Фундаментальные основы создания мозаичных фотоприемников сверхвысокой размерности с предельной эффективностью преобразования изображений

Козлов А.И.¹, Новоселов А.Р.², Демьяненко М.А.¹, Овсяк В.Н.¹

¹ ИФП СО РАН, 630090, Новосибирск, пр. Ак. Лаврентьева, 13

² НФ ИФП СО РАН "КТИ ПМ", 630090, Новосибирск, пр-т Акад. Лаврентьева, 2/1

DOI 10.34077/Semicond2019-447

Мозаичные фотоприемники (МФП) сверхвысокой размерности обладают огромной, расширяющейся, индустриальной сферой применения в передовых ИТ-производствах. МФП сверхвысокой размерности создают посредством прецизионной микросборки субмодулей меньшего, приемлемого для изготовления формата (Рис. 1-2). Мозаичная технология является прорывным решением проблемы кардинального увеличения форматов фотоприемников. Применение МФП ограничивается размерами "слепых зон" [1-6]. Уменьшение количества элементов, потерянных в "слепых зонах", увеличивает эффективность преобразования изображений и объем данных для последующей обработки и улучшает качество визуализируемых изображений.

В докладе исследованы научные основы создания МФП сверхвысокой размерности. Получены экспериментальные данные, соответствующие предельной (100%-ой) эффективности преобразования изображений в МФП (Таблица 1); показана возможность изготовления МФП без потерь элементов в формируемых изображениях [4]. Фундаментальные результаты могут быть применены для создания многоспектральных мозаичных фотоприемников и излучателей.

Рис. 1. – Иллюстрация микросборки субмодулей в составе МФП.

Рис. 2. – Вид сбоку совмещенных кристаллов

Таблица 1 – Экспериментальные данные, подтверждающие минимальные размеры "слепых зон"

№	Определяющий материал	Зазор, мкм	Размер области повреждения, мкм	Размер "слепой зоны", мкм	Количество потерянных элементов/шаг ФЧЭ, шт./мкм	Предполагаемые фирмы - изготовители
1.	Si (КМ)	10-20	5	21-31	2-3/10	НПО «Орион»
		0-2		11-13	1/10	ИФП/КТИ ПМ
2.	Si (ММБП)	10-20	5	21-31	2-3/10	НПО «Орион»
		0-2		1-3	0/10	ИФП/КТИ ПМ
3.	GaAs/AlGaAs с подложкой	10-20	~ 5	21-31	2-3/10	-
		0-2		11-13	1/10	ИФП/КТИ ПМ
4.	GaAs/AlGaAs с утонением	10-20	~ 5	21-31	2-3/10	-
		0-2		11-13	1/10	ИФП/КТИ ПМ
5.	HgCdTe на GaAs-подложке	10-20	8 [3,6]	27-37	3-4/10	-
		0-2		17-19	2/10	-
6.	HgCdTe на Si-подложке	10-20	~ 5 [3,6]	21-31	2-3/10	LETI (Fr)
		0-2		11-13	1/10	-

[1] А.И. Козлов et al., *Оптический журнал*, **83**, 9, 64-71 (2016).

[2] А.И. Козлов et al., *Оптический журнал*, **81**, 7, 39-45 (2014).

[3] А.Р. Новоселов, *Автометрия*, **52**, 1, 116-121 (2016).

[4] А.И. Козлов et al., *Оптический журнал*, **85**, 2, 60-66 (2018).

[5] А.И. Козлов et al., *Оптический журнал*, **84**, 9, 59-65 (2017).

[6] А.Р. Новоселов, *Пат. РФ 2509391* (2014).