

**Т. Державская¹, С. Глыбовский¹, А. Раймэкерс²,
И. Мельчакова¹, К. ван ден Берг¹**

¹Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет
информационных технологий, механики и оптики

²University Medical Center Utrecht

Развязка элементов в перспективных катушках сверхвысокопольных МР-томографов при помощи метаповерхностей

Структуры с запрещенной зоной (англ. Electromagnetic Band-Gap) являются одним из классов метаматериалов, которые в заданном частотном диапазоне предотвращают распространение электромагнитных волн. Одной из перспективных областей применения таких структур является магнитно-резонансная томография (МРТ). В настоящее время разработан МРТ с напряженностью магнитного поля 7 Тл, данное устройство позволяет добиться высокой диагностической точности и более качественно визуализировать мелкие детали.

В качестве альтернативы магнитным катушкам индуктивности, в качестве приемно-передающих устройств, для улучшения сигнала и компактности, в работе [1] было предложено использовать дипольные антенны. Одной из проблем, связанных с использованием дипольных антенн как элементов нательных массивов в МР-томографии, является взаимное влияние антенн друг на друга, ограничивающее разрешение и чувствительность системы [1].

В данной работе для повышения уровня развязки между двумя близко расположенными дипольными антеннами, было применена высокоимпедансная метаповерхность [2], при этом был разработан подход позволяющий значительно снизить рабочую частоту до 298 МГц, что соответствует напряженности постоянного поля 7 Тл. Были изготовлены и измерены экспериментальные образцы, которые позволяют на порядок снизить взаимное влияние антенн на расстоянии менее 1/10 длины волны. Ранее подобные метаповерхности не были реализованы на столь низких частотах с соблюдением различных требований технологии МРТ. Развязка антенн томографа в рабочем диапазоне частот позволит повысить разрешение и снизить время сканирования для заданного уровня постоянного магнитного поля внутри сканера.

Библиографический список

1. Raaijmakers, A.J.E., Ipek, O., Klomp, D.W.J., Possanzini, C., Harvey, P.R., Lagendijk, J.J.W., Van Den Berg, C.A.T. Design of a radiative surface coil array element at 7 T: The single-side adapted dipole antenna (2011) *Magnetic Resonance in Medicine*, 66 (5), pp. 1488-1497.

2. Dan Sievenpiper, Lijun Zhang, Romulo FJ Broas, Nicholas G Alexopolous, Eli Yablonovitch, High-impedance electromagnetic surfaces with a forbidden frequency band. *Microwave Theory and Techniques*, IEEE Transactions on, 47, 11, 2059-2074, 1999.