**Широкополосные суперлюминесцентные диоды на основе квантовых ям**

**Михеева А.А.**

студентка

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,физический факультет, Москва, РоссияE–mail: mikheeva.aa19@physics.msu.ru

Сегодня суперлюминесцентные диоды (СЛД) находят широкое практическое применение благодаря большой ширине спектра излучения и высокой выходной мощности. В частности, в области оптической когерентной томографии (ОКТ) такие широкополосные СЛД крайне необходимы, так как малая длина когерентности излучения таких приборов дает возможность достичь высокого пространственного разрешения в системе ОКТ [1]. По этой причине вопрос о нахождении наилучшего способа уширения спектра СЛД является сегодня наиболее актуальным.

В данной работе рассматривалось несколько возможных способов уширения спектра СЛД: создание прибора на основе одной квантовой ямы (КЯ), в котором в процесс излучения вовлекаются несколько оптических переходов; создание СЛД на основе двух квантовых ям, спектр излучения которого имеет два максимума, соответствующих переходам между первыми подзонами электронов и тяжелых дырок в каждой яме; разработка СЛД на основе одной КЯ, максимум излучения которого соответствует переходу между первой электронной подзоной и первой подзоной тяжелых дырок.

В ходе работы был проведен эксперимент, в котором исследовался СЛД, разработанный на основе квантовой ямы GaAs с барьерами Al0.33Ga0.67As. В спектре излучения такого прибора наблюдалось два максимума, которые соответствовали переходам между первой электронной подзоной и первой подзоной тяжелых дырок (1e-1hh) и между первой электронной подзоной и третьей подзоной тяжелых дырок (1e-3hh). Спектр излучения СЛД определяется спектром оптического усиления, поэтому для приведенной полупроводниковой структуры были построены спектры усиления для двух соответствующих оптических переходов при разных токах накачки, а также отдельно спектры усиления для одного оптического перехода 1e-1hh. При этом расчетные спектры усиления подтверждают предположение о том, что вклад в коротковолновый максимум спектра излучения СЛД вносит именно переход 1e-3hh, запрещенный правилами отбора по главному квантовому числу. Кроме этого, была построена теоретическая модель оптического усиления в СЛД с двумя квантовыми ямами, одна из которых была GaAs/Al0.33Ga0.67As, а вторая - Al0.054Ga0.946As/Al0.33Ga0.67As. Для каждого построенного спектра усиления была рассчитана его полуширина, а для того тока инжекции, при котором максимумы в спектрах усиления выравниваются, была рассчитана разница между максимальным и минимальным значением усиления между двумя максимумами спектра (провал в спектре усиления).

В результате анализа построенных спектров усиления был сделан вывод о том, что максимальной ширины спектра можно добиться в СЛД, разработанном на основе одной квантовой ямы, где в процесс излучение вовлекаются два оптических перехода: 1e-1hh и 1e-3hh. В спектре усиления такой структуры провал, о котором шла речь выше, минимален. Если рассмотреть СЛД, разработанный на основе двух КЯ, где максимумы излучения соответствуют переходам 1e-1hh в каждой из ям, то в такой структуре можно добиться еще меньшего провала в спектре усиления, но при этом ширина спектра значительно уменьшится, что является крайне нежелательным.

**Литература**

1. Wang J. et al. Design considerations for asymmetric multiple quantum well broad spectral width superluminescent diodes // Journal of quantum electronics. 2008. №12(44). p. 1256-1262.