

## Усиление магнитным полем эффекта спинового фильтра в твердом растворе GaAsN при комнатной температуре

А. Ю. Ширяев, В. К. Калевич, М. М. Афанасьев, А. Ю. Егоров

ФТИ им. А. Ф. Иоффе, Санкт-Петербург, Россия  
тел: (921) 952-16-55, эл. почта: andrews240@mail.ru

Спиновые свойства твердых растворов GaAsN в последние годы привлекают повышенный интерес [1-4], вызванный тем, что в этих растворах циркулярно поляризованный свет создает гигантскую спиновую поляризацию свободных электронов при комнатной температуре. Аномально большая поляризация обусловлена спин-зависимой рекомбинацией свободных электронов через глубокие парамагнитные центры, которые образовались при введении азота в матрицу GaAs. Оптически ориентированные свободные электроны рекомбинируют через центры, что приводит к динамической поляризации локализованных на них электронов. В результате центры работают как спиновый фильтр, уменьшая скорость рекомбинации свободных электронов с доминирующим направлением спина. Эффективность спинового фильтра возрастает с ростом интенсивности накачки и поляризация свободных электронов может увеличиться до 100%.

В данной работе мы впервые исследовали влияние продольного магнитного поля на поляризованную фотолюминесценцию в GaAsN. Обнаружено, что включение продольного магнитного поля порядка 1 кГс увеличивает поляризацию и интенсивность фотолюминесценции. При слабых и умеренных интенсивностях накачки этот рост достигает двух раз. Он связан с увеличением эффективности спинового фильтра в результате подавления магнитным полем спиновой релаксации электронов, локализованных на центрах. При больших интенсивностях возбуждения, когда уже в отсутствие магнитного поля спиновый фильтр приводит к предельным значениям поляризации, влияние магнитного поля существенно уменьшается.

Для теоретического описания наблюдаемых явлений в модель спин-зависимой рекомбинации [1, 2], ранее использованной для описания спин-зависимых эффектов в GaAsN, мы ввели замедление скорости спиновой релаксации локализованных электронов в магнитном поле. Модифицированная модель качественно верно описывает основные экспериментальные результаты.

### Литература

1. В. К. Калевич и др. Письма ЖЭТФ, 82, 509 (2005).

2. V.K. Kalevich et al. Письма ЖЭТФ 85, 208 (2007).
3. E.L. Ivchenko et al. J. Phys.: Condens. Matter 22, 465804 (2010).
4. D. Lagarde et al. Phys. status solidi (a) 204, 208 (2007).