

СЕНСОР ИК-ИЗЛУЧЕНИЯ

Киселев Е. Н., Костенко В. Л.

Запорожская государственная инженерная академия

Проведены исследования по созданию твердотельных сенсоров на базе тепловых методов. Предлагаемые сенсоры обладают способностью к автоуправлению и высокой чувствительностью к поглощаемой мощности ИК-излучения. Принципиальная структура сенсора приведена на рис.1.

Сенсор содержит чувствительный элемент (ЧЭ) - черненную пленку золота, преобразующий элемент (ПЭ) в виде пленки пироэлектрика и исполнительный элемент (ИЭ) в виде комбинированной транзисторной структуры (КТС). Адаптация сенсора к величине ИК-сигнала основана на изменении выходного параметра ИЭ в результате изменения потенциала на электроде, электрически связанном с пироэлектриком. Нагрев пироэлектрика происходит за счет преобразования мощности ИК-излучения в теплоту с помощью ЧЭ. В качестве материала пироэлектрика используется триглицинсульфат.

Исходя из конструкции и характеристик КТС, представляются возможными способы усиления и преобразования выходного сигнала пироэлектрика посредством подключения ЧЭ и УЭ или в цепь затвора КТС, или в цепь базы КТС.

Результаты моделирования сенсора приведены на рис.2. Исследованиями установлено, что вариант сенсора с подключением подсистемы "ЧЭ+ПЭ" в цепь затвора КТС можно использовать в качестве порогового элемента, реагирующего на задаваемую величину поглощаемой мощности ИК-излучения. Для другого конструктивного варианта сенсора сигнал пироэлектрического

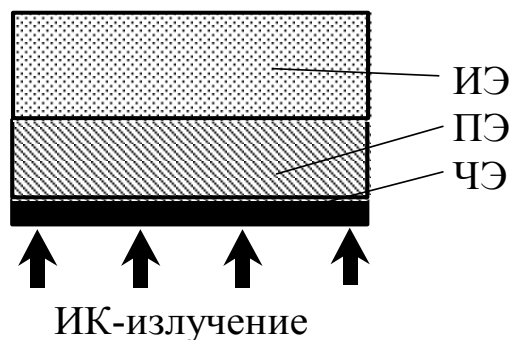


Рис.1. Принципиальная структура сенсора

тока усиливается КТС. Форма выходного сигнала сенсора коррелирует с формой импульса тока пироэлектрика. Последующая обработка осуществляется с помощью внешних схем управления.

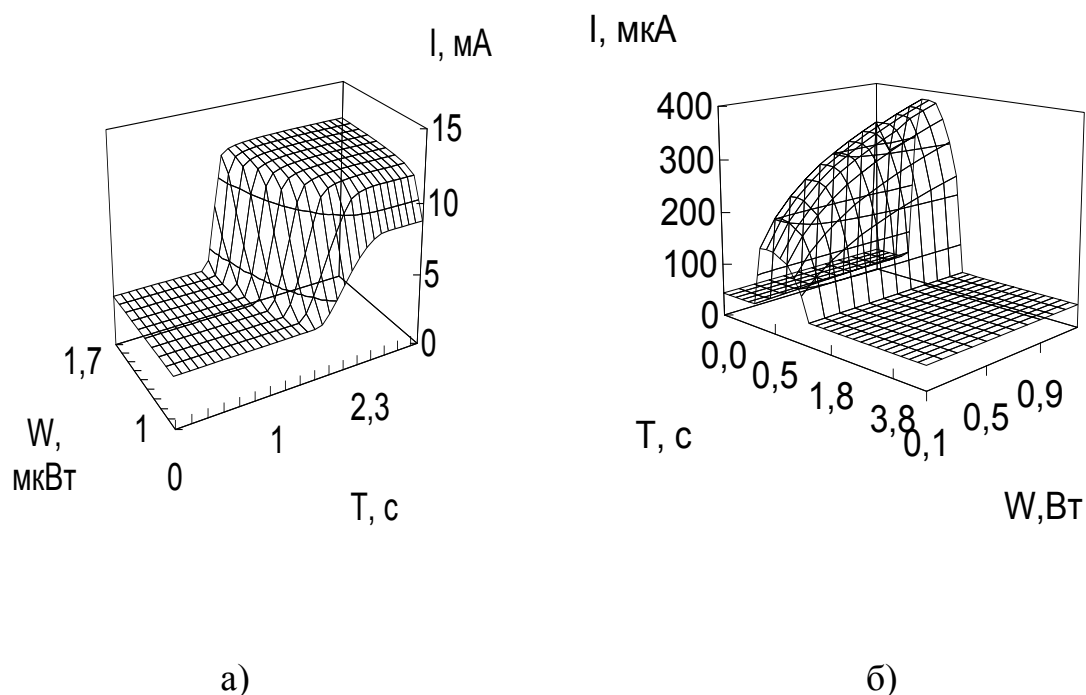


Рис.2. Зависимость выходного тока сенсора от величины поглощаемой мощности ИК-излучения при подключении ЧЭ и УЭ в цепь :

- а) затвора ;
- б) базы КТС.

На основе проведенных исследований построена схема адаптивного управления с использованием микропроцессора K1816BE51. Конструкция сенсора предполагает возможность его реализации на одном кристалле со схемами управления.

Подтверждение результатов математического моделирования проводилось методом построения имитационных макетов и изучения их поведения под влиянием управляющих сигналов, моделирующих влияние измеряемого параметра.