

## 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

Работа Зайцева С.М. посвящена разработке методологии качественного и количественного анализа методом лазерно-искровой эмиссионной спектрометрии (ЛИЭС) в условиях сильных спектральных и матричных помех (на примере сталей). Решение данной задачи позволит оценивать аналитические возможности ЛИЭС и добиваться наилучших метрологических характеристик, что, несомненно, актуально для развития любого метода анализа. Я много лет занимаюсь внедрением ЛИЭС для контроля промышленных материалов в режиме реального времени, и данная диссертация безусловно вносит важный вклад в реализацию данного направления. Особо это важно для контроля сталей, где линии железа являются серьёзным препятствием для анализа слабых линий примесей.

Для достижения поставленной цели был проделан большой объем экспериментальных и теоретических исследований, включая создание рабочего макета спектрометра с необходимым программным обеспечением для обработки экспериментальных данных и термодинамического моделирования эмиссионных спектров плазмы и обоснование подхода к идентификации линий на основании сопоставления экспериментальных и модельных спектров. Предложенный алгоритм идентификации линий по наиболее коррелированному модельному и экспериментальному спектру плазмы позволяет относить линии с учетом значений их модельных интенсивностей и вклада в интенсивность экспериментально наблюдаемого пика. Это позволило предложить аналитические линии и линии внутреннего стандарта, позволяющие достигнуть наилучших метрологических характеристик при количественном анализе сталей. В частности, в работе Зайцева С.М. показано, что для определения углерода в низколегированных углеродистых сталях на воздухе методом ЛИЭС не пригодна линия C I 247.856 нм. В качестве альтернативы предложено использовать линию C I 833.51 нм, ранее не использовавшуюся при анализе сталей. Несомненный научный интерес представляет сопоставление соискателем различных вариантов построения градуировок при анализе сталей (стандартные одномерные градуировки с использованием различных внутренних стандартов и многомерные модели).

Единственное замечание к диссертации, это ограничение исследования в рамках лабораторной установки. Адаптация результатов для использования в промышленных условиях явилась бы исключительно важным достижением. Впрочем, это может рассматриваться как пожелание для дальнейших исследований.

Я в течении нескольких лет наблюдал за докладами соискателя на международных конференциях, и его активным участием в обсуждении научных результатов. На недавней конференции по ЛИЭС во Франции его постер был заслуженно признан лучшим среди всех докторантов участников конференции.

Диссертация является законченным научным исследованием и соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней N 842 от 24 Сентября 2013 г.», а ее автор – Зайцев Сергей Михайлович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.02 – Аналитическая химия.

*Chief Scientist*

*Laser Detect Systems (2010)*

кандидат геолого-минералогических наук  
по специальности 04.00.20 - "Минералогия,  
кристаллография".

Михаил Лазаревич Гафт (Michael Gaft)  
*Laser Detect Systems, 5 Granit St,  
Petach Tikva 4951404, Israel*  
Тел. 972-3-9705001  
e-mail: michaelgaft@laser-detect.com

17 Ноября 2016 г.

