Экспериментальное исследование магнитоплазменных возбуждений в непрямозонных AlAs/AlGaAs квантовых ямах посредством оптической методики детектирования

Хисамеева А.Р.^{1,2}, Муравьев В.М.¹, Губарев С.И.¹, Кукушкин И.В.¹

¹ ИФТТ РАН, 142432, Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, 2

² МФТИ (НИУ), 141701, МО, Долгопрудный, Институтский пер., 9

DOI 10.34077/Semicond2019-247

В последние годы все больший интерес привлекают к себе исследования плазменных резонансов в двумерных электронных системах (ДЭС) вследствие возможного применения полученных результатов в прикладных областях [1]. Благодаря возможности контролируемого заполнения долин и сильной анизотропии эффективных масс электронов гетероструктуры на основе квантовых ям AlAs являются уникальным объектом для изучения новых плазменных явлений.

Методом оптического детектирования микроволнового резонансного поглощения (ОДМП) были проведены измерения на образце выполненного в виде одиночного диска [2]. Впервые данная методика была применена для непрямозонного полупроводника. Вследствие того, что в ДЭС на основе AlAs отсутствует люминесценция, обусловленная рекомбинационным излучением двумерных электронов с фотовозбужденными носителями, то в эксперименте исследовалась в качестве пробной линия примесного центра в барьере AlGaAs с энергией 1.93 эВ. Интенсивность данной линии была восприимчива к температурным изменениям ДЭС, возникающим из-за поглощения СВЧ излучения в условиях магнитоплазменного резонанса. Также в эксперименте было обнаружено сильное расхождение с теорией для циклотронной магнитоплазменной моды. Возможное объяснение данного явления может быть связано с более сильным проявлением эффектов запаздывания в ДЭС с анизотропным энергетическим спектром.

Данный результат открывает широкую перспективу использования данного метода для исследования других непрямозонных полупроводников. Основным преимуществом метода является отсутствие контактов или затворов, вносящих возмущения в электромагнитное поле плазменной волны [3].

Работа выполнена в рамках госзадания ИФТТ РАН при частичном финансировании РФФИ (грант № 17-02-01140).

[1] J. Lusakowski, *Semicond. Sci. and Technol.* **32**, 013004 (2016).

[2] A. R. Khisameeva et al., *JETP Letters*, **106**:1, 26–29 (2017).

[3] A. R. Khisameeva et al., *Phys. Rev. B*, **97**, 115308 (2018).

Рис. 1. – (a) Магнитодисперсия плазменных возбуждений. – (b) Резонансные кривые микроволнового поглощения.