Д.Ю. Протасов^{1,2}, В.А. Кузнецов^{1,2}, В.Я. Костюченко^{2,3}, В.С. Варавин¹, В.В. Васильев¹

¹ Институт физики полупроводников им. А.В. Ржанова, Новосибирск,
630090, пр-т Академика Лаврентьева, 13

² Новосибирский государственный технический университет,
г. Новосибирск, 630073, пр-т Карла Маркса, 20

³ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
630108, ул. Плеханова, 10

тел.: +7 (383) 333-1954, факс: +7 (383) 33090-29, эл. почта: protasov@isp.nsc.ru

DOI 10.34077/RCSP2021-129

Кадмий-ртуть-теллур (КРТ) является основным материалом для создания матричных фотоприёмных устройств (МФПУ) ИК диапазона [1,2]. Теоретические расчеты показывают, что МФПУ в виде диодов с базой n-типа имеют лучшие параметры, чем с базой p-типа. Параметры таких МФПУ во многом определяются рекомбинационно-диффузионными процессами, а именно значениями равновесной концентрации и подвижности основных (электронов) и неосновных (дырок) носителей, их временем жизни в объёме материала, скоростями поверхностной рекомбинации на двух поверхностях плёнки [3].

Наиболее перспективными методами исследования рекомбинационно-диффузионных процессов являются фотоэлектрические методы, так как именно неосновные носители заряда определяют величину фотоэлектрических явлений в магнитном поле [4]. Фотоэлектрические явления в магнитном поле для n-КРТ с варизонными приграничными областями ранее не исследовались.

В работе представлены результаты измерения фотопроводимости в геометрии Фойгта (когда направление падающего света перпендикулярно как направлению тянущего электрического поля, так и вектору магнитной индукции) на гетероструктурах n-КРТ, выращенных методом молекулярно-лучевой эпитаксии. Исследуемые структуры имели приграничные варизонные области, в которых молярное содержание кадмия увеличивалось до 0.5 на длине ~ 0.5 мкм для передней границы раздела и ~ 1.5 на задней границе раздела гетероструктуры с буферным слоем. Особенностью исследуемых гетероструктур являлось сильное магнитосопротивление – при увеличении индукции магнитного поля до 2 Тл

сопротивление возрастало до 4 раз. Магнитопольные зависимости проводимости и эффекта Холла были описаны при помощи двухзонной модели с привлечением «быстрых» и «медленных» электронов. При увеличении тянущего электрического поля наблюдалось anomalous поведение фотопроводимости, когда величина фотопроводимости в ненулевом магнитном поле превосходила величину фотопроводимости в нулевом магнитном поле (см. рисунок).

Такое поведение фотопроводимости объясняется увеличением как сопротивления в магнитном поле, так и напряженности тянущего электрического поля при измерении при постоянной величине тока через образец.

Литература

- [1] A. Rogalski et al // Rep. Prog. Phys. 2016. Vol. 79, Iss. 4. 046501 (42pp).
- [2] A. Rogalski. Infrared Detectors. Gordon and Breach Science Publishers, Amsterdam, 2000.
- [3] D.Yu. Protasov et al // Eur. Phys. J. – Appl. Phys. 2013. V. 62, N. 3. 30104.
- [4] V. Ya. Kostyuchenko // Optoelectronics, Instrumentation and Data Processing. 2009. Vol. 45. pp. 316–321.