

ОТЗЫВ

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

Расширение областей применения когерентных источников мощного УФ–излучения за счет улучшения их основных оптических характеристик представляет собой важную и актуальную задачу. Рассматриваемая работа направлена на уменьшение расходимости лазерного пучка, повышение энергии излучения, увеличение удельной энергии излучения в импульсе и КПД в широкоапертурных ХеСl– и КrF–лазерах. В ней представлены результаты полномасштабных исследований физических процессов в электроразрядных ХеСl– и КrF–лазерах, обеспечивающих получение необходимых параметров плазмы объемных однородных и неоднородных разрядов накачки с удельной плотностью мощности более 1.5 МВт/см^3 , достижение предельных значений плотностей энергии излучения в импульсе с КПД до 4 %, реализацию узкополосного излучения с плавной перестройкой в диапазоне до 2 нм, разработку методов повышения энергии излучения в импульсе в импульсно–периодическом режиме на частотах повторения импульсов до 100 Гц, получение энергии излучения в импульсе в несколько сотен джоулей при длительности импульсов излучения более 200 наносекунд, определение условий компенсации искажений волнового фронта пучка ХеСl–лазерной системы с расходимостью излучения менее 10^{-5} рад, а также определение условий создания активных сред на трехатомных молекулах Kr_2F^* в газоразрядной плазме.

Новизна выполненных масштабных исследований достигнута в результате комплексного изучения электроразрядных и оптических процессов и заключается в том, что впервые:

– определены способы и необходимые условия увеличения удельной энергии излучения и КПД электроразрядных ХеСl– и КrF–лазеров до теоретически допустимых значений;

– апробирован и предложен способ формирования устойчивого пространственно неоднородного объемного разряда в плотных газах, содержащих галогены, с высокими значениями удельных мощностей накачки;

– установлено эмпирическое соотношение, связывающее величину удельной мощности накачки с длительностью импульса накачки;

– доказаны возможности увеличения когерентности лазерного излучения и расширения области перестройки излучения при использовании лазерной системы в виде задающего генератора и двухпроходного квантового усилителя;

– предложен способ достижения дифракционной расходимости излучения в ХеСl–лазере при генерировании нано– и субнаносекундных импульсов;

– определены условия достижения инверсной населенности в активных средах на основе трехатомных молекул Kr_2F^* в газоразрядной плазме.


Способы зажигания пространственно неоднородных объемных разрядов в эксимерных смесях и способ расширения области перестройки узкополосного излучения $HeCl$ - и KrF -лазеров защищены патентами.

Разработанные на основе проведенных исследований экспериментальные варианты источников мощного ультрафиолетового излучения на основе эксимерных молекул $HeCl^*$ и KrF^* успешно применяются при проведении исследований, создании лидарных систем для дистанционного определения вредных и особо опасных веществ с очень малой концентрацией, получении наноструктурированных материалов, разработке новых лазерных технологий, в том числе и медицинских, во многих научно-исследовательских организациях Российской Федерации и Китайской Народной Республики.

Результаты многолетних и успешных исследований и разработок опубликованы в ведущих специализированных научных журналах, запатентованы, известны широкому кругу исследователей и разработчиков источников когерентного излучения.

К недостаткам Автореферата диссертации следует отнести следующее: на рисунках 1, 2 и 3 Автореферата приведены зависимости, полученные применительно к давлениям 3.8, 3.6 и 3.5 атм. Это какие-то «особые» значения давления? На рис.7 давление $HeCl$ отражено в Торрах, тогда как по тексту везде давление отражено в мбаррах. Отмеченные недостатки не снижают научной ценности полученных Автором научных и практических результатов.

Диссертационная работа, судя по содержанию Автореферата, выполнена на высоком научном уровне, соответствует требованиям ВАК Российской Федерации, а ее Автор – Панченко Юрий Николаевич – заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.21 – «Лазерная физика».

Профессор кафедры
«Электронные приборы» РГРТУ,
доктор физико-математических наук, профессор  Козлов Б.А.

Подпись Козлова Б.А. заверяю.
Ученый секретарь ученого совета РГРТУ,
к.т.н., доцент

26.03.19



Пржегорлинский В.Н.

Козлов Борис Алексеевич, д.ф.-м.н., профессор кафедры «Электронные приборы»
ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет».
Адрес: 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, д. 59/1; тел. +7(4912)46-03-38; +7(4912)72-04-51
E-mail: kozlov.ge.ryazan@mail.ru

Контакты РГРТУ: тел.: (4912) 72-03-03; e-mail: rgrtu@rsreu.ru; веб-сайт: <http://www.rsreu.ru>