

Метод матриц переноса для определения оптических свойств тонкопленочных материалов

Метод матриц переноса позволяет весьма эффективно определять оптические свойства многослойных гетероструктур. Этот способ моделирования поведения световой волны в тонкопленочных материалах раскрывает особенности изменения волновой функции. Одним из важных преимуществ метода является широкая масштабируемость, а именно возможность задать любое количество слоев практически любых тонкопленочных материалов. Это, в свою очередь, позволяет с достаточной точностью прогнозировать изменения световой волны при прохождении через слои материалов, без необходимости воссоздавать физически гетероструктуры.

В общем, метод матриц переноса можно представить следующим образом:

, (1)

где –матрица интерфейсов, –матрица распространения.

В данной работе представлен анализ метода матриц переноса для определения коэффициентов отражения и пропускания. Рассматривалась однослойная структура Si. В численных расчетах предполагалось, что слои являются однородными и изотропными.

Представлены численные результаты для коэффициентов отражения и пропускания однослойного Si толщиной 1 мкм в оптическом диапазоне.

Как показали численные результаты, полученные значения коэффициента отражения R и коэффициента пропускания T отличаются от литературных данных. Обосновано это может быть с погрешностью самого метода. Из литературных данных известно, что метод матриц переноса ведет себя не стабильно при длинах волн, . Также, следует отметить, метод матриц переноса численно нестабилен для относительно толстых слоев . Численная нестабильность заключается в невозможности масштабирования матрицы распространения вида (1), т.к. показатель преломления входящая в экспоненциальное выражение – комплексная величина и как следствие выражение (1) будет содержать как малые, так и большие значения, что и приводит к численной нестабильности.

Primary author: Mr ПАВЛОВ, Алексей Алексеевич (СВФУ)

Co-author: Mr ФЕДОРОВ, А.Г. (СВФУ)

Presenter: Mr ПАВЛОВ, Алексей Алексеевич (СВФУ)

Session Classification: Рабочая часть конференции