

Гоголенко Е., Паслён В. (Украина, г.Донецк)

ВСЕНАПРАВЛЕННЫЕ АКТИВНЫЕ ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ФОТОННЫЕ АНТЕННЫ

Современные радиоэлектронные системы часто работают с цифровыми сигналами. В ряде случаев для передачи дискретных сигналов на большие расстояния предпочтительно использование волоконно-оптических линий. При передаче сигнала на малые расстояния обычно в качестве носителя информации используются радиоволны. Поэтому существует потребность в создании простых, недорогих и компактных устройств, способных преобразовывать оптические сигналы в радиосигналы. Одним из возможных способов упрощения таких устройств является использование активных интегрированных фотонных антенн (PhAIAs) [1-3].

Существует много актуальных недорогих интегрированных фотонных антенн (PhAIA - антенн) для систем радиосвязи с оптическими магистралями (радио - по - волокну, RoF) [1-3]. Такие PhAIA - антенны обладают направленными свойствами и не могут быть эффективно использованы для построения беспроводных сетей связи по типу сот, т.к. требуют ориентировки на антенну приемной станции.

В данной работе предлагается подход к построению активных интегрированных фотонных антенн (PhAIAs) [1] обладающих всенаправленными свойствами, основанный на известных концепциях: концепции конформных микрополосковых антенн и PhAIA - антенн. Представлена модель всенаправленной PhAIA -

антенны на основе ленточной микрополосковой антенны (МПА) резонансного типа (рис. 1,б) с описанием конструкции антенны.

Известно, что размещение излучателя и проводящей подложки микрополосковой антенны на гибком диэлектрическом слое позволяет создавать конформные антенны [4]. Эти идеи уже были использованы ранее для создания всенаправленных МПА [4], однако эти идеи не распространялась на построение всенаправленных активных интегрированных фотонных антенн.

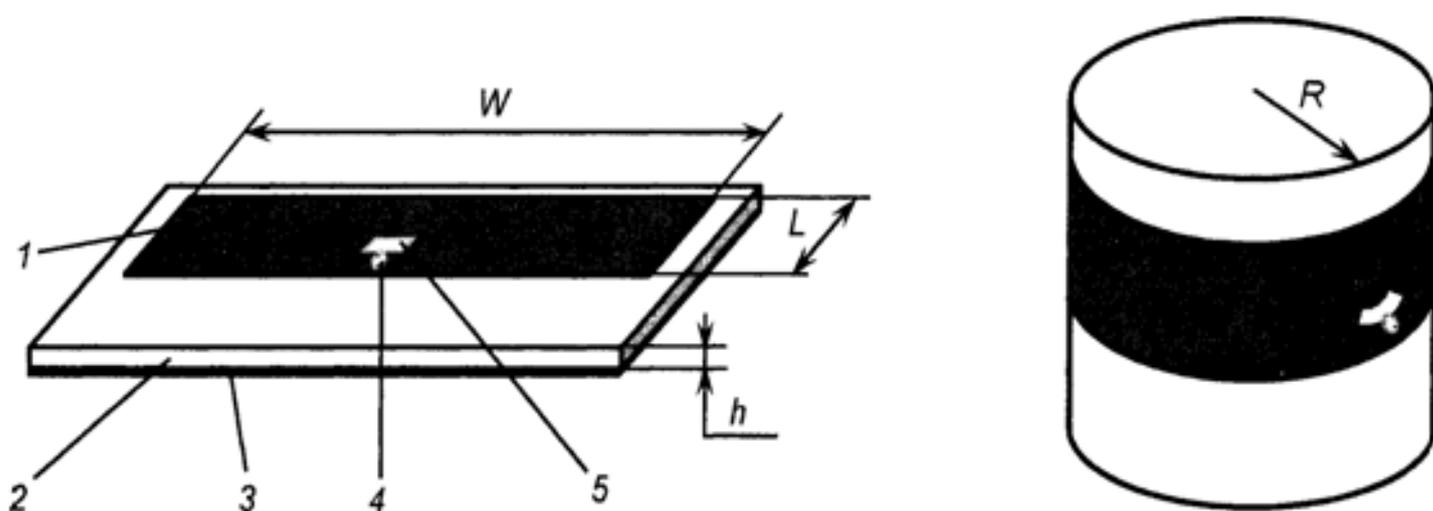


Рисунок 1 - Конформная PhAIA - антенна: а) конструкция PhAIA - антенны; б) всенаправленная PhAIA - антенна на цилиндрической поверхности

