

Т.Рахман (4 курс, каф. ФПНЭ), А.Ю.Ушаков, к.ф.-м.н., доц.

ПРИЕМНИК ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ТАНТАЛАТА ЛИТИЯ С ПОПЕРЕЧНОЙ СХемой РАСПОЛОЖЕНИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА

ABSTRACT: The lithium tantalat is one of the prospective pyroelectrical materials. It has a high Curie point (about 700 °C), as a result, the temperature range of its use is quite wide. But in traditional scheme of pyroelectrical sensitive element the front of radiation drops on electrode with black surface (the polarization vector is perpendicular to it). In this case, the period of temperature diffusion is about 10^{-2} - 10^{-3} seconds (main component of time constant). The creation of a sensitive element with a bulk absorption can resolve the above problem.

В настоящее время в большинстве систем, предназначенных для детектирования ИК излучения, применяются чувствительные элементы на основе полупроводниковых материалов. В ряде случаев альтернативу им могут составить пироэлектрические приемники излучения. Важнейшей их особенностью является то, что они могут проявлять требуемые значения таких важных параметров как чувствительность, обнаружительная способность без дополнительного охлаждения, что представляет существенную проблему при работе с полупроводниковыми приборами во внелабораторных условиях.

Одним из перспективных является приемник излучения на основе танталата лития. Материал проявляет высокую чувствительность при работе в дальней ИК - области и в то же время он прозрачен для видимого излучения. Танталат лития имеет достаточно высокую точку Кюри (около 700 °C), что позволяет использовать его в широком диапазоне температур.

Пироэлектрический приемник излучения (ППИ) на основе танталата лития, как и ППИ в целом по критерию чувствительности вполне конкурентоспособен с лучшими фотоприемниками на основе CdHgTe в области низких частот модуляции (10...100 Гц). В то же время общим недостатком всех пироэлектрических приемников является достаточно большая инерционность в сравнении с фотоприемниками. В большинстве конструкций ППИ в настоящее время применяется продольное расположение чувствительного элемента, когда излучение падает на зачерненный электрод, который перпендикулярен вектору поляризации. Хотя данная схема дает некоторые преимущества по чувствительности (благодаря высокой теплопроводности напыленного металла), в то же время порождает дополнительное ограничение по быстродействию (время тепловой диффузии составляет порядка 10^{-3} ... 10^{-2} с).

Перспективной, хотя и менее распространенной на практике является схема с поперечным расположением, когда поглощение осуществляется объемом чувствительного материала ППИ. Это позволяет повысить быстродействие, но требует высокой чувствительности самого материала. Для поглощения излучения материал должен иметь не слишком большую прозрачность в рабочей области спектра. Решеточный механизм поглощения обеспечивает приемлемую ее величину.