - №4(66). - С. 214 - 220.