

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕТИ АБОНЕНТСКИХ ТЕРМИНАЛОВ С УЧЕТОМ ПРИНЦИПА НЕТРАНСЛЯЦИОННОЙ СИММЕТРИИ

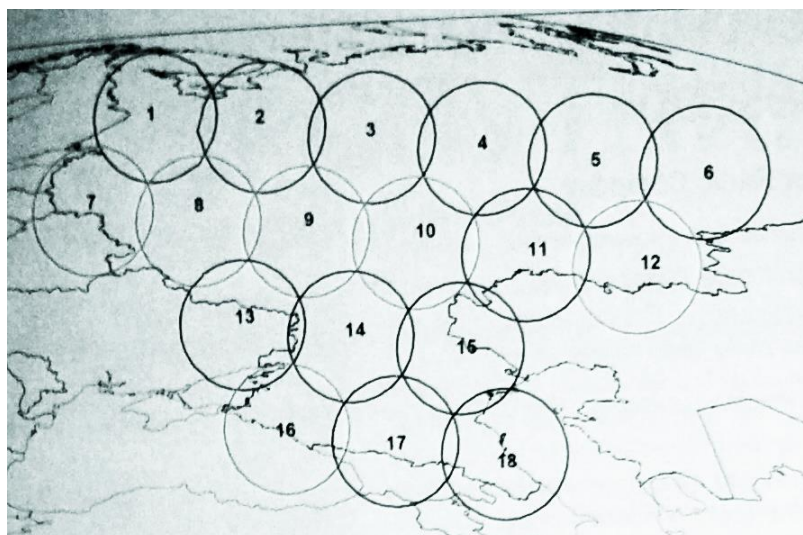
Горшков К.А.<sup>1</sup>, Никитин О.Р.<sup>1</sup>, Рау В.Г.<sup>2</sup>

*1- Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, г. Владимир;*

*2 - Владимирский филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ*

На основе математического подхода, связанного с процедурой свертки точечных функций, к построению фрактальных форм, подробно описанного в [1], были разработаны алгоритмы и программы, позволяющие моделировать процесс распределения станций телекоммуникационных сетей, учитывая принцип нетрансляционной симметрии, с помощью функции свертки с возможностью выбора элементов симметрии, а также анализировать результат на каждом шаге итерации.

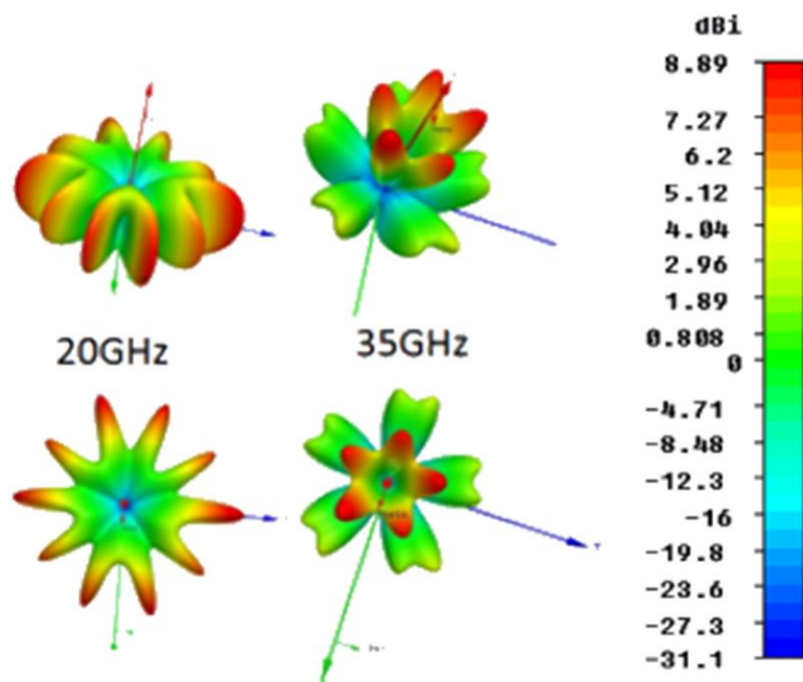
Такой способ автоматизации при проектировании топологии сети (структуры и системы связей) может найти практическое применение при распределении абонентских терминалов, обеспечивающих доступ в Интернет при поступлении сигнала от спутника, если передача сигнала осуществляется с помощью конструкции многолучевой антенны рис. 1.



*Рис.1. Зоны покрытия лучей, соответствующие симметричному положению абонентских терминалов.*

В данном примере, публикация о котором содержится в источнике [2], рассмотрен вариант симметричного расположения операторов связи (абонентских терминалов), удовлетворяющий симметрии генерируемых многолепестковой антенной лучей. Все лучи образуются на одном зеркале, а облучающей системой является фазированная решетка с достаточно большим числом расположенных близко друг к другу облучателей, иными словами – целым кластером облучателей, при этом каждый луч создается совокупностью соседних облучателей. Вид диаграмм направленности антенны определяет геометрию рабочей зоны земной поверхности и позволяет проектировать расположение принимающих идущий от спутника сигнал станций в соответствии с элементами имеющейся симметрии.

В системах спутниковой связи в качестве излучающей антенны может быть использован и фрактальный тип. На основании информации о геометрической организации таких антенн, а также данных о расположении и физических параметрах запитки с помощью программ САПР *AntSoft HFSS* были получены способы визуализации процесса распределения электромагнитного поля в виде так называемых диаграмм направленности (рис.3.26), которые позволили произвести качественный и количественный анализ различных режимов работы.



*Рис.2 3D-диаграмма направленности фрактальной антенны, обладающей симметрией оси пятого порядка*

Предполагая заранее, какой вид будет иметь диаграмма направленности используемой фрактальной антенны, можно создать проект с таким расположением абонентских терминалов, поступление сигнала до которых будет одинаковым, что позволит повысить уровень надежности функционирования системы за счет расширения возможности её управления.

При создании спутниковых систем связи метеорологического радиолокационного назначения важной задачей, как отмечается в материалах [3], является разработка подходящих структур сети, в частности с наличием иерархии или симметрии, которые вводятся системой взаимодействия регионального распределительного центра с субрайонными станциями.

Приведенные примеры позволяют продемонстрировать возможность практического приложения разработанной в исследовании модели телекоммуникационных сетей на принципах нетрансляционной симметрии.

1. Никитин О.Р., Скворцов К.В., Рау Т.Ф., Малеев А.В., Рау В.Г.. Моделирование фрактальных структур, антенн и излучателей для

- нанотехнологий. // Известия института инженерной физики. – Серпухов, 2010 – №1, (15) – С. 61- 65.
2. Буйдинов Е., Локшин Б Пути освоения Ка-диапазона космическими аппаратами ГП и КС// Технологии и средства связи - №2 – Гротек, 2014 – С.64 -67.
  3. Базлова Т.А., Бочарников Н.В., Брылёв Г.Б. и др. Метеорологические автоматизированные радиолокационные сети // Монография – Гидрометеоиздат – СПб, 2012 г. – 337с.