

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ю. Н. Панченко «Энергетические, временные, пространственные и спектральные характеристики излучения в перестраиваемых ХеСl- и КrF-лазерных источниках», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 01.04.21 – лазерная физика.

Диссертационная работа Ю. Н. Панченко включает в себя несколько научных направлений (физика плазмы, линейная и нелинейная оптика, спектроскопия, электротехника, лазерная физика) связанных между собой таким образом, что позволяет найти решение по созданию высокоэффективных ХеСl и КrF лазеров, а также их лазерных систем, формирующих излучение с заданными параметрами. Известно, что основной причиной, приводящей к снижению характеристик излучения у эксимерных электроразрядных лазеров, является контракция объемной плазмы. В этом случае, развитие в неравновесной объемной плазме ионизационных неустойчивостей приводит не только к снижению энергии генерации и длительности импульса излучения, но и значительно усложняет условия формирования высоконаправленного узкополосного пучка в дисперсионном резонаторе эксимерного лазера. По этой причине в качестве задающего генератора в мощных эксимерных лазерных системах часто использовались другие типы лазеров.

Следовательно, создание эффективных ХеСl и КrF лазерных источников, позволяющих обеспечить в световом пучке совокупность заданных параметров излучения, таких, как расходимость: длительность импульса, энергия, ширина спектральной линии, поляризация, является актуальной задачей как с научной, так и с практической точки зрения.

Целью диссертационной работы являлось исследование физических закономерностей формирования мощных лазерных импульсов с высоким качеством излучения и последующей разработкой эффективных ХеСl и КrF генераторов и лазерных систем на их основе.

Для достижения поставленной цели диссертант решал следующие задачи:

1. Определял условия горения устойчивого однородного и пространственно неоднородного объемных разрядов, влияющих на свойства активных сред в короткоимпульсных ( $\sim 30$  нс) и длинноимпульсных ( $\geq 200$  нс) электроразрядных ХеСl и КrF лазерах с высокой ( $\geq 1,5$  МВт/см<sup>3</sup>) удельной мощностью накачки.
2. Разрабатывал оптические методы формирования качественного узкополосного излучения с длительностью импульса от 0,1 до 250 нс и осуществления плавной перестройки длины волны в спектральном диапазоне до 2 нм в электроразрядных ХеСl и КrF задающих генераторах с различными типами селективных резонаторов, включающих линейные и нелинейные оптические элементы.

3. Изучал необходимые условия формирования качественного излучения с энергией пучка в сотни джоулей и длительностью импульса более 200 нс.
4. Исследовал условия компенсации искажений волнового фронта пучка ХеС1 лазерной системы с расходимостью излучения менее  $10^{-5}$  рад с помощью обращения волнового фронта (ОВФ) и условия компрессии импульса излучения ХеС1 лазера при вынужденном рассеянии Манделынтама-Бриллюэна (ВРМБ).

Данные задачи были успешно выполнены, что позволило достичь поставленной цели диссертационной работы Ю. Н. Панченко. Результаты работы известны специалистам по публикациям и докладам на международных конференциях. Автореферат диссертационной работы хорошо отражает личный вклад автора в исследуемую проблему, который выражается участием в постановке задачи и выборе экспериментального материала, методов и средств исследования, анализе, обработке полученных результатов и сделанных выводах.

Достоверность выносимых на защиту положений и других результатов работы обусловлена применением общепринятых методик, использованием стандартных измерительных приборов для измерения электрических параметров электроразрядных лазеров, энергетических, временных, спектральных характеристик лазерного и рассеянного излучения. А также высокой воспроизводимостью заявленных положений в различных экспериментальных установках.

Часть представленных результатов в автореферате Ю. Н. Панченко отличаются новизной и носят приоритетный характер, что подтверждается наличием патентных документов. Они вызывают несомненный интерес и вносят значительный вклад в изучение научного направления – лазерная физика. Среди них следует отметить: определение условий устойчивого горения объемного разряда при высоких удельных мощностях накачки, которые позволяют достичь рекордных величин удельной энергии излучения ХеС1 и КrF лазеров, близких к теоретически допустимым; выявление необходимых условий формирования качественного излучения с энергией пучка в сотни джоулей и длительностью импульса на полувысоте интенсивности более 200 нс.

Замечаний после прочтения автореферата – нет, среди отмеченных недостатков следует отметить некоторую небрежность в оформлении текста и рисунков.

Однако имеющие недостатки не снижают оценку качества диссертационной работы. Считаю, что работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а диссертант заслуживает присуждение искомой ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Доктор физико-математических наук,  
профессор

Борисов Владимир Михайлович

04.02.2019

Начальник лаборатории импульсных лазерных систем Акционерного Общества «Государственный научный центр Российской Федерации Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»»,  
108840, Россия, г. Москва, г. Троицк, ул. Пушкиновых, вл. 12  
Телефон: 8 (495) 851-06-66, 8 (495) 851-87-29, E-mail: borisov@triniti.ru

Подпись Борисова В. М. удостоверяю  
Ученый секретарь АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»  
кандидат физико-математических наук



 Ежов А. А.

Акционерного Общества «Государственный научный центр Российской Федерации Троицкий институт инновационных и термоядерных исследований (АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ»»,  
108840, Россия, г. Москва, г. Троицк, ул. Пушкиновых, вл. 12  
Факс: 8 (495)841-57-76, E-mail: liner@triniti.ru, <http://www.triniti.ru>

Я, Борисов Владимир Михайлович, даю согласие на обработку моих персональных данных, связанную с защитой диссертации и оформлением аттестационного дела Ю. Н. Панченко