

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ С НЕОДНОРОДНЫМИ СРЕДАМИ МЕТОДОМ МАБ

С. В. Малый

Белорусский государственный университет, г. Минск

Широкий спектр задач прикладной электродинамики и оптики связан с исследованием распространения электромагнитного излучения в неоднородных средах. К их числу относятся композиционные материалы, фотонные кристаллы, метаматериалы. Особый практический интерес представляют среды с разномасштабными неоднородностями.

Предлагаются методики расчета распространения электромагнитного излучения в средах с различными типами неоднородностей. Методики базируются на методе минимальных автономных блоков (МАБ) [1]. Метод МАБ предполагает декомпозицию области, в которой рассчитываются электромагнитные поля, на систему автономных блоков. Электромагнитные свойства этих блоков описываются матрицами рассеяния, по отношению к волнам, распространяющимся в виртуальных волноводах, соединяющих грани соседних блоков. В зависимости от типа решаемой задачи могут использоваться различные подходы к реализации метода МАБ: рекомпозиционный, итерационный, комбинированный.

На практике при исследовании взаимодействия электромагнитного излучения с неоднородными средами используют приближение эффективной среды. В качестве альтернативы предлагается использовать усредненные матрицы рассеяния блоков, содержащих фрагменты неоднородной среды. Эти матрицы рассчитываются методом МАБ.

Для расчета распространения оптического излучения на протяженных неоднородных трассах предлагается использовать методику, включающую следующие основные этапы: декомпозицию пространственной области на систему МАБ; расчет матриц передачи для слоев из блоков, ортогональных направлению распространения; расчет матриц передачи для продольно однородных участков трассы; расчет распределения электромагнитного поля вдоль трассы.

В качестве примеров использования разработанных методик приводятся результаты моделирования распространения оптического излучения в композитах, двухмерных фотонных кристаллах, а также на протяженных трассах, содержащих разномасштабные неоднородности.

1. *Никольский В. В., Никольская Т. И.* Декомпозиционный подход к задачам электродинамики. М.: Наука, 1983. 304 с.