

АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МНОГОКАНАЛЬНЫХ МАТРИЦ РАССЕЙЯНИЯ

С. В. Малый

Белорусский государственный университет, Минск

E-mail: maly@bsu.by

В настоящее время интенсивно развивается направление прикладной электродинамики, связанное с созданием покрытий, обеспечивающих полную невидимость объектов в микроволновом и оптическом диапазонах. Для решения этой проблемы используются различные подходы: трансформационная оптика, компенсирующие рассеяние покрытия, системы связанных активных и пассивных антенн и т.д.

Рассмотрена возможность использования многоканальных матриц рассеяния для пространственных областей с произвольными материальными и структурными характеристиками в прямых и обратных задачах прикладной электродинамики и оптики. Многоканальные матрицы рассчитываются с использованием рекомпозиционного варианта метода минимальных автономных блоков. Для этого исследуемая область декомпозируется на систему блоков, электродинамические свойства которых описываются матрицами рассеяния. Попарное объединение общих каналов соседних блоков, осуществляемое с использованием теории многополюсников, приводит к многоканальной матрице, порядок которой равен количеству каналов, выходящих на внешние границы пространственной области.

Рассмотрена связь внутреннего заполнения пространственной области со структурой многоканальной матрицы рассеяния. Установлено, что анализ этой матрицы позволяет получить информацию об электродинамических свойствах системы при произвольных режимах ее внешнего возбуждения.

Предложен новый подход к постановке и решению задачи о томографической невидимости и имитации объектов на основе многоканальных матриц рассеяния. Для обеспечения полной невидимости объекта при произвольных углах обзора необходимо, чтобы многоканальные матрицы областей с объектом и без него совпадали. Для реализации имитации необходимо, чтобы совпадали многоканальные матрицы для областей с маскируемым и имитируемым объектами.

Рассмотрены алгоритмы синтеза внутренней структуры и материального состава областей для обеспечения требуемых значений элементов многоканальных матриц рассеяния.