

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Пелипасова Олега Владимировича
«Исследование и разработка источника возбуждения спектров на основе азотной микроволновой плазмы для атомно-эмиссионного спектрального анализа растворов» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы»

Появление на рынке аналитических услуг конкурентно способных новых отечественных приборов, для химиков - аналитиков, всегда является ярким ожидаемым событием. В настоящее время для элементного анализа растворов широко используют методы атомно-абсорбционного анализа и атомно-эмиссионного спектрального анализа с аргоновой индуктивно связанной плазмой (ИСП). Несмотря на широкую популярность этих методов анализа, у аналитических лабораторий существует потребность в разработке и внедрении спектрометров с новыми источниками возбуждения, которые смогли бы стать дополнением или заменой к уже существующему парку приборов при условии повышения аналитических характеристик, надежности, легкости работы на новом оборудовании и снижения себестоимости анализа.

Поскольку для создания микроволновой (2,45 ГГц) плазмы используют азот, который современные генераторы азота позволяют получать из воздуха, а также доступны недорогие генераторы СВЧ энергии, источники азотной микроволновой плазмы атмосферного давления стали привлекательными для решения ряда аналитических задач в составе оптических спектрометров.

Диссертантом проведено обширное литературное исследование о методах возбуждения плазмы различными типами СВЧ мод и реализующих эти методы плазмотронах. В результате исследования предложено использовать для накачки плазмы поле Н типа в цилиндрическом резонаторе по аналогии с ИСП разрядами, а для повышения напряженности поля – заполнять резонатор диэлектриком. По проведенному исследованию был разработан СВЧ резонатор и источник возбуждения спектров на его основе. В составе экспериментального образца оптического спектрометра были определены как параметры азотной микроволновой плазмы, так и получены аналитические характеристики.

К числу наиболее важных научных и практических достижений соискателя, на мой взгляд, относится создание источника возбуждения спектров на основе цилиндрического СВЧ резонатора, заполненного керамикой марки МСТ-10, в котором возможно возбуждение плазмы тороидальной формы и близкого к ИСП размера. Такая плазма устойчива в широком диапазоне параметров источника возбуждения спектров, благодаря чему возможен анализ проб с минерализацией до 10 % мас., расширен диапазон линейности градуировочного графика до 5 порядков, а также снижены матричные эффекты по сравнению с аналогичными устройствами.

Диссертантом в представленной работе успешно решена проблема по оптимизации условий проведения спектрального анализа различных групп

элементов путем разделения участков плазмы, варьирования расхода газа, мощности плазмы, скорости подачи пробы и др. факторов. Также подробно описаны пути устранения матричных влияний. Таким образом, диссертант представляет полный алгоритм оптимизации условий для разработки и создания метрологически аттестованных высокоэффективных методик анализа с использованием разработанного нового оборудования, что является очень важным для химиков-аналитиков.

В качестве замечаний следует отметить:

1. В автореферате не четко представлена приоритетная модель формирования аналитического сигнала в рассматриваемой азотной микроволновой плазме.
2. Хотелось бы, выборочно увидеть метрологические характеристики такие как, правильность и прецизионность спектрального анализа с новым источником возбуждения спектров.
3. Хотелось бы по подробней узнать каким образом доказано присутствие участков (ЛТР), подчиняющихся закону распределения Больцмана в низкотемпературной плазме являющейся неравновесной средой.

Указанные замечания не влияют на общую положительную оценку работы.

Результаты работы достаточно полно отражены в публикациях. Научная новизна, значимость и достоверность, предложенных автором решений, подтверждена публикациями в ведущих журналах и выступлениями на международных конференциях.

В диссертации Пелипасова О.В. **решена важная научно-техническая задача** создания источника возбуждения спектров на основе азотной микроволновой плазмы для атомно-эмиссионного спектрального анализа растворов. Получен экспериментальный образец оптического спектрометра «Гранд-СВЧ» на основе созданного источника по совокупности характеристик, превосходящего известные решения мировых производителей. По важности полученных результатов, их научной новизне и практической значимости диссертация удовлетворяет всем требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, с изменениями принятыми, Постановлением Правительства Российской Федерации № 335 от 21 апреля 2016 г., а её автор Пелипасов О.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 – «Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы».

Отмахов Владимир Ильич, доктор технических наук,
Национальный исследовательский Томский государственный университет,
профессор кафедры аналитической химии
Почтовый адрес места работы: 634050, г. Томск, проспект Ленина, 36
email: otmahov2004@mail.ru, рабочий телефон: +7 (3822) 42-39-44



Отмахов В.И.
10.12.2020 г.

И. В. АНРИЕНКО