

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»
Институт Электротехники
Кафедра электромеханики, электрических и электронных аппаратов

Моделирование работы электромагнитного акустического преобразователя

Студент: Убушаева А.Г.

Научный руководитель: Дергачев П.А.

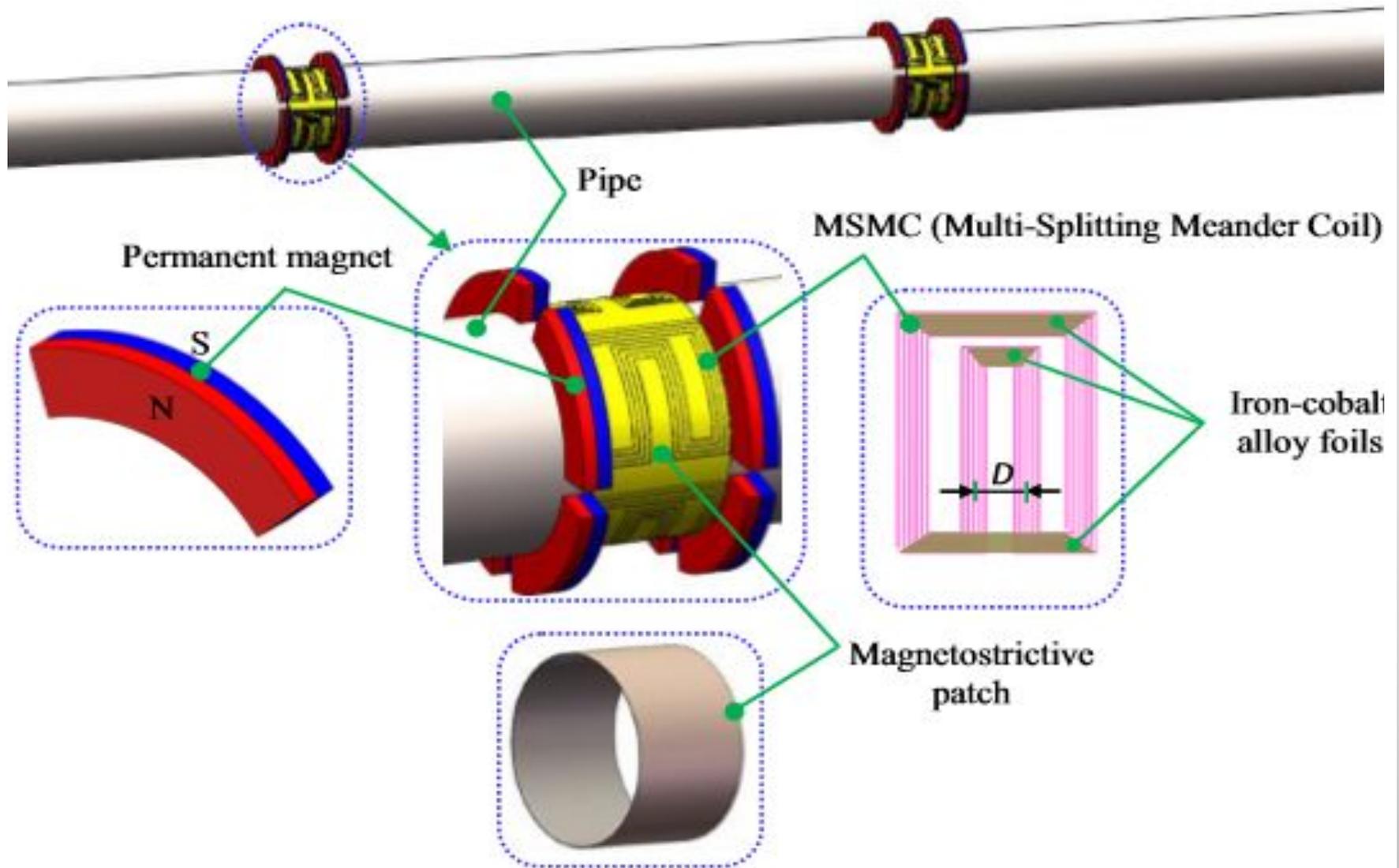
Цель работы

Численное моделирование
электромагнитного акустического
преобразователя для излучения и приема
волн Лэмба.

