

ОТЗЫВ

научного руководителя
на диссертационную работу «Мощные источники спектрально узкополосного излучения на основе интегрированных диодных лазеров», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика

Панарин Вадим Александрович в 1999 году с отличием окончил Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского по специальности «Материалы и компоненты твердотельной электроники» с присвоением квалификации инженер-физик. После университета он поступил на работу молодым специалистом в научно-производственное предприятие «Инжект» и продолжает работать по настоящее время.

Благодаря грамотному, самостоятельному и творческому отношению к научной и технологической работе Панарин В.А. вырос от инженера до заместителя генерального директора по производству - главного конструктора предприятия. Исследования по теме диссертации и ее подготовка проведены Панариным В.А. на предприятии ООО «Научно-производственное предприятие «Инжект».

Выбранная тема диссертационной работы Панарина В. А. является крайне актуальной и посвящена исследованиям, направленным на определение физических механизмов, возникающих в мощных источниках спектрально узкополосного излучения на основе интегрированных диодных лазеров, а также практическому применению полученных результатов.

В результате выполненной Панариным В. А. диссертационной работы разработан метод теоретического расчёта комплексных собственных частот продольных мод диодного лазера с внешним резонатором, основанный на использовании трансляционных матриц 2×2 , который позволяет адекватным образом находить соответствующие значения для резонаторов. Метод позволяет производить расчёт резонатора, содержащего произвольное количество оптических элементов, в том числе и фазовую решётку и имеет потенциал для применений в областях, не входящих в тему диссертационной работы Панарина В.А.

Панариным В.А. проведены исследования и разработана методика для оценки устойчивости спектрально узкополосной генерации по результатам анализа экспериментальной структуры продольных мод спектрального распределения интенсивности усиленного спонтанного излучения диодного лазера с внешним резонатором, включающим брэгговскую решётку.

Экспериментально установлены причины и реализована методика контроля и способ уменьшения изгиба линейки лазерных диодов. Применение методики позволило уменьшить отклонения излучающих областей отдельных диодов в линейке лазерных диодов от их линейного расположения вдоль p-n перехода (смайл-smile) до значения $\leq 0,25$ мкм.

Все исследования Панарин В.А. проводил на высоком научно-техническом уровне, с применением глубоких знаний в области лазерной физики, физики полупроводников и оптики.

Работа, проведенная Панариным В. А., имеет как научную новизну, так и высокую практическую значимость. На основе полученных результатов исследований, выполненных в данной диссертационной работе, разработаны и в настоящее время промышленно

выпускаются мощные узкополосные излучатели на основе интегрированных диодных лазеров с брэгговской решёткой, в том числе масштабированные.

В настоящий момент уровень мощности при масштабировании мощных узкополосных источников на основе интегрированных диодных лазеров, созданных по результатам исследований Панарина В.А., характеризуется значением, превышающим 2 кВт. При использовании такого класса излучателей в качестве узкополосного источника оптической накачки в лазере на парах щёлочноземельных элементов получена генерация с мощностью более 1 кВт.

Полученные в данной работе результаты использовались также для создания на предприятии ООО «НПП «Инжект» лазерного диодного модуля для спин-обменной оптической накачки благородных газов для применения в магнитно-резонансной томографии (МРТ). По итогам конкурса Лазерной ассоциации на лучшую отечественную разработку в области фотоники данная разработка удостоена диплома «Лауреат конкурса ЛАС 2024 года» I степени.

В период выполнения диссертационной работы Панарин В. А. проявил себя как грамотный, целеустремленный и самостоятельный исследователь. Его знания и вклад в развитие отечественной лазерной техники оценены на высоком уровне.

В 2021 г. Панарин Вадим Александрович был награжден Медалью ордена «За заслуги перед Отечеством II степени».

В 2023 г. Панарину Вадиму Александровичу была присуждена премия Правительства Российской Федерации в области науки и техники для молодых ученых.

Основные результаты, изложенные Панариным В. А. в диссертационной работе, были опубликованы в 6 публикациях в периодических рецензируемых изданиях из перечня ВАК и докладывались на 5 научных конференциях. Диссертационная работа соответствует специальности 1.3.19. Лазерная физика на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Панариным В. А. успешно сданы все экзамены кандидатского минимума. На основании вышеизложенного считаю, что Панарин Вадим Александрович достоин присуждения степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19. Лазерная физика.

Научный руководитель
доктор физико-математических наук,
академик РАН,
генеральный конструктор по лазерным системам –
заместитель директора ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»
по лазерно-физическому направлению –
директор ИЛФИ

Сергей Григорьевич Гаранин

27.12.2024

Подпись С. Г. Гаранина заверяю

Директор ЯКА

С. Г. Гаранин
27.12.2024