

УДК 537.311.322

И.В.Михайлов (асп., каф. ФППиНЭ), Д.А.Фирсов, д.ф.-м.н., проф.

## МЕЖПОДЗОННОЕ ПОГЛОЩЕНИЕ СВЕТА В КВАНТОВЫХ ЯМАХ GaAs/AlGaAs ПРИ МЕЖЗОННОЙ ОПТИЧЕСКОЙ НАКАЧКЕ

ABSTRACT: Photoinduced intersubband light absorption in double tunnel-coupled GaAs/AlGaAs quantum wells has been investigated. In the sample with lasing suitable design stimulated near infrared emission was obtained and threshold electron concentration was found.

Исследования, направленные на создание лазеров среднего инфракрасного (СИК) диапазона, являются весьма перспективными и востребованными. Лазеры СИК диапазона имеют широкий спектр областей применения. Эти лазеры могут с успехом быть использованы в спектроскопии, экологическом мониторинге, медицине, коммуникациях и т.д.

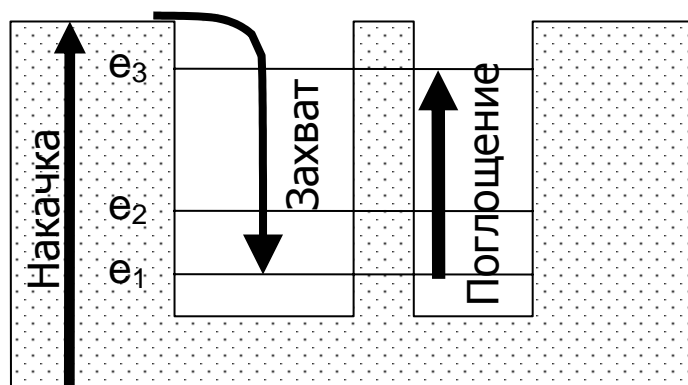


Рис. 1. Схема электронных переходов в исследуемом образце.  $e_1$  – основное состояние,  $e_2$ ,  $e_3$  – возбужденные состояния.

Представленная работа является одним из этапов исследования, направленного на создание лазера, излучающего одновременно в среднем и ближнем ИК диапазонах. Идея двухцветного лазера на структурах с трехуровневыми воронкообразными квантовыми ямами (КЯ) описана в [1]. В таких КЯ время жизни электрона на третьем уровне относительно велико, таким образом, возможно получение инверсии населенности между двумя верхними подзонами размерного квантования при оптической или токовой накачке. Энергетическое расстояние между этими подзонами соответствует СИК диапазону. Поддержание этой межподзонной инверсии населенности осуществляется за счет эффективного опустошения основного состояния КЯ благодаря лазерной генерации на межзонных переходах, которым соответствует излучение ближнего ИК диапазона.

Создание качественных воронкообразных КЯ является технологически трудной задачей. Однако идея двухцветного лазера может быть реализована в туннельно-связанных КЯ, технология выращивания которых не так сложна. Для оценки возможности создания инверсии населенности в туннельно-связанных КЯ необходимы исследования степени заселенности уровней в системе в условиях межзонной оптической накачки.

В работе исследуется образец с системой пар туннельно-связанных КЯ GaAs/AlGaAs, в которых возможно получение лазерной генерации на межзонных переходах при оптической накачке (ближний ИК диапазон). Изучается межподзонное фотоиндуцированное поглощение света среднего ИК диапазона с энергией кванта, соответствующей переходам между

основным и возбужденным состояниями (рис. 1). Межподзонное поглощение исследуется при мощностях накачки, как до порога межзонной лазерной генерации, так и после него. По результатам экспериментов определяется зависимость концентрации электронов в основном состоянии системы от интенсивности накачки в условиях лазерной генерации на межзонных переходах. Анализируется степень влияния оже-процессов на формирование внутризонной инверсии населенности в туннельно-связанных КЯ.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. A.Kastalsky, L.E.Vorobjev, D.A.Firsov, V.L.Zerova, E.Towe. IEEE Journal of Quantum Electronics 37, No. 10, pp.1356-1362 (2001).