Принцип действия ЭМАП



Анализ литературы



Расчет собственных частот

Eigenfrequency=1.8958E5 Hz



A0

Eigenfrequency=2.6061E5 Hz



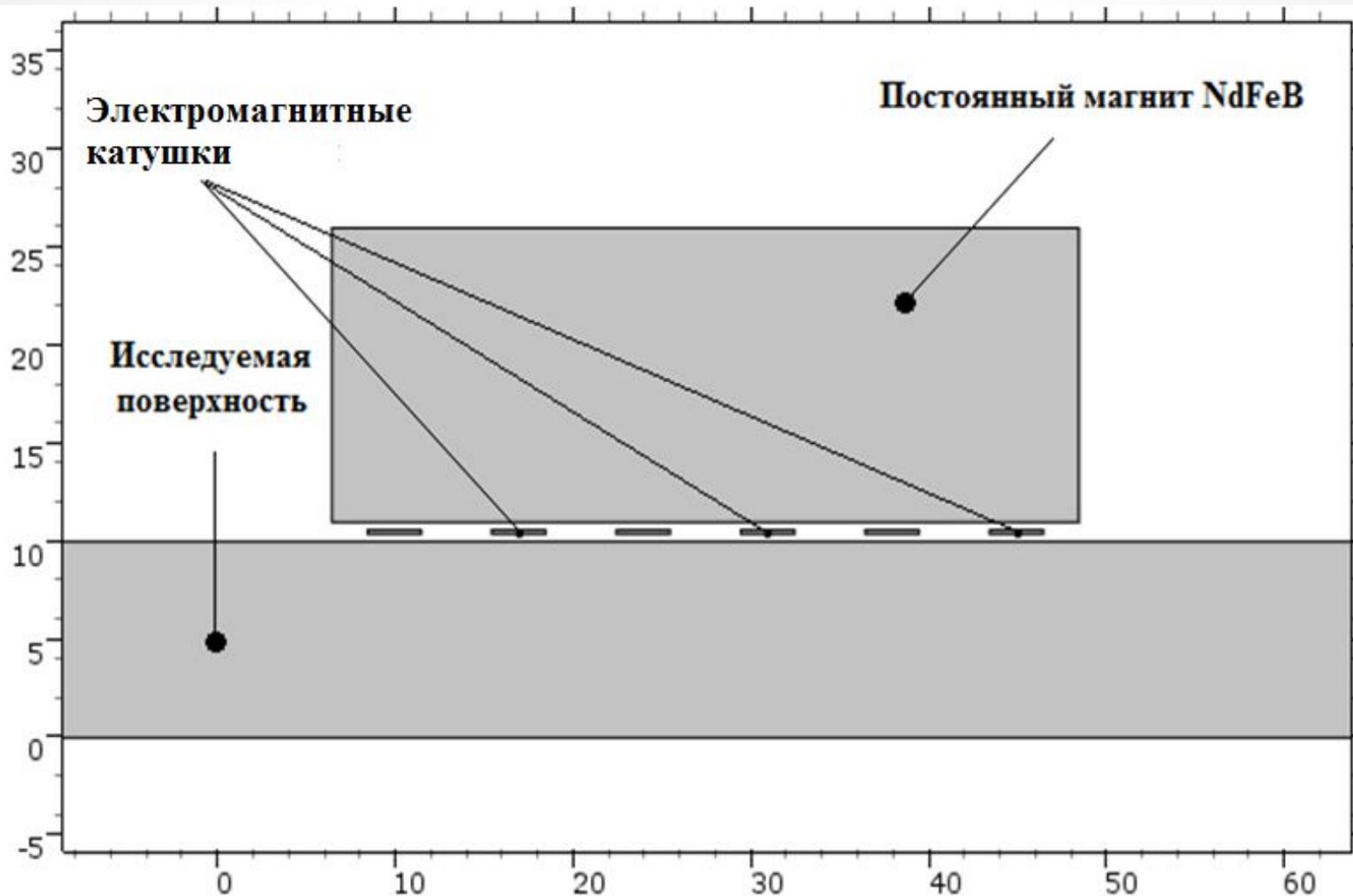
S0

Eigenfrequency=3.704E5 Hz



A1

Модель ЭМАП



Основные уравнения

- Закон Максвелла-Ампера

$$\nabla \times \mathbf{H} = \mathbf{J} + \frac{\partial \mathbf{D}}{\partial t}$$

