

ОТЗЫВ на автореферат

диссертации Лаврентьева С.Ю. «Газодинамические явления в непрерывном и импульсно-периодическом оптических разрядах» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Диссертационная работа Лаврентьева С.Ю. выполнена на интересную, обширную и относительно мало исследованную тему возникновения газодинамических, конвективных, акустических и других гидродинамических потоков при воздействии непрерывного и импульсно-периодического лазерного излучения высокой интенсивности на жидкости и газы. Генерируемые потоки могут влиять на оптические разряды, то есть на плазму, создаваемую или поддерживаемую лазерным излучением, как непосредственно, так и за счет наведенных фазовых искажений в падающем лазерном луче. Поскольку оптические разряды все чаще используются в различных процессах и устройствах, исследование факторов, влияющих на их устойчивость, безусловно актуально.

К сильным сторонам рассматриваемой диссертации следует отнести, в первую очередь, ее научные и практические результаты.

Это, во-первых, предложенная и доказанная аналогия конвективных пульсаций непрерывного оптического разряда и мерцания племён, указывающая на сходную природу гидродинамической неустойчивости в обоих случаях.

Во-вторых, экспериментально определены и исследованы условия генерации направленных стационарных потоков при импульсно-периодическом разряде в жидкостях и газах под действием импульсно-периодических лазерных импульсов фемтосекундной длительности, выработаны методы управления направлением и интенсивностью образующихся потоков, предложены механизмы их влияния на стабильность и повторяемость разрядов.

В-третьих, обнаружена неустойчивость импульсно-периодического оптического разряда, возникающая при возбуждении резонансных акустических колебаний в газе. При этом на некоторых частотах повторения импульсов акустические колебания могут, напротив, стабилизировать разряд за счет возникающих акустических течений определенного направления и интенсивности в разрядном объеме.

Лаврентьев С.Ю. при выполнении работы использует большое разнообразие экспериментальных и численных методов.

В частности, все теневые изображения в диссертации получены с помощью инновационных источников света большой яркости на основе оптического разряда.

Для создания оптических разрядов используются фокусирующие устройства линзового и зеркального типа, характеристики которых с учетом возникающих по различным причинам aberrаций рассчитываются с помощью программных пакетов математического моделирования. Эти расчеты позволяют прогнозировать и

понимать результаты экспериментов, и реализовать оптические методы управления генерируемыми потоками.

Интересно также сочетание методов экспериментального исследования с методами математического моделирования при изучении механизма конвективных пульсаций оптических разрядов.

Научные положения диссертации выглядят обоснованными и не вызывают сомнений. Результаты опубликованы в научной литературе, докладывались на российских и международных конференциях, в том числе WSMРА, организуемой ОИВТ РАН, известны специалистам в нашей стране и за рубежом.

По автореферату можно сделать несколько замечаний технического характера.

1) Ссылка на Рис. 5 находится на с. 11, а сам рисунок на с. 16.

2) По схеме комбинированного оптического разряда не разъясняются параметры непрерывной и импульсно-периодической составляющей лазерного излучения, и поэтому неясно, как наблюдаемые явления зависят от формы и глубины модуляции лазерного излучения.

3) Из подписи к Рис. 11 автореферата непонятно, от какого момента отсчитывается время, указанное на кадрах.

4) Рис. 12, 13 - масштаб представленных изображений не указан в подписи, только в тексте.

Указанные замечания не влияют на общую оценку диссертационной работы.

Считаю, что рассматриваемая работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Лаврентьев Сергей Юрьевич заслуживает присвоения степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Ведущий научный сотрудник ОИВТ РАН

кандидат технических наук

Бровкин Вадим Геннадиевич, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник ОИВТ РАН

E-mail: brovkin47@mail.ru

Тел.: 916 215 53 60

Подпись ведущего научного сотрудника кандидата технических наук Бровкина Вадима Геннадиевича удостоверяю:

Заместитель директора ОИВТ РАН

И.Н.Иванова

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН)

125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2 <http://www.jiht.ru>