

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Зайцева Сергея Михайловича «Анализ сталей методом лазерно-искровой эмиссионной спектрометрии с применением термодинамического моделирования спектров плазмы», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия

Диссертация Зайцева С.М. посвящена одному из наиболее бурно развивающихся в настоящее время методов экспрессного атомно-эмиссионного анализа – лазерно-искровой эмиссионной спектрометрии (ЛИЭС), которая все больше внедряется в промышленность. В частности, практический интерес представляют анализ рудного сырья, отходов сталелитейного производства, проверка качества стали и др. с помощью ЛИЭС. Вместе с тем при анализе сталей сложного состава с высоким содержанием переходных элементов, имеющих богатый эмиссионный спектр, остро стоит проблема корректной интерпретации спектров лазерной плазмы. Решение указанной актуальной проблемы имеет большое научное и практическое значение.

Цель работы заключалась в разработке алгоритма автоматической идентификации линий элементов в спектрах лазерной плазмы и методологии проведения количественного анализа сталей методом ЛИЭС в условиях сильного перекрытия эмиссионных линий.

Автором решены важные в теоретическом и практическом отношении задачи. Для реализации сформулированной цели автором проведен большой цикл разносторонних исследований: разработан аппаратно-программный комплекс, позволяющий проводить спектральные исследования и диагностику лазерно-индуцированной плазмы на воздухе с временным разрешением до 10 нс, измерены и рассчитаны аппаратные контуры линий, проведено термодинамическое моделирование спектров лазерной плазмы известного элементного состава, которое позволило достичь хорошего совпадения модельных и экспериментальных спектров сталей, а также разработан алгоритм автоматической идентификации наблюдаемых спектральных пиков. С практической точки зрения важно, что абсолютное большинство наблюдаемых пиков в спектрах низколегированных и высоколегированных сталей автором было идентифицировано в автоматическом режиме.

Диссертационная работа характеризуется научной новизной и значительностью объема проведенных исследований по указанной тематике. Одна из важных решенных автором проблем, заключалась в том, что при помощи термодинамического моделирования показано, что для определения углерода в низколегированных углеродистых сталях на воздухе методом ЛИЭС не пригодна линия C I 247.856 нм. При этом автором было предложено использовать линию C I 833.51 нм, которая подошла для

определения углерода в низколегированных углеродистых сталях при оптимизации временных параметров в двухимпульсной схеме ЛИЭС.

Высокая практическая значимость работы подтверждается тем, что автором предложены способы определения Al, Si, Ti, V, Cr, Mn в низколегированных сталях методом ЛИЭС. При этом достигнутые метрологические характеристики удовлетворяют требованиям ГОСТ 18895-97, предъявляемым при спектральном анализе сталей.

Результаты работы прошли хорошую апробацию на различных конференциях, рейтинг которых высок. Весьма представительным выглядит список публикаций из 6 статей в журналах, рекомендуемых ВАК, в которых отражено основное содержание диссертации. Диссертационная работа последовательно и логически изложена хорошим научным языком. Принципиальных замечаний по тексту автореферата нет.

Диссертационная работа Зайцева Сергея Михайловича «Анализ сталей методом лазерно-искровой эмиссионной спектрометрии с применением термодинамического моделирования спектров плазмы» является законченным научным исследованием и соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия.

Старший научный сотрудник

лаб. лазерной оптики и спектроскопии

Федерального государственного бюджетного учреждения науки

Тихоокеанский океанологический институт

им. В.И. Ильичева Дальневосточного отделения Российской академии наук,

канд. физ.-мат. наук по специальности

01.04.21 - Лазерная физика

Буланов Алексей Владимирович

Адрес: 690041, г. Владивосток, ул. Балтийская, 43

e-mail: a_bulanov@poi.dvo.ru

Тел. +74232312579

Подпись старшего научного сотрудника к.ф.-м.н. А.В. Буланова заверяю:

Ученый секретарь ТОИ ДВО РАН,

к.г.н.



Н. И. Савельева