- Закон индукции Фарадея

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{B}}{\partial t}$$

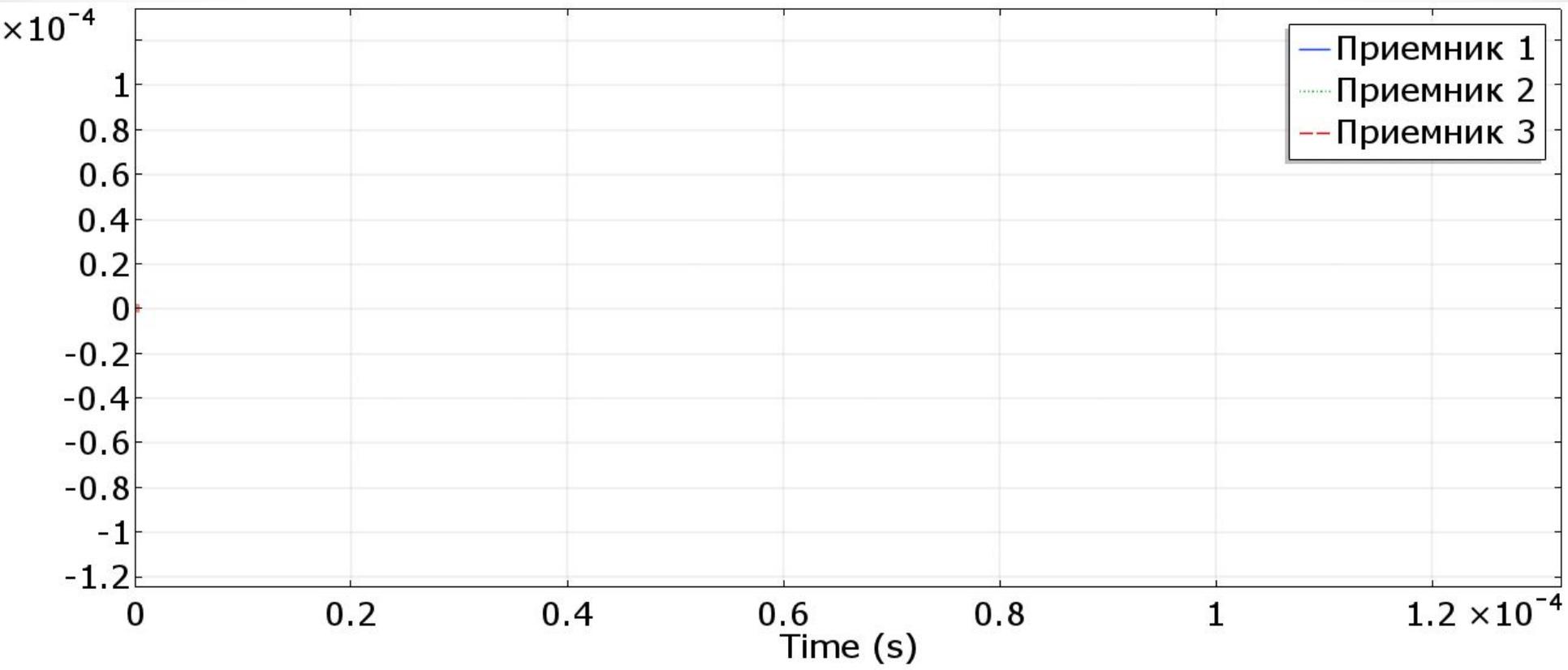
- Закон Гаусса для электрического поля

$$\nabla \cdot \mathbf{D} = \rho$$

- Закон Гаусса для магнитного поля

$$\nabla \cdot \mathbf{B} = 0$$

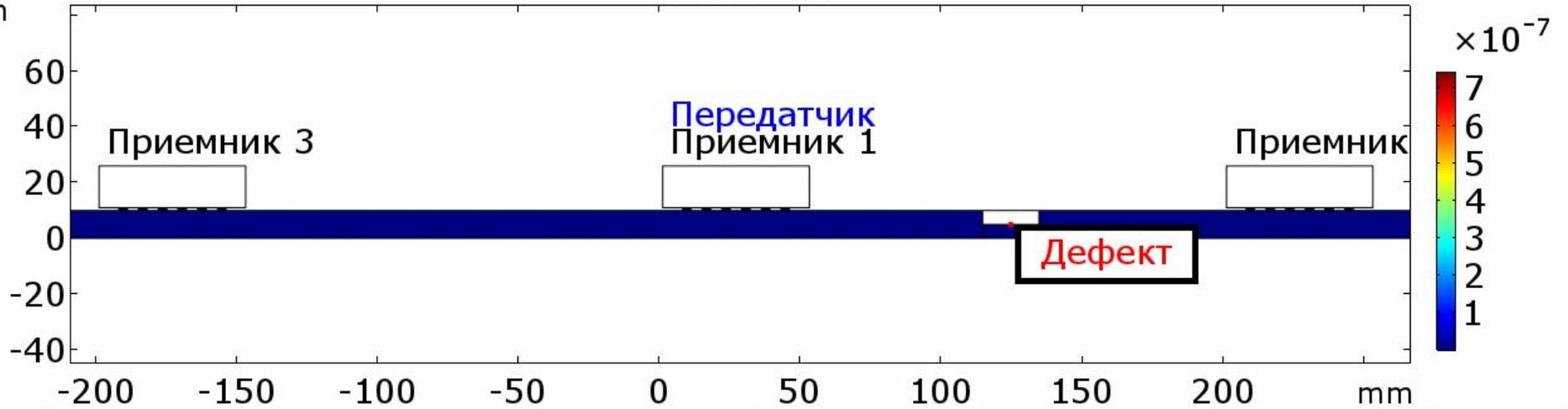