Модель конформной PhAIA - антенна представлена на рисунке 1. Излучатель состоит из широкого прямоугольного ленточного проводника (ленточная МПА) 1, расположенного на тонком гибком диэлектрическом слое 2 с проводящей подложкой 3. Излучатель возбуждается от фотодиода 4 через согласующую цепь 5. Расположение конформной PhAIA - антенны на цилиндрической поверхности как показано на рисунке 1,б позволяет получить круговую диаграмму направленности (ДН), т.е. позволяет получить всенаправленную PhAIA - антенну.

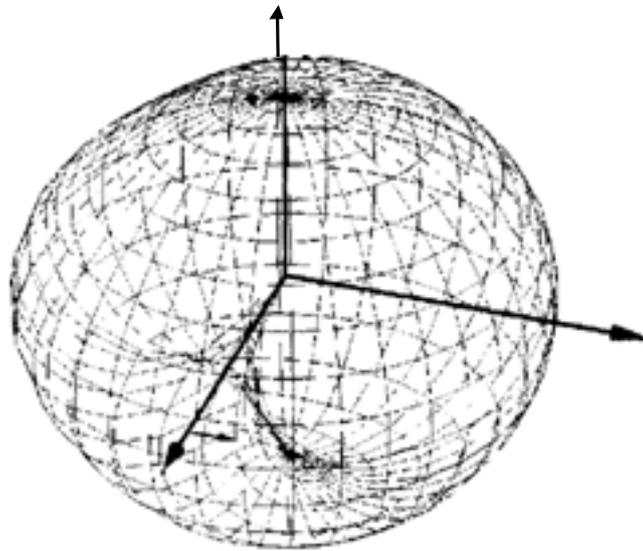


Рисунок 2 - Диаграмма направленности

В данной работе, конструкция всенаправленной микрополосковой антенны взятой за основу всенаправленной PhAIA - антенны моделировалась средствами программного пакета HFSS Ansoft (Trial version). В качестве материала проводящей подложки и излучателя (ленточной МПА) была использована медь, в качестве диэлектрической подложки - политетрафторэтилен (ПТЭФ). Геометрические размеры антенны выбраны в соответствии с требованием обеспечения резонанса на частоте 5,0 ГГц. Получена ДН, вид которой отображен на рисунке 2.

Полученные результаты показывают, что благодаря наличию круговой ДН данной фотонной активной интегрированной антенне присущи следующие преимущества:

1. угол облучения пространства достигает 360° ;
2. возможность применения антенной системы без необходимости ориентировки на антенну приемной станции;
3. возможность использования предложенной антенны для построения сотовых систем радиосвязи, в т.ч. для локальных вычислительных сетей.

Литература

1. Sittakul, V. A. A fully bidirectional 2.4-GHz wireless-over-fiber system using photonic active integrated antennas (PhAIAs). / V. Sittakul, M. J. Cryan // Journal of Lightwave Technology. - 2007. - Vol. 25. № 11. - p. 3358-3365. - ISSN: 0733-8724.
2. Чиж А. Л. Интегрированная фотонная антенна на основе высокоскоростного фотодиода для систем радиосвязи с оптическими магистралями / А. Л. Чиж, С. А. Малышев, Е. М. Ящишин // 7-й Белорусско-Российский семинар “Полупроводниковые лазеры и системы на их основе”: сб. науч. тр. - Минск: Институт физики им. Б. И. Степанова НАН Белоруссии, 2009. - С. 251-254.
3. Sittskul V. Photonic active integrated antennas (PhAIAs) using lossless matching for 2.4-GHz wireless-over-fiber systems. / V. Sittakul, M. J. Cryan // The conference on Lasers and Electro-Optics (CLEO) 2008. - San Jose, CA, USA, 2008. - P. 1-2. - ISBN: 978-1-55752-859-9.
4. James J. R. and Hall, P. S., Handbook of Microstrip Antennas. - UK, London: Peter Peregrinus, 1989. - Vols1 and 2. - 856 p. - ISBN 0-86347-150-9.