

УДК 621.375:625.325

Ю.А.Тараканов (5 курс, каф. ТТЭ), С.А.Гуревич д.ф.-м.н., проф.

НОВАЯ СТРУКТУРА АКТИВНОЙ ОБЛАСТИ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ МОЩНЫХ ПИКΟΣЕКУНДНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСОВ В РЕЖИМЕ МОДУЛЯЦИИ УСИЛЕНИЯ

Лазерные диоды, позволяющие генерировать оптические импульсы пикосекундной длительности, находят широкое применение в лазерных радарах, предназначенных для прецизионного измерения расстояний, спектроскопии с высоким временным разрешением, оптической томографии.

На данный момент основными методами генерации коротких и мощных импульсов в условиях импульсной накачки является метод модуляции добротности [1] и метод модуляции усиления. Несмотря на то, что метод модуляции добротности дает возможность получать пикосекундные импульсы мощностью до 20 Вт в "полосковых" лазерах, соответствующие лазерные диоды имеют ограниченный срок службы.

В [2] мы предложили альтернативный метод генерации коротких и мощных оптических импульсов за счет динамического изменения пространственного распределения носителей в полупроводниковом лазере. Предлагаемая структура состояла из AlGaAs/GaAs/AlGaAs ДГС структуры с дополнительным AlGaAs барьером в активной области. С помощью компьютерного моделирования было показано, что при концентрации алюминия в барьере, большей чем 0.3, достигаются пикосекундные оптические импульсы, в 5-10 раз большие по мощности, чем генерируемые в структуре без внутреннего барьера.

В данной работе показано, что AlGaAs/GaAs/AlGaAs ДГС лазер с несколькими AlGaAs барьерами в активной области позволяет получать оптические импульсы существенно большей мощности, чем структура с одним AlGaAs барьером. Мощность генерируемых импульсов зависит от таких параметров, как количество, высота и толщина барьеров, а также от положения барьеров внутри активной области лазера. Правильный подбор этих параметров позволяет осуществлять эффективную модуляцию усиления.

Лучшая структура, разработанная к настоящему моменту, содержит 3 потенциальных барьера внутри активной области. Расчеты показывают, что данная структура способна генерировать пикосекундные импульсы мощностью 13 Ватт при накачке импульсом тока длительностью 2 нс и амплитудой 7 А. Таким образом, оптическая мощность на единицу ширины полоска равна 1.1 Вт/мкм, что сравнимо с лучшими результатами, полученными в режиме модуляции усиления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. E. L. Portnoi, IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron. 3, 256, 1997.
2. Ильющенко Д.С., Тараканов Ю.А., Гуревич С.А. Моделирование динамики излучения полупроводниковых лазеров с модифицированной активной областью в режиме модуляции усиления // XXXI неделя науки СПбГПУ. Ч.II: Материалы межвуз. науч. конф.- СПбГПУ, 2003. С. 93.