

Секция «Высокопроизводительные вычисления и математическое моделирование»

**Разработка макета интерференционных логических элементов в
сантиметровом диапазоне длин волн**

Тяжков Евгений Владимирович

Выпускник (магистр)

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний
Новгород, Россия

E-mail: evgeni.ser96@mail.ru

Секция «Высокопроизводительные вычисления и математическое моделирование»

**Разработка макета интерференционных логических элементов в сантимет-
ровом диапазоне длин волн**

*Тяжков Евгений Владимирович, Профе Виктор Борисович, Степаненко Сергей Алек-
сандрович, Троцюк Константин Васильевич*

ФГУП РФЯЦ ВНИИЭФ, г. Саров, Нижегородская обл., Россия

E-mail: <mailto:staff@vniief.ru>

Одной из важнейших задач разработчиков современной вычислительной техники, является уменьшение длительности выполнения логических операций, обеспечивая тем самым быстрое действие различных вычислительных комплексов, применяемых, например, при моделировании крупных объектов с большим количеством деталей в различных отраслях промышленности, а также при обработке большого объема информации. Возможный путь решения данной задачи состоит в использовании интерференционных логических элементов (ИЛЭ), основанных на элементной базе оптического диапазона длин волн [1].

Цель, для которой разрабатываются данный макет микроволновых ИЛЭ, состоит в реализации функций ИЛЭ на базе микрополосковой линии в сверхвысокочастотном диапазоне частот (СВЧ) [2].

В работе представлены результаты моделирования, разработки конструкции, изготовления и испытаний макета микроволновых интерференционных логических элементов, образующих полный функциональный базис.

Модель микроволнового макета ИЛЭ, реализующего функции «И», «исключающее ИЛИ» и «НЕ», состоит из 4 типов функциональных узлов СВЧ: циркуляторов, одноступенчатых кольцевых сумматоров мощности, двухшлейфного направленного ответвителя и элементов отбора мощности, представляющие собой направленные ответвители с боковой связью, с заданным коэффициентом ответвления [3]. Для подтверждения принципа действия ИЛЭ и их реализуемости использовано численное моделирование системы методом конечного интегрирования во временной области.

Макеты ИЛЭ реализуют функции «И», «исключающее ИЛИ» и «НЕ». Соблюдается идентичность значений интенсивности, соответствующих логическим «0» и «1», вырабатываемых различными элементами. Длительность выполнения логических операций определяется длительностью распространения импульса в волноводе. Применение в схеме построения ИЛЭ реактивных элементов позволяет минимизировать потери СВЧ-энергии при распространении электромагнитного импульса.

Источники и литература

- 1) М.Е. Hussein, Tamer A.Ali, and Nadia H.Rafat. New designs of a complete set of Photonic Crystals logic gates, Optics Communication, vol. 411, pp. 175-181 (2018).

- 2) 2. Степаненко С.А. // Фотонная вычислительная машина. Принципы реализации. Оценки параметров. Доклады академии наук, 2017, т. 476, №4, с. 389-394.
- 3) 3. А. И. Астайкин, К.В. Троцюк, С.П. Ионова, В.Б. Профе. Теория и техника СВЧ: Учебное пособие. Саров: ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», 2008, 446 с.