

Отзыв научного руководителя

на диссертацию **Алексея Владимировича Сясько** на тему **“Влияние тепловых, кинетических и радиационных эффектов на контракцию тлеющего разряда в инертных газах”**, представленную на соискание ученой степени физико-математических наук по специальности 01.04.08 – “Физика плазмы”.

Диссертационная работа А.В. Сясько посвящена актуальной фундаментальной проблеме определения механизмов, приводящих к скачкообразному сжатию плазмы в тонкий шнур вблизи оси разряда при достижении критических значений давлений и токов - явлению контракции. Были поставлены наглядные эксперименты в неоне, аргоне и гелии, позволяющие разделить кинетический и тепловой механизмы контракции. Кинетический механизм, связанный с особенностями формирования функции распределения электронов (ФРЭ) по скоростям, способен приводить к обеднению ФРЭ быстрыми электронами и, таким образом, к сжатию плазмы. Тепловой механизм связан с радиальным спадом приведенного электрического поля вследствие неоднородного разогрева нейтрального газа. Было выяснено, что контракция в гелии принципиально отличается от аналогичного явления в неоне и аргоне. Контракция в гелии связана с тепловыми эффектами и проявляется лишь в виде сжатия зоны возбуждения и ионизации в условиях протекания тока через все сечение разрядной трубки. Это явление может быть названо оптической контракцией. В неоне и аргоне, в отличие от гелия, происходит сжатие не только зоны возбуждения и ионизации, но и образование тонкого токового канала. Механизм контракции в этих газах практически не зависит от неоднородного разогрева и вызван кинетическими эффектами. На основе разработанного метода Фурье-анализа проанализирована роль пленения резонансного излучения на ионизационный баланс и параметры различных компонент плазмы в контрагированном разряде.

А.В. Сясько начал научную работу в лаборатории низкотемпературной плазмы будучи студентом третьего курса. За прошедшие годы с отличием защитил бакалаврскую работу и магистерскую диссертацию, в которых был обоснован подход к корректному описанию переноса резонансного излучения в тлеющем разряде. Поступив в аспирантуру, он начал работу по проблеме контракции в инертных газах. Им были разработаны и реализованы экспериментальные методы, позволяющие осуществлять разряд с исключением неоднородного разогрева газа, интерференционный метод измерения поля температур нейтрального газа с высоким пространственным и временным разрешением, были применены методы эмиссионной спектроскопии. Наряду с экспериментом, А.В. Сясько продемонстрировал способности к теоретической работе и выполнению сложных численных расчетов на современном уровне. Аспирант проявил себя как талантливый физик, способный ставить и решать принципиальные задачи физики неравновесной газоразрядной плазмы. По результатам диссертационной работы опубликовано шесть работ в высокорейтинговых журналах, индексируемых международными базами Web of Science и Scopus, а также представлены девять докладов на международных конференциях.

Диссертационная работа А.В. Сясько удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Аспирант бесспорно заслуживает присвоения звания кандидата физико-математических наук.

Научный руководитель
доктор физико-математических наук,
профессор кафедры Оптики
Физического факультета СПбГУ



Ю.Б. Голубовский