Результаты моделирования



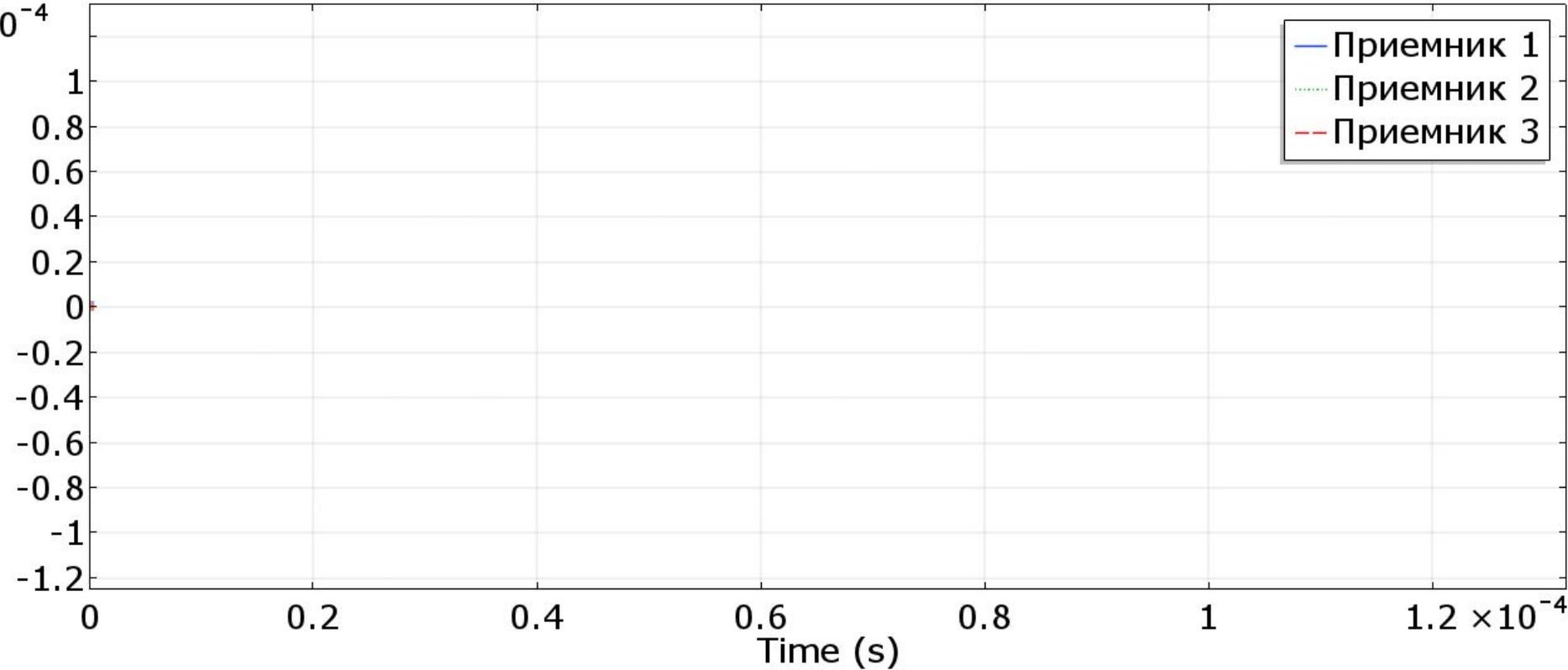
Результаты моделирования

Time=0 s

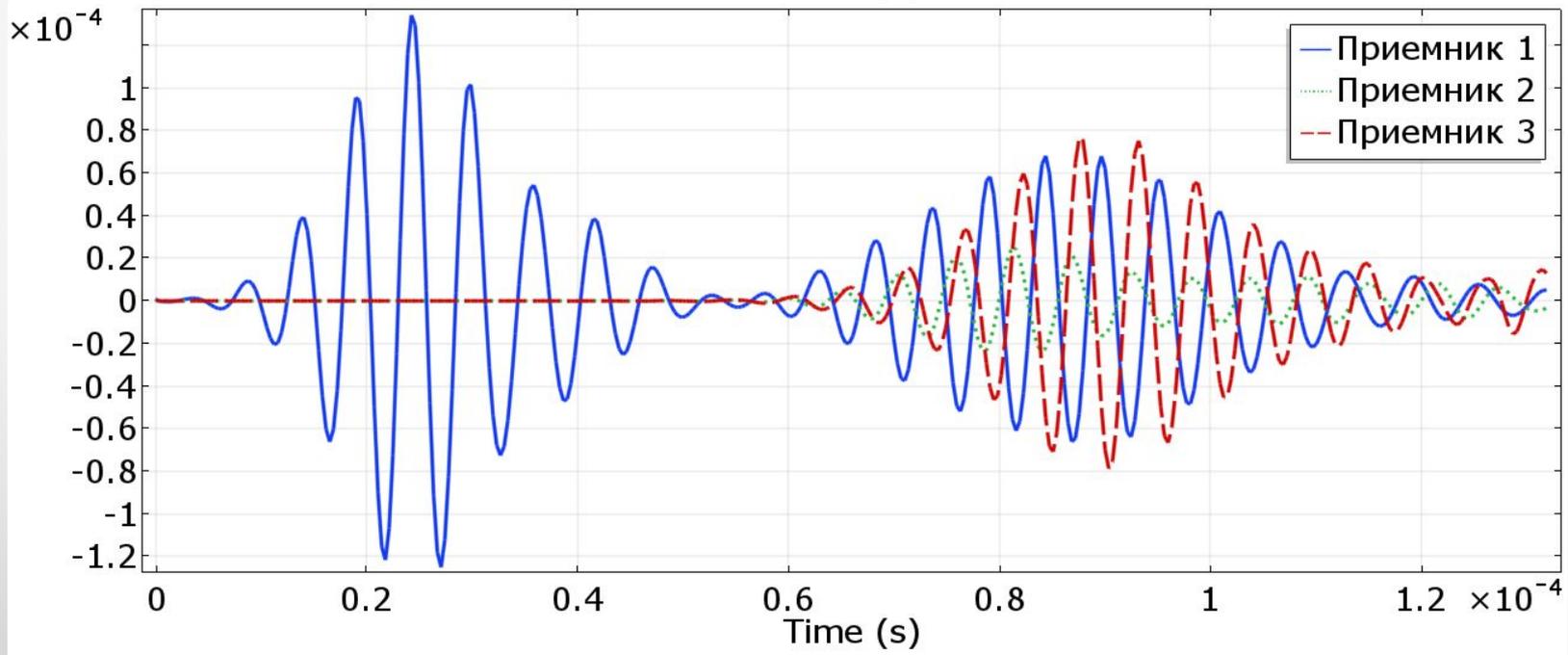
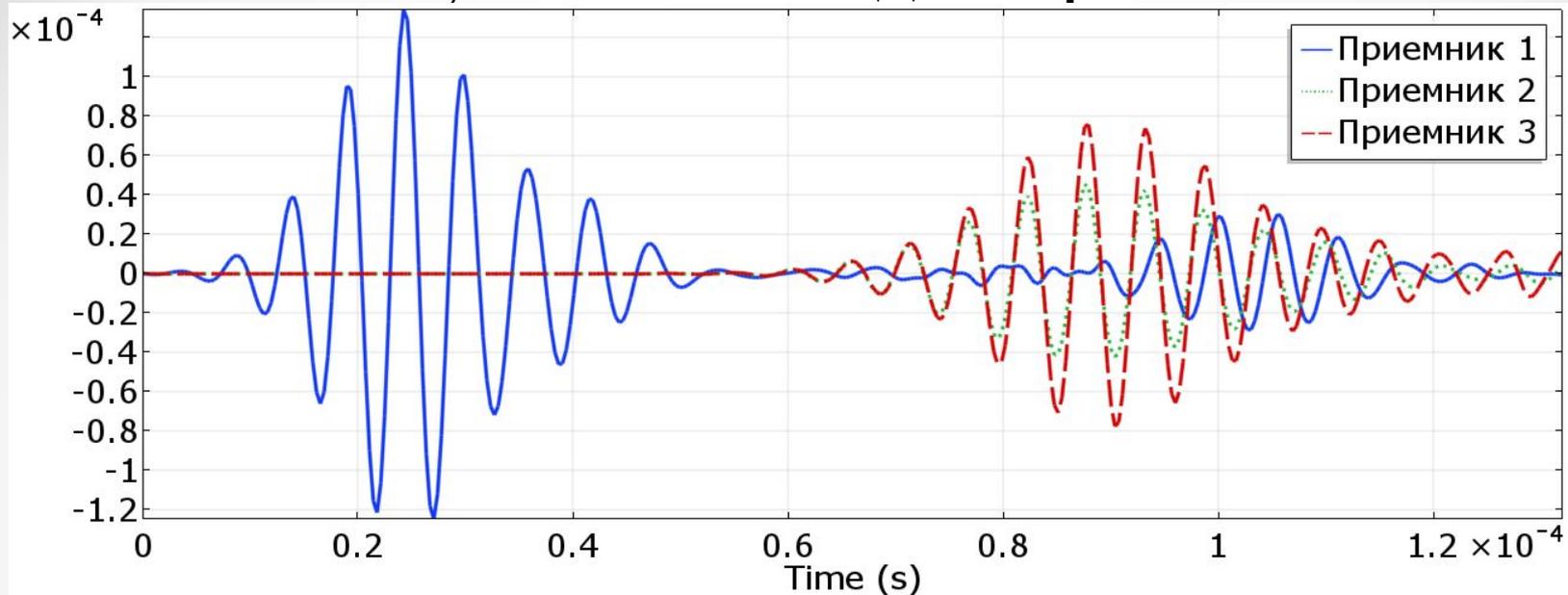
mm



$\times 10^{-4}$



Результаты моделирования



Заключение

1. Были проанализированы источники литературы по моделированию ЭМАП, на основе которых была создана мультифизическая математическая модель, в которой совместно моделируется электромагнитное поле и распространение упругих колебаний.
2. Построена модель для определения мод волн Лэмбы в листе, после чего была выбрана первая симметричная мода, которая использовалась в дальнейшем моделировании.
3. Построена модель системы возбуждения и приема волн Лэмбы с помощью электромагнитно акустических преобразователей, работающих на эффекте силы Лоренца
4. Смоделированы сигналы при прохождении и отражении направленных волн от дефекта. Проведено сравнение с бездефектным участком.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

