

УДК 621.382.2

ОСОБЕННОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ УСТОЙЧИВЫХ КОЛЕБАНИЙ ТОКА БОЛЬШОЙ АМПЛИТУДЫ В ДЛИННЫХ ВЫСОКООМНЫХ ПЛАНАРНО-ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СТРУКТУРАХ НА ОСНОВЕ АРСЕНИДА ГАЛЛИЯ

МИХАЙЛОВ А. И., МИТИН А. В., КОЖЕВНИКОВ И. О.

*Саратовский государственный университет,
Россия, Саратов, 410012, ул. Астраханская, 83*

Аннотация. Приведены результаты экспериментального исследования влияния различных факторов (расстояние между контактами, тип контактов, марка исходных пластин) на возникновение устойчивых колебаний тока большой амплитуды в длинных планарно-эпитаксиальных структурах на основе высокоомного полуизолирующего арсенида галлия n -типа. Установлено, что расстояние между анодным и катодным контактами является определяющим фактором, обуславливающим возникновение устойчивых колебаний тока большой амплитуды в таких структурах

Ключевые слова: полуизолирующий арсенид галлия; рекомбинационная неустойчивость тока; функциональная электроника

ВВЕДЕНИЕ

Функциональная электроника является одним из перспективных направлений развития современной твердотельной электроники [1, 2]. Для построения приборов функциональной электроники, как правило, используются нелинейные активные среды, в которых возможно формирование динамических неоднородностей, таких как домены сильного электрического поля, зарядовые пакеты, волны пространственного заряда и т. п.

К таким средам может быть отнесен арсенид галлия n -типа, в котором в сильных электрических полях вследствие междолинного переноса электронов возникает отрицательная дифференциальная проводимость (ОДП) и соответствующая неустойчивость тока (эффект Ганна) [3–5]. Кроме того, в сильных электрических полях в арсениде галлия n -типа наблю-

дается принципиально иной тип неустойчивости тока — рекомбинационный, или концентрационный, обусловленный зависящим от напряженности электрического поля сечением захвата свободных электронов на глубокие акцепторные уровни в объеме полупроводника [5–7] или перезарядкой поверхностных состояний [8] (поверхностно-барьерная неустойчивость тока).

Рекомбинационный тип неустойчивости тока характерен для полуизолирующего полупроводника из-за наличия в нем уровней захвата (в особенности EL2) [9–12]. Скорость медленных рекомбинационных доменов существенно ниже скорости ганновских доменов, однако амплитуда возникающих колебаний тока при этом может быть значительно выше, поскольку в момент захвата электронов существенно уменьшается их концентрация по отношению к равновесному состоянию [5].