

*И. П. Медведев, Д. В. Помещиков,
К. В. Сметанин, К. С. Четырина**

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ЦИФРОВАЯ АНТЕННАЯ РЕШЕТКА ДЛЯ СЕТЕЙ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ 6G

В настоящее время количество передаваемой информации растет большими темпами, исходя из этого необходимы достаточно эффективные каналы передачи информации. К таким каналам можно отнести системы беспроводной широкополосной связи. Это системы мобильной связи, системы технологий WI-FI 6, WI-FI 7, а также системы спутниковой связи. В нынешнее время большее распространение получили технологии беспроводной мобильной связи, что имеют в себе технологии искусственного интеллекта, технологий больших данных, беспилотного транспорта. Для всего вышеперечисленного необходима возможность передачи больших потоков информации с должной скоростью. С целью решения такой задачи требуются высокоэффективные стандарты связи, к которым можно отнести стандарт связи 6-го поколения, который работает в миллиметровом и субмиллиметровом диапазоне и обеспечивает скорость передачи данных до 200...300 Гбит.

Эффективность таких систем складывается из эффективности самой антенны, а также модуля приема и передачи. В реализации стандарта связи 6G используются такие технологии, как: MU MIMO и Beamforming и ряд других технологий, которые позволяют достаточно эффективно использовать ширину канала, а также обеспечивать необходимую скорость передачи данных. Исходя из этого, для таких систем необходимо использовать высокоэффективные антенные комплексы или системы, которые обеспечивают возможность реализации вышеперечисленных технологий, а также предоставляют возможность для пространственно-ориентированного управления лучом диаграммы направленности.

В качестве такой антенной системы можно предложить антенну в виде цилиндрической антенной решетки на базе ребристой стержневых излучателей, которая позволит работать в диапазоне стан-

* Работа выполнена под руководством кандидата технических наук, доцента ФГБОУ ВО «ТГТУ» О. А. Белоусова.

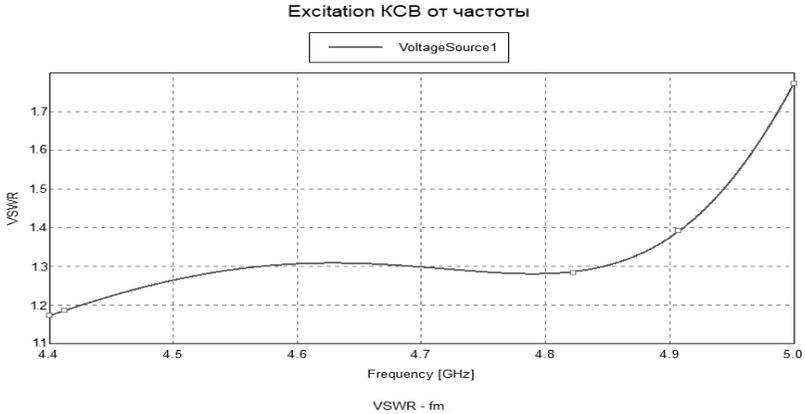


Рис. 3. Зависимость коэффициента стоячей волны излучателя от частоты

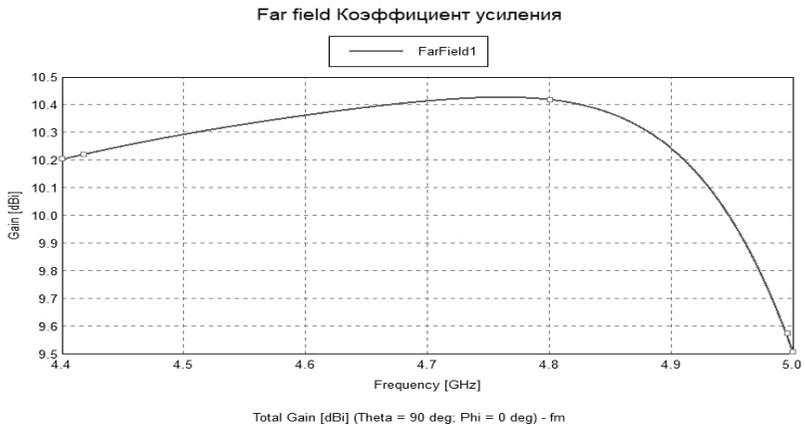


Рис. 4. Зависимость коэффициента усиления излучателя от частоты

Полученные результаты показывают, что данный тип излучения обладает электродинамическими характеристиками, где коэффициент стоячей волны излучателя на всем диапазоне частот не превышает значения 2, диаграмма направленности имеет низкий уровень боковых всплесков. Так же антенна обладает высоким коэффициентом усиления на всем рабочем диапазоне частот.

В заключение стоит сказать о том, что применение такого типа антенной решетки на базовых станциях 6G позволит в полном объеме реализовать технологию MU MIMO на основе того, что излучатели могут работать на кросполяризации в дополнение к тому, что и сама

антенная решетка также имеет возможность работать на кроссполяризации. А также за счет цифрового диаграммообразования, т.е. применения технологий искусственного интеллекта в качестве нейросетевых алгоритмов, которые позволят в реальном времени осуществлять пространственно-ориентированное управление диаграммой направленности, что является одной из особенностей технологии Beamforming. Все вышеперечисленное позволит обеспечить необходимые скорости передачи информации в реальном времени.

Список литературы

1. Хансен, Р. С. Фазированные антенные решетки / Р. С. Хансен. – М. : Техносфера, 2012.

2. Воскресенский, Д. И. Активные фазированные антенные решетки / Д. И. Воскресенский, А. И. Канащенков. – М. : Радиотехника, 2004.

3. Синтез цилиндрической фазированной антенной решетки на основе логопериодических вибраторных антенн для систем широкополосного доступа стандарта IEEE802.11, IEEE802.16 / О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов, П. А. Горшков, А. Г. Рязанова // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 266 – 272. – DOI : 10.17277/vestnik.2015.02.pp.266-272

4. Курносов, Р. Ю. Особенности построения высокоскоростного канала радиосвязи в диапазоне 37...40 ГГц / Р. Ю. Курносов, П. И. Карелин, А. А. Тришаков // Радиоэлектроника. Проблемы и перспективы развития : Четвертая Всерос. молодеж. науч. конф., посвященная дню радио, Тамбов, 6–7 мая 2019 года – Тамбов : Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2019. – С. 169 – 171.

5. Синтез цилиндрической фазированной антенной решетки на основе логопериодических вибраторных антенн для систем широкополосного доступа стандарта IEEE802.11, IEEE802.16 / О. А. Белоусов, Р. Ю. Курносов, П. А. Горшков, А. Г. Рязанова // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2015. – Т. 21, № 2. – С. 266 – 272. – DOI : 10.17277/vestnik.2015.02.pp.266-272.

*Кафедра «Конструирование радиоэлектронных
и микропроцессорных систем» ФГБОУ ВО «ТГТУ»*