

УДК 536.3

МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕНСОРА ИЗЛУЧЕНИЯ ТЕРАГЕРЦОВОГО ЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА НА ОСНОВЕ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ТЕРМОЭЛЕКТРИКОВ

Тхоржевский И. Л. (Университет ИТМО»), Сединин А. Д. (Университет ИТМО»),
Тукмакова А.С. (Университет ИТМО»)

Научный руководитель – к. т. н., доцент Новотельнова А. В.
(Университет ИТМО»)

Произведено моделирование процесса теплопереноса в тонкопленочном сенсоре терагерцового излучения. Сенсор состоит тонких пленок твердого раствора BiSb на подложке из слюды. Модель построена в программной среде Comsol Multiphysics.

Введение. Большинство современных коммерчески доступных сенсоров терагерцового излучения построены на основе термического нагрева в результате поглощения излучения. Их эксплуатация требует дополнительного охлаждения сенсоров, что увеличивает габариты изделий. Было предложено использовать низкоразмерные пленочные термоэлектрики на основе Bi и Sb для детектирования терагерцового излучения. Работа сенсора связана с электромагнитным нагревом пленки термоэлектрического материала, который в последствии преобразуется в напряжение благодаря эффекту Зеебека.

модель сенсора

Основная часть. Для оценки протекания процесса нагрева и теплопереноса была построена в программной среде Comsol Multiphysics. Модель использует интерфейс описания электромагнитных волн и интерфейс теплопереноса. Моделировалось воздействие излучения с частотой от 0.1 до 0.3 ТГц на сенсор состоящий из тонкой пленки термоэлектрического материала BiSb, нанесенного на диэлектрическую подложку(слюда). Используемые при моделировании данные о свойствах материалов и пленочных структур в терагерцовом диапазоне частот были получены экспериментально. Производились аппроксимация и экстраполяция данных.

Выводы. Методом математического моделирования исследованы свойства сенсоров терагерцового диапазона излучения на основе структур висмут-сурьма- диэлектрическая подложка. Были получены значения температур на горячей стороне сенсора, получены кривые перегрева.

Тхоржевский И. Л. (автор)

Сединин А.Д

Тукмакова А.С.

Новотельнова А. В. (научный руководитель)