Применение эквивалентной шуму разности температур для конгруэнтности фотоприемников сверхвысокой размерности на основе многослойных структур с квантовыми ямами

А.И. Козлов

ИФП СО РАН, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева 13, тел.: +7 (913) 762-65-90, aikozlov13@mail.ru.

DOI 10.34077/RCSPP2021-150

Аналитические значения эквивалентной шуму разности температур (*NETD*) инфракрасного фотоприемника (ИК ФП) оценивается как отношение напряжения шума системы, включающей ИК фоточувствительный элемент (ФЧЭ) и канал считывания мультиплексора, к температурной чувствительности ИК ФЧЭ при квантовой эффективности η :

$$NETD = \frac{U_n}{\frac{\partial U_{sig}}{\partial Q} \frac{\partial Q}{\partial T}} \approx \frac{U_n \Delta T}{\Delta U_{sig}}, \quad \text{где } U_n - \text{напряжение шума анализируемой системы, } \frac{\partial U_{sig}}{\partial Q} - \text{вольтовая чувствительность ФЧЭ, } Q - \text{входной поток фотонов, } \frac{\partial Q}{\partial T} - \text{температурный градиент, } \Delta T - \text{разность температур на входе оптической системы, } \Delta U_{sig} - \text{разность сигнального напряжения для данной разности } \Delta T [1-13].$$

Полученные аналитические значения *NETD* для многослойных структур с квантовыми ямами (МСКЯ) на *GaAs/AlGaAs* (1-4) и сверхрешеток (СР) на *InAs/GaInSb* (5,6) иллюстрируют Рис.1-2 [2-3].

Полученные аналитические значения *NETD* для многослойных структур с квантовыми ямами (МСКЯ) на *GaAs/AlGaAs* (1-4) и сверхрешеток (СР) на *InAs/GaInSb* (5,6) иллюстрируют Рис.1-2 [2-3].

Мозаичный принцип - один из перспективных технологических подходов для достижения сверхвысокой размерности ИК ФП. Мозаичные фотоприемники (МФП) сверхвысокой размерности создают на базе прорывной технологии прецизионной микросборки фотоприемных кристаллов субмодулей меньших форматов, которые оптимальны для изготовления (Рис. 3) [6-7]. В работе исследованы зависимости основных характеристик ИК МФП сверхвысокой размерности от $\lambda_{\max}$, шага МСКЯ и формата субмодулей (Рис.1-2) [5-8]. МФП сверхвысокой размерности обладают огромной, расширяющейся индустриальной сферой применения в перспективных исследованиях.

Литература

- [1] G.Aad and *ATLAS Collab.* Eur. Phys. J.C. 2018. V.78, P.293-326.
- [2] А.И. Козлов и др. Оптический журнал. 2016. Т.83, №9. С.64-71.
- [3] А. И. Козлов. Оптический журнал. 2010. Т.77, №7. С.19-29.
- [4] А. И. Козлов, М. А. Демьяненко и др. Оптический журнал. 2017. Т.84, №9. С.59-65.
- [5] А. И. Козлов и др. Тез. докл. Росс. конф. "ПОЛУПРОВОДНИКИ-2019". Т.2, С.445, С.447.
- [6] А. И. Козлов, А. Р. Новоселов и др. Оптический журнал. 2018. Т.85, №2. С.60-66.
- [7] А. И. Козлов, А. Р. Новоселов. Тез. докл. Росс. конф. "ФОТОНИКА-2019". С.152, С.171.
- [8] А. И. Козлов и др. Оптический журнал. 2020. Т.87, №1. С.37-44.
- [9] А. И. Козлов, М.А.Демьяненко и др. Патент РФ №2731460. Оpubл. 03.09.2020г. Бюл. №25.
- [10] А. И. Козлов, А. Г. Клименко и др. Оптический журнал. 2014. Т.81, №3. С.35-43.
- [11] А. И. Козлов, М. В. Якушев и др. Оптический журнал. 2014. Т.81, №7. С.39-45.
- [12] А. Р. Новоселов. Автометрия. 2016. Т.52, №1. С.116-121.
- [13] A. Rogalski. Progress in Quantum Electronics. 2012. V.36, P.342-473.

Рис.1. – Зависимости NETD ИК ФП от $\lambda_{\max}$.

7]. В

Рис.2. – Зависимости NETD, тактовой частоты и количества сигнальных выходов МФП от формата субмодулей и шага ФЧЭ.

Рис.3. – Вид микросборки субмодулей в МФП [7, 9].