

## ОТЗЫВ на автореферат диссертации

Лаврентьева Сергея Юрьевича «Газодинамические явления в непрерывном и импульсно-периодическом разрядах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 (1.1.9) – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Тематику диссертации Лаврентьева С.Ю. можно отнести к гидродинамике лазерной плазмы или оптических разрядов. Актуальность темы диссертации обусловлена развитием лазерных технологий и большим научным и практическим интересом, проявляемым в настоящее время к различным аспектам взаимодействия мощного лазерного излучения с веществом. Важным направлением исследований и разработок в этой области является физика и техника лазерных генераторов плазмы. Для наиболее полной реализации уникальных свойств оптических разрядов, поддерживаемых непрерывным или импульсно-периодическим лазерным излучением, важно учитывать влияние потоков газа, создаваемых разрядами.

Стабилизирующее или, наоборот, дестабилизирующее влияние внешних потоков газа на разряды различных типов широко и полно исследовалось в применении к технике плазмотронов. Вопросы воздействия на оптические разряды потоков, создаваемых самими разрядами, которым посвящена диссертация Лаврентьева С.Ю., были исследованы недостаточно.

Целью диссертации было исследование гидро- и газодинамических явлений, приводящих к неустойчивостям оптических разрядов различного типа: 1) колебаний потоков, возникающих вследствие тепловой гравитационной конвекции; 2) неустойчивостей, индуцируемых акустическими потоками, возникающими при возбуждении резонансных акустических колебаний большой амплитуды в разрядном объеме; 3) направленных квазистационарных течений, возникающих вследствие газодинамических причин при импульсно-периодическом пробое газа. Первый тип течений оказывает определяющее влияние на стабильность плазмы непрерывного оптического разряда, второй тип проявляется при импульсно-периодическом оптическом разряде в замкнутом разрядном объеме, третий тип может вызывать неустойчивость при многофотонном оптическом пробое газа излучением фемтосекундного лазера с высокой импульсной мощностью при частотах повторения импульсов выше 1 кГц.

В диссертации, в частности, показано, что течения, которые вызывают неустойчивость, при определенных условиях могут стабилизировать разряды. В этом состоит большое практическое значение полученных результатов.

Во всех рассмотренных случаях в диссертации получены новые важные результаты, совокупность которых можно охарактеризовать как значительный вклад в физическую механику оптических разрядов и в развитие лазерно-плазменных технологий.

Автореферат написан ясно и логично, дает верное представление о диссертации в целом. В качестве замечаний можно отметить следующее:



1) Первая ссылка на рисунок 5 (страница 16) находится гораздо раньше самого рисунка, на странице 11.

2) На Рис. 7 приводятся данные математического моделирования без пояснения деталей постановки задачи и способа решения. Несмотря на то, что математическое моделирование играет в диссертации вспомогательную роль, задача заслуживает более подробного описания, чем это сделано в первом абзаце автореферата на стр. 17. Описание физической модели, используемой для оценки радиуса конвективного факела и приводящей к закону подобия для частоты конвективных осцилляций (стр. 17), также выглядит недостаточным. В диссертации, в отличие от автореферата, оба этих вопроса изложены достаточно подробно.

Высказанные замечания не могут повлиять на общую высокую оценку работы. Считаем, что диссертация Лаврентьева Сергея Юрьевича представляет собой законченную научно-исследовательскую работу на актуальную тему, содержащую новые научные результаты, имеющие большое научное и техническое значение, при выполнении которой автор проявил высокий научный уровень и квалификацию физика-экспериментатора. Диссертация удовлетворяет требованиям, предъявляемым «Положением о присуждении ученых степеней» к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 (1.1.9) – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Даём согласие на обработку личных данных.

Оришич Анатолий Митрофанович, доктор физико-математических наук, профессор, главный научный сотрудник ИТПМ СО РАН

E-mail: [laser@itam.nsc.ru](mailto:laser@itam.nsc.ru)

Тел.: +7(383)330-73-42

А.М. Оришич

Шулятьев Виктор Борисович, доктор технических наук, старший научный сотрудник ИТПМ СО РАН

E-mail: [shulyat@itam.nsc.ru](mailto:shulyat@itam.nsc.ru)

Тел.: +7(383)330-73-42


В.Б. Шулятьев

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной механики им. С.А. Христиановича СО РАН (ИТПМ СО РАН)

630090, Новосибирск, ул. Институтская, 4/1. <http://www.itam.nsc.ru>

Подпись гл.н.с., д.ф.-м.н. А.М.Оришича и с.н.с., д.т.н. В.Б.Шулятьева удостоверяю:

Ученый секретарь ИТПМ СО РАН

к.ф.-м.н.  Ю.В. Кратова

« 24 » 11 2021 г.

