

## Отзыв

на автореферат диссертационной работы А.Л.Тер-Мартirosяна «Мощные источники лазерного излучения на основе квантоворазмерных гетероструктур», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.01 – «приборы и методы экспериментальной физики».

Твердотельные лазеры с диодной накачкой используются для обработки материалов, разделения изотопов, лечения заболеваний, аналитического приборостроения, мониторинга атмосферы, управляемого термоядерного синтеза и военных применений. Наиболее интенсивно развивается мировой рынок технологических лазеров, медицинская лазерная техника, а также приборы на основе твердотельных лазеров для специальных применений - дальнометрии, систем взлета и посадки, наведения, локации и подсветки. Ключевым элементом твердотельного лазера, обеспечивающим его высокую энергетическую эффективность, малые габариты и большой срок службы, является диодный лазер, используемый в качестве источника накачки. Диодные лазеры с квантово-размерной активной областью отличаются высокими КПД, надёжностью, лучшими массогабаритными показателями, отсутствием высокого напряжения питания и водяного охлаждения. Российские предприятия-разработчики долгое время испытывали определенные трудности при создании твердотельных лазеров с диодной накачкой, в связи с отсутствием в России качественных и надежных диодных лазеров. Появление на российском рынке таких приборов произошло лишь в середине 2000 годов, когда ЗАО «Полупроводниковые приборы» организовало серийный выпуск мощных лазерных диодов собственного производства. Этому предшествовала большая работа, выполненная А.Л.Тер-Мартirosяном, по созданию полупроводниковых источников лазерного излучения, пригодных для накачки твердотельных лазеров.

Диссертант поставил в своей работе цель – разработка мощных лазерных диодов, линеек и матриц, создание на их основе твердотельных лазеров с диодной накачкой и медицинских лазерных аппаратов. В пятой главе автореферата А.Л.Тер-Мартirosяна приводит наиболее яркие результаты достижения поставленной цели – создание опытных образцов мощных непрерывных лазерных диодов с длиной волны 670 нм (2 Вт), 808 нм (15 Вт) и 950 нм (2,5 Вт); квазинепрерывных лазерных линеек с длиной волны 808 нм (200 Вт) и 950 нм (110 Вт); квазинепрерывных лазерных матриц с длиной волны 808 нм (10 кВт). Задачи, решаемые автором для достижения поставленной цели, позволили не только разработать целый спектр диодных лазеров и приборов на их основе, но и решить несколько важных частных задач:

- разработать оптимизированные варианты лазерных гетероструктур, со сверхнизкими оптическими потерями на свободных носителях заряда, обеспечивающих высокую дифференциальную квантовую эффективность, низкие рабочий ток и расходимость излучения в вертикальной плоскости;



- определить пути оптимизации конструкции теплоотводов для мощных лазерных диодов, работающих в непрерывном режиме генерации;
- разработать устройство для контроля температуры рабочего торца оптоволокна лазерных модулей с волоконным выходом излучения для медицинской аппаратуры;
- разработать устройство для визуализации пространственного распределения флуоресценции злокачественных новообразований при фотодинамической терапии.

Научную новизну работы автор подчеркивает исследованиями, направленными на определение оптимальных характеристик квантово-размерных лазерных гетероструктур и конструкции теплоотводов для мощных лазерных диодов. Результаты физико-математического моделирования подкреплены экспериментальными данными и электрофизическими характеристиками опытных образцов изготовленных приборов.

Практическая значимость диссертационной работы очевидна. Мощные, компактные и энергоэффективные диодные лазеры производства ЗАО «Полупроводниковые приборы» широко используются российскими и зарубежными потребителями как для создания новых образцов лазерных приборов и систем, так и для серийного выпуска продукции. Медицинские лазерные аппараты для хирургии и фотодинамической терапии уже более 10 лет серийно выпускаются и продаются на российском рынке. Сотни таких аппаратов, работающие сегодня в медицинских учреждениях РФ, обеспечивают население современными лазерными методами лечения различных заболеваний.

В целом содержание автореферата позволяет оценить большой объем исследований, проведенных автором. Содержание автореферата соответствует специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики. Положения, вынесенные на защиту, обоснованы. Достоверность исследований, проведенных в рамках выполнения работы над диссертацией, не вызывает сомнений.

Вышеизложенное дает основание утверждать, что автореферат диссертационной работы Александра Леоновича Тер-Мартirosяна «Мощные источники лазерного излучения на основе квантоворазмерных гетероструктур» удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а диссертант заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.01 – приборы и методы экспериментальной физики.

Директор  
ООО «Лазер-экспорт»,  
доктор физико-математических наук

И.И. Куратов

« 5 » ноября 2014 г.

