

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на диссертацию

Ткаченко Романа Андреевича

«Импульсные газоразрядные индукционные лазеры на переходах молекулярного азота и нейтральных атомов неона и ксенона»

по специальности 1.3.6. Оптика

Диссертация Ткаченко Р.А. посвящена исследованию газоразрядных лазеров на основе активных сред молекулярного азота и инертных газов неона и ксенона, возбуждаемых импульсным индукционным разрядом. Актуальность данной темы вызвана многочисленными применениями лазерных источников на основе данных активных сред, генерирующих излучение в УФ, видимом и ИК диапазоне, в различных областях медицины. Одной из них является дерматология и онкология, занимающиеся вопросами удаления злокачественных и доброкачественных опухолей, винных пятен и папиллом, лечением послеоперационных рубцов и послеожоговых травм. Другим направлением является офтальмология, в которой особую популярность в последнее время нашли лазеры желтой области спектра, обладающие повышенным относительным показателем отклика, малым рассеиванием в преломляющих средах глаза, а также высокой эффективностью воздействия и сниженными болевыми ощущениями пациентов. Помимо этого лазеры с излучением в ультрафиолетовой области активно применяются в приложениях эндовакитарной методики лечения туберкулеза и т.д.

В данной работе в качестве нового метода возбуждения данных активных сред применяется импульсный индукционный разряд, формирующийся благодаря протеканию переменного электрического тока по индукторам, расположенным снаружи индукционного излучателя, и, как следствие, не имеющим прямого контакта с активной лазерной средой. В связи с этим индукционный разряд лишен недостатков, свойственных лазерам с объемным сильноточным электрическим поперечным или продольным разрядом. Кроме того, безэлектродность

индукционного разряда и инертность газовых сред позволяет создавать большие объемы «чистой» разрядной плазмы, повысить ресурс работы и увеличить стабильность получаемых лазерных характеристик.

Таким образом, диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, основных выводов, заключения и списка литературы.

Во введении описана актуальность темы диссертационной работы и определены цели и задачи исследования, представлена научная и практическая значимость полученных результатов. Перечислены основные положения диссертации, выносимые на защиту, обозначен личный вклад автора.

В первой главе описаны особенности и преимущества импульсного индукционного разряда как метода накачки активных газовых лазерных сред. Изложены результаты предшествующих диссертационной работе исследований импульсных индукционных лазеров.

Вторая глава посвящена поиску оптимальных условий работы и исследованию основных характеристик УФ азотного лазера с накачкой импульсным индукционным разрядом.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований спектральных, энергетических, временных и пространственных характеристик излучения нейтральных атомов инертного газа неона, возбуждаемого импульсным индукционным разрядом.

Четвертая глава посвящена созданию лазерного источника ближнего и среднего ИК диапазона на основе активной среды инертного газа ксенона, накачиваемого импульсным индукционным разрядом.

Полученные Ткаченко Р.А. результаты расширяют область знаний, касающуюся когерентных источников излучения, а также источников неравновесной индуктивно связанной плазмы, которые могут быть использованы для установления и верификации протекающих в ней кинетических процессов.

Достоверность представленных результатов подтверждается применением общеизвестных принципов лазерной физики и оптики, экспериментальным характером проводимых исследований и многократным воспроизведением полученных Ткаченко Р.А. результатов и зависимостей. Основные результаты диссертационной работы были апробированы на 10 Российских и международных конференциях, а также изложены в 11 статьях, опубликованных в журналах, входящих в перечень ВАК и базы данных WoS и Scopus.

Полученные автором результаты могут быть использованы для создания импульсных источников лазерного излучения высокой направленности и стабильности, применяемых для лечения заболеваний в таких областях медицины как офтальмология, дерматология и онкология.


Диссертационная работа Ткаченко Романа Андреевича представляет собой законченную научно-исследовательскую работу и полностью соответствует требованиям ВАК, предъявленным к кандидатским диссертациям, а Ткаченко Р.А. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.6. Оптика.

Отзыв составил:

главный научный сотрудник ИЛФ СО РАН,

профессор по специальности «Лазерная физика»,

д.ф.-м.н.


05.04.2021

А.М. Ражев

Подпись А.М. Ражева заверил:

ученый секретарь ИЛФ СО РАН,

к.ф.-м.н.





П.В. Покасов