

ОТЗЫВ

старшего научного сотрудника лаборатории газовых лазеров ИСЭ СО РАН, доктора физико-математических наук Ю. Н. Панченко на автореферат диссертации Н. А. Панченко «Эффективные газовые лазеры с накачкой диффузными разрядами, иницируемыми пучками электронов лавин», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности: 01.04.21 – Лазерная физика.

В настоящее время для получения эффективной генерации в газовых смесях высокого давления принято использовать объемные самостоятельные разряды. Формирование таких разрядов требует применение громоздких электродов, которые обеспечивают равномерное электрическое поле в разрядном промежутке, систем дополнительной предыонизации ВУФ или рентгеновским излучением. При этом процессы контрагирования разряда, особенно в газовых смесях с галогенами, существенно ограничивают энергетические параметры лазерных импульсов и не позволяют сформировать объемный самостоятельный разряд в ряде газовых смесей.

Поэтому весьма актуальным является поиск альтернативных методов получения газоразрядной диффузной плазмы, которую можно использовать для накачки лазеров. В последнее время показана возможность получения диффузной плазмы в резко неоднородном электрическом поле за счет предыонизации газовой среды убегающими электронами. Разряды, зажигающиеся в таких условиях, предложено называть «объемными разрядами, иницируемыми пучками электронов лавин», или ОРИПЭЛ. Применение таких разрядов существенно упрощает конструкцию разрядного промежутка, а такие свойства ОРИПЭЛ, как высокая удельная мощность накачки, возможность формирования объемной плазмы даже в тяжелых инертных газах, делают их весьма перспективными для получения вынужденного излучения в различных диапазонах спектра.

В связи с этим тема и цель и задачи диссертационной работы Панченко Н.А., направленные на исследование параметров вынужденного излучения ОРИПЭЛ в различных спектральных диапазонах для повышения эффективности газовых лазеров, получения новых режимов генерации имеют значение для развития физики газовых лазеров с накачкой самостоятельным разрядом, и, несомненно, являются актуальными.

В диссертации получены следующие новые научные результаты:

Найдены условия формирования устойчивых диффузных разрядов в смесях инертных газов с фтором в неоднородном электрическом поле, что дает возможность получать длительность и КПД генерации на молекулах

XeF^* , KrF^* , F_2^* , сравнимые с параметрами газовых лазеров с накачкой объемным разрядом с предыонизацией.

В наносекундном диффузном разряде получены предельные КПД генерации на молекулах N_2 и $\text{HF}(\text{DF})$, реализован режим генерации азотного лазера с двумя и тремя пиками излучения в течение нескольких последовательных периодов разрядного тока.

В диффузных разрядах в смесях элегаза с дейтерием получена генерация на переходах Р-ветви колебательно возбужденных молекул $\text{DF}^*(v)$, верхние уровни которых заселяются в реакциях атомов дейтерия с молекулами фтора $\text{D} + \text{F}_2 \rightarrow \text{DF}^*(v)$, $v > 4$.

Практическое значение настоящей работы заключается в создании эффективных азотных и нецепных химических лазеров.

Представленные в диссертационной работе результаты экспериментальных исследований получены лично автором или при его непосредственном участии.

Достоверность полученных экспериментальных результатов подтверждается их высокой воспроизводимостью, применением общепринятых методик измерения, использованием современной регистрационной аппаратуры и современных методик эксперимента, согласием с результатами численного моделирования, совпадением с известными данными, имеющимися в научной периодике.

Основные результаты диссертационной работы изложены в 21 публикации, включая 3 монографии и 10 научных статей в журналах, входящих в список ВАК. Данная работа была поддержана грантом РФФИ, проектом РНФ, грантом Министерства образования и науки.

Считаю, что цель диссертационной работы, заключающаяся в поиске газовых смесей высокого давления различного состава, в которых при накачке ОРИПЭЛ возможно достижение максимальных эффективности, мощности и (или) длительности импульсов лазерного излучения, успешно достигнута.

После прочтения автореферата диссертационной работы у меня особых замечаний к автореферату нет.

На основании представленного автореферата считаю, что диссертационная работа Николая Алексеевича Панченко «Эффективные газовые лазеры с накачкой диффузными разрядами, инициируемыми пучками электронов лавин» на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – Лазерная физика

выполнена на высоком научном уровне и соответствует критериям, установленным для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук действующего пп. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (в редакции от 01.10.2018), а ее автор, Николай Алексеевич Панченко, заслуживает присуждения ему искомой степени.

Доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник
09.12.2019 г.



Панченко Юрий Николаевич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук
(ИСЭ СО РАН),
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический, 2/3
Тел.: (382) 492-547, E-mail: yu.n.panchenko@mail.ru

**Подтверждаю свое согласие на дальнейшую обработку моих
персональных данных.**

Подпись Панченко Ю. Н. удостоверяю
Ученый секретарь ИСЭ СО РАН,
доктор физико-математических наук



Пегель И. В.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук
(ИСЭ СО РАН),
634055, Россия, г. Томск, пр. Академический, 2/3
Тел.: (382) 491-947, E-mail: contact@hcei.tsc.ru, сайт: <http://www.hcei.tsc.ru>